

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SOSYOBİLİMSEL KONULAR
HAKKINDAKİ İNFORMAL MUHAKEME VE KARAR VERME
BECERİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

HAYRİYE YAZICI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ESRA BOZKURT ALTAN

SİNOP - 2022

TEZ KABUL

HAYRİYE YAZICI tarafından hazırlanan “**Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konular Hakkındaki İnfomal Muhakeme ve Karar Verme Becerilerinin Araştırılması** ” başlıklı bu çalışma, 05.08.2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç. Dr. Hüseyin EŞ

İmza

**Üye
(Danışman)** Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN

İmza

Üye Doç. Dr. Oktay ASLAN

İmza

Enstitü Müdürü	Prof. Dr. Fatma DİRİK	
-------------------	-----------------------	-------

ETİK BEYANI

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Hayriye YAZICI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SOSYOBİLİMSEL KONULAR HAKKINDAKİ İNFORMAL MUHAKEME VE KARAR VERME BECERİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

HAYRİYE YAZICI

SİNOP ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
DANIŞMAN: DOÇ. DR. ESRA BOZKURT ALTAN

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin yerel ve genel sosyobilimsel konulara (SBK) ilişkin informal muhakemeleri ve karar verme süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu iki aşamalı olarak belirlenmiştir. Birinci aşamada uygun örnekleme yoluyla araştırmacının görev yaptığı ortaokuldaki öğrenciler ile araştırmanın yürütülmesi planlanmıştır. İkinci aşamada da amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi esas alınmıştır. Çalışma grubu Karadeniz Bölgesi'nde bir ilçe merkezinde 7. sınıfa devam eden 30 kız, 29 erkek olmak üzere toplam 59 katılımcıdan oluşmaktadır. Araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni ile yürütülmüştür. Araştırmanın verilerini etkinlik föyleri (SBK senaryoları), SBK'lere dair karar verme formları ve alan notları oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında 2 genel, 2 yerel SBK esas alınarak senaryolar hazırlanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler betimsel analiz yoluyla çözümlenmiştir. Araştırmanın karar vermeye dair sonuçlarında tüm SBK'lerle ilgili olumlu yaklaşım sergileyenlerin sayısının, olumsuz yaklaşım sergileyenlerin sayısına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak yerel ve genel SBK'lere göre öğrenci kararlarının farklılaştığı belirlenmiştir. Öğrencilerin genel SBK'lerde etik boyutuna yerel SBK'lere kıyasla daha fazla yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sosyobilimsel muhakemelerinin süreç boyunca komplekslik ve çoklu perspektif boyutlarında daha üst derecelere ulaştığı tespit edilmiştir. Ahlak ve etik gelişiminde yerel SBK'lerin ayrı bir önemi olup olmadığı ile ilgili daha detaylı araştırmalar yapılması ve uygulayıcıların sınıf ortamlarında yerel SBK'lere yer vermeleri önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELE: İnfomal Muhakeme, Karar Verme, Sosyobilimsel Konular, Sosyobilimsel Muhakeme

Ağustos 2022, 138

ABSTRACT

MSC THESIS

INVESTIGATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' INFORMAL REASONING AND DECISION-MAKING ABOUT SOCIOSCIENTIFIC ISSUES

HAYRİYE YAZICI

**SINOP UNIVERSITY INSTITUTE OF GRADUATE PROGRAMS
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MASTER PROGRAM OF SCIENCE EDUCATION
SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. ESRA BOZKURT ALTAN**

In this research, it is aimed to examine the informal reasoning and decision-making processes of secondary school students regarding local and general socioscientific issues (SSI). The study group of the research has been determined in two stages. In the first stage, it has been planned to carry out the research with the students in the secondary school where the researcher is working through convenient sampling. In the second stage, the criterion sampling method, one of the purposeful sampling methods, was taken as basis. The study group consists of a total of 59 participants, 30 girls and 29 boys, attending the 7th grade in a town center in the Black Sea Region. The research has carried out with the case study design, one of the qualitative research designs. The data of the research consists of activity sheets (SSI scenarios), decision-making forms and field notes on SSIs. Within the scope of the research, scenarios has been prepared based on 2 general and 2 local SSIs. The data obtained from the research has been analyzed through descriptive analysis. In the decision-making results of the research, it has seen that the number of those who showed a positive approach to all SSIs was higher than the number of those who had a negative approach. However, it has been determined that student decisions differ according to local and general SSIs. It has been concluded that the students gave more place to the ethical dimension in general SSIs compared to local SSIs. It has been determined that students' socioscientific reasoning has reached higher levels in the dimensions of complexity and multiple perspectives throughout the process. Suggestions has been made about whether local SSIs have a separate importance in moral and ethical development and whether practitioners should include local SSIs in classroom environments.

KEYWORDS: Decision-Making, Informal Reasoning, Socioscientific Issues, Socioscientific Reasoning.

August 2022, 138

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecimin başından sonuna kadar gerek akademik bilgi ve donanımıyla gerekse manevi desteğiyle, her anında yanımda olduğunu hissettiğim, bu süreçte yaşadığım her olumsuzlukta yardımını esirgemeyen çok değerli danışman hocam Doç. Dr Esra BOZKURT ALTAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hem yüksek lisans eğitimimde hem de tez sürecimde fikir ve yardımlarından yararlandığım, her zaman destekleyici olan çok değerli hocam Doç. Dr Nurhan ÖZTÜRK’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunmamda jüri üyesi olarak; öneri ve destekleriyle yapmış oldukları katkılarından dolayı değerli hocalarım, Doç. Dr Hüseyin EŞ ve Doç. Dr Oktay ASLAN’a çok teşekkür ederim.

“Erfelek İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü”nde Şube Müdürüm olan, sevgili arkadaşım İngilizce Öğretmeni Birce Ezgi ÖNCELER’e tez sürecimdeki yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Bana mesleğimi sevdiren, örnek olan bilgi ve sevgileriyle işleyip, şekillendiren tüm öğretmenlerime ve bu zorlu yüksek lisans sürecimi kolaylaştırmaya çalışan tüm öğretmen arkadaşlarıma ve okul idarecilerime teşekkürlerimi sunarım.

Geç gelen bu yüksek lisans sürecimi tamamlamamda beni her zaman cesaretlendiren, en büyük destekçilerim sevgili annem Ayşe YAZICI, babam Fikret YAZICI ve ablam Şule AYDIN’a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayriye YAZICI

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL.....	ii
ETİK BEYANI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Problem Cümlesi	5
1.4. Araştırmanın Alt Problemleri	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.6. Araştırmanın Varsayımları	6
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. Genel Kavramsal Çerçeve	7
2.1.1 Sosyobilimsel Konular.....	7
2.2 Sosyobilimsel Konular ve Karar Verme.....	11
2.2.1. Karar Verme.....	11
2.2.2. SBK ve Karar Verme	12
2.3. SBK'lerin Çok Boyutlu Yapısı (SEE-SEP Modeli)	13
2.3.1.SEE-SEP Modelinin Boyutları	14
2.3.1.1. Değer Boyutu	14
2.3.1.2. Kişisel Deneyim Boyutu	15
2.3.1.3. Bilgi Boyutu	15
2.3.2. SEE-SEP Modelinin Konu Alanları.....	15
2.3.2.1. Sosyoloji/Kültür Konu Alanı	15
2.3.2.2. Çevre Konu Alanı.....	15
2.3.2.3. Ekonomi Konu Alanı	16
2.3.2.4. Bilim Konu Alanı	16
2.3.2.5. Etik Konu Alanı	16
2.3.2.6. Politika Konu Alanı.....	16

2.4. Sosyobilimsel Konular ve İnfomal Muhakeme.....	17
2.4.1. Sosyobilimsel Muhakeme	19
2.5. İlgili Araştırmalar	21
2.5.1. Sosyobilimsel Konulara Yönelik Ortaokul Öğrencileri ile Yapılan İlgili Araştırmalar	21
2.5.2 Yerel ve Genel Sosyobilimsel Konular ile İnfomal Muhakemeyi Ele Alan İlgili Araştırmalar	24
3.2. Çalışma Grubu.....	30
2.5.3. Sosyobilimsel Konular ve Karar Vermeyi Ele Alan İlgili Araştırmalar	31
3. YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Modeli.....	35
3.3. Veri Toplama Araçları.....	35
3.3.1. Sosyobilimsel Konu Senaryoları (Etkinlik Föyleri)	36
3.3.2. Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu	39
3.3.3. Gözlem.....	39
3.4. Uygulama Süreci	40
3.4.1. Pilot Uygulama	40
3.4.2.Uygulama Süreci.....	41
3.5. Verilerin Analizi	45
3.5.1. SBK'lara Yönelik Görüşlerin Analizi.....	45
3.5.2. SBK'ların Çok Boyutlu ve Bütüncül Yapısını Kavrayış ve Algılayabilme Durumlarının Analizi	48
3.5.3. İnfomal Muhakeme Modlarının Analizi.....	52
3.5.4. Sosyobilimsel Muhakeme Boyutlarının Analizi	53
3.5.5. Gözlem.....	58
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik	58
3.6.1. Geçerlik.....	59
3.6.1.1. İç Geçerlik (İnandırıcılık):	59
3.6.1.2. Dış Geçerlik (Aktarılabirlik/Transfer Edilebilirlik).....	59
3.6.2. Güvenirlik	60
3.6.2.1. İç Güvenirlik (Tutarlık)	60
3.6.2.2. Dış Güvenirlik (Teyit Edilebilirlik).....	60
3.7. Etik.....	60
4. BULGULAR	61
4.1. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarına Yönelik Bulgular	61

4.2. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarının Çok Boyutlu Yapısına Yönelik Bulgular	66
4.3. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili İnfomal Muhakeme Örüntülerine Yönelik Bulgular	72
4.4. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Muhakemelerine Yönelik Bulgular	79
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	92
5.1. Sonuç ve Tartışma	92
5.1.1 Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarına Yönelik Sonuçlar	92
5.1.2. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarının Çok Boyutlu Yapısına Yönelik Sonuçlar	94
5.1.3. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili İnfomal Muhakeme Örüntülerine Yönelik Sonuçlar	95
5.1.4. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Muhakemelerine Yönelik Sonuçlar	97
5.2. Ortaokul Öğrencilerinin Yerel ve Genel Sosyobilimsel Konulara İlişkin İnfomal Muhakeme ve Karar Verme Süreçlerine Dair Sonuçların Genel Değerlendirmesi.....	98
5.3. Öneriler.....	103
KAYNAKLAR.....	105
EKLER.....	114
EK 1. Nükleer Santral Etkinlik Föyü.....	115
EK 2. Kriyobioloji Etkinlik Föyü	119
EK 3. Karadeniz’de Balıkçılık Faaliyetleri Etkinlik Föyü	122
EK 4. Plastik Kullanımı Etkinlik Föyü.....	125
EK 5. Nükleer Santral Soru Formu	128
EK 6. Kriyobioloji Soru Formu.....	129
EK 7. Karadeniz’de Balıkçılık Faaliyetleri Soru Formu	130
EK 8. Plastik Kullanımı Soru Formu.....	131
ARAŞTIRMA İZNİ.....	132
ETİK KURUL ONAYI	133
ÖZGEÇMİŞ.....	138

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 2.1 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programının boyutları.....	10
Tablo 3.1 SBK'lerin genellik-yerellik durumuna göre uygulama sıralaması	42
Tablo 3.2 Araştırma süreci	43
Tablo 3.3 Öğrencilerin kararlarına ve kodlamalara yönelik örnekler	47
Tablo 3.4 SBK'lerin çok boyutlu ve bütüncül yapısına dair kod ve öğrenci ifadesi örnekleri	50
Tablo 3.5 Sosyobilimsel muhakemenin boyutlarını değerlendirme rubriği (Akt. Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021, s.100).	54
Tablo 3. 6 Sosyobilimsel muhakemenin çok boyutlu yapısını değerlendirme rubriğine göre öğrenci ifadelerinden örnekler	55
Tablo 4.1 Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin SBK'lere yönelik kararlarına dair sayısal değerler	61
Tablo 4.2 SBK'lerin çok boyutlu yapısına yönelik bulgular	66
Tablo 4.3 Ortaokul öğrencilerinin SBK'lerle ilgili informal muhakeme örüntülerine yönelik bulgular.....	72
Tablo 4.4 SBK'ler bağlamında sosyobilimsel muhakeme boyutlarına ait bulgular	80

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 SBK'lerin bütüncül yapısını sergileyen model	14
Şekil 3.1: Öğrencilerin cinsiyete göre sınıflardaki dağılımları	31
Şekil 3.2: Araştırmada yer alan SBK'ler ve genellik yerellik özellikleri	36
Şekil 3.3: İnfomal muhakeme örüntüleri	52
Şekil 4.1: Tüm SBK'lere yönelik infomal muhakeme örüntülerine ilişkin bulgu şeması	74
Şekil 4.2: Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutuna dair elde edilen bulgular	82
Şekil 4.3: Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutuna dair elde edilen bulgular	85
Şekil 4.4: Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin sorgulama boyutuna dair elde edilen bulgular	87
Şekil 4.5: Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin şüphecilik boyutuna dair elde edilen bulgular	89



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

EDEÖ	: Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği
f	: Frekans
HES	: Hidroelektrik Santral
KİT	: Kelime İlişkilendirme Testi
KVÖ	: Ergenlerde Karar Verme Ölçeği
KVBDÖ	: Karar Verme Değerlendirme Ölçeği
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
Ö	: Öğrenci
SBK	: Sosyobilimsel Bilimsel Konular
SEE-SEP	: Sosyoloji, Çevre, Ekonomi, Bilim, Etik, Politika Boyutları
SEE-STEP	: Sosyoloji, Çevre, Ekonomi, Bilim, Teknoloji, Etik, Politika Boyutları
TDK	: Türk Dil Kurumu

1.GİRİŞ

Bilim ile toplum karmaşık ve karşılıklı bir ilişki içerisinde birbirlerine bağımlıdırlar (Sadler ve Zeidler, 2005a; Chang ve Chiu, 2008). Toplum, bilimsel bilgi kullanılarak ortaya konan ürünlerden faydalanırken, bilim de toplumun ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik araştırmalar içerisinde (Sadler ve Zeidler, 2005a). Geçmişten günümüze bilim ve toplum birbiriyle sürekli etkileşim içerisinde olmuş ve günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi bu etkileşimi daha da hissedilir hale getirmiştir (Topçu, 2017). Bilimsel bilginin ortaya çıkmasında başka güdüleyici faktörler olsa da toplum ihtiyaçları bilimin önemli bir motivasyon kaynağıdır.

Bilim ve toplum arasındaki etkileşimin bir yansıması da günümüzde bilim alanındaki hızlı gelişim ile kendini göstermektedir. Bilim ile ilgili bazı gelişmeler toplumda ikilem yaratarak tartışmalı konular ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir (Topçu, 2017). Örneğin; plastik kullanımı konusu çevre kirliliği açısından önemli bir sorun olarak görülmekle birlikte, kullanım alanlarının yaygınlığı ve ekonomik faydaları sebebiyle insanların bu konuda karar verirken çelişkiye düşmelerine sebep olabilmektedir. Tartışmalı bir konu olarak yapay zekâ bilim ve teknoloji dünyası için önemli bir atılım iken, toplumun yapay zekâ uygulamalarını etik nedenlerle ya da insan ırkına karşı bir tehdit olarak görmesi tartışmalara neden olabilmektedir. Örneklerde sunulduğu gibi toplumu ilgilendiren bilimsel içerikli ve tartışmalı konular alan yazında “sosyobilimsel konular” olarak ifade edilmektedir. Sosyobilimsel konular (SBK) karmaşık, açık-uçlu, çoğu zaman çekişmeli ve kesin cevabı olmayan (Sadler, 2004; Topçu, 2017); genellikle etik, ahlaki ve yasal bakımdan ikilemler içeren, bilimsel kavramlara ve sorunlara dayanan tartışmalı olgular olarak tanımlanmaktadır (Kolstø, 2001; Sadler, 2004; Dawson ve Venville 2009; Öztürk vd., 2017). Örneğin, ötanazi ve kürtaj gibi konularda etik, ahlaki ve yasal ikilemler oluşabilmekte, ülkelere göre farklı yasal prosedürler uygulanabilmekte ve bu konulara yönelik kanuni düzenlemeler tartışmalar oluştururken, insan haklarına müdahale edildiğine dair iddialar öne sürülmesine sebep olabilmektedir.

SBK’ler sadece konunun uzmanı olan kişileri değil tüm toplumu ilgilendiren, toplumdaki her bireyi etkileyen ve karar verme sürecine dâhil olmalarını gerektiren konulardır. Bu konulardaki seçimler basit olmadığından ve sorunlar etik konuları gündeme getirdiğinden, bireyler riskleri ve faydaları tartabilmeli, sorular yöneltebilmeli, sonuçları değerlendirebilmeli ve ön bilgilerini kullanarak karara varabilmelidirler (Dawson ve Venville, 2009). Kolstø ve diğerleri (2006) de, uzman olmayan bir kişinin, bilimsel bir konu hakkında bir fikre ulaşmaya çalışırken uzman olan bir kişinininkine benzer bir inceleme yapması gerektiğine dikkat çekmektedirler. Ayrıca birçok SBK’nin acil karar vermeyi gerektirmesi sebebiyle bireylerin toplumsal, bilimsel ya da politik

bir fikir birliğine varılmasını beklemesi de olası değildir. (Kolstø vd., 2006). Özellikle günümüz toplumu, sağlık ve çevre ile ilgili tartışmalarla sürekli karşı karşıya kalmakta (Kolstø, 2001); bu dinamik süreç ise insanların yaşamlarına ve çevresine katkı sağlarken aynı zamanda da bazı risk ve olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Bu noktada bilimin ahlaki ve etik boyutlarının önemi karşımıza çıkmaktadır. (Evren Yapıcıoğlu, 2021).

Ayrıca SBK'ler küresel olarak etkili olduğu gibi, bazıları bir ülkeyi ya da sadece bir bölge halkını etkileyen yerel özellikler gösterebilmektedir, bu da SBK öğretiminde konu bağlamının önemini ortaya çıkarmaktadır (Pehlivanlar, 2019). Örneğin; nükleer santraller küresel bir SBK olmakla birlikte, ülkemizde nükleer santral kurulması düşünülen yerler olan Sinop ve Mersin illerindeki öğrencilerin SBK ile ilgili karar vermelerini sağlayan dinamikler değişebilecektir. Böyle yerel bir konuda SBK'nin öğrencilerde harekete geçirmesini beklediğimiz bilişsel ve duyuşsal süreçler de farklılık gösterebilir.

Toplum ve bilim arasındaki karşılıklı etkileşim tüm dünyada fen eğitimi için de belirleyici bir unsur olmuş ve fen eğitiminin yapısı Fen-Teknoloji-Toplum eğitimi ve sonrasında gelen sosyobilimsel konular eğitimi gibi yaklaşımlarla bugünkü noktaya ulaşmıştır. Öğretim programlarında SBK'lerin yeri de giderek artan bir şekilde vurgulanmaktadır (Yenilmez Türkoğlu, 2021). Ülkemizde 2005 Fen ve Teknoloji öğretim programında fen okuryazarlığı programın vizyonu olarak belirlenmiş, 2013 ve 2018 öğretim programlarında da aynı şekilde yerini almıştır (MEB 2005; MEB 2013; MEB 2018). SBK'ler ile fen okuryazarlığına katkıda bulunan eğitim ortamlarını oluşturmada önemli bağlamlar oluşturulabilmektedir (Sönmez ve Kılınç, 2012). Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde SBK bağlamının önemi ise birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler 2005a; LePreire 2019; Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021). SBK, önce 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı olarak programda yerini bulmuş, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yine aynı şekilde Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanında, 2018 öğretim programında ise Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı kapsamında yer almıştır (MEB, 2013; 2018). MEB 2018, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçları başlığı altında fen okuryazarı bireylerin, sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerinin geliştirilmesinden söz etmektedir. Fen okuryazarı bireylerin, bilimsel ve teknolojik değişmelerin, fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini benimseyerek, topluma etkisini kavrayabilmesinde SBK'nin muhakeme becerilerini işe koşturmayı yönelik önemi aşikârdır (Sadler 2004; Wu ve Tsai 2007; Lee ve Grace 2012). Tüm bunların sonucunda da bireylerin

SBK'ler hakkında fikir yürütürken karar verme sürecinden geçmeleri gerekmektedir. (LePretre, 2019). Karar verme insan doğasının doğal bir gereği, yaşamın her aşamasında karşılaşılan düşünsel bir süreçtir (Doğan, 2010). Karar verme becerisinin kazandırılmasında ise SBK'ler önemli bir bağlam olarak karşımıza çıkmaktadır (Cebesoy, 2021). Bireylerin sağlıklı kararlar verebilmesi için seçeneklerin çok iyi gözden geçirilip, değerlendirilmesi ve bilişsel süreçlerin kullanılması gerekir (Avşaroğlu ve Üre, 2007). SBK'lerin çok boyutlu yapısı da karar verme sürecinin işletilmesini gerekli kılmaktadır. (Patronis vd., 1999, Öztürk ve Bozkurt Altan, 2019).

Bireylerin bir konu hakkında karara varabilmesi o konu hakkında muhakeme yapmasını gerektirir (Sadler, 2004). Muhakeme, Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre *akıl süzgecinden geçirmek, düşünmek* demektir. Muhakeme, alan yazında formal ve informal muhakeme olarak ikiye ayrılarak ele alınmaktadır (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021). Muhakeme kavramı, içerisinde mantığın ve matematiğin de yer aldığı düşünsel bir akıl yürütme sürecidir (Topçu, 2017). Bu durum ise daha çok kanıtlara dayalı, mantık ve matematiğin de dâhil olduğu süreçlerin kullanılmasını gerektiren, çerçevesi belli akıl yürütme demek olan formal muhakemeye vurgu yapmaktadır (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021). Ancak SBK'lerin öğretiminde informal muhakeme formal muhakemeye göre daha çok kullanılan, önemli bir düşünme becerisidir (Sadler 2004). İnfomal muhakeme, matematik ve sembolik mantık bağlamları dışında yapılan akıl yürütmedir (Zohar ve Nemet, 2002). SBK'ler ile ilgili muhakeme yaparken öğrencilerin birden fazla perspektiften akıl yürütebilmeleri gerekmektedir. Konuya ilişkin tüm detayları düşünüp, olumlu ve olumsuz tüm yönlerini görerek, bireysel, toplumsal, çevresel etkilerini değerlendirerek, çoklu bakış açısıyla informal muhakemeden faydalanılır (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021). İnfomal muhakeme olayların artı ve eksi yanlarını görebilmeyi, fayda ve zararlarının neler olabileceğini düşünmeyi, neden sonuç arasındaki bağlantıları kurabilmeyi gerektirir (Zohar ve Nemet, 2002).

Günümüz fen eğitimi vatandaşlık bilinci gelişmiş bireyler yetiştirebilmeyi önemsemektedir. (Dawson, 2011). Gerçek yaşam problemleri olan SBK'ler vicdan ve sağduyularını kullanabilen, ahlak gelişimini tamamlamış, bilim ve etik unsurunu birleştirerek muhakeme yapan ve karar verebilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamada önemli bir boşluğu doldurmaktadır (Zeidler vd., 2005). Geleceğin yetişkin bireyleri olan öğrencilerimizin, sosyobilimsel konuları sorgulayarak karar verme ve muhakeme becerilerini ortaya koymak, onların fen okuryazarı bireyler olmalarına yardımcı olacak, bilim ve fenni kendilerine yol gösterici olarak görmelerini sağlayacaktır (MEB, 2018). Tüm bu sebepler gözetilerek bu araştırmada yerel ve genel

sosyobilimsel konular bağlamıyla öğrencilerin informal muhakeme ve kararlarının nasıl şekillendiği konu edilmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin yerel ve genel sosyobilimsel konulara ilişkin informal muhakemeleri ve kararlarının incelenmesidir.

1.2. Araştırmanın Önemi

21. yüzyılda bireylerden beklenen; bilgiye ulaşabilme, bilgiyi üretebilme, yaratıcı ve eleştirel düşünebilme, araştırma ve sorgulama yapabilme, bilimsel süreç becerilerine sahip olma, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak duyma, yenilikçi, karar verme ve muhakeme yapma, analitik düşünme, işbirliğine dayalı çözüm önerileri sunup, takım çalışması yapabilme, etkili iletişim kurma, girişimci olma gibi becerileri geliştirmek MEB Fen Bilimleri öğretim programlarının 2000’li yıllardan itibaren kazandırmak istediği beceriler arasında gösterilmektedir. Tüm bu becerilerin kazandırılmak istenmesindeki nihai amacın fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesini sağlamak olduğu ifade edilmektedir (MEB, 2005, 2013, 2018). MEB 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla beraber doğrudan fen bilimleri öğretim programlarında yer alan SBK’ler ise bu becerilerin kazandırılmasında önemli bir bağlam olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde sınıflarda, bilimsel okuma ve anlamaya yönelik SBK senaryolarının kullanımının önemli olduğu düşünülmektedir (Kolstø, 2001). Ortaokul ders kitaplarında bilimsel okuryazarlık temalarından bazıları daha fazla yer tutarken araştırma-sorgulama, bilim-teknoloji-toplum ve bilimin doğası gibi temaların yetersiz olduğu görülmektedir (Candaş, 2019). Ders kitaplarındaki bu eksikliğin ise SBK senaryoları yardımıyla çözülebileceği, çalışmada hazırlanan senaryoların ve formların SBK’ye dayalı öğrenme ortamları sağlaması açısından öğretmen kullanımı için yararlı olacağı düşünülmektedir.

Senaryolar bilimsel okumanın kazandırılabilmesi için faydalı olacağı gibi, çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin muhakeme ve karar vermelerini incelemek açısından önemlidir. Bu çalışma, geleceğin yetişkinleri ve karar mekanizmaları olacaklarını düşündüğümüz, araştırmamızın katılımcılarının SBK senaryolarından yararlanılarak hem yerel hem de küresel durumlardaki karar verme ve muhakeme becerilerinin ortaya konulması açısından önemlidir. Böylelikle çalışmaya katılan öğrenciler tarafından yakın çevrelerinde gerçekleşen ve onları doğrudan etkileyecek olan olaylara karşı farklı bakış açıları geliştirilmekte midir, bu durumlarda farklı bilişsel ya da duyuşsal süreçler kullanılmakta mıdır, şeklindeki sorulara da

cevap aranmaya çalışılmaktadır. Araştırma alan yazına bu yönüyle de katkı sağlayacağından önemli görülmektedir.

Alan yazında yapılan araştırmalarda yerel ve genel SBK'lerin informal muhakeme ve karar verme becerilerine etkisine dair ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların oldukça az olduğu ve bunların da çoğunlukla makaleler boyutunda kaldığı görülmüştür. Çalışmamızın, araştırmaya katılan öğrencilerimizde aslında küresel olan ve en uzak noktada gerçekleşen bir sorunun dahi hepimizi etkileyebileceği dünyamıza dair, bilinçli ve sürdürülebilir bir yaşam tarzının benimsenmesi yolunda kazandırmanız gereken becerilerden olan muhakeme ve karar verme süreçlerinin anlaşılabilirliğini sağlamak açısından bizleri aydınlatacağı düşünülmektedir. Yine tüm bunları sağlarken bireylerin içinden çıktıkları topluma yabancılaşmamaları, toplumun etik ve ahlaki değerlerini gözeterek, bilimin gelişmesine katkıda bulunabilmeleri de önemlidir (Evren Yapıcıoğlu, 2021). SBK'ler, gerçek dünyanın içerisinde yer alan gerçek problemler içermektedir (Sadler ve Zeidler, 2004). Bu konular hakkında karar vermek bir vatandaşlık sorumluluğu da gerektirir (Patronis vd, 1999). Yapılan araştırmanın, çalışmaya katılan öğrencilerde gerçek yaşam durumlarında sorumlu bir vatandaş bilinciyle muhakeme yaparak karar vermelerine ve demokratik toplumların gereği olarak gelecekte sahip olacakları hak ve sorumluluklarının farkında olan aynı zamanda da bilimin aydınlatıcılığından ayrılmayan bireyler olarak yetişmelerinde farkındalık sağlayacağı düşünülmektedir. Yaptığımız araştırma bu açıdan da önem taşımaktadır. Bu çalışma sürecindeki kazanım ve becerileri başka alanlara da genelleyecekleri düşünüldüğünden yapılan çalışma önemli görülmektedir. Ayrıca tüm bunları sağlarken SBK bağlamının nasıl bir araç olabileceğine yönelik alan yazına katkı sağlamak açısından da önemlidir.

1.3. Problem Cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin yerel ve genel sosyobilimsel konulara ilişkin informal muhakemeleri ve karar verme süreçleri nasıldır?

1.4. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Ortaokul öğrencilerinin yerel (nükleer santral ve Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri) ve genel (kriyobiyoloji ve plastik kullanımı) SBK'lerle ilgili kararları nasıldır?
2. Ortaokul öğrencilerinin yerel (nükleer santral ve Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri) ve genel (kriyobiyoloji ve plastik kullanımı) SBK'lerle ilgili kararlarının çok boyutlu yapısı nasıldır?

3. Ortaokul öğrencilerinin yerel (nükleer santral ve Karadeniz’de balıkçılık faaliyetleri) ve genel (kriyobiyoloji ve plastik kullanımı) SBK’lerle ilgili informal muhakeme örüntüleri nasıldır?
4. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemeleri nasıldır?

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Sinop ili Erfelek ilçesine bağlı bir ortaokulda bulunan 59 (30 kız, 29 erkek) 7. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Katılımcıların informal muhakeme ve karar verme süreçleri araştırmada seçilen SBK’ler (nükleer santral, kriyobiyoloji, balıkçılık, plastik kullanımı) ile sınırlı tutulmuştur.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmada öğrencilerin verdikleri cevapların, onların kendilerine ait cevaplar olduğu kendi fikirlerini yansıttığı, akran baskısı veya başka herhangi bir baskı altında kalmadıkları, kabul görme kaygısı yaşamadıkları varsayılmaktadır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına verdikleri cevapların objektif ve samimi olduğu varsayılmaktadır.
3. Araştırmada öğrencilerin çalışmaya istekli ve etkin bir katılım sağladıkları varsayılmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Genel Kavramsal Çerçeve

2.1.1 Sosyobilimsel Konular

Fen eğitiminin insanlık tarihinde çok eskiye dayanmayan başlangıç noktası ve yaygınlaşma serüveninde içinde bulunulan dönemin sosyolojik, bilimsel, teknolojik, politik ve dini unsurları etkili olmuş ve bireylerin bilimi ve bilimsel araştırmaları anlayıp, destekleyerek bilime olumlu tutum sergilemelerinin önemi farkedilmiştir. Böylelikle fen-teknoloji-toplum eğitimi ve sonrasında sosyobilimsel konular eğitimi yaklaşımlarının gitgide önem kazandığı bir noktaya gelinmiştir (Yenilmez Türkoğlu, 2021).

Bu tarihsel süreç göz önüne alındığında teknolojideki hızlı gelişimle beraber bilim ve toplum arasındaki etkileşimin öğretim programlarında yer almasının kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Toplumun ihtiyaçları ve fen bilimleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan SBK'ler 1970-80'li yıllarda fen-teknoloji-toplum yaklaşımı ile öğretim programlarında yer almaya başlamıştır (Topçu, 2008). Ancak bu yaklaşımın 1990'lı yıllardan itibaren öğrencilerin kendi kişisel düşünce ve tecrübelerine yeterince yer vermediği fark edildiğinden yerini fen-teknoloji-toplum-çevre yaklaşımına bırakmıştır. (Hodson, 1994; Pedretti 1999). 2000'li yıllardan itibaren araştırmacılar tarafından sosyobilimsel konular adında yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımla birlikte argümantasyon, bilimin doğası, bireylerin kişisel ve duygusal gelişimleri ve ahlaki muhakemeleri gibi beceriler de sürece dahil edilmiştir (Zeidler vd., 2005; Topçu, 2017).

Sadler ve Zeidler (2005b)'ye göre bir konunun SBK olarak kabul görmesi için taşınması gereken en önemli iki özellik fen bilimleri ve toplumsal yaşamı ilgilendiriyor olmasıdır. SBK'ler için toplum ve bilimin kesişim noktaları olduğu ifade edilmektedir (Kolstø, 2001; Zeidler ve Nichols, 2009). SBK'lerin fen bilimleri öğretim programlarında yer almasına sebep olan en önemli etkenler ise bu konuların doğasında yer alan müzakere etmeyi gerektirmeleri, tartışma ortamı oluşturmaları, açık uçlu, iyi yapılandırılmamış, tek, ortak ve kesin bir sonuca ulaşmanın mümkün olmaması, kompleks yapıları, farklı çözüm yollarının mümkün olabilmesidir (Sadler ve Zeidler, 2005a). Bu özellikleri onları bilimdeki diğer konulardan farklı kılmaktadır (Sadler, 2004). Okullarda fen bilimleri dersi, konular bazında incelendiğinde “pozitivist bir perspektifle” betimlenmektedir. Fen bilimleri dersinde cevaplar genellikle açık, veriler tartışmasız ve kesindir (Driver vd., 2000). Ancak gerçek hayatta karşılaşılan birçok problem, çelişkiler içerebilir ve kafa karıştırıcı olabilir (Sadler ve Zeidler, 2005b). Bu sebeple bilimsel

bilginin kazanılmasında, tartışma ortamında söylemsel faaliyetlerle kazanılan öğrenci deneyimleri, sosyalleşmenin de bir aracı olmakta, akran öğretimi sağlamakta, bakış açılarını zenginleştirmektedir (Driver vd, 2000). Ayrıca SBK'lerle ilgili bilimsel kanıtlar yetersiz veya çelişkili olabildiği gibi çıkar mücadelelerinden kaynaklı kararlar da oluşabilmektedir, dolayısıyla birbiriyle tutarsız argüman ve deliller ortaya çıkabilmektedir (Yenilmez Türkoğlu, 2021).

Sadler ve Zeidler (2005b), tarafından SBK'lerin özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

- ✓ Toplum içerisinde uzlaşmazlıklara yol açmaktadırlar.
- ✓ Tartışmalı konulardır.
- ✓ Kötü yapılandırılmış ve çözülmeyi bekleyen konulardır.
- ✓ Farklı perspektiflerden değerlendirilebilirler.
- ✓ Karar vermede ahlak ve etik değerler etkilidir
- ✓ Tek ve basit bir sonuca varılamayan konulardır.

Grace ve Ratcliffe (2002)'ye göre SBK'ler ise:

- ✓ Bilimsel bir temele sahiptirler.
- ✓ Kişisel ya da toplumsal konularda fikir oluşturmaya, seçimler yapmayı gerektirir.
- ✓ Medyada sıklıkla yer alırlar.
- ✓ İkilem içeren konulardır.
- ✓ Bilimsel kanıtlara dayalı olarak gelişirler ancak bu kanıtlar birbiriyle çelişkilidir.
- ✓ Yerel, ulusal ve küresel boyutları olabilen politika ve toplumsal çerçeveleri olan konulardır.
- ✓ Risk ve değerlerin etkileşimiyle bazı maliyet- fayda analizlerini gerektirirler.
- ✓ Sürdürülebilir kalkınmanın önemli olduğu konulardır.
- ✓ Değerler ve etik akıl yürütme gerektirirler.
- ✓ Güncel ve gerçek yaşamla ilişkili konulardır.

Genetik kopyalama, küresel ısınma, ötanazi, aşılama, nükleer santraller, hidroelektrik santraller (Topçu, 2017); genetiği değiştirilmiş organizmalar, kök hücre çalışmaları, biyoçeşitlilik, nanoteknoloji, yapay zekâ, ormansızlaştırma, organ nakli ve bağışı gibi daha birçok konu SBK'ye örnek olarak verilebilir (Tekin vd., 2016). Hem bölgesel hem de çoğu zaman küresel önem taşıyan SBK'lerle ilgili bilgi ve araştırmaya dayalı alınacak kararlar fen okuryazarı bir toplum olma yolunda önemli bir bağlam olacak ve toplumların geleceğini etkileyecektir (Topçu, 2017).

Ülkemizde 2013, Fen Bilimleri Öğretim Programında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre alt başlığı içerisinde ilk defa olmak üzere “sosyobilimsel konular” yer almış ve aynı programda, bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındalığı beklentisinden söz edilmiştir.

SBK’ler bireylerin, araştırıp, sorgulama, eleştirel düşünme, muhakeme etme, bilimsel temelli bir tartışma yapabilme, zıt fikirlere karşı argüman oluşturma, kendi fikirlerini ifade edebilme ve farklı fikirlere saygı duyma gibi beceri ve kazanımları sağlamada etkili bir bağlam oluşturmaktadır (Karışan, 2021). Aynı zamanda öğrencilerden beklenen, bilginin zihinde işlenmesi sürecinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkında olmasıdır (MEB, 2015). Zeidler vd. (2005)’te topluma hizmet eden, yeni nesiller için liderlik özelliği taşıyabilen bireyler yetiştirebilmek istiyorsak, bireylerin erdem, karakter ve ahlaki gelişim alanlarını araştırmak ve desteklemek gibi bir zorunluluğumuz olduğundan söz etmekte ve öğrenme biliminin epistemolojik temellerinin, ahlaki, etik ve duygusal gelişimi sağlamada başarısız olduğunda, SBK’lerin kullanımının bu temel yönleri tamamlamayı hedeflediğini ifade etmektedir. Eğitim öğretim süreci içerisinde öğrencilerin günlük hayat problemleri ile karşılaşmaları bu problemlerin çözüm yollarını ararken eleştirel bir bakış açısı ile kar-zarar analizleri yaparak, farklı perspektifler geliştirerek, kendi zihinsel süreçlerinde bilgiyi işleyip, yapılandırmalarını sağlamak, otoritenin sorgulanabilirliğini fark ederek kendi bakış açılarını oluşturabileceklerini fark ettirmek önemlidir (Karışan, 2021).

2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda, bilgi, beceri ve duyuş boyutlarıyla bu boyutların ilişkilendirildiği Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTTÇ) bağlamı aşağıdaki gibi tablolandırılmıştır.

Tablo 2.1 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programının boyutları

Bilgi	Beceri	Duyuş
a. Dünya ve Evren b. Canlılar ve Hayat c.Fiziksel Olaylar ç.Madde ve Değişim d.Fen ve Mühendislik Uygulamaları	a. Bilimsel Süreç Becerileri b. Yaşam Becerileri - Analitik düşünme - Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - Yenilikçi Düşünme (İnovasyon) - İletişim - Takım çalışması c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri	a.Tutum b.Motivasyon c.Değerler - Evrensel değerler - Milli ve kültürel değerler - Bilimsel Etik ç.Sorumluluk
Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTTÇ)		
a.Sosyo-Bilimsel Konular b.Bilimin Doğası c.Fen, Mühendislik ve Teknoloji İlişkisi ç.Bilimin ve Teknolojinin Toplumla İlişkisi d.Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci e.Fen ve Kariyer Bilinci		

Tablo 2.1.'de görüldüğü gibi MEB 2017, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda "fen bilimleri dersi öğretim programının boyutları" içerisinde bulunan Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTTÇ) başlığı altında SBK'lere yer verilmiştir.

2018 öğretim programında da, öğretim programının özel amaçları başlığı altında, öğrencilerin SBK'leri kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Yine yaşam becerileri alt başlığı içerisinde analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması gibi becerileri görmekteyiz (MEB, 2018).

Böylelikle 2000'li yıllardan itibaren öğretim programlarımızda belirtilen fen okuryazarı olan bireyler yetiştirmek için SBK'ler, öğrenme ortamını sağlamada önemli bir araç olarak kullanılabilmektedir (MEB, 2005; 2013; 2018).

2.2 Sosyobilimsel Konular ve Karar Verme

2.2.1. Karar Verme

Sanayileşme, makineleşme ve beraberinde gelişen teknoloji 21. yüzyıl bireylerine birçok avantaj sağlamakla beraber, farklı nitelikteki krizler ve çatışmalarla da yüz yüze bırakmıştır. Değişimle gelen sorunların çözümünde de tartışma, açıklama, gerekçelendirme ve karar verme geliştirilmesi gereken unsurlar arasında yer almaktadır (Patronis vd., 1999). Karar verme oldukça karmaşık bir süreçtir (Cebesoy, 2021). Karar verme, karşılaşılabilecek tüm çözüm yollarının önceden bilindiği bir problem durumuna karşı, en iyi çözüm yolunu ya da seçeneği belirlemeyi sağlayan bir problem çözme yöntemi olarak ifade edilebilir. Amaç yeni çözüm yolları üretmek değil var olan en iyi çözüm yolunu bulabilmektir (Doğan, 2014). Diğer bir ifadeyle, karar vermenin eldeki tüm bilgilerin dikkate alınarak var olan durumun kavranması, alternatif eylem biçimleri ile getirecekleri sonuçların gözden geçirilmesi ve en iyi sonuca ulaşılacak eylemin seçilerek uygulanması olduğu söylenebilir (Doğan, 2010). Karar verme süreci karşılaşılan bir problemin anlaşılıp, tanımlanabilmesi için, seçeneklerden birine yönelebilmeyi, problemle ilgili analiz, sentez ve değerlendirme yapabilmeyi ve düşünme becerilerini geliştirmeyi gerekli kılmaktadır (Çimşir, 2019).

Alan yazını incelendiğinde karar verme sürecini açıklamaya yönelik farklı çalışmalar olduğu görülmekte ve birçok kuram, model, yöntem ve teknik geliştirildiği görülmektedir (Ratcliffe, 1997; Doğan, 2014). Ancak genel olarak karar verme süreci 3 ana kategori altında incelenebilir, bunlar, sezgisel karar verme, rasyonel karar verme ve çok kriterli karar vermedir (Doğan, 2010; Doğan, 2014).

Sezgisel Karar Verme: Karar vermede sezgiler, duygular, deneyimler daha çok etkilidir.

Rasyonel Karar Verme: Objektif, bilime ve analitik yöntemlere dayalı karar vermeyi gerektirir.

Çok Kriterli Karar Verme: Sezgisel ve rasyonel karar vermeyi birleştirerek, alternatifler içerisinde bir değerlendirme ve seçim yapmayı gerektirir.

Yine alan yazında yapılan araştırmalarda karar vermenin 3 farklı yaklaşım ile ele alındığı görülebilmektedir (Bell vd., 1988). Bunlar summatif, normatif ve öngörücü karar teorisidir. Summatif karar teorisinde; sezgisel ve psikolojik süreçleri inceleme odaklıdır. Bireylerin geçmiş yaşantıları ya da etkilendiği diğer psikolojik süreçlerin karar üzerindeki etkisi ve buna

bağlı olarak kararlarını nasıl verdikleri önemli olmaktadır (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2019). Bireylerin gerçek yaşama dair problem durumlarında alternatifler içinden nasıl seçim yaptıklarını açıklayan ve sonuçtan çok sürece odaklanan karar verme yaklaşımıdır (Doğan, 2014; Cebesoy, 2021). Normatif karar teorisinde, karar vermede olması gerekene odaklanılır diğer bir deyişle; kararın nasıl verilmesi gerektiği önemlidir. Aşamalı bir şekilde problemi tanımlama, kriterleri geliştirme, alternatifler üretme ve değerlendirme, seçim yapma, uygulama ve en iyi çözüme ulaşma şeklinde gerçekleşir (Kortland, 1996). Karar vermede bilişsel yön önemlidir ve sonuç odaklıdır (Cebesoy, 2021). Normatif ve summatif karar verme yollarının olumsuzluklarını en aza indirmeyi, olumlu yönlerini ise birleştirmeyi sağlayan diğer karar verme yolu da öngörücü karar teorisi ile açıklanmaktadır (Doğan, 2014).

2.2.2. SBK ve Karar Verme

SBK'lerin karar verme üzerine etkileri ise birçok araştırmaya konu olmuştur (Patronis vd., 1999; Kolstø, 2001; Sadler ve Zeidler, 2005a; Grace, 2009; Chang ve Lee, 2010; Emery vd., 2017; Zo'bi, 2014). SBK'lerin doğasında bulunan ikilemli ve çok boyutlu yapı karar vermenin içerdiği sezgisel ve rasyonel süreçlerle örtüşmekte bununla birlikte uygun bir bağlam olarak kullanılabilmesini mümkün kılmaktadır. (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2019). Ayrıca MEB (2018), fen bilimleri öğretim programı “SBK'yi kullanarak, muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmeyi bir amaç olarak belirlemiştir. Dolayısıyla fen okuryazarı bireylerin yetiştirilebilmesi için bilinçli karar verebilme becerilerinin de geliştirilmesi bir şart olarak görülmektedir (Ratcliffe, 1997). Bu sebeple SBK'lerle ilgili karar verme sürecinin ayrı başlık altında incelenmesi daha doğru bir yaklaşım olarak görülmektedir (Cebesoy, 2021).

Öğrenciler kararlarını verirken kendi deneyim, duygu ve sezgilerini kullanırken aynı zamanda karar verme becerilerini keşfettiklerinde kendilerine yönelik farkındalıkları da ortaya çıkabilecektir. Bunun sonucunda yoğunlukla karar vermede sezgi ya da duygularını kullanan bireylerin diğer yönlerini geliştirme istek ve farkındalıkları da artacaktır (Sadler ve Zeidler 2005a).

SBK'lerle ilgili karar verme sürecinde bireyler öncelikle alternatifleri belirlemeli, bu alternatifleri değerlendirmek için kriterler belirleyerek bilgi edinmeli, araştırma yaparak her bir alternatifin negatif ve pozitif yönlerini ortaya çıkarmalı ve tüm bu analizlerle sonuca ulaşılmalıdır (Ratcliffe, 1997; Cebesoy, 2021).

Karar vermenin karmaşıklığı ve SBK'lerin de doğası gereği yapısında barındırdığı çelişkiler düşünüldüğünde bireylerin karar vermesinde etkili olan faktörler araştırmacıların merakını uyandırmıştır. Buna göre öğrencilerin kendi akıl yürütme kalıpları, kişisel geçmiş, değerler, deneyimler, duygular (Ratcliffe,1997; Chang ve Lee, 2010); bilimsel kavramlar ve ideolojiler (Grace ve Ratcliffe, 2002); bağlam ve öğrencilerin kişisel bilgileri (Patronis vd., 1999) gibi faktörler karar vermelerinde etkili olmaktadır. Yine Sadler ve Zeidler (2005b)'ye göre, SBK'lerle ilgili karar vermede ahlak/etik ve sosyal düşünceler, Wu ve Tsai (2007)'ye göre bilim ve teknoloji, ekonomik gelişme, ekoloji ve sosyal faktörler etkili olmaktadır. Yenilmez Türkoğlu (2021)'e göre, SBK'lerle ilgili kararlarda bilimsel kanıtlar yetersiz ve çelişkili kalabileceği gibi çıkar mücadelelerinden kaynaklı kararlar da karşımıza çıkabilmektedir. Yine bu konularla ilgili kararlarda aile ön yargıları, ön bilgiler, din, kişisel deneyim, yasal faktörler ve popüler kültür de etkili olabilmektedir (Cebesoy, 2014).

Alan yazın incelendiğinde, SBK'lerle ilgili karar vermede etkili faktörler olarak ön bilgiler, değerler, duygusal ilgi, etik/ahlak belirtilmiştir (Yu, 2010; Cebesoy, 2021), daha sonra bunlara ek olarak Halverson vd. (2009), tarafından içerik bilgisi de ilave edilmiştir.

1. Ön Bilgiler: Geçmişte konu ile ilgili edinilmiş bilgilerdir.

2. Değerler: Yaşanılan kültürün izlerini taşır.

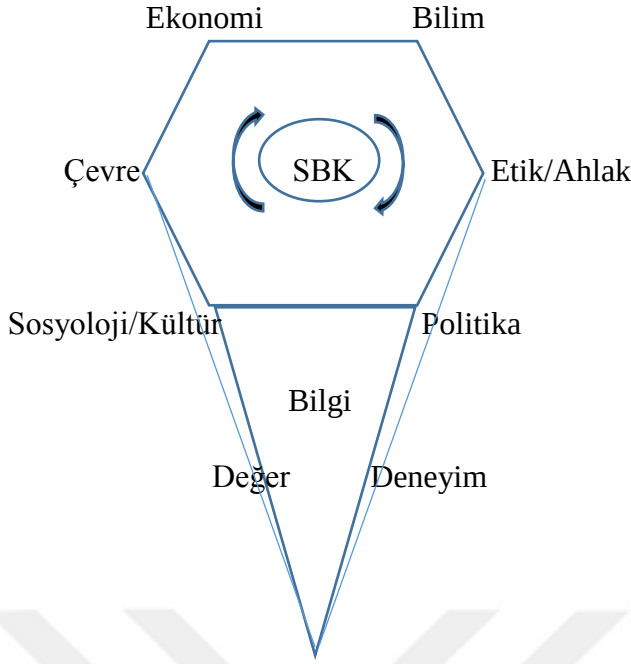
3. Duygusal İlgi: Konuya dair hisleri, empati ve sempati gibi duygu durumlarını içerir.

4. Ahlak (Etik): Kohlberg'in ahlaki gelişim kuramında yer alan basamaklara göre bireylerdeki seviyeleri; faydacılık, hak ve görevler, kişisel etik anlayışı ve dünya için neyin iyi olduğu gibi farklı düzeylerde gerçekleşebilir.

5. Konu İçerik Bilgisi: Konu hakkında sahip olunan bilgidir.

2.3. SBK'lerin Çok Boyutlu Yapısı (SEE-SEP Modeli)

Alan yazında yapılan taramalara göre, eğitim öğretim ortamlarında SBK'lere yer vermek, fen bilimleri dersini, öğrencilerin hayatta karşılaştıkları problem durumlarıyla daha ilişkili hale getirmekte, SBK'lerin etik/ahlaki, politik, ekonomik, kültür boyutlarını değerlendirmede ideal ortamlar oluşturmaktadır (Sadler ve Zeidler, 2004; Karışan ve Türksever, 2017; Eş, 2021). SBK'ler, bireylerin bu konularla ilgili tartışma süreçlerinde kişisel deneyimlerini, değerlerini, konuya dair ön bilgilerini de konu bağlamında ilişkilendirebilmelerini sağlayarak, bütüncül bir anlayış sergilemektedir (Sadler ve Zeidler, 2005b; Rundgren ve Rundgren, 2010).



Şekil 2.1 SBK'lerin bütüncül yapısını sergileyen model

Şekil 2.1.'de yer alan altıgen yapı, SBK'lerin karmaşık yapısını ve farklı perspektiflerle ele alınması gerekliliğini gösterirken, içerisinde yer alan daire ve iki ok SBK'lerin sorgulama ve şüphecilik özelliklerini sentezleyen belirsizliğini ifade etmektedir, şekilde yer alan deneyim, değer ve bilgi kısımları ise SBK'lerin öğretiminde kök olarak da kabul edebileceğimiz, öğrencilerin bu konuları değerlendirirken onları besleyen kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.3.1.SEE-SEP Modelinin Boyutları

2.3.1.1. Değer Boyutu

Değer, toplumun tamamı ya da bir sosyal gruba göre, varlığın sürdürülebilir kılınması için, bireylerinin büyük kısmı tarafından doğru ve gerekli kabul edilen, onların duygu, düşünce, amaç ve yararını yansıtan genel ahlak ilkeleri veya inançlar olarak tanımlanabilir (Kızılcı ve Erjem, 1994). İnsan en gelişmiş canlı türü olmakla birlikte, onu diğer canlılardan ayıran en önemli özellikleri arasında duyguları, fikirleri, çıkarımları ile doğru ve yanlış ayırt edebilme yeteneğine sahip olmasıdır. Bu tavırların zaman içinde kalıplaşmasıyla beraber ortaya çıkan davranış kriterleri değerlerin oluşmasını ve toplumlar arasında meydana gelen etkileşimler sonucu değerler sisteminin meydana gelmesini sağlamıştır (Bolat, 2013). Değer boyutu insanların duyuşsal alanıyla ilgilidir ve tutumları da içerir. Çok yüksek bir korelasyonla değer, tutum ve eğilimler birlikte geliştirilir ve bireyin sosyo-kültürel geçmişiyle güçlü bir şekilde

bağlantılıdır (Eş, 2021). Burada, sosyo-kültürel geçmiş, yalnızca bireyin toplumu (yani farklı dinler) ve kültürü (yani doğu veya batı) gibi geniş bir ölçekte değil, aynı zamanda daha küçük ölçekte arkadaş çevresi, aile eğitimi, okul hayatı için de ifade edilebilir (Rundgren ve Rundgren, 2010).

2.3.1.2. Kişisel Deneyim Boyutu

Bireylerin SBK ile ilgili kesin kanıt olmadığı durumlarda kendi kişisel deneyimlerini daha sık kullandıkları görülmektedir. Yine SBK'ler bireylerin kendi yaşantılarıyla ilişkili olduğu durumlarda kişisel deneyimlerin kullanıldığı görülmektedir (Eş, 2021).

2.3.1.3. Bilgi Boyutu

Fen eğitiminin odağında fen okuryazarı bireyler yetiştirmek vardır (MEB, 2018). SEE-SEP modeli de bilgi boyutunda keşfedilen kavramlar, teoriler, yasalar ve kanıtlar aracılığıyla sosyoloji/kültür, bilim ve teknoloji, ekonomi, çevre/ekoloji, politika veya etik/ahlak konu alanları ile ilişkilendirilebilir (Rundgren ve Rundgren, 2010).

2.3.2. SEE-SEP Modelinin Konu Alanları

2.3.2.1. Sosyoloji/Kültür Konu Alanı

TDK sosyolojiyi toplum bilimi olarak tanımlamaktadır. Sosyoloji bir bilim dalı olması itibarıyla bilimsel bilginin üretilmesine olanak sağlamaktadır. Sosyoloji konu alanı değer, tutum ve duygulara hitap eden bir alan olduğundan değer boyutuyla da güçlü bir bağlantıya sahiptir ayrıca toplum ve kültürler bireyleri etkileyen unsurlar olduğundan elde edilen yaşam boyunca kazanılan kişisel deneyimler de SBK bağlamında karar verme durumlarında sıklıkla kullanılabilmektedir (Rundgren ve Rundgren, 2010).

2.3.2.2. Çevre Konu Alanı

Çevre; organik ya da inorganik maddelerden oluşmuş, canlıların karşılıklı etkileşimle yaşamlarını devam ettirdikleri belirli alanlardır (Alım, 2006). Sanayi devrimiyle başlayan ve günümüze kadar gelen çevre sorunlarının, fen bilimleri öğretim programlarının içerisinde yer alması kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır, dolayısıyla çevre konusunun önemi göz önüne alındığında SBK'ler aracılığıyla ön plana çıkarılması gerekmektedir (Eş, 2021).

2.3.2.3. Ekonomi Konu Alanı

Ekonomi sınırlı kaynakların nasıl kullanılacağını inceleyen sosyal bilim dalı olarak tanımlanmaktadır (Tuzcu, 2021). Dolayısıyla SBK'lerin tartışılmasında ekonomik endişeler önemli bir yer teşkil etmektedir. Örneğin balıkçılık SBK'si ile ilgili karar vermeye çalışan öğrenciler; ülke, bölge, bu meslekle geçinen kişiler, ya da kendileri açısından ekonomik değerlendirmelerde bulunmaktadır (Eş ve Öztürk, 2021).

2.3.2.4. Bilim Konu Alanı

Bilim, genel anlamıyla “evrenin yapısını ve davranışlarını gözlem ve deney yardımıyla sistematik bir şekilde incelemeyi sağlayan teori ve yasalarla açıklamaya çalışan düzenli bir bilgi bütünü” olarak tanımlanabilir (Yörükoğulları, 2013). Bilimsel bilginin her birey tarafından günlük hayata entegre edilebilmesini sağlamak fen bilimleri dersi öğretim programının ve fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesinin en önemli kazanımlarındandır. Bu noktada SBK'ler fen okuryazarı bireyler yetiştirmede önemli birer bağlam olmaktadır (MEB, 2018). SBK'lerin tartışılmasında ve karar verme sürecinde bilimsel kanıtlar önemli olduğu kadar, SBK'lerin de bilimin toplumla ilişkisinden ortaya çıkan konular olması sebebiyle (Kolstø, 2001), bilim konu alanının SBK tartışmalarının vazgeçilmez bir boyutu olması da kaçınılmaz bir sonuçtur (Rundgren ve Rundgren, 2010).

2.3.2.5. Etik Konu Alanı

Zeidler vd. (2005)'e göre etik ve ahlaki değerlerin kazanılmasında SBK'ler önemli bir potansiyele sahiptir, aynı zamanda bu durum SBK'lere dair karar verme durumunda kalındığında etik boyutunun da göz önüne alınmasını gerektirmektedir. Nitekim bireyler SBK konularıyla ilgili kararlarında etik alanı içerisinde yer alan dini inançlar, insani haklar ve diğer canlıların hakları gibi unsurlardan da etkilenecek değerlendirmelerde bulunmaktadır (Eş, 2021).

2.3.2.6. Politika Konu Alanı

Hükümetlerin ortaya koyduğu politika ve kanunlara göre karar verilmesi durumudur (Rundgren ve Rundgren, 2010). Ayrıca bireylerin görüşlerinde onları etkileyen siyasi partiler, sivil toplum örgütleri, dernekler de bu konu alanı içerisinde değerlendirilebilir (Eş, 2021).

Rundgren ve Rundgren (2010), teknolojiyi bilim konu alanı içerisinde kabul edip, incelemişlerdir. Ancak Eş ve Öztürk (2021), teknolojiyi ayrı bir konu alanı olarak ele almışlar ve SEE-SEP modelini SEE-STEP modeli olarak revize etmişlerdir.

TDK'ye göre teknoloji insanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümü olarak tanımlanmaktadır. Bilimin ilgilendiği nokta doğayı anlamak iken teknoloji doğayı kontrol altına almayı amaçlamaktadır. Teknoloji SBK tartışmalarında önemli bir rol oynamaktadır (Eş, 2021).

İleri düzeyde bilimsel okuryazarlık, bireylerin konunun uzmanı olan kişilerin iddialarını sorgulamasına, bilimsel sorunlarla ilgili kanıtları tartmasına, sağlıklı ve dengeli kararlar almak için muhakeme ederek, kendi bilim anlayışlarını da kullanabilmelerine ve çevrelerinde olanlar ile kendilerine dair farkındalıklarını da geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Dawson, 2011). SBK'lerden öğretim sürecinde faydalanılması ile öğrencilerde tüm bu bileşenlerin kullanılabilmesini beklerken, aynı zamanda da kararlarını oluşturabilmeleri için bilimsel bilgiden faydalanarak muhakeme yapmaları beklenmektedir (MEB, 2017).

2.4. Sosyobilimsel Konular ve İnfomal Muhakeme

Daha önce de değinildiği üzere muhakeme formal ve infomal muhakeme olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Formal muhakeme, kanıt gerektiren, sistematik, mantık ve matematiğe dayalı (Topçu, 2017); deneysel çıktılardan faydalanan bir akıl yürütme yolu iken (Zimmerman, 2007) infomal muhakeme bunların dışında gerçekleşen bir düşünme süreci olarak ifade edilebilir (Zohar ve Nemet, 2002).

Bilimsel bilginin oluşturulmasında formal muhakeme doğrudan kullanılsa da özellikle SBK'lerle ilişkili olan kısmında infomal muhakeme daha hâkim bir noktada yer almaktadır (Sadler ve Zeidler, 2004). İnfomal muhakeme, formal muhakeme ile ortak noktalara sahip olsa da, temel farklılıklar içermektedir. İnfomal muhakemede problem iyi tanımlanmamış ve iyi yapılandırılmamıştır, formal muhakemede ise problem iyi tanımlanmış, öncüller kesin, net ve açık bir şekilde belirlenmiştir (Wu ve Tsai, 2007). Formal muhakeme tümdengelimci, infomal muhakeme ise tümevarımcıdır (Zohar ve Nemet, 2002). İnfomal muhakemede ulaşılan sonuçlar kesin ve mutlak değildir, bireyler farklı alternatiflerle karşı karşıya kalmaktadır. Yine infomal muhakeme açık uçlu, tartışmalı, müzakere gerektiren, karmaşık ve argüman oluşturmayı, iddia ortaya atıp, iddiaları geliştirmeyi gerekli kılan, bilgiye kolay ulaşılmayan durumlarda daha da önem kazanmaktadır (Means ve Voss, 1996). Formal muhakeme lineer bir yapıya sahip olduğundan, SBK'lerle ilgili muhakemelerde birden çok kaynaktan bilgiyi alan

belirsiz bir sonucun ortaya çıkmasını mümkün kılan informal muhakemeyi kullanmak daha doğru bir yaklaşımdır (Chang ve Chiu, 2008). SBK'lerle ilgili yapılması gereken akıl yürütme durumlarında karmaşık sorunlar ve bir çalılığı andıran farklı yollar karşımıza çıkmaktadır (Perkins, 1985; Topçu, 2017). İnfomal muhakeme sonucunda verilen kararların farklılığının bir sebebi de bireylerin yoğunlukla kullandıkları muhakeme örüntülerinin farklı olmasıdır. Alan yazın incelendiğinde araştırmacılar tarafından farklı informal örüntüler belirlendiği görülmektedir. Örneğin Patronis vd. (1999), informal muhakeme örüntülerini, toplumsal, ekonomi, ekoloji, ve pratik olarak, Sadler ve Zeidler (2005a); rasyonel, sezgisel, duygusal olarak, Wu ve Tsai (2007); toplumsal, ekonomik, ekolojik, bilim ve teknoloji olarak sınıflandırmıştır.

Sadler ve Zeidler (2005a)'ya göre, belirlenen informal muhakeme örüntülerinde şu özellikler görülmektedir:

1. Rasyonel İnfomal Muhakeme Örüntüsü: Muhakemenin esas alındığı, düşünce şeklidir. Nedene dayalı hesaplamalara dayanır, faydacılık, yarar-zarar analizleri gibi değerlendirmeler önemlidir (Sadler ve Zeidler, 2005a). Bireyler fikirlerini akla ve mantığa dayandırarak, formüle etme ve destekleme anlayışı içerisinde dirler (Öztürk & Bozkurt Altan, 2021).

2. Sezgisel İnfomal Muhakeme Örüntüsü: Açıklaması yapılmadan, bilişsel süreçlerdeki ani dürtülerle verilen, konuya dair pozitif ya da negatif tepkileri ifade etmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005a; Özden, 2020).

3. Duygusal İnfomal Muhakeme Örüntüsü: Empati ve sempati gibi duygu durumlarını, karardan etkilenecek bireylerle özdeşim kurmayı gerektirir (Öztürk & Bozkurt Altan; 2021). Duyguların ağır bastığı ancak mantıktan bağımsız olmayan, başka bireylerin iyi olma halinin önemsendiği, insan unsurunun odakta olduğu muhakeme durumudur (Sadler ve Zeidler, 2005a).

Bir SBK hakkında bireylerde birden fazla muhakeme örüntüsünü görmek de mümkündür (Topçu, 2017). Örneğin bireyler kribiyoloji ile ilgili muhakeme yaparken bu uygulamayı ölüme karşı koymak olarak değerlendirip, ani bir tepki verebilirken; daha sonra kendini, yakını kanser hastası olan bir bireyin yerine koyup, empati kurarak kararını birden çok örüntü ekseninde yapılandırabilir.

Alanyazında yapılan taramalarda sosyobilimsel konuların informal muhakeme ile olan ilişkisinin birçok araştırmanın konusu olduğu görülmektedir (Yang ve Anderson, 2003; Sadler ve Zeidler, 2005a; Wu ve Tsai, 2007; Akbaş ve Çetin, 2018; Özden, 2020; Ladachart ve Ladachart, 2021).

2.4.1. Sosyobilimsel Muhakeme

Sosyobilimsel muhakeme ilk defa Sadler vd. (2007), tarafından teorik bir yapı olarak sunulmuş ve alan yazına yeni bir kavram olarak kazandırılmıştır. Bu kavram bilimle beraber vatandaşlık eğitimini de içermekte, bireyin muhakeme yaparken kullanması gereken ve SBK'lerin doğasında bulunan unsurları ifade etmektedir (Topçu, 2017).

Sosyobilimsel muhakeme dört boyutlu bir yapı göstermektedir (Sadler vd., 2007; Karahan ve Roehring, 2016; Romine vd., 2017). SBK'nin doğasında bulunan karmaşıklığı anlamak (Komplekslik boyutu), tartışılan konunun farklı perspektiflerini ele almak (Çoklu perspektif boyutu), SBK'nin sorgulamaya dayalı bir yönünün olduğunu kabul etmek (Sorgulama boyutu), ön yargı içeren bilgilere şüphe ile bakmak (Şüphecilik boyutu)

1. Komplekslik Boyutu: SBK'lerin doğasında bulunan karmaşık, çekişmeli, ikilemli, tartışmaya açık, açık uçlu tek bir doğru çözümü olmayan yapıyı ifade etmektedir (Sadler vd., 2007). SBK'lerin bilimin insan ürünü ve doğduğu topluma doğrudan bağlı oluşunun (Sadler ve Zeidler, 2004), sonucu olarak oluşturduğu tartışma, söyleme dayalı faaliyetler, diyalog ve beraberinde getirdiği sosyalleşerek öğrenme, öğrencilerin konunun kompleks boyutunu farketmelerini sağlamaktadır. Böylelikle bireylerin, olayların basit bir neden sonuç ilişkisinin dışına çıkabilmelerini de sağlamak amaçlanmaktadır (Topçu, 2017). Okullarda öğretilen bilimin konu olarak incelendiğinde “pozitivist” bir yaklaşım sergilediği, cevapların genellikle açık ve verilerin tartışmasız tek ve kesin olduğu düşünüldüğünde SBK'lerin komplekslik boyutu ile öğrencilerin öğrenme sürecinde karşılaşması istenen çok boyutlu ve dinamik etkileşimlerin önemi de ortaya çıkmaktadır.

2. Çoklu Perspektif Boyutu: SBK'lerin tartışmalı yapısına sebep olan boyuttur. Her birey farklı düşünce yapılarına, ön bilgilere, değer yargılarına, ön yargı ve prensiplere sahiptir (Sadler vd., 2007). Düşünce yapılarındaki bireysel farklılıklar SBK'lerle ilgili muhakeme süreçlerinde farklı çözümlere ve farklı sonuçlara ulaşılmasına sebep olmaktadır. Ancak toplumun çıkarları ve bilimsel gelişmenin hızı vatandaşlık bilinci açısından düşünüldüğünde bu farklılıkların her birey tarafından kabul edilebilir olması gerekmektedir (Topçu, 2017). SBK'lerin çoklu perspektif boyutu karşıt görüşlere açık olmayı, diğer bireylerin düşünce

yapılarını anlamayı gerektirir (Romine vd., 2017). Bu sayede öğrenciler kendilerinin sahip olduğundan farklı fikirlerin olabileceği farkındalığını kazanır, empati kurar, sosyalleşerek bilimsel düşünme becerilerini de geliştirebilirler. Ayrıca bu boyut kendi fikirlerini nasıl sağlamlaştırabileceklerini, karşı tarafı da nasıl çürütebileceklerini içermekle birlikte sorun içerisindeki negatif ve pozitif yönleri görebilmeyi gerektirir (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021).

3. Sorgulama Boyutu: SBK'lerin tam yapılandırılmamış, problemlili yapısı sosyobilimsel akıl yürütmenin sorgulama boyutu ile ilişkilidir (Sadler vd., 2007). Belirsizlik içeren, araştırma ve sorgulamayı gerektiren bir yapı söz konusudur. Sorgulama boyutu gelişmiş bireyler sahip oldukları bilgileri yeterli görmeyip, daha derin araştırma içerisinde olmaları gerektiğini düşünürler (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021). Sosyal ve bilimsel alanın kesişiminde bulunan SBK'ler insan davranışları, psikolojisi, ekonomik ve sosyal normları da beraber içerdiğinden birçok düşünme kombinasyonunu da gerektirmektedir. Bunlar ise bireylerin sorgulama becerileriyle paralel gelişmektedir (Sadler vd.,2007).

4. Şüphencilik: Araştırma yapma ve bilimsel problemlerin çözümü için gerekli düşünce yapısıdır (National Research Council [NRC]-Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Araştırma Kurumu, 2000). SBK ile ilgili bireylerin kendi menfaatleri, ön yargıları, tecrübeleri, ortaya konan fikirleri ve kanıtları etkilemektedir. Öğrencilerin de bu konularla ilgili muhakeme yaparken tüm bunları göz önünde bulundurabilmeleri gerekmektedir (Sadler vd., 2007).

İleri düzeyde bir sosyobilimsel akıl yürütme SBK'nin doğasında var olan karmaşıklığı fark etmeyi, birden çok kaynaktan gelen sorunları inceleyerek farklı bakış açıları geliştirmeyi, sorgulamaya tabi olduğunu bilerek önyargılı bilgilere karşı davranış sergilemeyi gerektirir (Topçu, 2017).

Tüm bu boyutları bir örnek ile açıklarsak; birey plastik kullanımının ekonomik, çevre, etik gibi farklı açılardan inceleyerek karmaşık ve açık uçlu bir yapıya sahip olduğunu fark ediyorsa komplekslik, aynı zamanda plastik kullanımına kendisi ekonomik faydaları, kullanışlılık gibi alanlardan dolayı olumlu bakarken başka kişilerin çevre ve canlılar üzerindeki etkilerinden dolayı olumsuz düşünebileceğini, onların anlayışlarını göz önünde bulundurması gerektiğini bu sayede kendi kanıtlarını güçlendirebileceğini fark ediyorsa çok boyutlu düşünebiliyor demektir. Yine plastik kullanımına dair bilgilerini araştırma amacı taşıyorsa sorgulama, konuyla ilgili bireylerin kendi çıkarları doğrultusunda düşünebileceğini de fark ediyor ve buna göre davranış geliştiriyorsa şüphencilik boyutunu kullanıyor demektir.

Çelişki içeren konularla ilgili sonuca varma sürecinde öğrenmenin gerçekleşmesi de doğaldır (Tekin, 2018). Bireyler zihinsel becerilerini (şüphecilik, eleştirel düşünme, araştırma-sorgulama gibi) kullanarak ulaşılabilir bilgileri analiz etme noktasında yeterli olabilirler ancak SBK'lerin zihinde yapılandırılmasında bunların yanı sıra sosyobilimsel muhakeme yoluyla karar verme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Zeidler vd., 2005).

2.5. İlgili Araştırmalar

2.5.1. Sosyobilimsel Konulara Yönelik Ortaokul Öğrencileri ile Yapılan İlgili Araştırmalar

Ökkeşoğulları (2021), tarafından sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlarının ve zihinsel yapılarının incelenmesi amaçlanmış, bu amaçla araştırmanın çalışma grubu 136 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Nicel, nitel veri toplama ve analiz yöntemleri bir arada kullanılmış, araştırmada nicel veri toplama aracı olarak Topçu (2010) tarafından geliştirilen “Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek sosyobilimsel konulara dair ‘Önem’, ‘Hoşlanma’, ve ‘Kaygı’ olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Nitel veri toplama aracı olarak ise araştırmacılar tarafından geliştirilen sosyobilimsel konulara ilişkin hazırlanan “Kelime İlişkilendirme Testi” (KİT) kullanılmıştır. KİT’lerde kullanılan SBK’ler organ nakli/bağışı, HES, Küresel ısınma, kök hücre, klonlama, genetiği değiştirilmiş organizmalar, nükleer enerji ile biyoteknoloji ve genetik mühendisliğidir. Araştırmanın sonuçlarında, öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik genel tutumlarının ve önem alt boyutundaki tutumlarının olumlu olduğu, hoşlanma ve kaygı alt boyutunda ise katılımcıların ne olumlu ne olumsuz tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgili genel tutum düzeylerinin ve önem, hoşlanma, kaygı alt boyut ortalama puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların sosyobilimsel konular hakkındaki genel tutum düzeylerinin ve önem, hoşlanma, kaygı alt boyut ortalama puanlarının anne eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın diğer bir bulgusuna göre sosyobilimsel konular hakkındaki genel tutum düzeylerinin ve önem ile hoşlanma alt boyut ortalama puanlarının baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Fakat kaygı alt boyut puanı baba mesleğine göre farklılaşmıştır.

Aydın (2021), çalışmasında argümantasyon temelli uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisinin incelenmesini amaçlamış ve çalışma grubunu uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş 63 (deney grubunda

32 ve kontrol grubunda 31) ortaokul 8. sınıf öğrencisinden oluşturmuştur. Araştırmada nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma yöntem benimsenerek veriler toplanmış, Araştırmanın nitel veriler için yarı yapılandırılmış mülakatlar, sınıf içi tartışma, video kayıtları, öğrencilerin yazılı olarak sundukları çalışma kâğıtları, nicel verileri için öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda argümantasyon senaryolarına dayalı etkinlikler üzerinde, kontrol grubunda öğrencileriyle ise ders sunumları ve sınıf içi etkinlikler üzerinde çalışılmış, araştırmanın nitel verilerinin toplanmasında ise sınıf içi argümantasyon etkinlikleri video ile kaydedilmiş, öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve öğrencilerden yazılı dokümanlar elde edilmiştir. Araştırma kapsamında nesli tükenmekte olan canlılar, zayıflama ilaçları, jeotermal enerji, nükleer enerji, baz istasyonları, tarımsal ilaçlar, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve küresel ısınma SBK'lerine yer verilmiştir Nükleer santral SBK'sini 20 öğrencinin desteklediği, 12 öğrencinin desteklemediği sonucuna ulaşmış, destekleyen öğrencilerin nükleer santrallerin yüksek düzeyde elektrik ürettiği, çevreye daha az zarar verdiğini, güvenilir olduğunu, iklimden bağımsız enerji ürettiğini, ekonomik olduğunu ve bu enerji sayesinde ülkenin gelişmişlik seviyesinin artacağını savunduklarını belirtmiştir. Nükleer enerjiyi desteklemeyen öğrencilerin ise bu enerji santrallerinin patlama riskinin olduğunu, silah üretiminde kullanıldığını, radyasyon yaydığını, canlılara zarar verdiğini ve ölü doğumlara neden olabileceğini belirttiklerini ifade etmektedir. Ayrıca çalışma sonunda sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin sosyobilimsel konulara bakışlarını, eleştirel düşünme becerilerini ve yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu etkilediği tespit edilmiş, sosyobilimsel argümantasyonun sınıf ortamında kullanılmasının öğrencilere faydalı olduğu görülmüştür.

Sakmen vd. (2020), çalışmalarında ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin organ bağışı hakkındaki bilgi düzeyleri ve görüşlerinin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup, 6. sınıfta öğrenim gören toplam 25 öğrenci ile çalışma grubu oluşturulmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşmuş bir soru formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, çalışmaya katılan öğrencilerden çoğunluğunun (%60) organ bağışı yapma konusunda olumlu düşündüğü belirlenmiştir. Öğrencilerin organ bağışına olumlu tutumlar gösterirken “hayat kurtarma”, “iyilik yapmak isterim” ve “insanların ihtiyacı olduğu için gereklidir” cümleleriyle, organ bağışında bulunmak istemeyenlerin “korkarım”, “organlarım benim bedenimde kalmalı” ifadelerini kullandıklarını belirtmektedir. Kararlarının duruma bağlı olarak değişebileceğini

belirtenlerin ifadelerinde “alıcı kişiye göre verip vermeme durumum değişir” gibi cümlelere rastlandığını tespit etmişlerdir.

Tuskan (2020), çalışmasında kritik arkadaş eşleşmeleri yaklaşımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımlarını incelemeyi amaçlamıştır. 30 öğrenci ile çalışma grubunu oluşturmuştur. Yapılan eylem araştırmasında; araştırmanın verileri fotoğraf, çizim, tablo ve grafikten oluşan 8 farklı verinin bulunduğu ve öğrencilerin bu verileri kullanarak genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer enerji konusunda yazılı argümanlarını oluşturmaları istenilen açık uçlu soru formu ile uygulama öncesi ve sonrası toplanmıştır. Araştırmada veriler betimsel analiz ile analiz edilmiş olup, öğrencilerin argümanları incelendiğinde uygulama öncesinde nükleer enerji ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda yazılı argümanlarda gösterim kullanmayan öğrencilerin olduğunu, uygulamalar sonrasında ise argümanlarında gösterim kullanımını gerçekleştirdiklerini göstermektedir.

Karaman (2019), çalışmasında sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmada nicel araştırma modeli olan ön test - son test kontrol gruplu desen çalışması kullanılmış, araştırmanın örneklemini ortaokul 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 49 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak “Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”, “Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları”, “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”, “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği” ve “Dersi Değerlendirme Soruları” uygulanmıştır. Uygulanan SBK’ler kobay canlılar, küresel ısınma, plastik ve geri dönüşümdür. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüş ve tutum ölçeğine göre ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemekle beraber, son test puan ortalamalarında artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmış, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin sosyobilimsel konular bilgi soruları ölçeğine ilişkin sonuçları değerlendirildiğinde uygulama sonucunda öğrencilerin başarılarında artış olduğu belirtilmiştir. Ön test sonucunda bilimsel okuryazarlık seviyeleri yüksek olan öğrencilerin uygulanan yöntem neticesinde sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yapmaları ve farklı görüşleri tanımlarında, toplumda var olan sorunlar hakkında araştırma yapmalarında, bu konuların ahlaki, çevresel ve finansal etkilerini de değerlendirerek karar almalarında ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin gelişmesinde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin bir kısmının

plastik maddelerin çevreye etkisi bakımından ön bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bir kısmının plastik maddelerin insan sağlığına olumsuz etki ve kanserojen etki yaratacağı görüşünde oldukları belirlenmiştir. Yine deney grubu öğrencilerinin görüşleri en fazla (%27.9) “çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma” temasında ve kontrol grubu öğrencilerinin (%31) “doğaya ve doğadaki canlılara zarar verme” temasında olduğu sonucuna ulaşmıştır.

2.5.2 Yerel ve Genel Sosyobilimsel Konular ile İnfomal Muhakemeyi Ele Alan İlgili Araştırmalar

Can (2021), çalışmasında sosyobilimsel konu bağlamının (yerel ve küresel) ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin argüman kalitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 69 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada yarı deneysel tasarımlı nicel araştırma modeli kullanılmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin argüman kalitesi, plastik konusu ile ilgili metinler ve metinlere göre yanıtlanan argümantasyon soruları ile belirlenmiş olup, çalışma iki uygulama grubu ile yürütülmüştür. İki grup, aynı SBK konusu için bağlamsal olarak farklı hazırlanmış metinle (yerel ve küresel) farklı sıralarda çalışmıştır. Plastik konusu ile ilgili yerel yani Türkiye ve Kocaeli kapsamında, genel metin ise dünyadaki plastik kullanımına dayalı verileri içermektedir. Öğrencilerin cevapları seçilen argümantasyon kalite değerlendirme rubriği ile sayısal değerlere dönüştürülmüştür. Çalışmada yerel ve küresel bağlamlardaki genel argüman kalite puanları hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, yerel ve küresel bağlamlar arasında hem grup içinde hem de gruplar arası toplam puan, veri/gerekçe ve çürütme puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca tüm katılımcıların spesifik veri atf durumları total, veri/gerekçe ve çürütme bileşenleri için analiz edilmiş, karşılaştırmaya dayalı olarak, sonuçlar yerel metin cevaplarında belirli veri alıntılarını kullanan öğrenci sayısının küresel bağlamdaki öğrenci sayısından daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Elvan (2020), çalışmasında sosyobilimsel konularda 7. sınıf öğrencilerinin infomal muhakemelerinin neler olduğunu tespit etmeyi amaçlamış, çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum desenini kullanmıştır. Araştırmasının çalışma grubunu bir devlet okulundan 19 öğrencinin gönüllü katılımı ile oluşturmuştur. Öğrencilerin infomal muhakemelerini tespit etmek için araştırmacı tarafından hazırlanan “Küresel Isınma”, “Bilinçli Tüketim” ve “Göç” konularıyla ilgili üç senaryo kullanılmıştır. Araştırmacının katılımcı gözlemci olarak yürüttüğü çalışmasının sonucunda öğrencilerin ekonomik, ekolojik, sosyal ve politik odaklı infomal muhakemelerinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sosyobilimsel

programın başından sonuna doğru sosyobilimsel konulara daha fazla çoklu ve farklı bakış açıları ile yaklaştıkları, yazılı dokümanlarda (ön-son senaryo) informal muhakeme süreci ile ilgili ayrıntıya ulaşamamasına rağmen yazılı dokümanlar ile ses kayıtlarının incelendiği durumlarda karar verme durumu ile ilgili ayrıntıya ulaşılabilirdi, araştırmada öğrencilerin küçük grup tartışmaları süresince argümanlarını geliştirdikleri tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin süreç ilerledikçe daha fazla görüş geliştirdikleri dolayısıyla sosyobilimsel konularla ilgili öğrencilere informal muhakeme yapma fırsatının tanınması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Karamanlı (2019), sosyobilimsel konularda sınıf içi destekli blog (web günlüğü) uygulamaları ile ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin ve informal akıl yürütme örüntülerinin incelenmesini amaçladığı çalışmada, 23 adet 6. sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve tekli durum çalışması kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde web günlüğünde yer alan sosyobilimsel senaryolar, sınıf içerisinde açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları öğrencilere yöneltilmiş ve 7 hafta boyunca uygulamaya devam edilmiştir. Kullanılan senaryolarda nükleer enerji, hidroelektrik santraller, rüzgar enerji santralleri, güneş enerji santralleri, elektrikli otomobil, biyoyakıt üretimi SBK'lerine yer verilmiştir. Informal akıl yürütme değerlendirme yaklaşımı ile web günlüğünden ve sınıf içi tartışmalardan elde edilen argüman seviyeleri tespit edilmiştir. Elde edilen veriler informal akıl yürütme örüntülerine (mantıksal, duygusal, sezgisel) göre betimsel analize tabi tutulmuştur. İçerik analizi sonucunda, öğrencilerin argüman düzeylerinde artış meydana geldiği, informal akıl yürütme örüntülerinde ise mantıksal akıl yürütme becerilerinin daha ağırlıklı kullanıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden ise hem sınıf içi tartışmaların hem de web günlüklerinin öğrencilerin fikirlerini değiştirmesine neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pehlivanlar (2019), araştırmasında, fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının yerel, ulusal ve küresel sosyobilimsel konular hakkındaki informal muhakemelerini bütüncül tek durum deseni ile incelemiştir. Yerel SBK olarak yeşil yol, ulusal SBK olarak nükleer santral ve küresel SBK olarak dünyada genetiği değiştirilmiş organizmalar konuları seçilmiştir. 376 fen ve sınıf öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmanın verileri hazırlanmış olan senaryolar ve bu senaryolara yönelik açık uçlu soru formları ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarında, informal muhakeme modlarının konu bağlamına göre değiştiği, alan yazından farklı olarak dini/felsefi muhakeme modunun öğretmen adayları tarafından kullanıldığını ve öğretmen adaylarının farklı konu bağlamlarında informal muhakeme kalitelerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Özellikle

kendi çevrelerini daha yakından ilgilendiren SBK'ler olan yeşil yol ve nükleer santralde öğretmen adaylarının çevre modlarını daha sık kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca az sayıda kullanılan bilimsel alan bilgisinin, öğretmen adaylarının bu konuların temelinde yatan bilimsel prensipleri ve teorileri yeterince argümanlarında kullanmadıklarını gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Atasoy vd. (2019), 7. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmalarında öğrencilerin yerel sosyobilimsel konulardan (SBK'lerden) olan nehir tipi hidroelektrik santraller (HES'ler), organik çay ve yeşil yol ile ilgili informal muhakeme modlarını ve düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada olgu bilim araştırma desenini benimsemişler ve çalışma grubunu 23 öğrenci ile oluşturmuşlardır. Veri toplama aracı olarak, açık uçlu sorulardan oluşan bir anket kullanmışlar ve öğrencilerin açıklamalarını ekonomik, ekolojik ve sosyal olmak üzere üç informal muhakeme moduna göre betimsel analize tabi tutmuşlardır. Öğrencilerin muhakeme düzeylerini belirlemek için bir rubrik kullanmış ve öğrencilerin yerel SBK'lere yönelik farklı roller üstlenmeleri durumunda muhakeme düzeylerinin değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, öğrencilerin SBK'ler hakkındaki kişisel kararlarının ve farklı roller üstlendiklerinde kararlarının neler olacağına dair yaptıkları incelemelerin sonucunda özellikle muhakeme düzeylerinin “kendisi” olarak diğer rollere göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. HES hakkındaki muhakeme düzeylerinin diğer SBK'lere göre daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Karar vermede rol oynamanın etkili bir deneyim sağladığı ve bireylerin rol oynamaları gerektiğinde başkalarının perspektiflerini anlama imkânının arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ölger (2019), çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konu olan iklim değişikliği ile ilgili informal muhakemelerini çeşitli faktörler açısından incelemeyi amaçlamış, araştırmasında nicel yöntemlerden tarama modelini kullanmıştır. Basit seçkisiz (random) örnekleme yöntemiyle seçilen 182 yedinci sınıf öğrencisi ile araştırmasını gerçekleştirmiştir. Araştırma verileri, hava ve iklim olaylarını ayırt etme ve argüman değerlendirme testi ile toplanmış, veri toplama araçlarından elde edilen nicel verileri betimsel istatistikler ve Pearson Korelasyon analizi ile incelemiştir. Nitel veriler betimsel olarak analiz edilmiş, yapılan analizler sonucunda öğrencilerin belirlenen SBK'ler olan hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme düzeylerinin yüksek, argüman değerlendirme ile ilgili muhakemelerinin ise orta düzeyde olduğunu ve aralarında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin iklim ve hava durumu kavramlarını yüksek düzeyde ayırabiliyor olmalarına rağmen, çok az öğrencinin bu iki kavram arasındaki farkı informal

muhakeme becerilerine yansıtarak doğru akıl yürütme süreçlerini işletebildikleri tespit edilmiştir.

Ülker Hançer (2019), araştırmasında kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuların öğretiminde kullanımı ile öğrencilerin çeşitli sosyo-bilimsel konular ile ilgili argüman kaliteleri, sürece ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada yer verilen SBK'ler genetiği değiştirilmiş organizmalar, nükleer enerji santralleri, klonlama ve hidroelektrik santrallerdir. Araştırmacı çalışma grubunu amaçlı örneklem yöntemi ile belirlemiş olup, ortaokul 7. sınıfa devam eden 24 (14 kız, 10 erkek) öğrenci ile oluşturmuştur. Araştırmada bir nitel araştırma deseni olan durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin argüman kalitelerinde olumlu yönde artış olduğu belirlenmiş, uygulama süreci ile ilgili öğrencilerin etkinlik sürecini sevdikleri, etkinliği eğlenceli buldukları, yeni bilgiler edindikleri belirlenmiştir. Ayrıca tartışma metinlerini yazmanın kendilerine olumlu yönde geliştirdiğine yönelik görüş bildirdiklerini, yazı yazmaktan sıkıldıklarını ve görüşleri ile ilgili yanlış yazmaya yönelik kaygı taşıdıklarını belirlemiştir. Uygulama sürecinde kullanılan kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metinlerin, öğrencileri düşünmeye sevk ettiği ve sözlü olarak rahat ifade edemedikleri düşünceleri yazma imkânı sağladığı bu nedenle tartışmacı metin yazma etkinliklerinin SBK öğretiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin ilgili SBK'lerden daha önce haberdar oldukları ve bölgesel farkındalıklarının olduğu SBK'ler hakkında kendi görüşlerini ifade ederken, net fikirlerinin olmadığı, çok sık duymadıkları SBK hakkında yine tartışmacı metinlerden ve grup çalışmalarında ortaya çıkan görüşlerden faydalandıkları tespit edilmiştir.

Atasoy (2018), çalışmasında Orta/Doğu Karadeniz bölgesi ile ülkenin diğer bölgelerinde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının yerel sosyobilimsel konulardan olan hidroelektrik santraller (HES), organik çay ve yeşil yol ile ilgili informal muhakeme modlarını belirlemeyi ve karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmada geliştirilen bir anketi 91 fen bilgisi öğretmen adayına (38'i Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, 53'ü diğer bölgelerde yaşamaktadır) uygulamıştır. Öğretmen adaylarının yazılı açıklamalarını betimsel analiz yaparak; sosyal odaklı argümanlar, ekonomik odaklı argümanlar, ekolojik odaklı argümanlar ve teknolojik odaklı argümanlar olmak üzere dört gruba ayırmıştır. Araştırmacı yaptığı çalışmanın sonucunda, bireylerin sosyobilimsel konular hakkında karar verirken ürettikleri argümanların farklı bağlamlardan etkilendiği sonucuna varmış, bu bağlamda öğrencilere dört perspektiften (sosyal

odaklı, ekonomik odaklı, ekolojik odaklı ve bilimsel/teknolojik odaklı) oluşan bir mantık çerçevesi sunularak argümanlarının yönlendirilebileceğini belirtmiştir.

Akbaş (2017), üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konular hakkında argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu ve yapılan uygulama sonucunda öğrencilerin argüman kalitelerinde ve informal düşünme becerilerinde değişim olup olmadığını tespit etmeyi amaçladığı çalışmasında, Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir Bilim Sanat Merkezinde öğrenim gören 15 ortaokul öğrencisi ile çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırması durum çalışması desenindedir. Öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konular hakkında oluşturulan senaryolar ışığında grup tartışmaları yapmaları ve savundukları fikirleri gerekçeleri ile ifade etmeleri sağlanmış olup, bilimsel tartışmaların sonunda ise öğrencilerden fikirlerini yazılı birer argüman haline getirmeleri istenmiştir. Deney hayvanları, biyolojik çeşitlilik ve nesli tükenmekte olan canlılar, hidroelektrik santraller ile plastik atıklar ve geri dönüşüm araştırmada seçilen SBK'lerdir. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin genel olarak artış gösterdiği, ayrıca beklenenin aksine argümantasyon deneyimleri arttıkça akılcı kritere uygun argüman sayısının yanı sıra, sezgisel kriterdeki argüman sayısında da bir artışın olduğu tespit edilmiştir.

Çapkinoğlu (2015), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konular kapsamında oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve bu süreçte verdikleri kararlarında dikkate aldıkları faktörleri belirlemeyi amaçlamış, bu amaçla Seben Taşlıyayla Sulama Göleti, tavuk kümesleri, deri üretimi, baz istasyonları ve Köprübaşı Barajı ve HES olmak üzere Bolu İli'ne özgü beş yerel sosyobilimsel konu seçilmiş üç farklı çalışma grubuyla çalışmıştır. Araştırmada sadece çalışma gruplarındaki öğrencilerin maruz kaldıkları veri kaynağında farklılık sağlanırken, onun dışındaki uygulamalar aynı şekilde yürütülmüştür. Küçük grup tartışmalarının ardından toplu sınıf tartışmaları ile on haftalık argümantasyon süreci sağlanmıştır. Analizlerde, sözlü argümantasyon kalitesi için Erduran, Simon, ve Osborne (2004), yazılı argümantasyon kalitesi için Zohar ve Nemet (2002) tarafından geliştirilen argümantasyon ölçekleri ve karar verirken dikkate alınan faktörler için içerik analizi ve tematik kodlama kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerde grupların karar vermede dikkate aldığı faktörlerin hemen hemen birbirine benzer olduğu, birden fazla faktörün aynı anda etkili olup içerik değiştikçe bu faktörlerin değişebileceği görülmüştür. Bütün grupların tüm içeriklerde ekonomik, ekolojik, toplumsal, vicdani, empati, devlet yetkililerinin sorumlulukları, gelecek ve estetik faktörlerini dikkate aldıkları içeriğe özgü bazı faktörlerin de ortaya çıktığı görülmüştür. Göletin fiziksel özellikleri faktörü Seben Taşlıyayla Sulama Göleti içeriğine özgü

iken; ihtiyaç, coğrafik ve hijyen faktörleri tavuk kümesleri içeriğine; iletişim, sağlık ve bilimsel faktörler baz istasyonları içeriğine; enerji faktörü ise HES içeriğine özgü faktörler olarak araştırmanın yerel sosyobilimsel konulara dair karar vermeye etki eden sonuçları arasında yerini almıştır.

Wu ve Tsai (2011), çalışmalarında lise öğrencilerinin nükleer enerji kullanımı hakkında bilişsel yapıları ve informal muhakeme düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yarı deneysel desen kullandıkları çalışmada 33 öğrenci “rehberli araştırma görev grubunda”, 35 öğrenci ise “rehbersiz araştırma görev grubu”nda yer almıştır. Tüm katılımcılar iki ders boyunca (100 dakika) internette nükleer enerji kullanımı ile ilgili bilgileri araştırmışlardır. Verilerin toplanmasında epistemolojik inançlar ölçeği ve görüşmelerden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bir konu hakkında karar verirken birden fazla perspektife sahip olduğu ve kanıtlara dayalı kararlar aldıkları tespit edilmiştir.

Dawson ve Venville (2009), araştırmalarında lise öğrencilerinin argümantasyonlarını ve biyoteknoloji hakkında informal muhakeme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Avusturalya Perth’de öğrenim görmekte olan (12-13 yaş) 8 öğrenci, (14-15 yaş) 10 öğrenci ve (16-17 yaş) 12 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden faydalanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, çoğu öğrencinin iddialarını destekleyemediği, veri kullanamadığı sadece haklı çıkmak için basit veriler kullandığı belirtilmiştir. Ayrıca tüm öğrenci gruplarında informal muhakemenin sezgisel ve duygusal akıl yürütme modlarının rasyonel moda göre daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Rasyonel akıl yürütme modunun ise daha çok gerçekçi olmayan argümanlarla ilişkilendirildiği tespit edilmiştir.

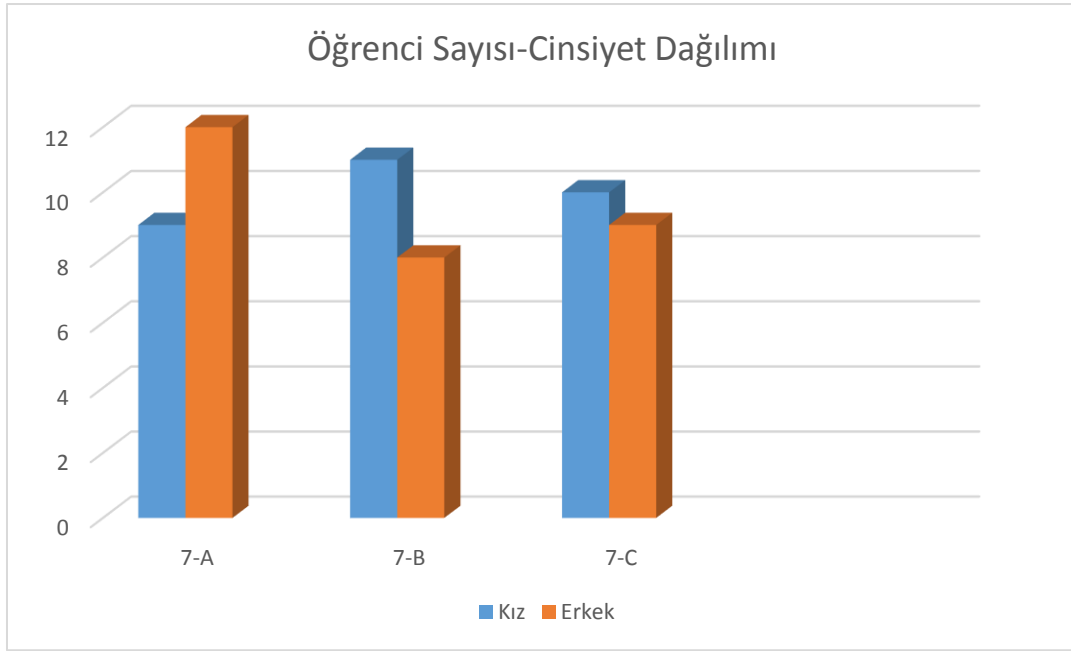
Sadler ve Zeidler (2005a), sosyobilimsel konular bağlamında fen eğitimi reformu ve uygulamasına dikkat çeken faktörleri inceleyen ve teorik bilgi tabanına katkıda bulunmayı amaçladıkları çalışmalarında, 30 üniversite öğrencisiyle çalışma gruplarını oluşturmuşlardır. Çalışma gruplarındaki öğrenciler iki yarı yapılandırılmış görüşmeye katılmışlardır. 6 genetik mühendisliği senaryosu oluşturulmuştur. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin informal muhakeme örüntüleri (rasyonel, duygusal, sezgisel) gösterdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin en sık rasyonel, daha az sıklıkta duygusal ve en az sıklıkta sezgisel örüntü gösterdikleri belirlenmiştir. Ancak konu bağlamına göre yüzdeliklerde değişkenlik olduğu tespit edilmiştir. Duygusal ve sezgisel informal muhakeme örüntülerinde bağlamın daha önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Örneğin tüm konularda rasyonel muhakeme en yüksek oranları göstermekle birlikte; duygusal örüntü, zeka senaryosu gen tedavisinde %10’a düşerken,

hungtington hastalığında %80'e çıkmış, sezgisel örüntü genel olarak %25 oranında sıklığa sahipken, üreme klonlama konularında %50'lere çıkmıştır. Araştırmanın sonucunda ise katılımcıların çoğunun kararlarının ahlaki sonuçlarının en azından bir kısmının farkına vardıkları ve bu düşüncelerin genel bir informal muhakeme modeli içinde, iç içe olduğunu belirtmişlerdir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmada çalışma grubu 2 aşamalı olarak belirlenmiştir. İlk aşamada amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme tekniği esas alınmıştır. Uygun örnekleme, gönüllülük esasıyla ya da kolaylıkla örnekleme dahil edilebilecek, hali hazırda mevcut olan katılımcıları araştırmaya dahil etmektir (Christensen vd., 2015). Araştırmacının görev yaptığı ortaokuldaki öğrencileri ile çalışma yürütülmüştür. Araştırma sürecinin yürütülmesinde öğrencilerin hali hazırda fen bilimleri öğretmenleri ile sürece dâhil olmalarının hem araştırma sürecinin yürütülmesi hem de öğrencilerin tepkilerinin daha yakından anlaşılabilmesi açısından katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Çalışmanın gerçekleştirildiği okul Orta Karadeniz'de bir ilçe merkezinde yer almaktadır. Okulda ilçe merkezinden ya da uzak köylerden taşınalı sistem ile gelen, çok çeşitli sosyoekonomik ve kültürel farklılıklara sahip öğrenciler bulunmaktadır, öğrenci başarı seviyeleri çeşitlilik göstermektedir.

Çalışma grubunun belirlenmesindeki ikinci aşamada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme esas alınmıştır. Ölçüt örneklemede önceden saptanmış, birtakım ölçütleri karşılayan bütün durumların çalışılması söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Seçmeli bilim uygulamaları dersi alan öğrencilerin araştırmanın katılımcıları olması ölçütü esas alınmıştır. Seçmeli bilim uygulamaları dersinde SBK'lere sıklıkla yer verildiği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, liselere giriş sınavı kaygılarının daha yüksek olması beklenen 8. sınıfta olmamaları, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda hangi sınıf düzeyinde sosyobilimsel konuların yer alma sıklığının yüksek olduğu gibi ölçütler de dikkate alınarak 7. sınıf öğrencileri ile çalışmanın yürütülmesi planlanmıştır. Çalışma, 2021-2022 eğitim – öğretim yılında Orta Karadeniz'de bir devlet ortaokulunun seçmeli bilim uygulamaları dersi alan 7. sınıf öğrencileriyle 3 ayrı şubede yürütülmüştür. Katılımcılara araştırma sürecinden bahsedilmiş ve gönüllülük esasına göre katılım sağlayabilecekleri samimiyetle bildirilmiştir. 7-A şubesinde 9 kız, 12 erkek öğrenci, 7-B şubesinde 11 kız, 8 erkek öğrenci, 7-C şubesinde de 10 kız, 9 erkek öğrenci araştırmaya katılmıştır. Çalışma grubunda toplam 30 kız, 29 erkek olmak üzere 59 gönüllü katılımcı bulunmaktadır.



Şekil 3.1 Öğrencilerin cinsiyete göre sınıflardaki dağılımları

Şekil 3.1 incelendiğinde sınıflara göre kız ve erkek öğrenci dağılımlarında az sayıda farklılık olduğu ayrıca sınıf mevcutlarının da birbirine yakın olduğu görülmektedir.

2.5.3. Sosyobilimsel Konular ve Karar Vermeyi Ele Alan İlgili Araştırmalar

Öztürk ve Bozkurt Altan (2019), çalışmalarında Sinop'ta görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin nükleer santral sosyobilimsel konusu ile ilgili kararları ve bu kararları nasıl verdiklerini karar verme sürecinin aşamaları bağlamında incelemişlerdir. Durum çalışması deseninde yürütülen araştırmaya 22 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan *Nükleer Santraller Görüşme Formu* çerçevesinde yapılan görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin nükleer santraller ile ilgili bilgi düzeyleri çoğunlukla kısmen yeterli daha az sıklıkta yeterli olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısından fazlasının nükleer santralin Sinop ilinde kurulmasını desteklemedikleri, bir kısmının desteklediği, bir kısmının ise bu konuda kararsız kaldıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin kararlarını verirken karşıt fikirleri bir ya da iki gerekçeyi ele aldıkları, analitik karar verme sürecini yansıtamadıkları tespit edilmiştir.

Gülcü (2019), çalışmasında sosyobilimsel konuların öğretiminde altı şapka düşünme tekniğinin, öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve karar verme durumlarına etkisini araştırmayı amaçlamış, çalışmasını 2 öğretmen ve 4 sınıfta, 121 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütmüştür. Her öğretmenin derse girdiği sınıflardan biri altı şapka düşünme tekniğinin uygulandığı deney grubu, diğeri ise mevcut öğretim programının öngördüğü yöntem

ve tekniklere göre derslerin yürütüldüğü kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın kapsamında evsel atıklar, geri dönüşüm ve kimya endüstrisi SBK'leri kullanılmıştır. Bu konuları kapsayan akademik başarı testi, eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesi için Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği (EDEÖ) ve karar verme durumlarının belirlenmesi amacıyla da Ergenlerde Karar Verme Ölçeği (KVÖ) her iki gruba uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Ön test- son test bulgularına göre, akademik başarıda son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında farklılığın olduğu, ancak EDEÖ ve KVÖ son test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Evren Yapıcıoğlu ve Aycan (2018) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ülkemizde yaygınlaştırılmaya çalışılan nükleer santrallere yönelik kararları ve kararlarını verirken kullandıkları informal muhakeme türlerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuyla ilgili etkinliklere katılmalarının onların informal akıl yürütme becerilerini artırdığı, muhakeme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Böylelikle bireylerin daha bilinçli ve makul kararlar verebileceği belirtilmiştir.

Şengül (2017), ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konularda argümantasyonun karar verme becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmada, 23 adet 7. sınıf öğrencisiyle çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma, öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma olup nitel verilerle desteklenmiştir. Argümantasyon etkinliklerinde, FESKÖK (Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konuların öğretimi konusunda yetiştirilmesi) tarafından diyalojik argümantasyona göre oluşturulan öğrenci defterlerinden yararlanılmış ve bu süreç web günlükleri üzerinden gerçekleştirilen etkinliklerle desteklenmiştir. Katılımcıların karar verme becerilerini belirlemek amacıyla Karakaş (1999) tarafından hazırlanan Karar Verme Değerlendirme Ölçeği (KVBDÖ) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, karar verme becerileri sontest puanlarının kontrol ve deney grubu öğrencilerinde benzer olduğu ve aralarında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerden elde edilen veriler sonucunda ise argümantasyon etkinlikleri sayesinde fikirlerini daha rahat ifade edebildikleri, etkili konuşma ve problemleri daha çabuk çözme konusunda katkı sağlayan bir araç olduğu için beğendiklerini ancak sürekli aynı etkinlerin yapılmasını ve sonuç yazmakta zorlandıkları için beğenmedikleri sonuçları elde edilmiştir.

Sevgi (2016), 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle

tartışılmasının etkisini araştırmış ve yarı deneysel araştırma modellerinden ön test- son test deney kontrol gruplu model kullanılmıştır. 25'i deney, 25'i kontrol grubu olmak üzere 50 öğrenci ile araştırmanın çalışma grubu oluşturulmuştur. Araştırmada veriler nicel ve nitel yöntemlerle elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinde Ercan ve Bozkurt (2013), tarafından geliştirilen Karar Verme Beceri Testi ile Demir (2006), tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Beceri Testi kullanılmıştır. Nitel veriler ise araştırmacının kendisi tarafından hazırlanan argümantasyona dayalı etkinliklerden elde edilen deney grubundaki öğrencilerin yazılı raporları ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında, argümantasyon seviyelerinin süreç başına göre artış gösterdiği, öğrencilerin oluşturdukları iddiaları gazete haberlerini kullanarak destekledikleri ayrıca çalışılan konu ve geliştirilen etkinliklere bağlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişiminin, araştırma sorgulamaya dayalı öğretime göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Öztürk ve Leblebicioğlu (2015), tarafından yapılan çalışmada, ülkemizde yaygınlaşmakta olan Hidroelektrik Santralleri (HES) konusunda değişik gruptan insanların karar alırken kullandıkları irdeleme şekillerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmalarını çevre örgütü üyeleri, yöre halkı ve uzak halk gruplarından 20'şer kişi ve sorumlular grubundan 7 kişi olmak üzere toplamda 67 kişi ile yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonucunda, katılımcıların çoğunluğunun HES'lerin durdurulması yönünde karar aldığı ve gerekçelerine bakıldığında durumu daha çok sosyo-ekonomik ve ekolojik yönden irdelediklerini ortaya çıkarmışlardır. Araştırmanın katılımcılarının HES'leri daha az oranda etik-estetik açıdan ve bilimsel-teknolojik açıdan irdelediklerini tespit etmişlerdir. Devamını isteyenlerin ise HES'leri daha çok sosyo-ekonomik ve bilimsel-teknolojik açıdan irdeledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ekolojik açıdan irdeleme durdurulmasını isteyenlerden daha az çıkmış ve etik-estetik açıdan irdeleme ise nadiren görülmüştür.

Molinatti vd. (2010), çalışmalarında, sosyobilimsel bir konu olan embriyonik kök hücrelerin kullanımı hakkındaki bir tartışma ortamında lise öğrencilerinin karar verme ve argümantasyon becerilerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma biri deney, diğeri de kontrol grubu olmak üzere ortalama yaş düzeyi 16,4 olan lise öğrencileriyle yürütülmüştür. İlk oturumda öğrenciler uzman(lar)a sormak istedikleri sorularını sıralamışlardır. Ayrıca tartışma için bir taslak olarak hizmet edecek bir veya iki ana konuyu belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra bunları ikinci oturumda uzman(lar)la tartışmışlar ve cevapları not etmişlerdir. Bu oturum sırasında, kontrol grupları bir nörolog ile buluşurken, deney grubu nörodejenarif bir hastalıktan muzdarip bir hasta derneğinin temsilcisiyle birlikte aynı nörolog ile bir araya gelmiştir. Araştırmanın

sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akranlarının argümanlarına daha fazla dikkat ettikleri ve kendi fikirlerini savunmak için daha fazla motive oldukları görülmüştür. Bununla birlikte, bu tür bağlamsallaştırmanın bilimsel ilerlemede fikirleri savunma amacıyla katkı sağlayabileceği belirtilmiştir.

Topçu (2008), üniversite öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmasında fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkında, kritik düşünme (informal reasoning) yeteneklerini araştırmayı amaçlamış ve bu amaçla katılımcıların kritik düşünme örüntülerini incelemiştir. Daha sonra fen öğretmen adaylarının kritik düşünme örüntüleri ve bunların niteliği arasındaki ilişkiyi sorgulamıştır. Araştırmanın devamında fen öğretmen adaylarının kritik düşünme niteliğinin sosyobilimsel konuların içeriğine göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Son aşamada da farklı sosyobilimsel konularla ilgili olarak öğretmen adaylarının kritik düşünme yeteneklerini etkileyen faktörlere odaklanılmıştır. 39 öğretmen adayının gönüllü olarak katılmış olduğu çalışmada üç tanesi gen terapisi ile üç tanesi klonlamayla ve biri de küresel ısınma ile ilgili olan yedi sosyobilimsel konu kullanılmıştır. Katılımcıların kritik düşünme yetenekleri ile bu yetenekleri etkileyen faktörler nitel bir veri analiz yöntemi olan sürekli kıyaslama (constant-comparative) analiz metoduyla belirlenmiş olup, iki tane görüşme protokolü kullanılmıştır. Katılımcıların kritik düşünme yeteneklerini incelemek için kritik düşünme görüşme protokolü, katılımcıların kritik düşünme yeteneklerini ve bu yetenekleri etkileyen faktörleri belirlemek için ise ahlaki-karar verme görüşme protokolü kullanılmıştır. Analizlerin sonucu akılcı (rationalistic), duygusal (emotive) ve sezgisel (intuitive) olacak şekilde üç çeşit kritik düşünme örüntüsü ortaya çıkarmıştır. Kritik düşünme yeteneklerinin niteliği hakkında ise, tüm sosyobilimsel konular için öğretmen adayları kolaylıkla iddialarını ve bu iddialarını destekleyen argümanlarını belirttikleri fakat katılımcıların az sayıda kendi iddialarına karşıt iddialar ve bu iddiaları destekleyen argümanlar geliştirdikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda, tüm sosyobilimsel konular boyunca katılımcıların kritik düşünme niteliğinin aynı eğilimi gösterdiği böylelikle, fen öğretmen adaylarının kritik düşünme niteliklerinin, sosyobilimsel konuların içeriğinden bağımsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların kritik düşünme yeteneklerini etkileyen faktörlerin ise kişisel deneyimler, sosyal faktörler, ahlaki/etik konular ve teknolojiyen duyulan endişeler olmak üzere dört ana kategoride toplandığı görülmüştür.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma yöntemine, araştırma desenine, çalışma grubuna, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına, verilerin analizi ve araştırmanın geçerlik-güvenirlik kanıtlarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

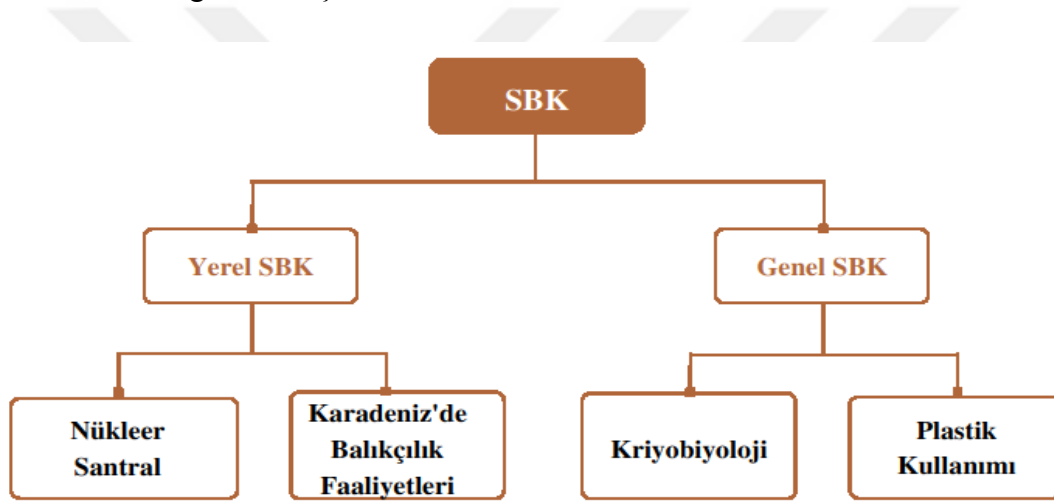
Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin yerel ve genel sosyobilimsel konulara ilişkin kararları, kararlarının çok boyutlu yapısı, informal muhakeme örüntüleri ve sosyobilimsel muhakemelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesi, veri toplama ve analiz aşamaları nitel araştırma metodolojisi esas alınarak yürütülmüştür. Nitel çalışmalar bireylerin kendi anlayış, kavrayış ve algılayış biçimlerinden yola çıkılarak olayların, olguların ya da davranış şekillerinin nedenini ve nasılını anlamayı gerektirir (Seggie ve Bayyurt, 2017). Araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile yürütülmüştür. Betimsel araştırma yöntemleri arasında yer alan durum çalışması kendi doğal çevresi içerisinde yer alan, bir sınıf, bir mahalle ya da bir örgütü (Yıldırım ve Şimşek, 2021), derinlemesine ve boylamsal olarak incelemeyi sağlayan araştırmalardır (Paker, 2017). Bu araştırmada sosyobilimsel konuların içeriğine bağlı olarak (yerel ya da genel) öğrencilerin kararları, kararlarının çok boyutlu yapısı, informal muhakeme örüntüleri ve sosyobilimsel muhakemeleri derinlemesine incelenmiştir. Araştırmada durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desene göre birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum vardır. Her biri, birbiri ile karşılaştırılabilen ancak kendi başına bütüncül olarak ele alınabilecek farklı durumlar söz konusudur (Yin, 1981). Bu araştırma kapsamında yerel ve genel sosyobilimsel konular, bir durum olarak kabul edilmiştir. Öncelikle her bir SBK'ye ait veriler derinlemesine analiz edilmiş, daha sonra da durumlar arasındaki ilişkiler, farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır. Süreç ve sonuca dair neden ve nasıl sorularının cevapları bulunmaya çalışılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veriler araştırmacı tarafından hazırlanan, sosyobilimsel konu senaryoları (etkinlik föyleri), karar vermeye dair sosyobilimsel konular görüş formu ve gözlem yolu ile toplanmıştır.

3.3.1. Sosyobilimsel Konu Senaryoları (Etkinlik Föyleri)

Sosyobilimsel konular bilimsel kavramları günlük yaşamla ilişkilendiren, birden fazla çözüm yolu içeren, açık uçlu (Kolstø, 2001), konuya dair ikilem ve farklı görüşleri yansıtan bir yapıya sahiptir (Halim ve Saat, 2017; Atabey vd., 2018). Zeidler ve Nichols (2009), sosyobilimsel yaklaşımın bilimsel bilgiyi açıklarken kanıta dayalı kararların kullanımına ve bağlamsallaştırılmış bir senaryonun gerekliliğine dikkat çekmektedir. Bu sebeplerle araştırma sürecinde sosyobilimsel konu senaryoları, uygulamanın yürütülmesi sürecinde kullanılmıştır. Konular belirlenirken öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekebilecek, seviyelerine uygun, mevcut öğretim programıyla ilişkili olma kriterleri esas alınmıştır. Bununla birlikte araştırmanın kapsamına bağlı olarak iki yerel, iki genel içerikli SBK belirlenmiştir. Şekil 3.2’te araştırmada yer alan SBK’ler gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Araştırmada yer alan SBK'ler ve genellik-yerellik özellikleri

Şekil 3.2’te görüldüğü gibi nükleer santral ve Karadeniz’de balıkçılık faaliyetleri yerel SBK, kriyobioloji ve plastik kullanımı genel SBK olarak araştırmada yer almıştır. Yerel SBK’lerin seçiminde öğrencilerin yaşadıkları şehir olan Sinop İli’nde kurulması planlanan nükleer santral ile yine bölge halkı için önemli bir meslek olan Karadeniz’de balıkçılık faaliyetleri belirlenmiştir. Nükleer santral genel bir SBK olmakla birlikte yakın çevresinde yaşayan bireyleri daha çok etkileme potansiyeli olduğundan yerel bir SBK olarak ele alınmıştır. Nükleer santrallerin kuruldukları bölgede iş olanaklarını, istihdamı, sosyoekonomik düzeyi etkileyebileceği düşünülebilirken aynı zamanda doğal güzelliklere zarar vereceği, deniz suyu sıcaklığını yükseltebileceği, patlama riski gibi olasılıklarla yakın çevresinde yaşayan yöre halkı için yerel önemi de kaçınılmazdır. Bu sebeple nükleer santral SBK’si sınıf içi tartışmalarda Sinop ili için önemi ve etkileri açısından düşünülerek süreç yürütülmüştür ve öğrenci

davranışları gözlemlenmiştir. Nükleer santral SBK'sinin yerelliğinin sağlanabilmesi amacıyla araştırma sırasında Sinop İli özelinde sağlayacağı fayda ve zararlar açısından konu sınırlandırılmaya çalışılmıştır. Nükleer santralin Sinop İli'nde kurulacağı yerle ilgili bilgilendirmeler yapılmış, etkileri üzerinde durulmuştur.

Balıkçılık ise yöre halkının önemli bir geçim kaynağı durumundadır. Bu sebeple Karadeniz'de sürdürülebilir balıkçılık şartlarının sağlanması ve avlanmanın 18 ila 24 m'de mi yapılması gerektiği tartışmaları yöre halkı için bölgesel bir önem içermektedir. Balıkçılık bölgede birçok kişinin geçimini sağladığı önemli bir meslek olmakla birlikte, dolaylı olarak bu iş kolundan kazanç sağlayan insanların bölge ve ülke ekonomisine etkisi büyüktür. Ayrıca balık yöre halkı için önemli bir besin kaynağıdır. Bu sebeplerle balıkçılığın yerel öneme sahip bir SBK olduğu düşünülmüştür.

Genel SBK'lerde ise öğrencilerin dikkatini çekeceği düşünülen kriyobiyoloji ve plastik kullanımı konularına karar verilmiştir. Belirlenen SBK'ler seçmeli bilim uygulamaları dersinin “SBU.7.6. Sosyobilimsel konularda mantıksal muhakeme yaparak karar verir.” kazanımıyla doğrudan ilişkili olmakla beraber Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla da ilişkilidir. Belirlenen SBK'lerin konu alanı bağlamları düşünüldüğünde öğretim programı kazanımlarıyla bağlantısı da aşağıdaki gibidir:

- Nükleer santraller 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesi içerisindeki “Yakıtlar” konusunda yer alan “F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.” kazanımıyla,
- Kriyobiyolojik uygulamaların 6. sınıf yoğunluk konusunun “F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.” kazanımıyla,
- Plastik kullanımı SBK'si 7. sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi içerisinde “F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.” kazanımı ile ilişkilidir.
- Balıkçılık SBK'si ise yine 5. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesi kazanımları ile yakından ilgilidir. Kazanımlar aşağıda belirtildiği gibidir:

F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.

F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Ayrıca 5. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesi içerisinde yer alan; F.5.6.2.1., F.5.6.2.2., F.5.6.2.3. ve F.5.6.2.4. kazanımlarının nükleer santral SBK’siyle, F.5.6.2.2. F.5.6.2.3. ve F.5.6.2.4. nolu kazanımların plastik kullanımı SBK’siyle de ilişkili olduğu görülmektedir. Kriyobiyojoloji SBK’si canlılarda gerçekleşen metabolik faaliyetlerle ilişkisi açısından “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin kazanımlarıyla da iç içedir.

Araştırmada ele alınan konuların yerel ve genel bağlama uygunluğu hakkında fen eğitimi ve sosyobilimsel konulara yönelik araştırmaları olan 2 uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlar konuların yerel ve genel bağlamlara uygun olduğu yönünde görüşleri ile araştırmaya katkı sağlamışlardır.

Sosyobilimsel konuların belirlenmesinin ardından senaryolar hazırlanmıştır. Senaryoların sosyobilimsel konuların doğasında var olan ikilemli, kompleks, çok boyutlu yapının ortaya çıkmasını kolaylaştıracak, sorgulamayı sağlayacak, tartışma ortamının oluşmasına yönelik, olumlu ve olumsuz yönleri beraber ele alabilen bir içeriğe sahip olabilecek şekilde hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Bu noktada bilimsel içeriğe sahip ve farklı açılardan yaklaşan bilim insanlarının görüşleri ile çeşitlendirilmiş ve zenginleştirilmiş senaryolar oluşturulmaya özen gösterilmiştir. Senaryoların hazırlanması aşamasında ve hazırlandıktan sonra SBK’lerin çok boyutlu yapısını yansıtmaya durumu ile ilgili SBK’lerin öğretimi konusunda bilimsel çalışmalar yürüten iki fen eğitimi uzmanından görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda senaryoların karşıt fikirlerin tartışma yaratan unsurlarını odağa alabilmek aynı zamanda da olumlu ve olumsuz özelliklerini öğrencilerin anlayabileceği şekilde daha sade bir dille ortaya koyabilmek noktasında iyileştirmeler yapılmıştır.

Etkinlik föylerinde öğrencilerin karar verirken kendilerini konunun uzmanı ve sonuçlarının sorumlusu gibi hissetmelerini sağlamak amacıyla öğrencilerin konuya ilişkin karar verecek heyetin bir üyesi olduğu; heyetteki tüm üyelerle bir tartışmanın içinde yer aldıkları ve bu bakış açısıyla karar vermelerini gerektiren yönergeler yer almaktadır. Föyler içerisinde konu hakkında araştırma yapmaları ve bu araştırmalardan elde ettikleri bilgileri not etmelerine yönelik yönergeler de yer almıştır. Bu araştırmanın veri kaynaklarından biri olarak föylerde öğrencilerin kararlarını, kararlarının nedenini açıklamaları gereken bölümler oluşturulmuştur. Bu sebeple araştırmanın veri kaynağını oluşturmuştur. Uygulama süreci boyunca etkinlik föyleri öğrencilerin hem bilgiye ulaşabildikleri hem de sorgulamalarını sağlayıcı bir araç halini

almış ve tartışmanın da daha kapsamlı ve çok yönlü geçmesini sağlamıştır. Etkinlik Föyleri, Ek'ler (Ek 1, Ek 2, Ek 3, Ek 4) kısmında sunulmuştur.

3.3.2. Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu

Her bir SBK senaryosu ile ilgili ayrı ayrı olmak üzere, senaryoların okunması, araştırma ve tartışma sürecinin yürütülmesinin ardından öğrencilerin karar verme sürecine dair veri kaynağı olarak açık uçlu 5 sorudan oluşan form araştırmacı tarafından hazırlanarak kullanılmıştır. Sorular oluşturulurken özellikle sosyobilimsel konular ve sosyobilimsel konularda karar vermeye ilişkin araştırmalar yürütmüş olan 2 uzmanın görüşünden faydalanılmıştır. Uzmanların geri bildirimleri üzerine yapılan düzeltmeler doğrultusunda formda değişiklikler yapılarak son hali verilmiştir. Hazırlanan soru formlarının içeriğinde, öğrencilerin kararlarını hangi yönde verdiği, kararlarını nelerin etkilediği, bu kararları verirken SBK'lerin çok boyutlu yapısını ve karmaşıklığını nasıl ele aldıkları, farklı perspektiflerden SBK'leri değerlendirme durumları ile sorgulama ve şüphecilik özelliklerini belirlemeye dair sorulara yer verilmiştir. Böylelikle öğrencilerin sosyobilimsel muhakeme becerileri incelenmiş, informal muhakeme türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tüm senaryolardan sonra uygulanan bu formlar aracılığıyla öğrencilerdeki değişimin ortaya konulması mümkün olmuştur. Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formları, Ek'ler (Ek 5, Ek 6, Ek 7, Ek 8) kısmında sunulmuştur.

3.3.3. Gözlem

Nitel yöntemin benimsendiği bu çalışmada, veri toplama aracı olarak gözlem de yer almaktadır. Gözlem, insan davranışlarının doğal ortamı içerisinde incelenmesini ve bu davranışların gerçekçi şekilde görülebilmesini sağlayan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmacı, bu araştırma kapsamında sürece katılımcı gözlemci olarak dâhil olmuştur. Katılımcı olarak gözlemci durumunda, araştırmacı kısıtlı bir süre, durumun içerisinde kalır. Katılımcıları gözlem yapabilmek için bilgilendirir ve rızalarını alır (Christensen vd., 2015). Öğrencilerin özellikle tartışma sürecindeki duygularının eylemlere dönüştürülmüş halleri ve jest, mimik, beden dilleri de araştırma için önemli görülmüştür. Bu nedenle araştırmanın verilerini desteklemek ve yazılı olarak elde edilemeyen verileri de değerlendirebilmek amacıyla araştırmanın bulgularında gözlemlere de yer verilmiştir. Veri çeşitlenmesi açısından araştırmacının kendi gözlemleri de betimsel olarak nitelendirilerek ayrı başlık altında bulgular kısmında incelenmiştir. Yapılan gözlemlerde karar verme sürecine yönelik soru formu temel alınmıştır. Gözlemlere dair ifadelerin kalıcılığı, verilerin daha düzenli toplanması ve tekrar kontrol edilebilirliğini sağlamak amacıyla ses kaydı yapılmıştır. Öğrencilere ses kaydı

yapılacağına dair bilgilendirmede bulunulmuş ve dikkat dağıtmamak adına video kaydı yerine ses kaydı tercih edilmiştir. Ses kayıtları ayrıca analiz edilmemiştir. Gözlem notlarını incelerken süreci anımsamak amacıyla kullanılmıştır.

3.4. Uygulama Süreci

3.4.1. Pilot Uygulama

2020-2021 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde uzaktan eğitim yoluyla araştırmanın pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama boyunca hazırlanan senaryoların öğrenci seviyesine uygunluğu, anlaşılabilirliği incelenmiştir. Pilot uygulama 10 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada öncelikle öğrencilerden işlenecek olan SBK'ye yönelik araştırma yapımları ve kendi araştırma föylerini oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra karar verme sürecine yönelik soru formu öğrencilere gönderilmiş ve öğrencilerin cevaplarını elektronik ortamda göndermeleri istenmiştir. Eş zamanlı olarak yürütülen derslerde SBK etkinlik föylerini incelemeleri sağlanmış, öğrencilerin tartışma ortamı içerisinde karar vermeleri beklenmiştir. Bir SBK için 30'ar dakikalık 3 ders saati ayrılmıştır. Bu sürecin sonunda öğrencilerden karar verme sürecine dair soru formunu tekrar doldurmaları istenmiştir. Her bir SBK için 2 haftalık süre ayrılmıştır. Toplam olarak 4 SBK bir yerel, bir genel olacak şekilde sıralı olarak uygulanmıştır. 8 haftada araştırmanın pilot uygulaması tamamlanmıştır. Uzaktan eğitimle yapılan pilot uygulamanın bazı aksaklıklar gösterdiği saptanmış, bu sebeple asıl çalışmanın yüz yüze yapılmasına karar verilmiştir. Yaşanan aksaklıklar ise şöyle sıralanabilir:

1. Öğrencilerin kısıtlı bir bölgede yaşıyor olmalarından dolayı internete erişim ile ilgili problem yaşanmıştır.

2. Canlı derse katıldıkları cihazlarla ilgili problemler sebebiyle sesle ilgili ve öğrencilerle iletişim kurma noktasında problemler yaşanmış ve bu problemlere müdahale edilememiştir.

3. SBK'lerle ilgili verilen araştırma ödevlerinin tam olarak yapılmamış olması ve uzaktan eğitimin kendi içerisinde barındırdığı problemler (devam zorunluluğu olmayışı vb.) yaşanmıştır.

4. Tartışma sırasında öğrencilerin çoğu zaman kameralarının açık olmayışından kaynaklı olarak jest, mimik gibi önemli ayrıntılar ya da beden dilindeki mesajlar fark edilememiştir.

5. Uzaktan eğitime sürekli katılan öğrenci sayısının az olması tartışma ortamının zayıf kalmasına sebep olmuş, asıl araştırmanın yüz yüze yapılması ise sayının artmasını ve tartışmanın daha verimli geçmesini, daha fazla fikir ve argümanın oluşmasını sağlamıştır. Bu da öğrencilerin karar vermelerine giden süreçte daha fazla alternatifi düşünebilmelerine imkan vermiştir.

6. Yine uzaktan eğitimde öğrencilerin bulundukları ortamların uygunluğu ve ortamdaki dikkat dağıtıcı unsurların neler olabileceği bilinmediğinden bu durumlara müdahale edebilmek de mümkün olmamıştır.

Belirtilen unsurlar bu araştırmanın çalışma grubu ile ilgili problemler olmakla birlikte farklı çalışma gruplarında bu problemlerle karşılaşılması mümkündür. Tüm bu sebeplerden dolayı SBK'lerle ilgili öğrencilerdeki informal muhakeme ve karar vermeyle ilgili yapmayı istediğimiz araştırmanın pilot uygulaması sonucunda, öğretmenle öğrencilerin herhangi bir uzaktan eğitim aracı olmadan, sınıf ortamında yüz yüze eğitim ile yapılmasına karar verilmiştir. Böylelikle pilot uygulamada karşılaşılan aksaklıkların çoğu ortadan kaldırılarak asıl uygulamaya geçilmiştir.

3.4.2.Uygulama Süreci

Uygulama 7. sınıfta olan 3 ayrı şubede gerçekleştirilmiştir. 30 kız, 29 erkek öğrenciden oluşan toplam 59 katılımcı ile araştırma yürütülmüştür.

Uygulama sürecinin başlangıcında öğrencilere yapılacak çalışma ile ilgili bilgi verilmiştir. Çalışmanın 8 haftalık zaman alacağı, bu süre boyunca sosyobilimsel konularla ilgili araştırmalar yapmaları gerekeceği, tüm sınıf olarak bir tartışma ortamına dâhil olup, fikir paylaşımında bulunup muhakeme yaparak kararlarını ifade edecekleri belirtilmiştir. Daha sonra kararlarına yönelik bir form dolduracakları söylenmiştir. Böyle bir sürecin içerisinde gönüllü olarak yer almak isteyip, istemedikleri sorulmuş ve tüm öğrencilerin gönüllü olarak yer almak istedikleri tespit edilmiştir. Ardından ailelerine bilgilendirmenin yapıldığı bir izin formu öğrenciler aracılığı ile gönderilmiş ve araştırmaya katılmalarında bir engel olmadığı kararlaştırılmıştır.

Uygulama sürecinde, öğrencilerden öncelikle belirlenen SBK ile ilgili araştırma yapmaları istenmiş bunun için yaklaşık 1 haftalık süre tanınmıştır. Ardından ders işleyiş süreci başlamış ve dersin başlangıcında SBK senaryosunu okuyup incelemeleri istenmiş, anlaşılmayan noktalarda açıklamalarda bulunulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları araştırmalar üzerinde

konuşulmuştur. Sürecin devamında sınıf tartışması tekniği kullanılmış, öğrencilerin fikirlerini özgürce ve çekinmeden ifade etmeleri sağlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin SBK'lerle ilgili farklı alternatiflerle karşılaşp, bakış açılarını zenginleştirerek, zihinsel olarak karar verme sürecini yaşamaları amaçlanmıştır. Ders sürecinin son aşamasında ise “Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu”nu cevaplandırmaları beklenmiştir. Formu cevaplandırmaları için ders içerisinde uygun ve yeterli süre tanınmıştır. 4 ayrı senaryo için aynı süreç tekrar ettirilmiştir. Tablo 3.1’de SBK’lerin uygulama sıralaması ve genellik-yerellik özellikleri belirtilmiştir.

Tablo 3.1 SBK'lerin genellik-yerellik durumuna göre uygulama sıralaması

Haftalar	SBK Türü	Sosyobilimsel Konu
1. ve 2. Hafta	Yerel	Nükleer Santral
3. ve 4. Hafta	Genel	Kriyobiyoloji
5. ve 6. Hafta	Yerel	Balıkçılık
7. ve 8. Hafta	Genel	Plastik Kullanımı

Tablo 3.1’de belirtildiği şekilde ilk iki hafta yerel bir SBK olan nükleer santrallere, 3. ve 4. haftalarda genel bir SBK olan kriyobiyolojiye, 5. ve 6. haftalarda yine yerel bir SBK olan balıkçılığa, 7. ve 8. haftalarda sonuncu olarak plastik kullanımı SBK’sine yer verilmiş, böylelikle genel bir SBK ile araştırmanın genellik- yerellik kısmı tamamlanmıştır. Tablo 3.2’de araştırmanın sürecine ve yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 3.2 Araştırma süreci

Ders Zaman	Hazırlık	1. Ders	2. Ders	3. Ders
1. Hafta	Nükleer Santral SBK'si için araştırma	Süreç hakkında bilgi verilmesi. Araştırmanın içeriğinin nasıl olacağına dair açıklamalar.	-	-
2. Hafta	-	Nükleer Santral SBK'sine yönelik senaryonun incelenmesi. Öğrenci araştırmalarına yer verilmesi.	-Sınıf tartışması -Gözlem -Ses Kaydı	Nükleer Santral SBK'sine ait karar verme sürecine yönelik soru formunun öğrencilere uygulanması
3. Hafta	Kriyobiyojoloji SBK'sine yönelik araştırma süreci	-	-	-
4. Hafta	-	Kriyobiyojoloji SBK'sine yönelik senaryonun incelenmesi. Öğrenci araştırmalarına yer verilmesi.	-Sınıf tartışması -Gözlem -Ses Kaydı	Kriyobiyojoloji SBK'sine ait karar verme sürecine yönelik soru formunun öğrencilere uygulanması
5. Hafta	Balıkçılık SBK'si için araştırma süreci	-	-	-
6. Hafta	-	Balıkçılık SBK'sine yönelik senaryonun incelenmesi. Öğrenci araştırmalarına yer verilmesi.	-Sınıf tartışması -Gözlem -Ses Kaydı	Balıkçılık SBK'sine ait karar verme sürecine yönelik soru formunun öğrencilere uygulanması

7. Hafta	Plastik kullanımı SBK'sine yönelik araştırma süreci	-	-	-
8. Hafta	-	Plastik kullanımı SBK'sine yönelik senaryonun incelenmesi. Öğrenci araştırmalarına yer verilmesi.	-Sınıf tartışması -Gözlem -Ses Kaydı	Plastik kullanımı SBK'sine ait karar verme sürecine yönelik soru formunun öğrencilere uygulanması

Tablo 3.2’de belirtildiği şekilde ilk SBK olarak yerel özellik taşıyan “nükleer santral” konusu ele alınmış öğrencilere konuya yönelik araştırma yapmaları için 1 haftalık süre tanınmıştır. Araştırmalarda konunun hem olumlu hem de olumsuz yönleri üzerinde bilgi edinmeleri gerektiği ayrıca farklı görüşlere sahip bilim insanlarından görüşlere yer vermeleri gerektiği vurgulanmıştır. Böylelikle SBK’lerin ikilemli yapıları sezdirilmeye çalışılmış, ayrıca konunun ön bilgilerinin kazandırılması ve tartışmaya aktif katılım sağlanması amaçlanmış bu şekilde daha fazla argüman geliştirebilecekleri düşünülmüştür. 2. hafta ise ders içerisinde sosyobilimsel konu senaryolarının okunup, anlaşılması için yeterli süre tanınmış ve tartışma ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Tartışmalar sırasında araştırmacı katılımcı gözlemci konumunda bulunmuştur. Tartışma sürecini yönetirken, öğrencilerin karar verme ve informal muhakeme becerilerine dair gözlemlerde de bulunulmuştur. Tartışma sırasında mümkün olduğunca çok öğrenciye söz hakkı verilmiş ve kendilerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam sağlanmaya çalışılmıştır. Ders esnasında ses kaydı alınmıştır. Tartışma tamamlandığında ise öğrencilere karar verme sürecine ilişkin soru formu sunulmuş, soru formu ile ilgili açıklamalar yapılmış ve formları doldurmaları için gerekli süre tanınmıştır. Ders sonrasındaki teneffüsler esnasında da öğrencilerin konuya ilişkin fikirlerini açıklamaya ve savunmaya yönelik tutumlar sergiledikleri gözlemlenmiş, yine bu boş zamanlarda da öğrencilerin görüşleri bireysel olarak dinlenmiştir. 3. haftada öğrencilerden genel bir SBK olan kriyobiyoloji konusu ile ilgili araştırma yapmaları aynı şekilde bu SBK için de hem olumlu hem de olumsuz yönleri keşfederek farklı bilim insanlarının görüşleriyle desteklenmiş araştırmalar yapmaları istenmiştir. 4. hafta ders sırasında kriyobiyoloji ile ilgili sınıf tartışması yapılmış ve ses kaydı alınmıştır. Dersin sonunda kriyobiyoloji ile ilgili karar verme sürecine ilişkin soru formunu cevaplandırmaları istenmiştir.

5. hafta yerel bir SBK olan balıkçılığa dair araştırma yapmaları için gerekli süre tanınmış, 6. haftada bu konuyla ilgili sınıf tartışması yapıp, ses kaydı alınarak, soru formunun cevaplandırılması sağlanmıştır. 7. haftada ise son olarak genel bir SBK olan plastik kullanımı için araştırma yapmaları ve 8. haftada araştırmalarına ve edindikleri fikirlere dayanan bir tartışma yapılarak, ses kaydı alınmış ve son karar verme sürecine dair soru formunu cevaplandırmaları istenmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, kavramsal yapının açık biçimde belli olduğu, konuyu tümdengelimci bir yaklaşımla incelemeyi sağlayan analiz yoludur (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu araştırma kapsamında, karar verme sürecine yönelik soru formları ile sosyobilimsel konular görüş formlarının incelenip, analiz edilmesinde betimsel analizden faydalanılmış, çalışmanın içeriğinin ortaya çıkması amacıyla veriler aşağıda açıklanan betimsel analiz çerçeveleri kapsamında analiz edilmiş ve çalışmanın katılımcılarından doğrudan alıntılar yapılarak bulgular oluşturulmuştur.

Karar verme sürecine yönelik soru formlarının uygulanma süreci tamamlandıktan sonra, elde edilen verilerin analiz edilmesinde öncelikle her bir öğrencinin kâğıdının yeniden isimlendirilmesi sağlanmıştır. 1. öğrencinin kâğıdı Ö1, 2. öğrencinin kâğıdı Ö2, 3. öğrencinin kâğıdı Ö3 vb. olacak şekilde tüm öğrencilerin kâğıtlarına ayrı birer adlandırma yapılmıştır. Yapılan adlandırmada herhangi bir sıra ya da düzen gözetilmemiştir. Karar verme sürecine ilişkin soru formu aracılığıyla öğrencilerin SBK'lere dair kararları, informal muhakeme modları, SBK'lerin çok boyutlu yapısını kavrayışları, sosyobilimsel muhakemenin boyutlarını değerlendirme dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin formdaki cevapları araştırmacı ve tez danışmanı tarafından bağımsız olarak önceden belirlenmiş olan kodlara göre analiz edilmiştir. Bu işlem aşağıda sunulacak tüm analizler için gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı ve danışmanın fikir birliğine varamadıkları hususlarda SBK'ler hakkında çalışmaları olan 2 fen eğitimi uzmanının görüşlerine başvurulmuştur.

3.5.1. SBK'lara Yönelik Görüşlerin Analizi

Öğrencilerin her bir SBK'ye dair verdikleri kararlar, olumlu yaklaşım, olumsuz yaklaşım ve kararsız yaklaşım şeklinde sınıflandırılmıştır. Burada belirlenen olumlu ya da olumsuz ifadeleri sadece dilimizdeki olumlu anlam taşıyan cümle özelliği ve olumsuz anlam taşıyan cümle özelliği açısından belirlenmiştir. Buna göre Sinop'ta nükleer santral kurulması yönünde görüş

belirtenler olumlu yaklaşım, nükleer santral kurulmasını istemeyenler olumsuz yaklaşım, her iki görüşten birini tercih edemeyenler ise kararsız yaklaşım şeklinde kodlanmıştır. Kriyobioloji uygulamalarını destekleyenler olumlu yaklaşım, kriyobioloji uygulamalarının olmamasını isteyenler olumsuz yaklaşım, her iki görüşten birini tercih edemeyenler ise kararsız yaklaşım olarak gruplandırılmıştır. Balıkçılık SBK'si ise Karadeniz'deki trol ve gırgır avcılığı açısından irdelenmiş, trol ve gırgır tekneleriyle yapılan avlanmanın Karadeniz'de 18m.'de kalmasını isteyenlerin görüşü olumlu yaklaşım olarak, 24 m.'ye çıkarılmasını isteyenlerin görüşü olumsuz yaklaşım olarak belirlenmiştir. Öğrenci ifadelerinde bu görüşlerin dışında 20-21 m. yönünde ifadeler de rastlanmıştır. Bu görüş yeni öneride bulunanlar olarak değerlendirilip, kodlamada kararsız yaklaşım grubuna alınmıştır. Bu SBK kapsamında yeni öneride bulunmak dışında kararsız yaklaşım sergileyen öğrenciye rastlanılmamıştır. Plastik kullanımı SBK'sinde plastiğin kullanılmasına devam edilmesi yönünde görüş belirtenler olumlu yaklaşım, kullanılmaması gerektiğini ifade edenler olumsuz yaklaşım, her iki görüşten birini tercih edemeyenler ise kararsız yaklaşım olarak kodlanmıştır. Tablo 3.3'te öğrenci kararlarına dair örnek ifade ve kodlamalara yer verilmiştir.

Tablo 3.3 Öğrencilerin kararlarına ve kodlamalara yönelik örnekler

Genel Kategori	SBK	Kod	Örnek İfade
Yerel	Nükleer Santral	Olumlu yaklaşım	<i>Bence kurulması gerek çünkü doğalgaz, kömür bunlar önemli şeylerdir ve insan sağlığını etkilememsi için de şehirden biraz daha uzak yerde kurulması gerekir. Mesela boş bir araziye kurulabilir. Bu şekilde insan sağlığına zarar vermez (Ö21).</i>
		Olumsuz yaklaşım	<i>Nükleer santralin kurulmasını desteklemiyorum, çünkü nükleer tesislerde radyasyon içeren atık maddeler oluşmaktadır. Bu atık maddeler havaya suya karışmakta ve bu maddelerin yok olması on binlerce yıl sürmektedir. Yüksek dozlarda radyasyon canlı sağlığına zarar vermektedir (Ö6).</i>
		Kararsız yaklaşım	<i>Ben arada kaldım. Kurulursa gerçekten ülkemiz için ciddi anlamda yararı olur. Ama yararı olduğu kadar da zararı olabilir. Emin değilim...(Ö56)</i>
Genel	Kriyobiyoloji	Olumlu yaklaşım	<i>Bence bu nesli tükenmekte olan hayvanları bir nebze koruma altına alıyor o yüzden güzel bir şey. Her hayvanın bir görevi vardır bu yüzden eğer hayvanlar ölürsa yani nesli tükenirse dünyanın sonunu da getirmektedir. Nesli tükenmekte olan hayvanlarda çoğu erkektir. Bu çalışmalarda erkek hayvanlarda denenmesi gerekmektedir. Dondurma işlemi olumlu sonuç verirse şimdiki zamanda dondurulan insanın gelecek zamanla alakalı bilmediği şeyler varsa bunları açıklayabilir. Eğer bir hastalığı varsa bu hastalıktan kurtulabilir. Bu sayede hayvanlar koruma altına alınmaktadır. İnsanlar üzerinde daha çok denenip olumlu sonuç aldığına diğer insanlara denenip bu sayede toplum açısından normalden çok daha fazla yaşayabiliriz (Ö12).</i>
		Olumsuz yaklaşım	<i>Olmamasını düşünüyorum nedeni dine aykırı gelmek olur ve öleceğimiz zamanı Allah belirliyor ve buna aykırı gelemeyiz. Ölüme kafa tutmak gibi düşünülebilir. Canlıların neslinin tükenmesin diye yapılıns diyenler de var ama hayvanların neslini tüketen biz insanlarız aşırı avlanma ağaçları kesme deodorant, parfüm kullanma gibi şeyleri yapmasak buna gerek kalmaz (Ö33).</i>
		Kararsız yaklaşım	<i>Bir şey düşünmüyorum ama insanları dondurması canlıların dondurulması etkili oldu kurbağanın kendini dondurması etkili oldu, bir kararım yok (Ö9).</i>

Yerel	Balıkçılık	Olumlu yaklaşım (18 metre)	<i>Bence 18 metrede avlanılmalı çünkü hem ülke ekonomisine hem de balıkların diğer ülkelere kaçması önlenir (Ö31).</i>
		Olumsuz yaklaşım (24 metre)	<i>Bence 24 metre olmalı çünkü eğer 18 metre olursa balıklar da yumurtalarını kıyıya bırakıyorlar bu da yumurtalara zarar gelebilme tehlikesini yayıyor eğer yumurtalara zarar gelirse nesli tükenebilir (Ö8).</i>
		Kararsız yaklaşım (Yeni öneride bulunanlar)	<i>21 metre olsun balıkçılar için zarar 18 metre ise balıkların neslinin tükenmesine neden olabilir. Bu yüzden kararım 21 metre. Karadeniz balıkçılığın en çok yapıldığı bölgedir. Karadeniz’de yapılan balıkçılık faaliyeti Karadeniz balıkçılarının ekonomik anlamda ve balığın içindeki protein miktarı Karadeniz’deki insanların protein kazanmasını sağlar. 21 metre olsun (Ö29).</i>
Genel	Plastik Kullanımı	Olumlu yaklaşım	<i>Plastik kullanılmalı hem ekonomi, tıp, yeni icatlar, eğitim gibi yerlerde olumlu etkisi oluyor. Olumsuz etkiden bakarsak çevreye zarar veriyor. Deniz, okyanus, sahil gibi yerlerin kıyı ve diplerinde plastik oluyor. Sularda plastik kullanımını azaltmak için bir araç ya da makine bulabiliriz mesela sahil içine bir araç koyalım araç ise her şeyi çeksün zaten su çekilince süzgeçten geçiyor ama plastik geçmiyor (Ö30).</i>
		Olumsuz yaklaşım	<i>Ben plastiğin kullanılmaması gerektiğini düşünüyorum çünkü plastik yerine başka şeyler de kullanılabilir. Hem doğaya zarar veriyor hem de canlılar bu yüzden ölüyor bu kararı vermeme canlıların yaşamı etkili oldu (Ö55).</i>
		Kararsız yaklaşım	<i>Ben bu konuda kararsızım. Çünkü plastik kullanımına ülkemizin ihtiyacı var. Mesela kalem, tahta, araba, gemi, oyuncak, ayakkabı, çanta gibi hayatımızın her alanında lazım olan şeylerin hemen hepsine ihtiyacımız var bu nedenle plastik kullanımı çok önemli bir yere sahip. Ancak bu plastiklerin denizlere, hayvanlara, insanlara, soluduğumuz havaya bile kötü yönde etkisi var. Bu sebeplerden dolayı kararsızım (Ö36).</i>

Tablo 3.3’te uygulama sırasına göre her bir SBK’nin olumlu yaklaşım örneği, olumsuz yaklaşım örneği ve kararsız yaklaşım örnekleri ile kodlarının örnekleri gösterilmiştir.

3.5.2. SBK’ların Çok Boyutlu ve Bütüncül Yapısını Kavrayış ve Algılayabilme Durumlarının Analizi

Bireylerin SBK’lerin çok boyutlu ve bütüncül yapısını kavrayış ve algılayabilme durumları SEE-SEP modeline göre incelenmiştir (Rundgren ve Rundgren, 2010). Modelin ana unsurlarını değerler, kişisel deneyimler ve bilgi boyutları oluşturmaktadır. Değer, TDK’ye göre üstün

nitelik, meziyet, kıymet anlamlarında kullanılmaktadır. Bireyler için değerlerin ortaya çıkma ve yerleşme sürecinde ise toplumda onaylanma ihtiyacı önemli bir yere sahip olmakla birlikte, onaylanan bu davranışlar zamanla değerlere dönüşerek, kalıcılık gerçekleşmektedir (Dilmaç, 2007). Bireylerin sosyobilimsel konularla ilgili kararlarıyla değerleri ve toplumsal hafızanın etkisi arasında pozitif yönde ilişki bulunmaktadır. Kişisel deneyim ise bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sosyobilimsel konulara dair karar vermelerinde oldukça etkili olmaktadır (Eş, 2021). Bilgi boyutu ise öğrencilerin ve toplumun kararlarını bilimsel bilgi ve kanıtlara dayalı olarak vermeleri gerektiği beklentisi ile ilgilidir.

SEE-SEP modeli sosyobilimsel konuların alanlarının her birinin İngilizce baş harflerinden oluşmaktadır. Her bir harf bir konu alanını ifade etmekte ve modelde 6 konu alanı yer almaktadır. Buna göre S:Sociology/Culture (Sosyoloji/Kültür), E:Environment (Çevre), E: Economy (Ekonomi), S: Science (Bilim), E: Ethicks (Etik), P: Policy (Politika) olarak ifade edilebilir (Rundgren ve Rundgren, 2010). Çalışmada katılımcıların sosyobilimsel konular hakkındaki kararları SEE-SEP Modelindeki 6 konu alanı çerçevesinde analiz edilmiştir. Tablo 3.4'te her bir SBK ile ilgili kod ve örnek öğrenci ifadeleri sunulmuştur.

Tablo 3.4 SBK'lerin çok boyutlu ve bütüncül yapısına dair kod ve öğrenci ifadesi örnekleri

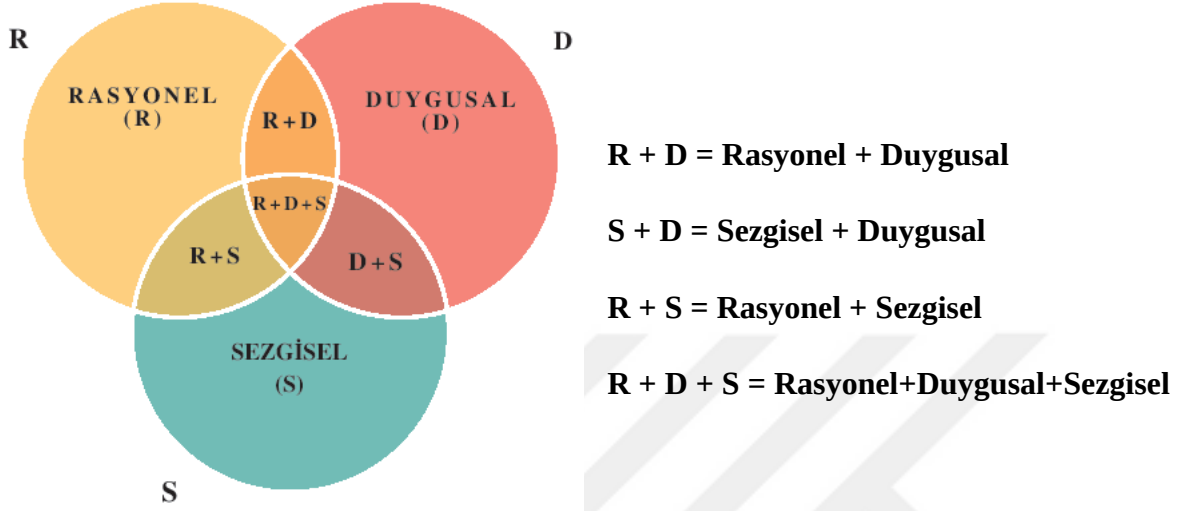
Genel Kategori	SBK	Kod	Örnek İfade
Yerel	Nükleer Santral	Sosyoloji	<i>Çernobil faciası gibi patlama olduğunda insanlar ve canlılar zarar görebilir, patlamanın olduğu yerlerde yıllar boyunca hiçbir şey ekilemez ve çoğu gıdalara rahatça ulaşamayız. Sağlık alanında astım, kanser gibi solunum yolu hastalıklarına sebep olur... (Ö4)</i>
		Çevre	<i>Nükleer tesislerde radyasyon içeren atık maddeler oluşmaktadır. Bu atık maddeler havaya, suya karışmakta ve bu maddelerin yok olması on binlerce yıl sürmektedir. Yüksek dozlarda radyasyon canlı sağlığına zarar vermektedir (Ö6).</i>
		Ekonomi	<i>Ekonomi açısından düşündüğümde aslında burada çalışacak insanlar için iyi. Ama bu santraller açılınca işleri kötü gidecek olanlar da var (Ö32).</i>
		Bilim	<i>Bir tablet uranyum çok fazla litrelik petrole denk (Ö26).</i>
		Etik	-
		Politika	<i>Dış ülkelerden aldığımız gaz ve petrole artık gerek kalmaz. Kurulursa ülkemiz için iyi başka ülkeler için kötü olabilir. Kurulmazsa da başka ülkelerin işine gelir. Bize zararı ise gaz ve petrolü tekrar başka ülkelerden almak zorunda kalırız (Ö49).</i>
	Kriyobiyoloji	Sosyoloji	<i>İnsanlar için tüp bebek tedavisi, tedavisi olmayan hastalıklara umut ışığı (Ö29).</i>
		Çevre	<i>Nesli tükenmekte olan hayvanların genlerinin ileriki zamanlara aktarılması, sürdürülmesi nesillerinin tükenmemesini sağlıyor (Ö6).</i>
		Ekonomi	<i>Ekonomik olarak bu çalışmalar maliyetli olduğu için zarar yaşanır (Ö16).</i>
		Bilim	<i>Bilimsel ise bu durum sağlığın ve bilimin gelişmesini sağlar. Bu dondurma olayı organlar için de olabilir. Bir organın DNA'sını alıp dondurup o organa ihtiyacı olana aktarılabilir (Ö31).</i>
		Etik	<i>Mesela bir insan daha uzun yaşamak isterse ve bir hastalığı varsa kriyobiyoloji olursa bu uzun sürdüğü için tekrardan çözüldüğünde annesi babası ölmüş olabilir. Etik olarak doğanın dengesine aykırıdır (Ö21).</i>
Genel	Nükleer Santral	Politika	<i>Kriyobiyoloji Türkiye'de başlarsa diğer ülkeleri olumsuz etkiler çünkü Türkiye'nin bilimde ilerlemesi onları olumsuz etkiler veya başka bir ülke bulursa Türkiye'yi olumsuz etkiler (Ö44).</i>
		Sosyoloji	<i>Çernobil faciası gibi patlama olduğunda insanlar ve canlılar zarar görebilir, patlamanın olduğu yerlerde yıllar boyunca hiçbir şey ekilemez ve çoğu gıdalara rahatça ulaşamayız. Sağlık alanında astım, kanser gibi solunum yolu hastalıklarına sebep olur... (Ö4)</i>
		Çevre	<i>Nükleer tesislerde radyasyon içeren atık maddeler oluşmaktadır. Bu atık maddeler havaya, suya karışmakta ve bu maddelerin yok olması on binlerce yıl sürmektedir. Yüksek dozlarda radyasyon canlı sağlığına zarar vermektedir (Ö6).</i>
		Ekonomi	<i>Ekonomi açısından düşündüğümde aslında burada çalışacak insanlar için iyi. Ama bu santraller açılınca işleri kötü gidecek olanlar da var (Ö32).</i>
		Bilim	<i>Bir tablet uranyum çok fazla litrelik petrole denk (Ö26).</i>
	Kriyobiyoloji	Etik	-
		Politika	<i>Dış ülkelerden aldığımız gaz ve petrole artık gerek kalmaz. Kurulursa ülkemiz için iyi başka ülkeler için kötü olabilir. Kurulmazsa da başka ülkelerin işine gelir. Bize zararı ise gaz ve petrolü tekrar başka ülkelerden almak zorunda kalırız (Ö49).</i>
		Sosyoloji	<i>İnsanlar için tüp bebek tedavisi, tedavisi olmayan hastalıklara umut ışığı (Ö29).</i>
		Çevre	<i>Nesli tükenmekte olan hayvanların genlerinin ileriki zamanlara aktarılması, sürdürülmesi nesillerinin tükenmemesini sağlıyor (Ö6).</i>
		Ekonomi	<i>Ekonomik olarak bu çalışmalar maliyetli olduğu için zarar yaşanır (Ö16).</i>

Yerel	Balıkçılık	Sosyoloji	Benim kararıma göre toplumu faydalı etkiler çünkü çok balık satılacağından fiyat düşer, fakir de yer, zengin de (Ö28).
		Çevre	Bence 24 metre olmalı, çünkü deniz seviyesi 18 metre olursa balıklar yumurtalarını kıyıya yakın yerlere bıraktıkları için balıkçılar balıkların yumurtalarını alırlarsa balıkların nesli tükenebilir (Ö1).
		Ekonomi	18 metre daha iyi çünkü balıkçılar daha fazla balık avlayabildikleri için vergilerini ve ihtiyaçlarını daha rahat karşılayabilirler. Daha fazla para kazanabilirler (Ö26).
		Bilim	Yuvalara zarar verilmemesi için bir icat üretilip gemilere takılabilir (Ö27).
		Etik	Balıkların ilk yumurta bıraktığı zamanlar bittiği zaman hemen tutulmamalıdır. Çünkü balıklar yumurtadan çıktıktan sonra gelişmeleri ve büyümeleri için zaman tanınmalıdır. Bazı insanlar buna uymak istemeyebilir, bu yüzden yasak süreleri biraz daha uzatılmalıdır (Ö41).
		Politika	Bizim çevremizi bizi kötü etkiler. Ama 24 m olunca balıklar başka ülkelere gider ve başka ülkeler bundan etkilenir (Ö47).
Genel	Plastik Kullanımı	Sosyoloji	Evlerimizde, arabalarımızda oldukça kullanıyoruz ve toplumsal olarak hayatımıza katkısı çok fazla (Ö29).
		Çevre	Çevre açısından plastikler denize atılırsa deniz canlıları bu durumdan olumsuz etkilenir (özellikle kaplumbağalar). Arabalarda plastik kullanılmazsa plastik yerine metal kullanılırsa otomobiller daha çok enerji harcar ve bu yüzden daha çok kirli gaz havaya yayılır ve bu da ozon tabakasının delinmesine yol açar. Küresel ısınma artar (Ö16).
		Ekonomi	Türkiye plastikte üst sıralardadır ve 34 milyar kazanç elde ediyor (Ö21).
		Bilim	Hayvanlar plastikleri yiyerek ölebilir veya besin zincirini tehlikeye atabilir. Plastikte kanserojen atık madde çok olduğu için bizim tarafımızdan resmen zehir olmuş olur (Ö45).
		Etik	İnsanlar duyarlı olmalı ve plastik konusunda denetimler ve yeni yasaklar olmalı (Ö36).
		Politika	Mesela ürettiğimiz plastikleri Avrupalılara satabiliriz. Araba üretiminde de plastik kullanılırsa araba daha az yakıt harcar bu da petrolde dışa bağıllığı düşürür (Ö36).

Tablo 3.4'te SBK'lerin çok boyutlu yapısına yönelik olarak her bir SBK için kodlamaların nasıl yapıldığının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla öğrencilerin ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

3.5.3. İnfomal Muhakeme Modlarının Analizi

Öğrencilerin kararlarını belirleyen infomal muhakeme modlarının tespitinde Şekil 3.3'te sunulan, Sadler ve Zeidler (2005a), tarafından belirlenen rasyonel, duygusal ve sezgisel infomal muhakeme örüntüleri sınıflaması esas alınmıştır.



Şekil 3.3 İnfomal muhakeme örüntüleri

Şekil 3.3'e göre bireyler tek bir muhakeme örüntüsüyle karar verebilecekleri gibi birden fazla örüntüyü kullanarak da karar verebilirler. Araştırmada öğrencilerin fayda – zarar analizi yapmaları ya da nedene dayalı hesaplamalardan yola çıkarak karar verme durumları görüldüğünde rasyonel; ani dürtüler ya da pozitif, negatif tepkilerle karar oluşturmaları halinde sezgisel; empati, sempati gibi duygu durumları ve odağa insan unsurunu almalarına göre duygusal muhakeme örüntüsüyle karar verdikleri biçiminde değerlendirme yapılmıştır (Öztürk & Bozkurt Altan, 2021). Ayrıca bu örüntülerden iki ya da daha fazlasını beraber kullanabilen öğrenciler ise ayrı kategorilendirilmişlerdir. Aşağıda örüntülere yönelik yapılan kodlamaların anlaşılabilirliğini sağlamak amacıyla örnekler ve açıklamaları sunulmuştur.

Örneğin Ö48 nükleer santral SBK'sinin olumlu ve olumsuz yönlerini beraber değerlendirmiş ve rasyonel örüntüyü kullanarak muhakeme yapmıştır. Ö48'in ifadeleri şu şekildedir: *Kurulsun. Ekonomik olarak Türkiye'yi olumlu yönde etkiler ve gelişerek bazı ülkeleri geçebileceğimizi düşünüyorum. Eğer kurulursa çevreyi olumsuz etkiler çünkü patlamalar olabilir ve canlılara zarar verebilir. Eğer kurulursa ekonomiyi olumlu yönde etkiler. Kurulduğu yerdeki birçok insanı etkiler ve hayvanları denizlerdeki canlıları etkiler.*

Ö3 ise nükleer santral SBK'sine yönelik duygu durumunu belirterek, patlaması durumunda yaşanabilecekleri öngörmeye çalışıp, duygusal olarak kararını vermiştir. Ö3'ün ifadeleri şu

şekildedir: *Kurulmasını istemiyorum. Nükleer santral patlar diye korkuyorum. Nükleer santral patlarsa hayvanlara zarar gelebilir.*

Ö37 nükleer santral SBK'sine yönelik kararında tek bir yönden düşünmekte, dürtüsel olarak karar oluşturmaktadır. Kendi hâlihazırdaki kararını mantığa uygun hale getirerek ispatlama çabasıyla fikir üretmeye çalışmakta ve sezgisel karar vermektedir. Ö37'nin ifadeleri şu şekildedir: *Sinop'un bir enerji kaynağına ihtiyacı var, ayrıca hava kirliliği yaymaması çok iyi bir şey. Nükleer enerji kurulsun ama insanların yaşamadığı, hiç kimsenin olmadığı, bir tek işçiler oraya girebilsinler. Çünkü patlarsa bile kimseye zarar gelmemesi için istiyorum. Çevreye patlamadığı sürece hiçbir etkisi yok (kötü anlamda) iyi anlamda daha iyi bir enerji kaynağımız olacak. Ekonomik açıdan da kötü değil. Patlar ise sağlık açısından kötü ama patlamaması için işçilerin elinden geleni yapması gerek.*

3.5.4. Sosyobilimsel Muhakeme Boyutlarının Analizi

Bireylerdeki sosyobilimsel muhakemenin boyutlarını değerlendirmek için Sadler vd. (2007), tarafından önerilen “Sosyobilimsel Muhakemenin Boyutlarını Değerlendirme Rubriği” nden faydalanılmıştır. Rubrik aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3.5 Sosyobilimsel muhakemenin boyutlarını değerlendirme rubriği (Akt. Öztürk ve Bozkurt Altan, 2021, s.100).

Boyutlar	Derecelendirme			
	1	2	3	4
Komplekslik	Birden çok faktörü almadan basit ve mantıksız bir çözüm sunar.	Konunun artı-eksilerini dikkate alır fakat sorunu tek bir çözüm ile görece basit olarak ele alır.	Konuyu öncelikle bilgi eksikliğinden dolayı karmaşık yorumlar. Potansiyel çözümleri deneyim ya da sorgulama temelli eğilimdedir.	Farklı paydaşlar, ilgi alanları ya da seçeneklere dayalı olarak konunun genel karmaşıklığını algılar. Olası çözümler deneyime ya da sorgulamaya dayalıdır.
Çoklu Perspektif	Sorunu dikkatli bir şekilde inceleyemez.	Konuyu tek bir bakış açısı ile değerlendirir.	Sorulduğunda farklı bir bakış açısını inceleyebilir.	Konuyu birden çok bakış açısı ile değerlendirir.
Sorgulama	Sorgulama ihtiyacını anlayamaz.	Sorgulama için muğlak öneriler sunar.	Sorgulama için bilimsel veya sosyal veri toplamaya odaklanan araştırma planı önerir.	Sorgulama için bilimsel veya sosyal veri toplamaya odaklanan araştırma planı önerir.
Şüphencilik	Bu boyut için senaryoya dayalı derecelendirme önerilmektedir. Senaryodaki farklı paydaşların aldıkları pozisyonu fark edememek ile farklı paydaşların arasındaki çıkar çatışmalarını fark etmek arasında derecelendirme yapılabilir.			

Rubriğe göre yapılan değerlendirme sonucu öğrenci ifadelerinden örnekler Tablo 3.6’da sunulmuştur.

Tablo 3. 6 Sosyobilimsel muhakemenin çok boyutlu yapısını değerlendirme rubriğine göre öğrenci ifadelerinden örnekler

Boyutlar	Derecelendirme			
	1	2	3	4
Komplekslik	Bence plastik kullanılmamalı ama çevreye ve yani bir yere atmadan denizlere atmadan kullanılmalı yani çevreye zarar vermeden kullanılmalı denizlere atarak kullanılmamalı denizlere atarsak balıklar vb. hayvanlar ölebilir. Bu yüzden çevreye doğaya zarar vermeyelim. Bence denizlere plastik ürün atarlarsa balıklar ölebilir ve kaplumbağalar yemek sanıp yiyebilir ve bu yüzden ekonomik olarak denizlere doğaya yere hiçbir yere plastik ürünleri atmamalıyız. Toplumsal olarak yerlere çöp atmamalıyız. Doğaya ve başka cisimlere zarar verebilir (Ö7).	24 m olmalı çünkü, kıyılarda yumurtalar var onlar zarar görebilir. Bir de ağlara yumurta girmeyecek şekilde yapmalılar o zaman sadece balıklar girmiş olur yani yumurtalar zarar görmemiş olur insanların besin kaynağı olduğu için almalılar Karadeniz'de balık herkes sever. İnsanlar denizleri kirletiyorlar ve sanayilerden gelen atıklar hem denizlere, göllere, akarsulara aktığı için balıklar insanlar bilinçsiz davrandıkları için azalıyor. Balıkçılar ekonomik açıdan kar yapıyorlar ve bu insanların besin kaynağı olduğu için (Ö15).	Kriyobiolojinin faydalı olabileceğini düşünüyorum hem bilimsel hem ekonomik olarak. Faydaları: organ naklinde organları dondurarak nakledilecek hastaya doktorlar için daha da kolay olur. Bilimsel olarak ilerleriz, uzay seyahatlerinde bence çok iyi olur. Kararım etik olarak, İnsanların kararına göre değişir. Bazı insanlar dini açısından düşünür bazıları da dinini bilime karıştırmaz. Toplumsal olarak işe yararsa insanlar sevdiği bir yakını tekrar görme şansı olabilir zaten o insan ölecek fakat dondurulup uyandırıldığında işe yararsa insanlar için çok faydalı olabilir eğer dondurulup uyanınca ölü olursa kaybedecek bir şey olmaz. Eğer dondurulup uyandırıldığında sağlıklı bir şekilde olursa bizim için iyi başka ülkeler için kötü olur. Çünkü bilimde ilerleriz. Fakat kişiyi dondurunca zaman ilerleyecek. Teknoloji, aileleri, çevresi vb. uyandığında alışabilecekler mi? Bunun gibi... (Ö49)	Kurulmamasını istiyorum çünkü hava kirliliği, su kirliliği gibi sonuçlara yol açar. Canlılar bu durumdan etkilenecek hayatını kaybedebilir. Ekonomik sıkıntılar yaşarız. Ekonomik olarak dışarıya ihtiyaç duymayız böylece dışarıya borçlanmayız. Çevre olarak santrallerden radyasyon yayılır ve toprağa karışır. Bu da bizim yediğimiz yiyecekleri etkiler ve sağlığımızı bozabilir ve fabrikadan çıkan dumanlar da hava kirliliğine yol açar(Ö16).

Çoklu Perspektif	<i>Bence plastik çok kullanılmamalı kullanılırsa yere, denize, çevreye atmamaları daha iyidir çevreye çok zarar verebilir bu bence kullanılmamalı çünkü denizlere vb. yerlere atılmamalı plastik ürünleri yoksa her yere zarar verebilir (Ö7).</i>	<i>Bana göre balıkçılar için iyi olur çünkü tam ortası olduğu için zorlanmazlar diye düşünüyorum orta olunca balıklar tam yerinde gelir kimse için kötü olmaz diye düşünüyorum 24 olursa balıkçılar için kötü bir durum oluşur çünkü balık çok az tutarlar (Ö34).</i>	<i>Eğer dondurulup uyandırıldığında sağlıklı bir şekilde olursa bizim için iyi başka ülkeler için kötü olur. Çünkü bilimde ilerleriz. Fakat kişiyi dondurunca zaman ilerleyecek. Teknoloji, aileleri, çevresi vb. uyandırıldığında alışabilecekler mi? (Ö49)</i>	<i>Bazı kişiler için kurulması mantıklı olabilir çünkü kömür, petrol gibi şeylerde çevreye, havaya zarar verebilen şeyler. Ama nükleer santralin bir kaza sonucu yok olması doğaya, çevreye, canlılara daha çok zarar verir (Ö6).</i>
Sorgulama	-	<i>Nerde ne kadar balık çıkıyor bu kararı mı etkileyebilir (Ö28).</i>	<i>Çevreyi bu plastikten nasıl koruyabiliriz? Denizlere kaplumbağalar ve balıklar için bir cihaz takılabilir mi? Plastik sektöründe çalışanların işsiz kalabilme tehlikeleri var mı? Bunlar genel ağdan araştırılabilir (Ö21).</i>	-
Şüphelilik	-	<i>Nükleer santralin patlaması benim içime şüphe düşürdü ama belki benim ölmeme veya sakat kalmama sebep olabilir (Ö52).</i>	<i>Hayvanlar üzerinde deney yapmaları üzdü ve orada hiçbir şeyin kesin olmaması beni şüphelendirdi (Ö50).</i>	-

Tablo 3.6’da Sadler vd (2007)’de yer alan sosyobilimsel muhakemenin boyutları için örnekler yukarıdaki tabloda sunulmuştur. Ayrıca derecelendirme durumunun daha iyi anlaşılabilmesi için nükleer santral SBK’si üzerinden tespit edilmiş olan derecelerle ilgili örnekler aşağıda sunulmuştur.

Komplekslik

1. derece: *Kurulmasın. Çünkü bir hata yüzünden herşey olabilir. Onsuz olmaz mı? Başka şekilde üretim yapabiliriz hem bir şey olsa boşa harcama olur.(Ö19)*

2. derece: *Ashında faydalı olur ama canlılara bize zarar vermezse. Sinop’a kurulabilir, faydalı olur. (Ö9)*

3. derece: Kurulmasını istemiyorum. Sağlık açısından iyi olmadığından korkuyorum bu yüzden kurulmasını istemiyorum Sinop'ta. Kurulsun isteyen var istemeyen de var, bence istemeyenler benim düşündüğüm açıdan bakacaklarını düşünüyorum. Kurulursa ekonomik açıdan da çok iyi olur. (Ö14)

4. derece: Kurulmamasını istiyorum çünkü hava kirliliği, su kirliliği gibi sonuçlara yol açar. Canlılar bu durumdan etkilenerek hayatını kaybedebilir. Ekonomik sıkıntılar yaşarız. Ekonomik olarak dışarıya ihtiyaç duymayız böylece dışarıya borçlanmayız. Çevre olarak santrallerden radyasyon yayılır ve toprağa karışır. Bu da bizim yediğimiz yiyecekleri etkiler ve sağlığımızı bozabilir ve fabrikadan çıkan dumanlar da hava kirliliğine yol açar.(Ö16)

Çoklu Perspektif

1. derece: Başkaları da kurulsun diyor, istemeyen az var ama onlar da istiyor. (Ö45)

2. derece: Nükleer santral yapıldığı ili ilgilendirir çünkü patladığında ilden daha fazla bir alan zarar görse bile yapıldığı il ya da ilçe daha fazla zarar görür. (Ö26)

3. derece: Ormancılık ve balıkçılık gibi mesleklerde düşüş olabileceğini düşünüyorum. (Ö1)

4. derece: Bazı kişiler için kurulması mantıklı olabilir çünkü kömür, petrol gibi şeylerde çevreye, havaya zarar verebilen şeyler. Ama nükleer santralin bir kaza sonucu yok olması doğaya, çevreye, canlılara daha çok zarar verir (Ö6).

Sorgulama

1. derece: Eksik bilgimin olduğunu düşünmüyorum. (Ö1).

2. derece: Faydaları olduğu gibi zararları da vardır. Örneğin; eğer bir sızıntı olursa çevreye zarar verebilir. Ama bunları en aza indirmek mümkündür. Mesela santral en iyi malzemeler kullanılarak yapılabilir. Bu sayede sızıntılar hiç olmaz değil ama en aza düşürülebilir. (Ö41)

3. derece: Nükleer enerjinin hayatımızda nerelerde kullanıldığını ne gibi olumlu olumsuz etkileri var tam olarak bilmiyorum eğer hepsini bilseydim kararım değişebilirdi. (Ö16)

Şüphecilik

1. derece: Şüphe duyduğum hiçbir şey yok. (Ö13)

2. derece: Nükleer santralin patlaması benim içime şüphe düşürdü ama belki benim ölmeme veya sakat kalmama sebep olabilir. (Ö52)

3. derece: *Benim anladığım kadarıyla atık maddelere dökülecek yer bulunamazsa denize dökülecekmiş ondan biraz şüpheliyim. Çünkü denizdeki canlılar açısından kötü olur ve biz de o suyu arıtıp içerse zehirlenebiliriz. (Ö53)*

3.5.5. Gözlem

Araştırmada veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla gözlemden yararlanılmıştır. Çalışma süresince araştırmacı öğrenci davranışlarını, gözlem yoluyla da incelemiş ve notlar almıştır. Çalışmada nükleer santral yerel bir SBK olarak ele alındığından öğrencilerin Sinop'ta kurulması planlanan nükleer santralin yöre halkına ne gibi etkileri olabileceğini anlamaları önemsenmiştir. Bu sebeple nükleer santral SBK'si sınıf içi tartışmalarda Sinop İli için önemi ve etkileri açısından düşünülerek süreç yürütülmüştür. Nükleer santral SBK'sinin yerelliğinin sağlanabilmesi amacıyla araştırma sırasında Sinop İli özelinde sağlayacağı fayda ve zararlar açısından konu sınırlandırılmaya çalışılmıştır. Nükleer santralin Sinop İli'nde kurulacağı yerle ilgili bilgilendirmeler yapılmış, etkileri üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin nükleer santrallerin kuruldukları bölgede iş olanaklarını, istihdamı, sosyoekonomik düzeyi nasıl etkileyebileceği; doğal güzelliklere, deniz suyu sıcaklığına ya da patlama riskine bağlı olasılıklarla ilgili düşünceleri üzerinde durulmuştur. Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri de yerel bir SBK olarak ele alındığından yerel etkileri üzerine odaklanılmış, Sinop İli'ne olan yarar ve zararları ele alınmıştır. Trol ve gırgır avcılığının ne olduğu ve nasıl yapıldığı, yine konunun daha anlaşılır olması açısından 18 m ve 24 m'de balık avcılığı yapılmasının fayda ve zararları Sinop İli özelinde konuşulmuştur. Bu SBK'lere dair öğrenci davranışları gözlemlenmiş, jest ve mimikler yoluyla gösterdikleri tepkiler de dikkate alınmaya çalışılmıştır. Kriyobiyojoloji ve plastik kullanımı SBK'lerinde genel bir bakış açısı sağlanmaya çalışılmıştır. Bu konularla ilgili insanlığa faydaları ve zararları gibi farklı bakış açılarıyla konuyu değerlendirip, değerlendirmedikleri gözlemlenmiştir. Tüm SBK'lerde ses kaydı alınmış, tartışma süreci tekrar dinlenerek, not alırken oluşabilecek eksikliklerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ses kayıtları için ayrı bir analiz süreci yürütülmemiştir. Gözlem notlarının anlaşılabilirliği ve tartışma sürecini anımsamak için ses kayıtlarından yararlanılmıştır.

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırma yöntemi, yapılan araştırmanın derinlemesine ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesini gerektirir (Seggie ve Bayyurt, 2017). Bu araştırma kapsamında geçerlik ve güvenilirliği arttırmak amacıyla gerçekleştirilen işlemler aşağıda sunulmuştur.

3.6.1. Geçerlik

Nitel araştırmalarda geçerlik, tüm araştırma süresince problemin yansız bir şekilde araştırılıp, sonuca ulaşılmasını ve var olan durumla yapılan araştırmanın birbiriyle örtüşmesini ifade eder (Baltacı, 2019). Bu araştırmada iç geçerlik ve dış geçerliğe dair yapılan çalışmalar şöyledir:

3.6.1.1. İç Geçerlik (İnandırıcılık):

Uzun Süreli Etkileşim: Yapılan çalışma iç geçerliliğe yönelik olarak katılımcılarla uzun süreli etkileşim sağlamak ve araştırmanın da içeriğine uygun olacak şekilde 8 haftalık süreye yayılmıştır. Araştırmacı aynı zamanda katılımcıların fen bilimleri öğretmenini olduğından 3 yıldır aynı öğrencilerin derslerini yürütmektedir. Bu durum katılımcılar için çalışmada bir güven ortamı ve samimiyet de oluşturmaktadır. Ancak not kaygısı ya da öğretmen takdiri gibi kaygılar yaşamamaları için gerekli durumlarda buna yönelik açıklamalarda bulunulmuştur. Çalışma sırasında elde edilen verilerin birbiriyle olan tutarlılığı göz önünde bulundurulmuş, sonuçlardan ortaya çıkan kavramsal örüntüler, bağlantılar, ilişkiler sürekli olarak irdelenmiş, gerçekliği sorgulanmıştır.

Çeşitleme: Yine iç geçerliğe yönelik olarak, veri kaynaklarının çeşitlendirilmesini sağlamak amacıyla yazılı formlar ve gözlemden faydalanılmıştır. Araştırmada öğrenci çalışmalarından elde edilen dokümanlar betimsel analiz yoluyla analiz edilmiş, beraberinde öğrenci davranışları yapılan dersler boyunca gözlemlenmiştir.

Uzman İncelemesi: Öncelikle konunun uzmanı olan tez danışmanı ile bir değerlendirme toplantısı yapılarak, araştırmanın planlanması sağlanmıştır. Daha sonra elde edilen veriler, belirli aralıklarla uzman ile görüşmeler yapılarak incelenmiştir. Uzmardan alınan geri bildirimlerle süreç devam ettirilmiştir.

3.6.1.2. Dış Geçerlik (Aktarılabilirlik/Transfer Edilebilirlik)

Nitel araştırmalar olgu ve olayların derinlemesine incelendiğı, genelleme yapmanın zor olduğı çalışmalardır. Bu noktada sonuçların başka ortamlara uygulanabilirliğini sağlamak açısından aktarılabilirlik kavramı önem kazanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu araştırma kapsamında aktarılabilirlik açısından SBK'lere yönelik ortaokul öğrencilerinin karar verme, informal muhakeme ve sosyobilimsel muhakeme becerilerine dair sonuçların başka araştırmacıların kendi deneyimlerini şekillendirebilmesi amacıyla mümkün olduğıunca ayrıntılı betimlenmesi sağlanmıştır. Doğrudan alıntılar yoluyla araştırmayı inceleyen bireylerin araştırma sürecini mümkün olduğıunca düşünsel olarak canlandırabilecekleri düşünülmektedir.

3.6.2. Güvenirlik

Nitel araştırmalardaki güvenirlik tutarlık ve teyit edilebilirlik kavramlarıyla ilişkilidir (Lincoln ve Guba, 1985; Yıldırım ve Şimşek, 2021).

3.6.2.1. İç Güvenirlik (Tutarlık)

Nitel araştırmalarda güvenirlik olarak tekrar edilebilirlik yerine, tutarlık kavramını kullanmak daha mümkün olmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu amaçla araştırmada tüm SBK senaryolarının hazırlanması, soru formlarının oluşturulup, uygulanması, öğrencilerle yapılan çalışmalarda ve ders sırasındaki etkileşimlerde benzer süreçlerden geçilmiştir. Yapılan çalışmalar kayıt altına alınmıştır.

3.6.2.2. Dış Güvenirlik (Teyit Edilebilirlik)

Çalışmanın nesnelliğini sağlayabilmek açısından kayıt altına alınan verilerle sonuçlar arasındaki ilişkiler yine bir uzman kontrolünden geçmiştir.

3.7. Etik

Etik, genel tanımıyla doğru ve yanlış ayırmaya yarayan davranış kurallarıdır. İnsan, davranışlarını sergilerken eylemlerinin ve sonuçlarının çözümlemesini yaparak, değerlendirmede bulunur (Erdem, 2015; Türköz, 2019). Nitel araştırmalar da doğrudan araştırmanın davranışlarından etkilenen çalışmalar olduğundan etik anlayışının önemi yadsınamaz (Türköz, 2019). Bu çalışmada da araştırmanın etiğı açısından dikkat edilen unsurlar bulunmaktadır. Araştırmanın yapılabilmesi için etik kurul onayı ve araştırma izni alınmış, çalışma öncesinde öğrencilere süreç hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilere böyle bir çalışmaya katılmak konusunda gönüllü olup, olmadıkları sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Araştırma süreci iki fen bilimleri uzmanı tarafından incelenmiştir. Öğrencilere ait kişisel bilgiler gizli tutulmuş, araştırmanın hiçbir kısmında isimlerine yer verilmemiştir. Araştırmacı da süreç boyunca etik kurallara özen göstermiş, doğruluk ve dürüstlük çerçevesi içinde araştırmasını yürütmüştür. Araştırma kapsamında Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'na başvuru yapılarak etik açıdan uygunluğu ile ilgili onay alınmıştır (Etik Kurul Onayı'na tezin son bölümünde yer verilmiştir).

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular araştırma soruları çerçevesinde sunulmuştur.

4.1. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarına Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında öğrencilerin yerel ve genel SBK'lere ait kararlarına yönelik bulgular Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin SBK'lere yönelik kararlarına dair sayısal değerler

SBK	Olumlu Yaklaşım (f)	Olumsuz Yaklaşım (f)	Kararsız Yaklaşım (f)
Nükleer Santral	33	24	2
Kriyobiyoloji	41	16	2
Balıkçılık	27 (18 metre)	22 (24 metre)	9 (20-21 metre)
Plastik Kullanımı	33	17	9

Tablo 4.1'de ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin SBK'lere yönelik kararları uygulama sıralamasına göre incelendiğinde, Sinop İli'nde kurulması planlanan nükleer santral için öğrencilerin çoğunlukla olumlu yaklaşım ($f=33$), daha azının ($f=24$) olumsuz yaklaşım sergiledikleri, kararsız yaklaşım sergileyen öğrenci sayısının ise çok az ($f=2$) olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kriyobiyoloji genel SBK'sine yönelik kararlarının sıklığı incelendiğinde, büyük bir kısmının olumlu yaklaşım ($f=41$), daha azının ($f=16$) olumsuz yaklaşım gösterdikleri, sadece 2 öğrencinin ise kararsız yaklaşım sergiledikleri görülmektedir. Yerel bir konu olan balıkçılık SBK'sine dair öğrencilerden bir kısmının ($f=27$) Karadeniz'de 18 metrede balıkçılık yapılmasına, bir kısmının ($f=22$), 24 metrede balıkçılık yapılmasına karar verdiği, daha az sayıda öğrencinin ise ($f=9$) 20 -21 metrelerde balıkçılık yapılmasını ifade ettikleri ve konuya yeni bir öneri ile yaklaştıkları görülmektedir. Genel bir SBK olarak plastik kullanımına dair öğrencilerin kararları incelendiğinde; daha çok sayıda öğrencinin ($f=32$)

olumlu yaklaşım, az sayıda öğrencinin (f=18) olumsuz yaklaşım sergilediği ve 9 öğrencinin ise kararsız yaklaşım sergilediği görülmektedir. Bu verilerde dikkat çeken unsur ilk uygulanan yerel ve genel SBK’de kararsız yaklaşım sergileyen öğrenci sayısı daha az iken, son uygulanan yerel ve genel SBK’de kararsız yaklaşım sergileyen öğrenci sayısı artmıştır. Olumlu ve olumsuz yaklaşım sergileyen öğrenciler arasındaki farklar konular bağlamında tek tek incelendiğinde, kriyobioloji SBK’sinde olumlu ve olumsuz yaklaşım sergileyen öğrenci sayısı arasında çok fark olduğudur. Sınıflarda konuya dair hemfikir olma durumuna yakın sonuçlar görülürken, balıkçılık SBK’sinde ise tam tersi yarı yarıya yakın olacak sonuç ortaya çıkmıştır. Bu durumun konunun genellik yerellik etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kriyobioloji SBK’sine dair oluşabilecek etkiler öğrenciler için çok uzak bir durumu ortaya koymakta iken, balıkçılık daha gerçekçi ve kendilerini ilgilendiren bir sonuca sahip olduğundan, farklı fikirlerin ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır. Bulgular konuların yerel ve genelliği bağlamında incelendiğinde de yerel SBK’lere olumsuz yaklaşan öğrencilerin daha sıklıkta olduğudur.

Sinop’ta nükleer santral kurulmasına yönelik olumlu yaklaşan öğrencilerden bazılarının ifadelerine örnekler şu şekildedir:

Ö49: Kurulsun, bu kararı vermemin nedeni dış ülkelerden aldığımız gaz ve petrole artık gerek kalmaz, çok daha az karbondioksit salımına neden olur ve ekonomi olarak ilerleriz.

Ö30: Kurulsun, Nükleer Santral enerji üretiyor ve Sinop’ta pek deprem vb. olay olmadığı için parçalanamaz ve parçalanırsa sadece yakın çevreye zarar verir yani boş araziye yapılabilir.

Sinop’ta nükleer santral kurulmasına olumsuz yaklaşan öğrencilerden bazılarının ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö38: Kurulmasın çünkü Nükleer Santralde Çernobil kazası olmuştur ve bunun neyden olduğunu bilmiyoruz. Fakat Çernobil kazası gibi olunca bilim insanları ölebilir ve nüfus azalabilir.

Ö16: Kurulmamasını istiyorum çünkü hava kirliliği, su kirliliği gibi sonuçlara yol açar. Canlılar bu durumdan etkilenerek hayatını kaybedebilir. Ekonomik sıkıntılar yaşarız.

Ö6: Nükleer santralin kurulmasını desteklemiyorum, çünkü nükleer tesislerde radyasyon içeren atık maddeler oluşmaktadır. Bu atık maddeler havaya suya karışmakta ve bu maddelerin yok olması on binlerce yıl sürmektedir. Yüksek dozlarda radyasyon canlı sağlığına zarar vermektedir.

Öğrencilerin kriyobiyojii SBK'sine dair kararlarına dair örnek ifadeler aşağıda yer almaktadır. Olumlu yaklaşan öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö27: *Kriyobiyojii bence mantıklı ve güzel bir şey çünkü sevdiğimiz bir insanın hasta ise ölecek ise dondurularak birkaç yıl sonra tedavisi bulunur ise biz sevdiğimiz insanla daha çok yaşayabiliriz. Tabi o tedavi bulunana kadar ölmezsek.*

Ö29: *Kriyobiyojii insanlar ve hayvanlar için önemli bir bilim dalı. Nesli tükenen hayvanların neslinin tükenmemesine yardımcı oluyor ve insanlar için tüp bebek tedavisi, tedavisi olmayan hastalıklara umut ışığı.*

Ö49: *Kriyobiyojinin faydalı olabileceğini düşünüyorum hem bilimsel, ekonomik olarak faydaları: Organ naklinde organları dondurarak nakil edilecek hastaya doktorlar için daha kolay olur. Bilimsel olarak ilerleriz, uzay seyahatlerinde bence çok iyi olur.*

Ö54: *Gerçekleştirilebilir. Ölümcül hastalığı olan insanlar için iyi olabilir. İnsanlar erken yaşta ölmemiş olur. Hayatta keşke ölmeseydi dediğimiz doktorlar, bilim insanları ve önemli kişiler böyle bir hastalığa yakalanırsa tedavisi bulunana kadar dondurulur ve sonrasında bize yardımcı olabilir.*

Olumsuz yaklaşan öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö21: *Kriyobiyojii canlıların neslini tükenmemesini sağlıyor fakat bazı canlılarda olumlu sonuçlar elde ediliyor ve nesilleri tükenmiyor ama bu doğanın dengesini bozabilir bu yüzden canlılarda ve insanlarda yapılmaması gerek.*

Ö28: *Yapılmasın çünkü hem gerçekleşmesi imkansız gibi hem de Allah'a karşı gelmek gibi bir şey olur.*

Ö53: *Bence olmamalı şu an dünyamızda bulunan koranavirüs salgını geleceğe tekrar ulaşabilir.*

Öğrencilerin balıkçılık SBK'sine dair kararları aşağıda sunulmuştur. Balıkçılık SBK'si ile ilgili 18 metreyi uygun gören öğrencilerin kararları olumlu yaklaşım 24 metreyi uygun görenlerinki olumsuz yaklaşım, 20-21 metre gibi ara değerleri belirten öğrencilerin ifadeleri “yeni öneride bulunanlar” olarak ifade edilmiştir.

Balıkçılık SBK'si ile ilgili olumlu (18 m) yaklaşım gösteren öğrenci ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir:

Ö26: Karadeniz'deki balıkçılık 18 metreye düşürülsün hem balıkçılar açısından hem ülke ekonomisi açısından daha iyi ama 18 metrede balık yumurtaları daha fazla olduğu için teknenin ağını zemine değmeyecek şekilde ve balık yumurtalarını almayacak şekilde ağ atılsın.

Ö31: Bence 18 metrede avlanılmalı çünkü hem ülke ekonomisine hem de balıkların diğer ülkelere kaçması önlenir.

Balıkçılık SBK'si ile ilgili olumsuz (24 m) yaklaşım gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda yer verilmiştir:

Ö1: Bence 24 metre olmalı, çünkü deniz seviyesi 18 metre olursa balıklar yumurtalarını kıyıya yakın yerlere bıraktıkları için balıkçılar balıkların yumurtalarını alırlarsa balıkların nesli tükenebilir.

Ö24: 24 metre olurdu bence çünkü 18 metrede balıkların yeni yumurtalarını alırsak nesilleri tükenebilir ve daha da pahalı olur.

Balıkçılık SBK'si ile ilgili yeni öneride bulunan öğrencilerin ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Ö29: 21 metre olsun balıkçılar için zarar 18 metre ise balıkların neslinin tükenmesine neden olabilir. Bu yüzden kararım 21 metre. Karadeniz balıkçılığın en çok yapıldığı bölgedir. Karadeniz'de yapılan balıkçılık faaliyeti Karadeniz balıkçılarının ekonomik anlamda ve balığın içindeki protein miktarı Karadeniz'deki insanların protein kazanmasını sağlar. 21 metre olsun.

Ö37: Bence Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri devam etmeli, fakat 18 metrede olur ise çok sayıda balık yumurtası boşa gitmiş olur ve balık nesli yavaş yavaş tükenmeye başlar. 24 metrede ise ekonomik faaliyet açısından daha kötü. 24 metrede çok avlayamıyorlar, doğaya zarar vermiyor ama yine de az balık tutmuş oluyoruz. 18 metrede doğaya zarar da veriyor o yüzden 20 veya 21 metre arası olması gerekir. Çünkü; hem 18 metrede olduğu gibi çok balık yumurtası gelmez yine de gelir ama çok gelmez ve ikisinin orta kararı olarak 20, 21 metre olsa daha iyi olur. Ama eğer ikisinden biri olacaksa 18 metreyi tercih ederim. O da böyle olur ise; "Ağ küçük aralıklı olacak küçük balıklar ve yumurtalar tekrar aşağıya düşecek."

Plastik kullanımı SBK'si ile ilgili olumlu yaklaşım gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda yer verilmiştir:

Ö10: *Plastiğin zararları ve yararları var. Zararı denizlerin kirlenmesine ve hayvanların zehirlenmesine neden olur. Yararları da vardır mesela plastik olmasa elektrik olmazdı zararlarına çözüm vardır bence plastik kullanılmalı.*

Ö30: *Plastik kullanılmalı hem ekonomi, tıp, yeni icatlar, eğitim gibi yerlerde olumlu etkisi oluyor. Olumsuz etkiden bakarsak çevreye zarar veriyor. Deniz, okyanus, sahil gibi yerlerin kıyı ve diplerinde plastik oluyor. Sulara plastik kullanımını azaltmak için bir araç ya da makine bulabiliriz mesela sahil içine bir araç koyalım araç ise her şeyi çeysin zaten su çekilince süzgeçten geçiyor ama plastik geçmiyor.*

Plastik kullanımı SBK'si ile ilgili olumsuz yaklaşım gösteren öğrenci ifadesine örnek aşağıda yer almaktadır.

Ö20: *İnsanlar, doğa ve hayvanlar için zararlı. İnsanı kanser, hayvanlarda üreme ve boşaltım gibi şeylerden öldürüyor. Bu yüzden bence plastik kullanılmamalı.*

Plastik kullanımı SBK'si ile ilgili kararsız yaklaşım sergileyen öğrencilerin ifadelerine yönelik örnekler aşağıda yer almaktadır.

Ö36: *Ben bu konuda kararsızım. Çünkü plastik kullanımına ülkemizin ihtiyacı var. Mesela kalem, tahta, araba, gemi, oyuncak, ayakkabı, çanta gibi hayatımızın her alanında lazım olan şeylerin hemen hepsine ihtiyacımız var bu nedenle plastik kullanımı çok önemli bir yere sahip. Ancak bu plastiklerin denizlere, hayvanlara, insanlara, soluduğumuz havaya bile kötü yönde etkisi var. Bu sebeplerden dolayı kararsızım.*

Ö58: *Aslında yararları da çok var zararları da bence tek kullanımlık şeyler kullanılmamalı mesela poşet, pet şişe, pipet, plastik bardak gibi çünkü kanserojen bir madde, kararsızım.*

Çalışma sırasında yapılan gözlemlerden elde edilen bulgulara öğrencilerin SBK'lerle ilgili kararlarını ifade etmekte başlangıçta biraz daha çekimser kaldıkları görülmüştür. Bu noktada onların kendilerini rahat ifade etmelerini ve motive olmalarını sağlamak amacıyla konuşmalar yapma ihtiyacı doğmuştur. Süreç ilerledikçe kendilerini ifade etmekte daha rahat davrandıkları gözlemlenmiştir. Ders sonrasındaki teneffüsler esnasında da öğrencilerin konuya ilişkin fikirlerini açıklamaya ve savunmaya yönelik tutumlar sergiledikleri gözlemlenmiş, yine bu boş zamanlarda öğrencilerin görüşleri bireysel olarak dinlenmiştir. Başlangıçta kendilerini hem yazılı hem sözlü olarak ifade etmekte zorlanan öğrencilerin ilerleyen haftalar içerisinde yazılı ve sözlü ifadelerinde kararlarını daha çok boyuta vurgu yaparak açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Ayrıca süreç içerisinde kararlarının birbirlerinden etkilendiği ve değişebildiği

dikkat çekmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden etkilendiği düşünülmektedir. Aynı zamanda konunun farklı yönlerini keşfetmeleri de bunda etkili olmaktadır. Sınıf içinde oluşan etkileşimler kararlarının da değişebilmesine neden olmuştur. Ayrıca bazı öğrenciler SBK'lerle ilgili karar vermelerinin her SBK'de daha da zorlaştığını hatta konuların gittikçe zorlaşan bir sıralama izlediğini belirtmişlerdir. Ancak araştırma kapsamında böyle bir sıralama yapılmamıştır. Bu durumun da SBK'lerle ilgili çalışmaların ders ortamında daha sık kullanılmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

4.2. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarının Çok Boyutlu Yapısına Yönelik Bulgular

Araştırmanın diğer alt problemine yönelik olarak, öğrencilerin SBK'lerle ilgili kararlarının çok boyutlu yapısının nasıl olduğunu belirlemek amacıyla Rundgren ve Rundgren (2010), tarafından geliştirilen SEE-SEP modeline göre elde edilen bulgular Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2 SBK'lerin çok boyutlu yapısına yönelik bulgular

SBK	Konu Alanları(f)						Toplam
	Çevre	Ekonomi	Sosyoloji	Bilim	Politika (Siyasi)	Etik	
Nükleer Santral (Yerel)	56	47	40	22	17	1	183
Balıkçılık (Yerel)	53	57	48	8	5	4	176
Kriyobiyojoloji (Genel)	31	12	50	43	7	33	175
Plastik Kullanımı (Genel)	55	46	55	16	3	16	191

Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilerin yerel olan nükleer santral SBK'sini en çok çevre (f=56), ekonomi (f=47) ve sosyoloji (f=40) konu alanlarıyla değerlendirdikleri görülmektedir. Daha az sayıda öğrenci bilim (f=22), politika (f=17) konu alanlarıyla ilgili değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Etik açıdan değerlendiren öğrenci ise bulunmamaktadır. Diğer yerel SBK olan balıkçılık için öğrenciler en çok ekonomi (f=57), çevre (f=53) ve sosyoloji (f=48), daha az ise bilim (f=8), politika (f=5), etik (f=4) konu alanlarını öne sürmüşlerdir. Genel SBK'lerden ilki olan kriyobiyojolojide daha çok (f=50) sosyoloji ve bilim (f=43), daha az etik (f=33) ve çevre (f=31), en az ise ekonomi (f=12) ve politika (f=7) konu alanlarını ele almışlardır. İkinci genel

SBK olan plastik kullanımında ise öğrencilerin kararlarını daha çok çevre (f=55), sosyoloji (f=55) ve ekonomi (f=46), daha az ise bilim (f=16), etik (f=16) ve (f=3) politika konu alanlarıyla inceledikleri görülmektedir. Uygulama sıralamasına göre öğrencilerin kullandıkları konu alanı sıklığında düzenli bir artış görülmemekte, ancak son uygulanan plastik kullanımı SBK'sinde toplamda öğrenciler tarafından kullanılan konu alanı sıklığında artış olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2 incelendiğinde, çevre konu alanında nükleer santral, balıkçılık, plastik kullanımı SBK'lerine ait sıklığın çok yakın olduğu kriyobiyojide ise bu sıklığın azaldığı görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin en sık balıkçılık SBK'sini ekonomi ile ilişkilendirdiğini, daha sonra nükleer santral ve plastik kullanımına dair ekonomi ile ilişkili ifadeler kullandıkları en az ise kriyobiyojiye dair ekonomi ifadelerine yer verdikleri görülmektedir. Sosyoloji alanında ifadelerin sıklığının tüm SBK'lerde birbirine yakın değerler gösterdiği görülmektedir. Bilim konu alanı en sık kriyobiyoji SBK'si ile, daha sonra nükleer santral, sırasıyla plastik kullanımı ve balıkçılık SBK'leri ile ilişkilendirilmiştir. Politik ifadelere ise en sık nükleer santral SBK'sinde yer verilmiştir. Etik ise en sık kriyobiyoji SBK'sinde bahsedilen konu alanı olmuştur. Buna göre çok boyutlu yapıda SBK'nin içeriğine bağlı olarak konu alanlarındaki sıklık ve çeşitliliğin değiştiği görülmektedir. Ancak dikkat çeken durum ise etiğe dair ifadelerin genel SBK'lerde yerel SBK'lere göre daha sık karşılaşılmış olmasıdır. Tablo 4.2'ye yönelik ortaya çıkan diğer bir durum ise kriyobiyoji SBK'sinde bilim konu alanının diğer SBK'lere göre daha sık görüldüğüdür. Sağlıkla ilgili olan bir SBK'yi öğrenciler daha fazla bilimle ilişkilendirebilmişlerdir ancak diğer SBK'lerde bu konu alanı biraz daha geri planda kalmıştır. Uygulama sıralamasına göre tablo 4.2 incelendiğinde sadece politika konu alanının kullanım sıklığında düzenli bir azalma farkedilmektedir. Diğer konu alanlarında ise uygulama sırasına göre bir ilişki tespit edilmemiştir.

Öğrenci kararlarının çok boyutlu yapısıyla ilgili örnek ifadelere aşağıda yer verilmiştir:

Örneğin Ö29 nükleer santral konusunda olumsuz yönde yaklaşım sergilerken çevre, ekonomi, sosyoloji/kültür, bilim konu alanlarında değerlendirmelerde bulunmuştur.

“Çevre için kurulmaz ise eğer hala kirli hava solumaya devam edeceğiz ama kurulursa bir hata sonucu patlayabilir. Ekonomi için, kurulursa ekonomiye katkısı olur. Bu alanda yer alan işçiler için. Sağlık için eğer patlama olursa bu insanlar için oldukça tehlikeli. Büyük bir hata veya küçük bir insan hatası nükleer santralin patlamasına yol açabilir. İnsanlar o bölgede oturmak istemeyebilir, yerleşim azalır.”

Ö29 nükleer santrallerin hava kirliliğini azaltacağını düşünerek çevre, işçiler ve ekonomi için iyi olacağına değinerek SEE-SEP modelindeki ekonomi, insanların yerleşim yerini değiştirmelerinden söz ederek sosyoloji ve son olarak insan hatası ve nükleer santral patlamasından söz ederek bilim konu alanına yer vermektedir.

Ö32 ise nükleer santrallerle ilgili olumlu yaklaşım sergilemiş ve aşağıdaki gibi açıklamalarda bulunmuştur.

“Çevre açısından düşündüğümde doğaya zarar vermez ama patlarsa herkese zarar verebilir. Çünkü çok fazla radyasyon yayıyor. Ekonomi açısından düşündüğümde aslında burada çalışacak insanlar için iyi. Ama bu santraller açılınca işleri kötü gidecek olanlar da var. Santraller patlayabilir ama bunun için çok büyük bir hata yapılması gerekir.”

Ö32 nükleer santrallerin doğaya zarar vermediğini patlarsa zararlı olacağını ifade ederek çevre, radyasyon yaydığını belirterek bilim, burada çalışacak insanlar için iyi ancak nükleer santral sebebiyle işleri kötü gidecek insanlar olduğundan söz ederek ekonomi konu alanına değinmiştir.

Ö56 konu ile ilgili kararsız kaldığını ifade etmiş ve şu konu alanlarına değinmiştir:

“Çevresindeki canlıları kötü etkileyebilir. Ekonomiye ise iyi yönden etkiler. Canlıları kötü etkilemesinin sebebi atık maddeleri olabilir. Ya da biraz daha bekleyebiliriz. Her insan farklı düşünür. Başka ülkeler de onlardan petrol veya başka şeyler almadığımız için mutlu olabilirler. Biz de dış ülkelere borçlarımız azalacağı için rahat olabiliriz.”

Çevresindeki canlıları kötü etkilediğinden söz ederek çevre, borçlarımızın azalması ve başka ülkelere aldığımız petrol vb. yakıtların azalmasının önemine değinerek ekonomi ve siyasi, atık maddelerden söz ederek de bilim konu alanına değinmiştir.

Kriyobioloji ile ilgili öğrenci kararlarının çok boyutlu yapısına dair örnek ifadeler:

Kriyobioloji ile ilgili kararsız yaklaşım sergileyen ve kararını sosyoloji, etik, çevre ve bilim konu alanlarına dayandıran Ö21’in ifadesi şöyledir:

“Kriyobioloji toplumsal olarak bazıları için olumlu bazıları için de olumsuzdur. Mesela bir insan daha uzun yaşamak isterse ve bir hastalığı varsa kriyobioloji olursa bu uzun sürdüğü için tekrardan çözüldüğünde annesi babası ölmüş olabilir. Etik olarak doğanın dengesine aykırıdır. Bilimsel olarak da yapılmamalıdır.”

Kriyobiyojoloji ile ilgili olumlu yaklaşım sergileyen kararını sosyoloji, çevre, etik ve bilim konu alanlarına dayandıran Ö31'in ifadesi su şekildedir:

“ Lösemili hastalara yardımcı olabilir ya da kanser hastalarına, çocuğı olmayan ailelere ve nesli tükenmekte olan canlılara. Ahlaki olarak bence sıkıntı olmaz çünkü yine de ölücez. Ama bence 1 defa kriyobiyojoloji geçirme olunmalı. Toplum açısından yararlı olur. Hastalığının şu an tedavisi olmadığı için ölenler var. Bu durum onlar için güzel olur. Bilimsel ise bu durum sağlığın ve bilimin gelişmesini sağlar. Bu dondurma olayı organlar için de olabilir. Bir organın dna'sını alıp dondurup o organa ihtiyacı olana aktarılabilir. Bu olay insanları yani toplumu ilgilendirir.”

Kriyobiyojoloji ile ilgili olumsuz yaklaşım sergileyen kararını bilim, etik ve sosyoloji konu alanlarına dayandıran Ö56'nın ifadesi su şekildedir:

“Şimdi bence gerçekten zararlı bir şey olabilir. Ben kanserken donduruldum diyelim uyandırıldığımda o kanseri ya da virüsü o yıla taşıyabilirim. Bu da zararlı bir şey olur. Farklı şeyler için kullanılsa daha iyi olabilir. Farklı şeylerde uzayda falan kullanılsa iyi olur. Ama insanların dondurulup farklı bir zamanda uyandırılması bana cidden saçma geldi. Başka bir evrende yeniden doğacağız ve bu farklı şeyler de sunacak bize. Biz eski zamandan yeni zamana geçiş yapmış olacağız ve eminim ki birçok şey değişmiş olacak. Hatta toplumdan bile dışlanabiliriz ya da herhangi bir hastalığımızı o döneme taşıyıp o dönemdeki insanları tehlikeye atabiliriz. Bu şeyler bilime yararı olabilir ama bireye yararlı olacağını zannetmiyorum. Tabi yine söylüyorum herkesin düşüncesi farklı.”

Balıkçılık ile ilgili öğrenci kararlarının çok boyutlu yapısına dair örnek ifadeler:

Ö15 Karadeniz'de balıkçılık faaliyetinin 24 metrede yapılması yönünde yaklaşım sergilemiş ve kararını verirken SBK'lerin çevre, sosyoloji, etik ve ekonomi konu alanlarına değinerek aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

“24 metre olmalı çünkü kıyılarda yumurtalar var onlar zarar görebilir. Bir de ağlara yumurta girmeyecek şekilde yapmalılar o zaman sadece balıklar girmiş olur yani yumurtalar zarar görmemiş olur. İnsanların besin kaynağı olduğu için almalılar Karadeniz'de balık herkes sever. İnsanlar denizleri kirletiyor ve sanayilerden gelen atıklar hem denizlere, göllere, akarsulara aktığı için insanlar bilinçsiz davrandığı için balıklar azalıyor. Balıkçılar ekonomik açıdan kar yapıyorlar ve bu insanların besin kaynağı olduğu için.”

Ö21 Karadeniz’de balıkçılık faaliyetinin 18 metrede yapılması yönünde yaklaşım sergilemiş ve kararını verirken SBK’lerin çevre, ekonomik ve sosyoloji konu alanlarına değinerek aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

“Karadeniz’deki balıkçılık faaliyetleri gırgır avcılığı için 18 metrede yapılması gerek çünkü 18 metrede yapılırsa balıkların yaşama şansı daha fazla olur. Yani balıkların yumurtaları da zarar görmez. Ekonomik olarak olumludur. Çünkü gırgır avcılığı 18 metrede olursa balıkçılar bence büyük kazanç elde eder. Toplumsal olarak vazgeçilmezimiz ve sağlık için önemli bir besin kaynağıdır. Kanseri hastalarını iyileştirebilir. Çevre için de olumludur. Eğer 18 metrede olursa çok balık etkilenmeden avlanabilir. Ağ üretenler için eğer bir 18 metre bir 24 metre olursa ağların üretimi zorlaşabilir.”

Ö29 Karadeniz’de balıkçılık faaliyetinin 21 metrede yapılması yönünde yaklaşım sergilemiş ve kararını verirken SBK’lerin çevre, ekonomik ve sosyoloji konu alanlarına değinerek aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

“Karadeniz balıkçılığın en çok yapıldığı bölgedir. Karadeniz’de yapılan balıkçılık faaliyeti Karadeniz balıkçılarının ekonomik anlamda ve balığın içindeki protein miktarı Karadeniz’deki insanların protein kazanmasını sağlar. 21 metrede olsun. Ekonomik; 24 metre olduğu zaman balıkçılar zarara girebilir 18 metrede zarara girmezler ama balıkların nesli tükenebilir, 18 metrede avlandıklarında balık satabilirler ve balıkçılar balık sattığı zaman ellerine para geçiyor ve vergi de ödüyorlar bu da Türkiye açısından önemli. Toplumsal; insanlar balık yiyerek protein alıyorlar ve bu durum insanların sağlıkları açısından önemli. Çevre; 18 metre olduğu zaman balık yumurtaları ağlara gelebilir ve bu durum balıkların nesillerinin tükenmesine sebep olabilir.”

Plastik kullanımı ile ilgili öğrenci kararlarının çok boyutlu yapısına yönelik örnek ifadeler:

Ö2 plastik kullanımı ile ilgili kararsız olduğunu belirterek çevre, sosyoloji, etik ve bilim konu alanına yer veren aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

“Olumlu yönleri insanlık açısından çok fazla yani mesela uzayda, eşyalarımızda çok fazla yardımcı oluyor ve eğer yasaklarsa 1 milyon kişi işinden çıkacak. Olumsuz yönleri hayvanlar ve çevremiz bizim için çok daha önemliler bundan dolayı çevreye plastik bırakmak veya unutmak para cezası veya o çöpleri temizletme cezası verilebilir.”

Ö36 plastik kullanımı ile ilgili olumlu yaklaşım sergilerken; ekonomi, siyasi, sosyoloji, çevre, etik ve bilim konu alanına yer veren aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

“Ekonomik olarak; mesela ürettiğimiz plastikleri Avrupalılara satabiliriz. Araba üretiminde de plastik kullanılırsa araba daha az yakıt harcar bu da petrolde ihtiyacı dışa bağılılığı düşürür. Bu da ekonomi açısından önemlidir. Toplumsal olarak; tükettiğimiz abur cubur ambalajlarını denize atmamalıyız. Kendi sağlığımız için mesela insanlar bir pet şişeyi denize atarlarsa yediğimiz balıklar o plastiği yerse denizdeki hayvanlar ölür ve gelecekte balık yiyemeyiz. Bu sebeple insanlar duyarlı olmalı ve plastik konusunda denetimler ve yeni yasaklar olmalı. Çevre açısından; mesela bir plastiği doğaya atarsak doğamız kirlenir o plastik doğada yıllarca kalır ve yine bu yakılan plastiğin gazları doğamızı, hayvanları öldürür onlara çok zarar verir. Onları değişik hastalıklarla karşılaştırır.”

Ö23 plastik kullanımı ile ilgili olumlu yaklaşım sergilerken; çevre, ekonomi ve sosyoloji konu alanına yer veren aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

“Plastik kullanılmamalı. Çünkü çevreye, denizlere, havaya zarar veriyor. Ormanlara atıldığında yangınlara neden olur. Denizlere atıldığında balıklara, kaplumbağalara vb. zarar görebilir, yüzemeyebilirler. Havaya pis koku yayar. İnsanlar soluyunca hasta olabilirler. Ekonomi açısından plastik yurt dışında satılarak para kazanılabilir. Çevre açısından, çevre kirlenebilir. Çevreye atarsak pis koku yayar. Sağlık açısından kanser gibi hastalıklara sebep olabilir.”

Yapılan gözlemlerde ise nükleer santral SBK’sinde öğrencilerin kararlarını verirken çevreye yönelik değerlendirmelerden yararlandıkları, santralin atıklarının denizde yaşayan canlılar için olumsuz etkilerinin olacağını belirttikleri, kurulması planlanan nükleer santralin iş olanaklarını artıracığı, Sinop’a ekonomik yönden katkı sağlayacağı şeklinde ifadelerle karşılaşılmıştır. Hava kirliliğini azaltacağı ve Türkiye’nin enerji ihtiyacını karşılayacağı yönünde ifadeler de tartışma sırasında sıklıkla kullanılmıştır. Kurulmasını isteyenlerin, nükleer santral için şehirden uzak boş bir yerin tercih edilmesi gerektiğini belirttikleri görülmüştür. Kriyobiyojoloji SBK’sini öğrencilerin daha sık olarak sağlık yani sosyoloji açısından değerlendirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca bilime sağlayacağı katkılarla ülkenin gelişmesi yönünde etkilerinin olacağı ifadelerine de sık rastlanmıştır. Yine böyle bir uygulamanın 20 yaş altı bireylere uygulanmaması ve gelecekte yeniden dünyaya gelen insanların kendi çocuklarından küçük olabileceği gibi etikle ilgili konulara ve yeni şartlara uyum sağlamakta zorlanacaklarına yönelik ifadelerle sıklıkla rastlanmıştır. Karadeniz’de balıkçılık faaliyetleri SBK’sine dair sınıf tartışmasında sıklıkla ekonomi ve çevre boyutlarına yönelik değerlendirmeler olduğu gözlemlenmiştir. Balıkçılara, Karadeniz’deki insanlara ve ülke ekonomisine katkıları üzerinde durulmuştur. En sık üzerinde durulan noktalar arasında balıklar, balık yuvaları ve yumurtaları olmuştur. Plastik kullanımında

sağlığa (sosyoloji) ve çevreye zararlarına yönelik ifadeleri sıklıkla kullandıkları görülmüştür. Ayrıca plastik kullanımının kısıtlanmasının gerekli olduğu, tek kullanımlık olanların yasaklanabileceği, denizlere çöp atılmaması ve atıldığı durumlarda cezadan yararlanılabileceği gibi etik değerlendirmelere sıklıkla rastlanmıştır.

4.3. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili İnfomal Muhakeme Örüntülerine Yönelik Bulgular

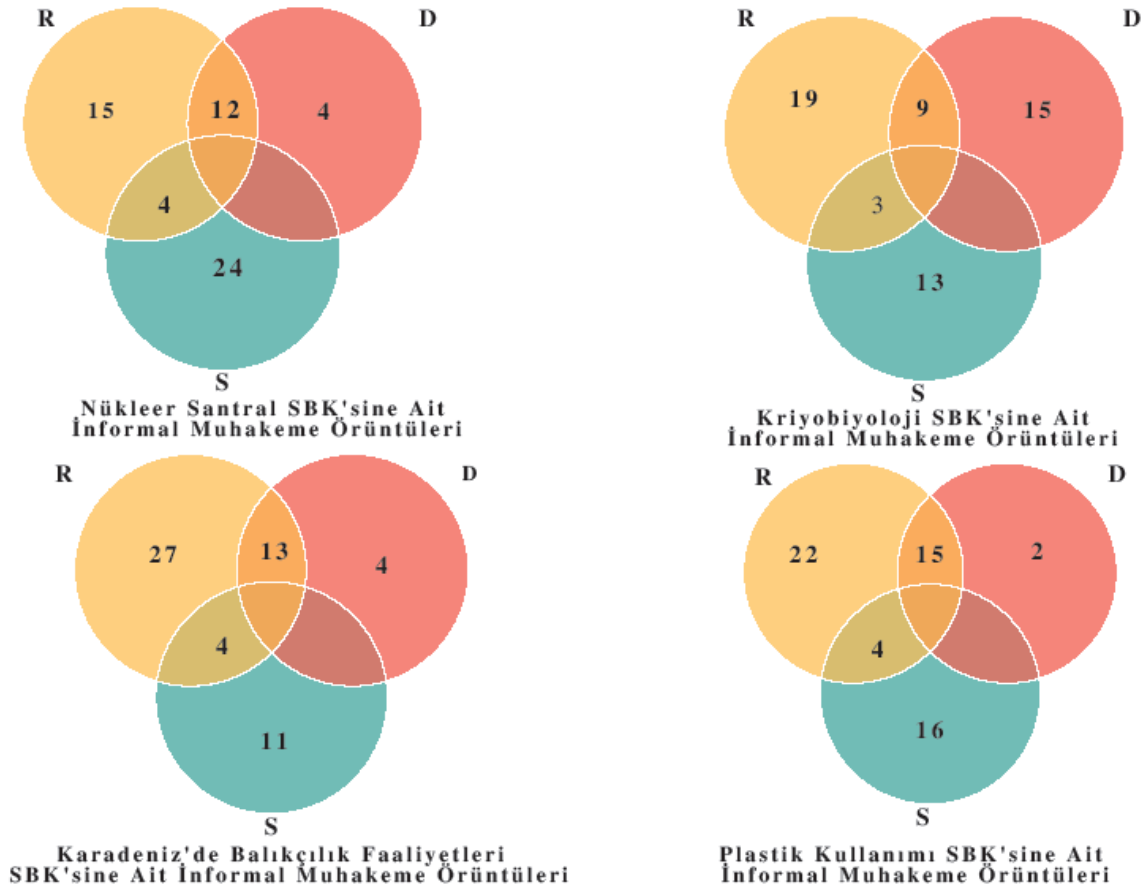
Yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili muhakemelerinde kullandıkları örüntüler Sadler ve Zeidler (2005a), tarafından belirlenen muhakeme örüntülerine göre incelenmiş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.3.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Ortaokul öğrencilerinin SBK'lerle ilgili infomal muhakeme örüntülerine yönelik bulgular

Örüntüler \ SBK	Nükleer Santral (Yerel) (f)	Balıkçılık (Yerel) (f)	Kriyobiyojji (Genel) (f)	Plastik Kullanımı (Genel) (f)
Rasyonel	15	27	19	22
Duygusal	4	4	15	2
Sezgisel	24	11	13	16
Rasyonel+Duygusal	12	13	9	15
Rasyonel+Sezgisel	4	4	3	4
Duygusal+Sezgisel	-	-	-	-
Rasyonel+Duygusal+Sezgisel	-	-	-	-

Tablo 4.3'te sunulan öğrencilerin karar verme sürecine yönelik olarak muhakeme örüntüleri ayrı ayrı incelendiğinde nükleer santral için daha çok sezgisel (f=24), rasyonel (f=15) ve rasyonel-duygusal (f=12) daha az ise duygusal (f=4) ve rasyonel-sezgisel (f=4) örüntülerin kullanıldığı görülmektedir. Balıkçılık SBK'sine yönelik informal muhakeme örüntüleri ise en çok rasyonel (f=27), daha az rasyonel-duygusal (f=13) ve sezgisel (f=11), en az ise duygusal (f=4) ve rasyonel-sezgisel (f=4) şeklindedir. Kriyobiyoloji SBK'sinde ise en çok rasyonel (f=19), daha az duygusal (f=15), sezgisel (f=13), rasyonel-duygusal (f=9) ve çok az ise rasyonel-sezgisel (f=3) örüntülere rastlanılmıştır. Son olarak plastik kullanımı SBK'sinde ise en çok rasyonel (f=22), daha az sezgisel (f=16) ve rasyonel-duygusal (f=15) çok az ise rasyonel-sezgisel (f=4) ve duygusal (f=2) örüntü görülmektedir. Duygusal-sezgisel ve rasyonel-duygusal-sezgisel örüntülerin kullanıldığı durumlara ise hiçbir SBK'de rastlanmamıştır.

Uygulama sırasına göre tablo incelendiğinde sürekli olmamakla birlikte rasyonel informal muhakeme ile rasyonel-duygusal informal muhakeme örüntülerinin artış gösterdiği, sezgisel informal muhakeme örüntüsünün ise azalma eğilimi gösterdiği, ancak son SBK olan plastik kullanımında sezgisel muhakemenin küçük bir artış sergilediği görülmektedir. Sosyobilimsel konular bağlamında Tablo 4.3'te sunulan informal muhakeme örüntülerine ilişkin bulgular Şekil 4.1'de şemalaştırılarak sunulmuştur.



Şekil 4.1 Tüm SBK'lere yönelik informal muhakeme örüntülerine ilişkin bulgu şeması

Yukarıdaki şemalar ayrı ayrı incelendiğinde kriyobiyojoloji SBK'si hariç, rasyonel-duygusal örüntüye sahip öğrenci sayısının giderek arttığı, görülmektedir. Ayrıca duygusal örüntü kriyobiyojoloji SBK'sinde diğerlerine göre daha sık görülmektedir. Buradaki farkın ise kriyobiyojoloji SBK'sinin sağlıkla ilgili, diğer SBK'lerin ise çevre boyutu ile daha yakından ilgili olmasıdır. Aşağıda informal muhakeme örüntülerine dair örnek öğrenci ifadelerine yer verilmiştir.

Nükleer santral SBK'sine yönelik öğrencilerin informal muhakeme örüntü örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Rasyonel muhakeme yapan öğrenci ifadesi örneği:

Ö25: Ben kararsızım ama bir yandan da insanlara zarar veriyor. İyi olan yanı çevre kirliliğini azaltıyor. Bence kurulmalı. Ekonomiye iyi etkiler, çevre kirliliğini azaltır, insanları kötü havadan korur. Bir yandan da insanlara kötü y ani ölüme neden olabilir.

Duygusal muhakeme yapan öğrenci ifadesi örneği:

Ö3: Kurulmasını istemiyorum. Nükleer santral patlar diye korkuyorum. Nükleer santral patlarsa hayvanlara zarar gelebilir.

Sezgisel muhakeme örüntüsünü kullanan öğrenci ifadesi örneği:

Ö37: Sinop'un bir enerji kaynağına ihtiyacı var, ayrıca hava kirliliği yaymaması çok iyi bir şey. Nükleer enerji kurulsun ama insanların yaşamadığı, hiç kimsenin olmadığı, bir tek işçiler oraya girebilsinler. Çünkü patlarsa bile kimseye zarar gelmemesi için istiyorum. Çevreye patlamadığı sürece hiçbir etkisi yok (kötü anlamda) iyi anlamda daha iyi bir enerji kaynağımız olacak. Ekonomik açıdan da kötü değil. Patlar ise sağlık açısından kötü ama patlamaması için işçilerin elinden geleni yapması gerek.

Rasyonel ve duygusal muhakeme örüntülerinin ikisini beraber gösteren Ö21'in ifadesi:

Ö21: Bence kurulması gerek çünkü doğalgaz, kömür bunlar önemli şeylerdir ve insan sağlığını etkilememesi için de şehirden biraz daha uzak bir yerde kurulması gerekir. Mesela boş bir araziye kurulabilir. Bu şekilde insan sağlığına zarar vermez. Nükleer santral çevreye zarar verebilir mesela doğaya, insanlara ekonomik olarak. Nükleer santral kömür, doğalgaz üretebilir. Sağlık olarak insan hayatını olumsuz etkiler. Tarım olarak ekin biçilemez. Nükleer santralde çalışanları da olumsuz etkiler oradaki bir patlamayla hepsi zarar görebilir.

Rasyonel ve sezgisel muhakeme örüntülerini beraber gösteren Ö51'in ifadesi:

Ö51: Bence yapılmalı. İyi bir işçi ve güzel bir güvenlikle patlamadan korunuruz ve bunun sayesinde ekonomi yükselerek hem ilimiz Sinop'un hem de Türkiye'nin önemi artar. Çevreyi kötü etkiler çünkü radyoaktif şeyler doğada 100 yıl kalır. Ekonomiyi iyi etkiler çünkü bu enerjiyi artırır ve bunun sayesinde ekonomimiz yükselir.

Kriyobiyoloji SBK'sine yönelik öğrencilerin informal muhakeme örüntü örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Rasyonel örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö47: Bence kriyobiyoloji olması gerekir çünkü eğer öleceksek bile bir şansımız olabilir. Sonuçta illa ölücez ama bununla belki geri canlanabiliriz. Bir umut şansımızı denemek lazım. Eğer kriyobiyoloji kullanılırsa bilimde etkili olabilir. Çünkü bilim insanları böyle bir şey geliştirdik dahasını da yapabiliriz der ve bilim adına iyi olabilir. Toplum adına da yararlı olabilir bazı insanlar ister çünkü yaşamak güzel şey deyip yaptırabilirler ama bazıları istemez,

sonuçta ölücez deyip istemeyenler olabilir. Etik açısından bazı insanlar istemezler çünkü illa ölücez diyebilirler.

Duygusal örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö18: İnsanları dondurmak doğru bir karar değil. Çünkü insanlarda belki donma gerçekleşemez. O yüzden bence dondurulmasın insanların hayatı tehlikede olabilir. Mesela bu donma gerçekleşti ve bunu test etmek için gönüllüler alıyorlar ya. Ya test gerçekleşmedi o insanın hayatı tehlikede olabilir.

Sezgisel örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö43: Yapılmasın. Çünkü gereksiz bir şey eceli gelen ölmeli bir daha yaşatmak çok saçma.

Rasyonel-duygusal örüntüye yönelik muhakeme yapan Ö41'in ifadesi:

Ö41: Aslında kararsızım çünkü bir insan uyutulduğu zaman 100 yıl sonra uyanırsa bulunduğu ortama uyum sağlayamayabilir ama aslında olmalı. Eğer böyle bir şey olursa bir insan tedavisi olmayan bir hastalığa yakalanırsa o anda uyutulup o hastalığın tedavisi bulunduğu zaman uyandırılabilir. Veya bir insan öldüğü zaman yakınları onu kaybetmek istemeyebilir.

Rasyonel-sezgisel örüntüye göre muhakeme yapan Ö28'in ifadesi:

Ö28: Yapılmasın. Çünkü hem gerçekleşmesi imkansız gibi hem de Allah'a karşı gelmek gibi bir şey olur. Bence bilimsel olarak organ nakli, tüp bebek tedavisi için faydalı olur ancak ahlaki konuda Allah'a karşı gelmek gibi olur. Topluma faydalı olabilir. Çünkü organ nakli vb. kolaylaştırır. Bu konuda diğer insanlar faydalı olduğunu düşünebilir. Fakat mesela 1 kişiyi dondurdular ve 100 yıl sonra canlandırdılar sonrasında 1 milyar kişi kendini dondurdu ve başarısız oldu ve 1 milyar kişi öldü. Bu konu bilim insanları ve en çok bizi ilgilendirir.

Balıkçılık SBK'sine yönelik öğrencilerin informal muhakeme örüntüleri örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Rasyonel muhakeme örüntüsüne örnek öğrenci ifadesi:

Ö36: Bence 24 metre olmalı çünkü 18 metrede avlanırsa balıkçılık önümüzdeki nesillere aktarılamaz. 24 metre değil de 18 metrede avlanırsa yumurtalar avlanır ve yumurtalar avlanırsa gelecekte balık olmaz balıklar üreyemez. Ekonomik olarak balıkçılar 18 metrede avlanırsa yumurtaları da avlar bu da ekonomiyi olumsuz etkiler. Mesela çok balık avı yapılırsa

gelecek nesillerde balık fiyatları çok artar. Toplumsal olarak mesela balık 24 metre olursa balık az avlanır bu da fiyatlara yansır. Bunun için bir balık çiftliği olmalı çevre açısından da iyi olur.

Duygusal örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö19: 24 metre olsun çünkü 18 metre tabi ki yumurtalar olmasa da az da olsa yumurta geliyor ve balıklar zarar görüyor. Balıklar olmazsa insanlar beslenemez ve balıkların nesli tükenir kimse yiyemez. Ekonomi konusunda ise üretim olmadığı için ekonomi olmaz.

Sezgisel örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö30: Karadeniz'deki balıkçılık tam yerinde ne çok ne az herkese yetiyor. 18 metre ekonomik olarak yeterli balıkçıları az da olsa zararda ama yeterli. Toplumsal olarak da birçok insan vitamine ihtiyacı var. Çevre olarak da insanları olumlu etkiler. Eğer 24 metreden bakarsak balıklar az olur. Vitamin alamayız ve balıkçıları ekonomik olarak olumsuz etkiler.

Rasyonel-duygusal örüntüye dair öğrenci ifadesi örneği:

Ö39: Bence 24 metre olmalı çünkü 18 m ve gerilerinde balık yavruları ve yuvaları var ve bu balık ve yuvalara zarar verirsek gelecek nesillerde balık olmayabilir. Ekonomik olarak 24 metrede çöküş yaşanabilir 18 m'de ağılara daha çok balık gelir ve bu da balıkçıların işine gelir. Toplumsal olarak insanların işine gelir 18 m'de daha çok balık geldiği için balık fiyatları ucuz olur bu da işlerine gelir. Çevre açısından balıklara zarar gelir. Balıklar diğer nesillere kalmaz.

Rasyonel-sezgisel örüntüye dair öğrenci ifadesi örneği:

Ö56: 18 metre derdim. Zaten yumurtlama zamanlarında yasak giriyor araya o yüzden. Ekonomik olarak 18 m'de balıklar hem hızlı toplanır hem de fazla avlanır. Balıkçılar için daha iyisi olabilir. Ekonomi açısından da daha iyisi olur. 24 m'de zor olur tutulması. Hem de az balık avlanır. Bu balıkçılar için yorucu, ekonomi için de kötü olur. Toplumsal, biz insanların maddi durumu için de 18 m daha iyi, 24 m'de hem az hem de avlanması zor olur bu da balığı pahalılaştırır. Pahalılaşması ise bizim cebimizden kayıp olur. Çevrenin iyi etkilenmeyeceğini düşünüyorum. Balıklar 18 m2de yavruluyorlar yasak oluyor falan ama yine de küçük balıklar yakalanabiliyor. Bu da kötü yani.

Plastik kullanımı SBK'sine yönelik informal muhakeme örüntü örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Rasyonel muhakemeye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö16: Plastik hayatımızda artık bir yer edindi plastikten vazgeçilirse birçok şey bizim için kullanılamaz hale gelebilir bu yüzden kullanılmalıdır. Ekonomik olarak plastik ucuz olduğundan karda oluruz. Sağlık açısından plastiğin yaydığı zehirli gazlardan olumsuz etkilenebiliriz. Çevre açısından plastikler denize atılırsa deniz canlıları bu durumdan olumsuz etkilenir (özellikle kaplumbağalar). Plastik kullanımı bütün dünyayı ilgilendirir. Otomobil üreticileri için metal kullanmak daha maliyetli olur. Plastik kullanılmasını isterler. Doktorlar istemezler. Çünkü yayılan zehirli gazlar insanları olumsuz etkiler.

Duygusal örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö42: Plastik kullanımında hayvanlara zarar veriyor ve onun ölümüne sebep oluyor ve çeşiti hayvanlar ölüyor ve plastik petrollerden yapılıyor. Ben şahsen petrolden değil de başka bir malzemeyle yapılmasını isterdim. Ben plastik kullanılmasını istemiyorum. Plastik (şişe, poşet, kulak çubuğu vb.) eşyaların petrol ile değil de başka bir şeyden yapılmasını isterdim. İnsanlara, hayvanlara zarar vermeyecek onlara zehir bulaştırmayacak bir şey isterdim.

Sezgisel örüntüye yönelik öğrenci ifadesi örneği:

Ö26: Plastiğin kullanımına en basit örnek kullandığımız kalem, yani bu kalemlerde bile plastik varken plastiğe karşı gelmek bence mantıksız plastik kullanılsın. Ekonomik açıdan iyi bir şey çünkü ülkeyi zenginleştirir üretim olarak toplum olarak bilemem çünkü her insan ayrı bir karardan bir şeyler söylüyor ama bence toplum olarak önemli çevre olarak zararlı ama başka bir şey bulunana kadar buna mecburuz.

Rasyonel ve duygusal örüntüyü beraber kullanabilen öğrenci ifadesi örneği:

Ö17: İnsanlara yararlı fakat hayvanlara en kötüsü de suda yaşayan hayvanlar için zararlı. Bu kararı vermemde hayvanlar etkili oldu. Çünkü plastik yüzünden yaşamları tehlikede (en aza indirilsin). Çevre açısından çok kötü. Çünkü okuduğum senaryoda bir plastiğin en az 400 yıl yok olmadığını öğrendim. Ekonomi açısından bir bakımdan iyi çünkü poşetler zamlanınca insanlar da almıyor ama insanlar almadığı için para kaybı gerçekleşiyor.

Rasyonel ve sezgisel örüntüyü beraber kullanabilen öğrenci ifadesi örneği:

Ö2: Yani olumlu yönleri de var olumsuz yönleri de var. Olumlu etkileri mesela priz dışı plastik olmasa bize elektrik çarpar veya plastik olması uzay uyduları vs. bu tarz insanlar açısından olumlu fakat denizlerimiz kirleniyor veya hayvanlar zehirleniyor. Bu yüzden denizlere plastik vs atılmaması için ceza verilebilir. Olumlu yönleri insanlık açısından çok fazla yani mesela uzayda, eşyalarımızda çok fazla yardımcı oluyor ve eğer yasaklanırsa 1 M kişi işinden çıkacak.

Olumsuz yönleri hayvanlar ve çevremiz bizim için çok daha önemliler bundan dolayı çevreye plastik bırakmak veya unutmak para cezası veya o çöpleri temizletme cezası verilebilir. Hayvanları, insanları kısaca tüm toplumu ilgilendirir. Çünkü bu doğa bize ait bu canlılar bize emanet zarar görmelerini istemeyiz. Şurada çöp var aman bana ne demek bence suç bu doğa senin de doğan seni de ilgilendirir. Hayvanlar ölebiliyor herkesi ilgilendirmesi gerekir.

Çalışmanın gözlem bulgularında ise Sinop'ta kurulacak bir nükleer santral ile ilgili patlama ihtimalinin onları korkuttuğu yönünde ifadeler kullandıkları dikkat çekmektedir. Bu tedirginliği yaşamalarına sebep olarak da geçmişte yaşanan Çernobil Nükleer Santral'inin patlamasını örnek gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu konuda sezgisel örüntüye yönelik ifadelerle sıklıkla karşılaşmıştır. Kriyobiyojolojiye dair tartışma sırasındaki ifadelerinde insanlar üzerinde başarılı olabileceğine inanmadıkları ancak canlıların neslinin tükenme tehlikesine karşı faydalı olabileceğini düşündüklerini sıklıkla ifade etmişlerdir. Kriyobiyojolojiye karşı çıkan öğrencilerin ise daha çok dini gerekçeler öne sürdükleri görülmüştür. Yine kriyobiyojoloji SBK'sinde kendi kararlarını kendilerinin vermesinin önemli olduğunu belirten özsaygı ifadeleriyle beraber, hastalıklara çözüm olabileceği, tüp bebek tedavisinde faydalı olabileceği ancak kendilerinin dondurulmasından korkacakları şeklinde sezgisel, rasyonel ve duygusal ifadelerle karşılaşmıştır. Karadeniz'deki balıkçılık faaliyetleri ile ilgili olarak gelecek nesillere balık kalabilmesi, Karadeniz'deki balıkçılığın sürdürülebilirliğinin sağlanmasının önemi üzerinde sıklıkla durdukları gözlemlenmiştir. Ayrıca bu konuya çözüm üretme kaygısı yaşadıkları, Karadeniz'de balıkçılığın 21 m.'de yapılması ya da balık ağlarının dibi taramayacak şekilde üretilmesi gibi inovasyona yönelik öneriler sundukları görülmüştür. Rasyonel örüntüye yönelik ifadeler tartışma sırasında sıklıkla ortaya çıkmıştır. Plastik kullanımında ise elektriğin iletimindeki önemi ve otomobillerdeki kullanımının küresel ısınmayı azalttığı gibi noktalara değinmekle beraber, geri dönüşümün faydalarından söz edildiği gözlemlenmiştir. Denizlerde yaşayan canlıların plastikle beslenmelerinin etkileri, besin zinciri yoluyla bunun diğer canlılara da aktarılabilmesi gibi ifadelerle de sıklıkla karşılaşmıştır. Bu SBK'de dikkat çeken örüntü daha sık olarak rasyonel örüntü olmuştur.

4.4. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Muhakemelerine Yönelik Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme boyutlarının dereceleri Sadler vd. (2007)'de belirlenen "sosyobilimsel muhakemenin boyutlarını değerlendirme rubriği" ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tüm SBK'ler sosyobilimsel muhakemenin her bir boyutuyla ilgili ayrı ayrı derecelendirilmiştir.

SBK bağlamında öğrencilerin ifadelerindeki sosyobilimsel muhakeme boyutları ile ilgili elde edilen bulgular öncelikle Tablo 4.4’te sunulmuştur.

Tablo 4.4 SBK’ler bağlamında sosyobilimsel muhakeme boyutlarına ait bulgular

SBK	Sosyobilimsel Muhakeme Boyutları	Derecelendirme (f)			
		1. Derece	2. Derece	3. Derece	4. Derece
Nükleer Santral	Komplekslik	23	24	10	2
	Çoklu	16	29	12	2
	Perspektif				
	Sorgulama	36	15	8	0
	Şüphecilik	47	11	1	0
Kriyobiyoloji	Komplekslik	16	35	8	0
	Çoklu	9	31	19	0
	Perspektif				
	Sorgulama	39	17	3	0
	Şüphecilik	43	11	5	0
Balıkçılık	Komplekslik	10	38	11	0
	Çoklu	5	27	27	0
	Perspektif				
	Sorgulama	45	11	3	0
	Şüphecilik	50	7	2	0
Plastik Kullanımı	Komplekslik	6	46	6	1
	Çoklu	9	18	32	0
	Perspektif				
	Sorgulama	48	10	1	0
	Şüphecilik	50	7	2	0

Tablo 4.4. incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin nükleer santral SBK’si ile ilgili sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutunda en sık 2. derecede (f=24) ve 1. derecede (f=23) muhakeme yapabildikleri, daha az sıklıkta 3. derecede (f=10) ve en az ise 4. derecede (f=2) muhakeme yapabildikleri görülmektedir. Çoklu perspektifte ise en sık 2. derecede (f=29), daha az 1. derecede (f=16) ve 3. derecede (f=12), çok az ise 4. derecede (f=2) ifadelerde bulundukları

görülmektedir. Sosyobilimsel muhakemenin sorgulama boyutu incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (f=36) 1. derecede sorgulama yapabildikleri görülmekte, 2. derecede sorgulama düzeyine sahip öğrenci sayısının daha az (f=15) olduğu, 3. derece sorgulama becerisine sahip öğrencinin çok daha az (f=8) olduğu ve 4. derece sorgulama yapabilen öğrencinin ise hiç olmadığı görülmektedir. Bu durum ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel bir konuya dair sorgulama becerilerinin az olduğunu göstermektedir. Şüphencilik boyutu incelendiğinde, sorgulama boyutunda olduğu gibi ortaokul öğrencilerin çok büyük bir kısmının 1. derecede (f=47) kaldığı, daha az kısmının 2. derecede (f=11) şüpheli davranabildiği, 3. derecede şüphencilik becerisine sadece 1 öğrencinin sahip olduğu görülmektedir.

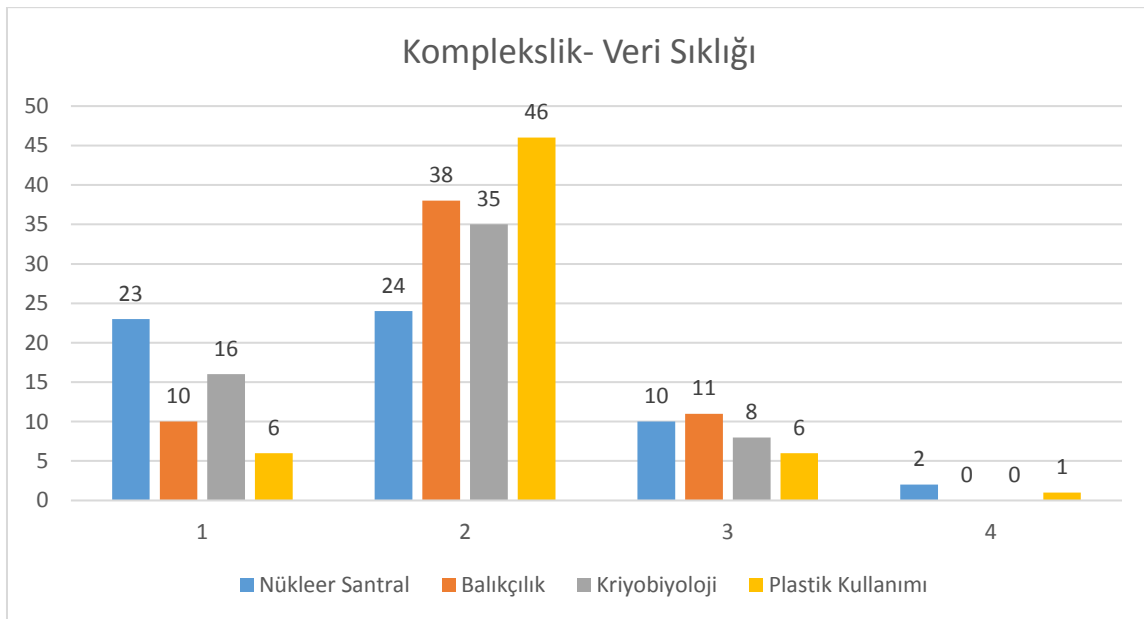
Tablo 4.4'te kriyobiyojji SBK'si ile ilgili sunulan bulgular incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin komplekslik boyutuna dair en sık (f=35) 2. derecede, daha az sıklıkta (f=16) 1. derecede, en az 3. derecede (f=8) ifadelerde bulundukları görülmektedir. Çoklu perspektif boyutunda en sık (f=31) 2. derecede, daha az sıklıkta (f=19) 3. derecede, en az sıklıkta 1. derecede ifadeleri olduğu görülmektedir. Sorgulama boyutunda en sık (f=39), daha az sıklıkta (f=17) 2. derecede, en az sıklıkta (f=3) 3. derecede bulundukları ortaya çıkmaktadır. Sorgulama boyutunda en sık (f=39) 1. derecede, daha az sıklıkta (f=17) 2. derecede, çok da az ise (f=3) 3. derecede ifadeler kullanmışlardır. Şüphencilik boyutu incelendiğinde en sık (f=43) 1. derecede, daha az sıklıkta (f=11) 2. derecede ve en az sıklıkta (f=5) 3. derecede ifadelerle karşılaşmışlardır. Kriyobiyojji SBK'si ile ilgili sosyobilimsel muhakeme boyutlarında dikkat çeken durum ise hiçbir boyutta, hiçbir öğrenci 4. derecede ifadeler kullanamamıştır. Yine ortaokul öğrencilerinin bu SBK'de komplekslik ve çoklu perspektif boyutlarında çoğunlukla 2. derecede ifadeler kullanabildikleri, sorgulama ve şüphencilik boyutlarında çoğunlukla 1. derecede oldukları görülmektedir.

Tablo 4.4'te balıkçılık SBK'si ile ilgili sunulan bulgular incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme boyutlarından komplekslik boyutunda en sık (f=38) 2. derecede, daha az (f=11) 3. derecede ve (f=10) 1. derecede oldukları görülmektedir. Çoklu perspektif boyutunda en sık 2. ve 3. derecelerde (f=27), daha az sıklıkta ise 1. derecede (f=5) oldukları söylenebilir. Sorgulama boyutunda en sık (f=45), daha az sıklıkta (f=11) 2. derecede, çok da az sıklıkta (f=3) 3. derecede değerler aldıkları görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin balıkçılık SBK'si ile ilgili en sık (f=50) 1. derecede, daha az sıklıkta (f=2) derecede, en az ise (f=2) 3. derecede şüpheli davrandıkları görülmektedir. Yine bu SBK'de de öğrencilerden hiçbirinde 4. derecede komplekslik, çoklu perspektif, sorgulama ve şüphencilik boyutları gözlemlenememiştir.

Tablo 4.4'te plastik kullanımı SBK'si ile ilgili sunulan bulgular incelendiğinde öğrencilerin plastik kullanımına dair sosyobilimsel muhakemelerinde komplekslik boyutunda en sık ($f=46$) derecede, daha az sıklıkta 1. ve 2. derecelerde ($f=6$), en az sıklıkta ise ($f=1$) 4. derecede ifadeler kullandıkları görülmektedir. Çoklu perspektif boyutunda ise en sık ($f=32$) 3. derecede, daha az sıklıkta ($f=18$) 2. derecede, en az sıklıkta ise ($f=9$) 1. derecede ifadeler rastlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin en sık ($f=48$) 1. derecede, daha az sıklıkta ($f=10$) 2. derecede, en az sıklıkta ise ($f=1$) 3. derecede sorgulama yapabildikleri görülmektedir. Şüphecilik boyutunda ise en sık ($f=50$) 1. derecede, daha az sıklıkta ($f=7$) 2. derecede, en az sıklıkta ise ($f=2$) 3. derecede ifadelerde bulunmaktadır. Plastik kullanımı SBK'sinde çoklu perspektif, sorgulama ve şüphecilik boyutlarında 4. derecede ifade kullanabilen öğrenciye rastlanmamıştır. Yine bu SBK'de dikkat çeken unsur çoklu perspektif boyutunda öğrencilerdeki gelişimdir. Plastik kullanımı uygulamanın son SBK'si olduğundan öğrencilerdeki çoklu perspektif gelişimi tabloda görülebilmektedir. Daha önceki SBK'lerdeki çoklu perspektif boyutunda 3. derecede ifadelerin sıklığı daha az iken plastik kullanımı SBK'sinde gözle görülür bir artış fark edilmektedir.

Bulgulara daha ayrıntılı bakmak üzere tüm SBK'lerde sosyobilimsel muhakemenin boyutları bakımından karşılaştırma yapılmıştır.

Sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutuna ilişkin tüm SBK'lerde elde edilen bulgular şekil 4.2'de sunulmuştur.



Şekil 4.2 Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutuna dair elde edilen bulgular

Şekil 4.2 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutunu kavrayışlarında daha sık olarak 2. derecenin hakim olduğu, yığılmanın bu derecede gerçekleştiği görülmektedir. Çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin SBK'lerin komplekslik boyutunda, konunun artı ve eksi yönlerini fark edebildikleri fakat sorunu görece basit olarak ele aldıkları ifade edilebilir. 4. derecede komplekslik anlayışının ise sadece nükleer santral ve plastik kullanımı SBK'lerinde olduğu diğer SBK'lerde karşılaşılmadığı ortaya çıkmaktadır. Yerel ve genel SBK'ler bağlamında ele alındığında 2. ve 3. derecedeki muhakemelerin daha çok yerel sosyobilimsel konular olan nükleer santral ve balıkçılık konularında olduğu görülmektedir. SBK'lerin uygulama sırasına göre grafik incelendiğinde 1. derecenin sürekli bir şekilde azaldığı, 2. derecenin de sürekli olarak arttığı görülmektedir. Bu durum araştırma kapsamında olan öğrencilerin, çalışmanın başında daha sık bir şekilde basit ve mantıksız çözüm önerileri sundukları ilerleyen süreçte komplekslik algılarının bir üst dereceye yükseldiği şeklinde ifade edilebilir. Sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutuna öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ö16 Sinop'ta nükleer santral kurulmasına dair kararında 4. derecede sosyobilimsel muhakemede bulunmuştur.

Ö16: *Kurulmamasını istiyorum çünkü hava kirliliği, su kirliliği gibi sonuçlara yol açar. Canlılar bu durumdan etkileyerek hayatını kaybedebilir. Ekonomik sıkıntılar yaşarız. Ekonomik olarak dışarıya ihtiyaç duymayız böylece dışarıya borçlanmayız. Çevre olarak santrallerden radyasyon yayılır ve toprağa karışır. Bu da bizim yediğimiz yiyecekleri etkiler ve sağlığımızı bozabilir ve fabrikadan çıkan dumanlar da hava kirliliğine yol açar.*

Ö16 konuya yönelik muhakeme yaparken, nükleer santralin etkilerini olumlu ve olumsuz yönleri açısından değerlendirmiş, konunun karmaşıklığını algılayarak, sorgulamaya çalışmıştır.

Ö49 Kriyobioloji ile ilgili kararında 3. derecede sosyobilimsel muhakemede bulunmuştur.

Ö49: *Kriyobiolojinin faydalı olabileceğini düşünüyorum hem bilimsel hem ekonomik olarak. Faydaları: organ naklinde organları dondurarak nakledilecek hastaya doktorlar için daha da kolay olur. Bilimsel olarak ilerleriz, uzay seyahatlerinde bence çok iyi olur. Kararım etik olarak, İnsanların kararına göre değişir. Bazı insanlar dini açısından düşünür bazıları da dinini bilime karıştırmaz. Toplumsal olarak işe yararsa insanlar sevdiği bir yakınına tekrar görme şansı olabilir zaten o insan ölecek fakat dondurulup uyandırıldığında işe yararsa insanlar için çok faydalı olabilir eğer dondurulup uyanınca ölü olursa kaybedecek bir şey olmaz. Eğer dondurulup uyandırıldığında sağlıklı bir şekilde olursa bizim için iyi başka ülkeler*

için kötü olur. Çünkü bilimde ilerleriz. Fakat kişiyi dondurunca zaman ilerleyecek. Teknoloji, aileleri, çevresi vb. uyandığında alışabilecekler mi? Bunun gibi...

Ö49 kribiyoloji SBK'sine sorgulayıcı bir şekilde yaklaşmış, karmaşık ya da problem olarak gördüğü durumlara çözüm önerileri üretmeye çalışmıştır.

Ö15 balıkçılık SBK'si ile ilgili komplekslik boyutunda 2. derecede muhakeme düzeyine ulaşmış ve aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

Ö15: 24 m olmalı çünkü, kıyılarda yumurtalar var onlar zarar görebilir. Bir de ağlara yumurta girmeyecek şekilde yapmalılar o zaman sadece balıklar girmiş olur yani yumurtalar zarar görmemiş olur insanların besin kaynağı olduğu için almalılar Karadeniz'de balık herkes sever. İnsanlar denizleri kirletiyorlar ve sanayilerden gelen atıklar hem denizlere, göllere, akarsulara aktığı için balıklar insanlar bilinçsiz davrandıkları için azalıyor. Balıkçılar ekonomik açıdan kar yapıyorlar ve bu insanların besin kaynağı olduğu için.

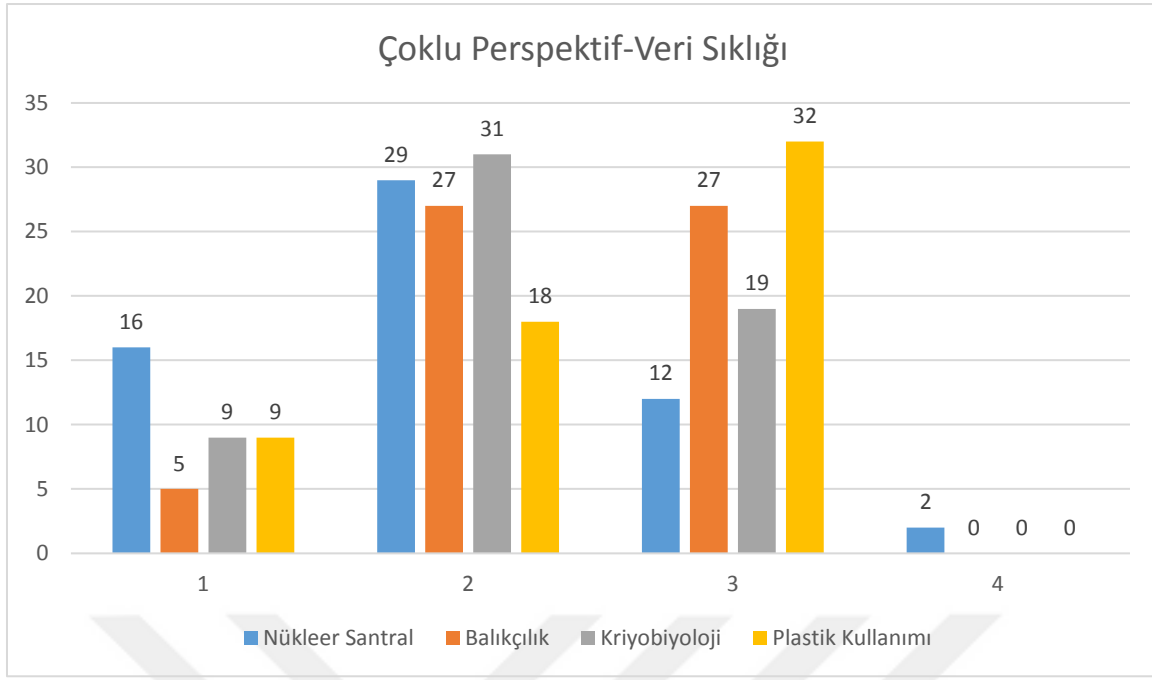
Ö15 balıkçılıkla ilgili kararını verirken konunun artı ve eksi yönlerini ele alarak, sorunun kaynağını bulmaya yönelik ifadeler kullanmıştır.

Ö7 plastik kullanımı SBK'sine yönelik kararını verirken 1. düzeyde komplekslik boyutuna örnek olabilecek ifadelerde bulunmuştur.

Ö7: Bence plastik kullanılmamalı ama çevreye ve yani bir yere atmadan denizlere atmadan kullanılmalı yani çevreye zarar vermeden kullanılmalı denizlere atarak kullanılmamalı denizlere atarsak balıklar vb. hayvanlar ölebilir. Bu yüzden çevreye doğaya zarar vermeyelim. Bence denizlere plastik ürün atarlarsa balıklar ölebilir ve kaplumbağalar yemek sanıp yiyebilir ve bu yüzden ekonomik olarak denizlere doğaya yere hiçbir yere plastik ürünleri atmamalıyız. Toplumsal olarak yerlere çöp atmamalıyız. Doğaya ve başka cisimlere zarar verebilir.

Ö7 plastik kullanımı ile ilgili fikirlerini ifade etmekle birlikte konuyu sadece tek bir yönüyle değerlendirmiş, farklı bakış açılarına, boyutlara değinmemiştir. Bu yüzden sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutunda 1. derecede kalmıştır.

Sosyobilimsel Muhakemenin çoklu perspektif boyutuna ilişkin tüm SBK'lerde elde edilen bulgular şekil 4.3'te sunulmuştur.



Şekil 4.3 Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutuna dair elde edilen bulgular

Şekil 4.3'te sunulduğu gibi çoklu perspektif boyutunda verilerin yığılması 2. derecede olmuştur, yani öğrenciler konuyu çoğunlukla tek bir bakış açısıyla değerlendirmişlerdir. Ancak plastik kullanımı SBK'sinde sıklığın en yüksek olduğu 3. derecedeki sütundur, bu SBK'de öğrenciler farklı bakış açısı içeren ifadeleri oldukça sık kullanabilmişlerdir. Balıkçılık SBK'sinde 2. ve 3. derecelerin eşitliği söz konusudur. Çoklu perspektif boyutunda sadece nükleer santral SBK'sinde 4. derecede yani konuyu birden çok bakış açısıyla değerlendiren 2 öğrenci olduğu görülmektedir. Tüm SBK'lerde 1. derecede de az sayıda öğrencinin bulunduğu görülmektedir. Bu durum bizlere sorunu dikkatli şekilde inceleyemeyen az sayıda öğrenci olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin SBK'ler bağlamında karar verme sürecinde kaldıklarında sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutu açısından değerlendirme yapabildikleri görülmektedir. Yerel ve genel SBK'ler bağlamında değerlendirildiğinde çoklu perspektif boyutunda yerel SBK'ler olan nükleer santral ve balıkçılık konularının ikinci derecede, genel SBK'ler olan kriyobiyojoloji ve plastik kullanımı konularının da üçüncü derecede daha fazla sıklıkta değerlendirilebildiği anlaşılmaktadır. SBK'lerin uygulama sıralamasına göre grafik incelendiğinde 3. derecede düzenli bir artış olduğu görülmektedir.

Sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutuna yönelik öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Nükleer santral SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme çoklu perspektif boyutunda birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö45: *Başkaları da kurulsun diyor, istemeyen az var ama onlar da istiyor.* (1. derece)

Ö26: *Nükleer santral yapıldığı ili ilgilendirir çünkü patladığında ilden daha fazla bir alan zarar görse bile yapıldığı il ya da ilçe daha fazla zarar görür.* (2. derece)

Ö1: *Ormancılık ve balıkçılık gibi mesleklerde düşüş olabileceğini düşünüyorum.* (3. derece)

Ö16: *Sinop'ta kurulacak bir nükleer santral Sinop'un çevresi yani Türkiye'nin tamamını ilgilendirir. Madencilerin bakış açısı kurulmasından yana olur. Çünkü nükleer santrallerde kömür üretiliyor bu yüzden kurulmasını isterler. Doktorlar, hava kirliliği, su kirliliği, gibi nedenlerden hastalıklar artacağı için kurulmasını istemezler.* (4. derece)

Kriyobioloji SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme çoklu perspektif boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö8: *Bence onlar da bu konuya olumlu bakabilir ve bilimi etkiler. Bilim için olumlu olabilir.* (1. derece)

Ö25: *Bence bu çalışma ekonomiyi etkiler ama bir yandan da insanlar üzerinde denenip, insanları hayatlarından edip yani canını alabilir.* (2. derece)

Ö51: *Doktorların hastaları kalmaz ve maaşı düşebilir. Yeni bir iş çıkar ve bu iş insanları kapsüle koymak olur bu iş sınavla girilirse mühendislik ve tıp isteyebilir. Mesela 50 yıl sonra yaşamak isteyen adamın kapsülü kırılabilir ve bu insan öldürme suçu olabilir, günah olabilir.* (3.derece)

Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme çoklu perspektif boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö13: *Diğer insanları nasıl etkiler bilmiyorum ama bana göre 18 metrede yapılıp yumurtalar alınıp çiftliğe götürülüp arttırılmalı. Balıkçılar da böyle düşünür çünkü toplumsal olarak bir zararı yok diye düşünüyorum.* (1. derece)

Ö21: *Ağ üretenleri için bi 18 metre bir 24 metre olursa ağların üretimi zorlaşabilir. Büyük balıklar için de olumludur. Çünkü onları tutmaları zor olduğu için onlar da derinde yaşadıkları için doğasını etkilememiş oluruz.* (2. derece)

Ö27: *Şimdi 24 metrede zam gelir zaten pahalı, 18 metrede balıklara zarar var ama bunun için bir icat yapılabilir. Belki 24 metrede balıkçılar daha fazla kazanabilir ama bu bize zarar olarak döner. Bir de 24 metrede balıklar kaçır ve bu karşı ülkeleri etkiler.* (3. derece)

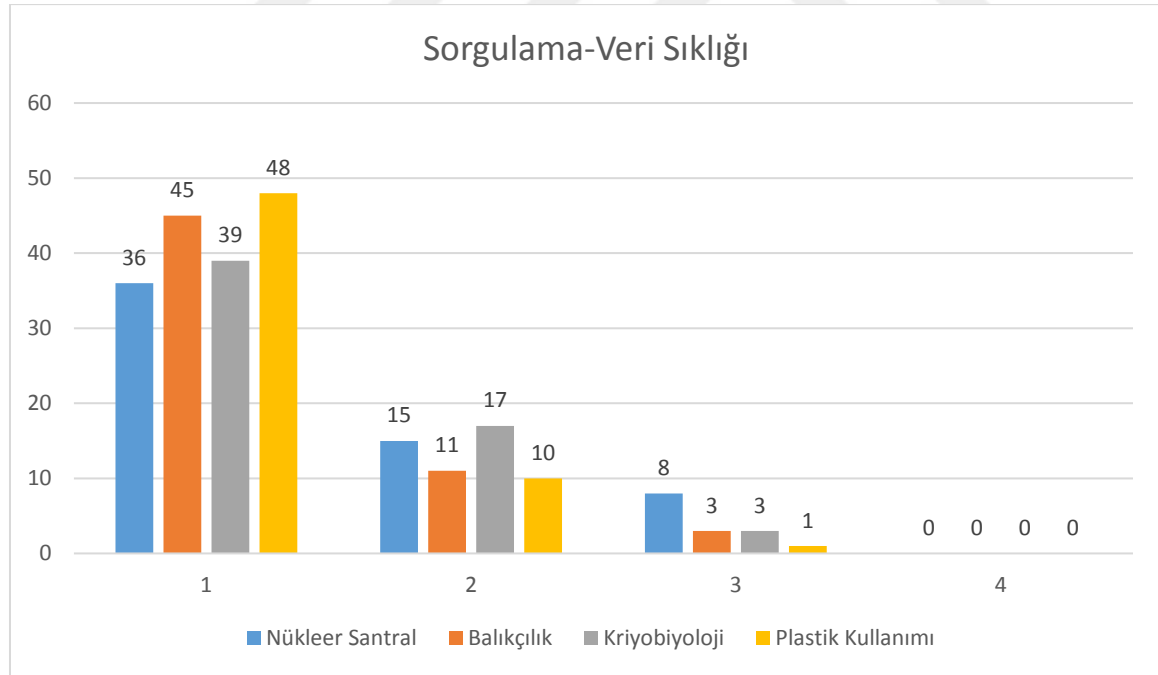
Plastik kullanımı SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme çoklu perspektif boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö25: *Çevreyi kötü etkiler. Çünkü plastik yıllar boyunca yok olmuyor.* (1.derece)

Ö58: *Hayvanları ve bizi de etkiler. Çünkü balık bir plastiği yese kanserojen bir madde geçiyor ve biz o balığı yiyince de kanserojen madde bize geçiyor. Balıkçıları da kötü etkiliyor çünkü çoğu balık plastik atığı yiyince ölüyor.* (2. derece)

Ö16: *Plastik kullanımının bütün dünyayı etkilediğini, otomobil üreticileri için metal kullanmanın daha maliyetli olacağını, doktorların ise yayılan zehirli gazların insanları olumsuz etkilemesinden dolayı istemeyeceğini belirtmektedir.* (3. derece)

Sosyobilimsel Muhakemenin sorgulama boyutuna ilişkin tüm SBK'lerde elde edilen bulgular şekil 4.4'te sunulmuştur.



Şekil 4.4 Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin sorgulama boyutuna dair elde edilen bulgular

Şekil 4.4 sorgulama boyutunda öğrencilerin 1. derecede yığılma gösterdiklerini çoğunlukla sorgulama ihtiyacını anlayamadıklarını göstermektedir. 4. derecede sorgulama yapabilen

öğrencinin ise hiç olmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin sorgulama anlamında geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yerel ve genel SBK'ler bağlamında değerlendirildiğinde tüm derecelerde belirgin farklılıklar olmadığı görülmektedir. SBK'lerin uygulama sıralamasına göre grafik incelendiğinde istenmeyen bir durum olarak 1. derecede artış olmasıdır. Hatta genel olarak bakıldığında sorgulama düzeyleri zamanla azalmıştır denilebilir.

Nükleer santral SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme sorgulama boyutunda birinci, ikinci ve üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö1: *Eksik bilginin olduğunu düşünmüyorum.* (1. derece).

Ö41: *Faydaları olduğu gibi zararları da vardır. Örneğin; eğer bir sızıntı olursa çevreye zarar verebilir. Ama bunları en aza indirmek mümkündür. Mesela santral en iyi malzemeler kullanılarak yapılabilir. Bu sayede sızıntılar hiç olmaz değil ama en aza düşürülebilir.* (2. derece)

Ö16: *Nükleer enerjinin hayatımızda nerelerde kullanıldığını ne gibi olumlu olumsuz etkileri var tam olarak bilmiyorum eğer hepsini bilseydim kararım değişebilirdi.* (3. derece)

Kriyobiyojoloji SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme sorgulama boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö7: *Eksik değil diye tahmin ediyorum.* (1. derece)

Ö43: *Kimler yaptırabilir ya da çevreyi etkiler mi onu anlamadım.* (2. derece)

Ö21: *Kriyobiyojoloji yapan insanlar için bir yaş kısıtlaması gerekli midir? Kriyobiyojoloji daha düşük sıcaklıklarda yapılabilir mi? Eğer yapılırsa bu kapsülden daha çabuk çıkabilir mi? Bunlar genel ağıdan araştırılabilir.* (3. derece)

Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme sorgulama boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö38: *Eksik bilğim olmadığını düşünüyorum.* (1. derece)

Ö28: *Nerde ne kadar balık çıkıyor bu kararımı etkileyebilir.* (2. derece)

Ö27: *Bende şöyle bir eksiklik var. 24 metrede balıklar kaçmasın diye bir file konulabilir balıkların geçmeyeceği şekilde fakat bu file denizin bir ucundan diğer ucuna gidemeyeceğine göre bilemiyorum, kararsızım. (3. derece)*

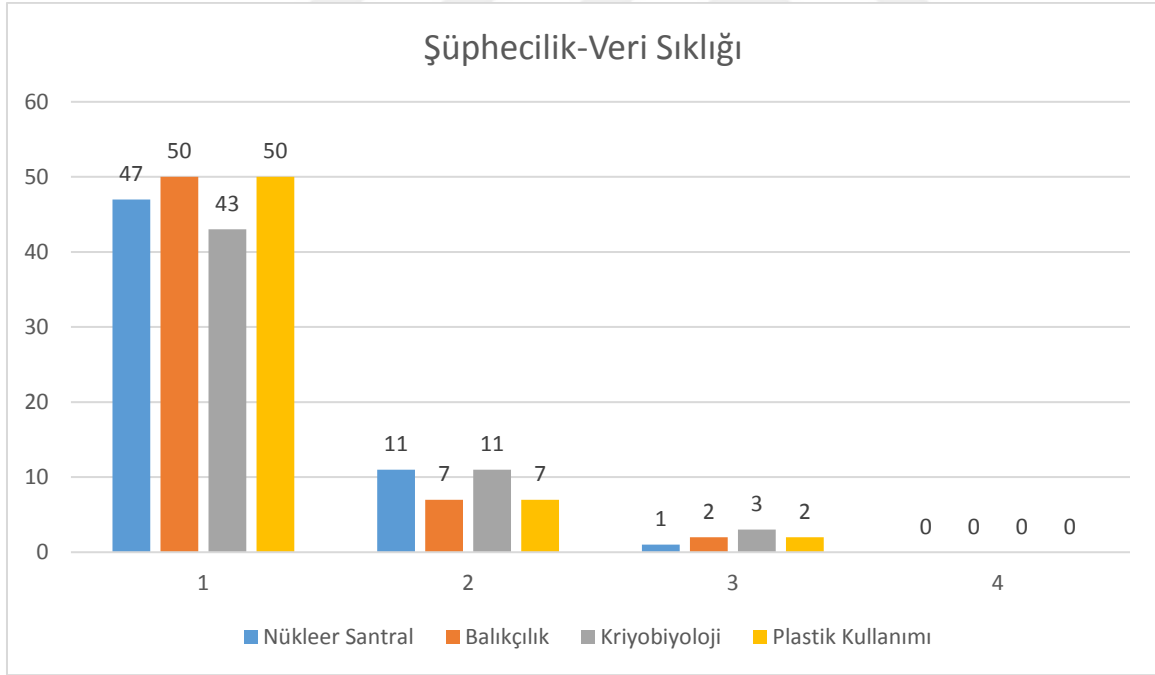
Plastik kullanımı SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme sorgulama boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö29: *Eksik bilğim olduğunu düşünmüyorum. (1. derece)*

Ö1: *Eğer böyle olursa gerçekten çevre iyi olur mu, plastiğin hammaddesi değişirse çevre sağlıklı olur mu? (2. derece)*

Ö21: *Çevreyi bu plastikten nasıl koruyabiliriz? Denizlere kaplumbağalar ve balıklar için bir cihaz takılabilir mi? Plastik sektöründe çalışanların işsiz kalabilme tehlikeleri var mı? Bunlar genel ağdan araştırılabilir. (3. derece)*

Sosyobilimsel muhakemenin şüphecilik boyutuna ilişkin tüm SBK'lerde elde edilen bulgular şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4.5 Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel muhakemenin şüphecilik boyutuna dair elde edilen bulgular

Şekil 4.5 incelendiğinde tüm SBK'lerde öğrencilerin 1. derecede yığılım gösterdikleri, 4. derecede ise hiçbir öğrencinin şüphecilikte bulunmadığı fark edilmektedir. Bu durum araştırmaya dahil olan öğrencilerin SBK'leri ilgilendiren farklı paydaşlar arasındaki çıkar

çatışmaları ya da bu paydaşların SBK'ye dair aldıkları pozisyonların önemini fark edemediklerini göstermektedir. Yerel ve genel SBK'ler bağlamında bakıldığında da belirgin farklılıklar olmadığı dikkat çekmektedir. Grafik SBK'lerin uygulama sıralamasına göre incelendiğinde şüphelicilikleri ile ilgili dikkat çeken bir değişim görülmemiştir.

Nükleer santral SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme şüphelicilik boyutunda birinci, ikinci ve üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö13: *Şüphe duyduğum hiçbir şey yok. (1. derece)*

Ö52: *Nükleer santralin patlaması benim içime şüphe düşürdü ama belki benim ölmeme veya sakat kalmama sebep olabilir. (2. derece)*

Ö53: *Benim anladığım kadarıyla atık maddelere dökülecek yer bulunamazsa denize dökülecekmiş ondan biraz şüpheliyim. Çünkü denizdeki canlılar açısından kötü olur ve biz de o suyu arıtıp içerse zehirlenebiliriz. (3. derece)*

Kriyobioloji SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme şüphelicilik boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö3: *Şüphe ile baktığım unsur/unsurlar yok. (1. derece)*

Ö17: *Kurbağa biraz dikkatimi çekti. Çünkü kendini istediği gibi dodurup, çözüyor. (2. derece)*

Ö50: *Hayvanlar üzerinde deney yapmaları üzdü ve orada hiçbir şeyin kesin olmaması beni şüphelendirdi. (3. derece)*

Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme şüphelicilik boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö25: *Senaryoda şüphe ile baktığım unsur veya unsurlar yok. (1. derece)*

Ö17: *Bizim (Karadeniz kısmında olarak) daha fazla balık tüketmemiz gerekirken en az ve ortalamanın altında olması biraz garip. (2. derece)*

Ö24: *24 metre olursa ekonomik olarak etkiler mi? Girgircılar su altında olan herşeyi mi alıyorlar? (3. derece)*

Plastik kullanımı SBK'sine yönelik sosyobilimsel muhakeme şüphelicilik boyutunda birinci, ikinci, üçüncü derecede beceri gösteren öğrenci ifadelerinden örnekler şöyledir:

Ö3: *Şüphe ile baktığım unsurlar yok.* (1. derece)

Ö1: *Çöpçüler işlerini yapıyor mu, denizdeki plastikler toplanıyor mu?* (2. Derece)

Ö55: *Plastiğin doğada 500 yıl içinde yok olduğunu ve bunun denizlerde 800 yılı bulduğu söylendi. Ben bunu hatalı buldum. Çünkü bence plastik doğa açısından daha kısa zamanda tüketiliyor ve denizlerde sadece 50 yıl içinde dışarı çıkarılabiliyor.* (3. Derece)

Gözlemler sonucunda elde edilen bulguların yazılı dökümanlardan elde edilen bulgularla paralel olduğu görülmektedir. Özellikle süreç içerisinde öğrencilerin farklı bakış açılarıyla fikirlerini desteklemeye çalıştıkları, konunun olumlu ve olumsuz yönlerini de ele almaya dikkat ettikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin SBK'lere dair çözüm önerileri bulmaya çalıştıkları, hatta projelerinde bu yönde çalışmalara yer verdikleri görülmüştür. Bu anlamda öğrenciler açısından SBK'lerin önemli bir farkındalık aracı olabileceği de ifade edilebilir. Yine bazı öğrenciler araştırmada yer alan SBK'lerden özellikle balıkçılık konusunun bu kadar tartışma içeren bir sorun olduğunu bilmediklerini, böyle bir konu üzerinde daha önce hiç düşünmediklerini ve bu şekilde öğrenmiş olmasalar ilgilerini de çekmeyeceğini ifade etmişlerdir. Özellikle kribiyoloji SBK'si ile beraber, sorgulama yapmaya çalıştıkları ve bu durumun onları şüphelendirdiği de farkedilmiştir. İfadelerinde bu konunun kendilerine değişik geldiği, olabileceğine inanmadıkları, hatta saçma buldukları öte yandan da konuyu anlamaya çalışarak düşündükleri yönünde açıklamalar tespit edilmiştir. Ancak yazılı dökümanlara bu durumu fazla yansıtmadıkları görülmüştür. Araştırmada genel olarak öğrencilerin kendilerini sözlü olarak daha iyi ifade ettikleri hatta daha çok boyuta yönelik ifadeleri olduğu ancak yazılı formlarda bunları daha yüzeysel şekilde yazabildikleri görülmüştür.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin yerel ve genel sosyobilimsel konulara ilişkin informal muhakemeleri ve karar verme süreçlerinin nasıl olduğunu belirlemeye yönelik yapılan araştırmada elde edilen bulgular neticesinde ulaşılan sonuçlara bu bölümde yer verilmiştir. Her bir alt problem bulgularına bağlı sonuçlar alan yazınla karşılaştırılarak, tartışılmış ve ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Bununla birlikte yerel ve genel sosyobilimsel konular bağlamında elde edilen sonuçları ortaya koyabilmek amacıyla her bir SBK ile ilgili kararlar, çok boyutlu yapıyı yansıtmaya durumu, informal muhakeme örüntüleri ve sosyobilimsel muhakeme becerileri ekseninde değerlendirilmiştir.

5.1.1 Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarına Yönelik Sonuçlar

Ortaokul öğrencilerinin SBK'ler bağlamında karar verme durumları incelendiğinde tüm SBK'lerde olumlu yaklaşım gösterenlerin sıklığının, olumsuz yaklaşım gösterenlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. En az sıklıkta ise kararsız yaklaşım sergileyenler olduğu görülmektedir. Benzer SBK'lerle ilgili daha önce yürütülen çalışmalarda ise benzer ya da farklı sonuçların ortaya çıktığı durumlar görülmektedir. Aydın (2021), argümantasyon temelli uygulamaların 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konuların görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisini incelemiş nükleer santral SBK'sini 20 öğrencinin desteklediğini, 12 öğrencinin desteklemediğini tespit etmiştir. Ökkeşoğulları ve Hastürk (2022), ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin zihinsel yapılarını tespit etmeye yönelik yaptıkları çalışmada nükleer santraller denilince ilk önce öğrencilerin aklına zararlı yanlarının geldiğini tespit etmişlerdir.

Araştırmada yer alan her bir SBK'deki kararlar ayrı ayrı incelendiğinde, nükleer santral için öğrenci kararlarının çoğunlukla olumlu yaklaşım sergilediği, olumsuz yaklaşım sıklığının daha az olduğu belirlenmiştir ve kararsız yaklaşımların çok az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Kriyobioloji SBK'sinde olumlu ve olumsuz yaklaşım sergileyen öğrencilerin sayısında büyük farklılık olduğu, öğrencilerin büyük bir kısmının olumlu yaklaşım sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca bu SBK'de kararsız yönde yaklaşım az sayıdadır. Balıkçılık SBK'sinde öğrenci kararları olumlu ve olumsuz yaklaşım açısından yakın sayılarda olmakla beraber, olumlu yaklaşım sayısı daha fazladır, kararsız yaklaşım sergileyenlerin sayısında ise önceki SBK'lere göre artış olduğu

belirlenmiştir. Araştırmadaki son SBK olan plastik kullanımında olumlu yaklaşım sergileyenlerin, olumsuz yaklaşım sergileyenlere oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Kararsız yaklaşım gösterenlerin sıklığı ise balıkçılık SBK'si ile aynı sayıdadır. Son uygulanan iki SBK'de öğrencilerde karar verme durumunun zorlaştığı görülmektedir. Emery vd. (2017), ise çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin çevre ve bilimle ilgili konularda satın alma, tüketme ve oy verme kararlarını nasıl aldıklarını araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilere çalışma kapsamında kanıt olarak sunulan ek zıt bilgilerin öğrenci tutumunu değiştirmedığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bu araştırma kapsamında ortaokul öğrencilerinin kararları daha ayrıntılı incelendiğinde yakın çevrelerinde olan ve kendilerini daha yakından ilgilendirdiği görülen konularda fikirlerinde daha çok farklılaşmanın olduğu görülmüştür. Kriyobioloji gibi sonucu onları hemen etkilemeyecek olan ve yakın çevrelerinde bulunmayan bir konuda kararlardaki çeşitlilik azalmıştır. Öğrencilerin böyle bir konuda daha hemfikir olma yoluna gittikleri görülmüştür. Büyük bir çoğunluğu bu konuyu kabul etmiş ve olumlu yaklaşmıştır. Alanyazında yapılan araştırmalarda Genç vd. (2020), ortaokul öğrencilerinin organ ve doku bağışı ile ilgili kararlarını ve karar vermede kullandıkları informal muhakeme örüntülerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada da öğrencilerin kararlarının büyük oranda olumlu yaklaşım gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Organ ve doku bağışı SBK'si de kriyobioloji gibi sağlıklı ilgili bir konu olması sebebiyle benzer sonuçlar verdiği düşünülebilir. Balıkçılık ve nükleer santral SBK'lerinde zıt görüşlerin birbirine yakın sıklıkta olduğu belirlenmiştir. Bu durum araştırmanın kapsamına göre yorumlandığında, yerellik genellik etkisinin araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin kararlarını etkileyici rolünün olduğu sonucuna ulaşılabilir. Burada kararlarda farklılaşmanın olması ve zıt görüşlerin ortaya çıkabilmesi olumlu bir durum olarak yorumlanmakta, bunun sınıf ortamını zenginleştirecek bir unsur olduğu düşünülerek değerlendirme yapılmaktadır. Ayrıca yapılan çalışma demokratik toplumlarda olmasını beklediğimiz görüş farklılıklarının anlayışla karşılanabildiği ortamların okullarımızda da oluşturulabilmesi için SBK'lerin kullanılması ve yerel sorunların tartışılmasının önemini de ortaya koymaktadır. Ülker Hançer (2019), araştırmasında katılımcıların yerel ve bölgesel farkındalıklarının olduğu SBK hakkında daha fazla görüş ifade edebildiklerini belirlemiştir. Yine araştırmanın sonuçlarında karar vermeye yönelik görülen diğer bir unsur yerel SBK'lerdeki ifadeler incelendiğinde nükleer santral ve balıkçılığın Sinop İli için önemi üzerinden ifadeler kullanan öğrenci sıklığının az sayıda olduğudur. Buna bağlı olarak yerel

SBK'lerde de öğrenciler kararlarını verirken çoğunlukla daha genel bir perspektiften bakarak sonuca ulaşmaktadırlar.

5.1.2. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Kararlarının Çok Boyutlu Yapısına Yönelik Sonuçlar

SBK'lerin çok boyutlu yapısı incelendiğinde nükleer santral SBK'sinde öğrencilerin en sık kullandıkları konu alanı çevre, balıkçılık SBK'sinde ekonomi, kriyobiyolojide sosyoloji, plastik kullanımında çevre ve sosyoloji konu alanları olduğu görülmüştür. Öğrenciler nükleer santral SBK'sinde etik konu alanına dair değerlendirmede hiç bulunmamışlardır, ancak diğer tüm SBK'lerde tüm konu alanlarına yönelik ifadeler rastlanmaktadır. Eş ve Yenilmez Türkoğlu (2021), fen eğitimi ve ilahiyat fakültesi öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada yaşadıkları şehirde kurulması planlanan nükleer santralle ilgili katılımcıların zihinsel modellerini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. İlahiyat fakültesi öğrencilerinin daha çok ekonomiye, fen eğitimi bölümlerinde olanların ise çevreye atıfta bulundukları sonucuna ulaşmışlardır. En az değinilen konu bu çalışmayla benzer şekilde etik olmuştur. Ayrıca diğer SBK'lere kıyasla nükleer santral SBK'sinde öğrenciler politikaya daha çok yer vermişlerdir. Benzer şekilde Pehlivanlar (2019), fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmasında katılımcıların politik informal muhakeme modunda Türkiye'nin enerji üretimi için nükleer enerjinin önemini vurguladıklarını, gerekçelendirmelerini bu noktaya dayandırdıklarını ve nükleer santral SBK'sinde politik informal muhakeme modlarını kullandıklarını belirtmiştir. Aynı şekilde Zeidler vd. (2005), SBK'ye maruz kalan öğrencilerin siyasi kararlarının, ahlaki, politik ve çevresel yönlerini dikkate alma olasılıklarının yüksek olacağını belirtmektedirler. Yaptığımız araştırmanın sonuçlarında balıkçılık SBK'sinde ekonomi, kriyobiyolojide etik ve bilim, plastik kullanımında sosyoloji konu alanının ön planda olduğu görülmektedir. Bu bulgular SBK bağlamına göre konu alanı sıklığında değişkenlik olabileceğini göstermektedir. Nitekim alanyazında bununla ilgili araştırmalar bulunmaktadır. Atasoy vd. (2019), araştırmalarında öğrencilerin farklı rollerdeki informal muhakeme modlarını ve düzeylerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada öğrencilerin kendisi rolünderken ve nehir tipi hidroelektrik santraller (HES) SBK'sinde informal muhakemelerinin daha yüksek olduğunu belirlemişler ayrıca bu araştırmanın sonucuyla benzer şekilde SBK'ler hakkında karar verirken ürettikleri gerekçelerin farklı bağlamlardan etkilenebileceğini ifade etmişlerdir. Pehlivanlar (2019), fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının yerel, ulusal ve küresel sosyobilimsel konular hakkındaki informal muhakemelerini incelediği araştırmasında, öğretmen adaylarının kendi yaşam alanlarını daha

yakından ilgilendiren konular olan yeşil yol ve nükleer enerji santralleri konularında çevre modlarını daha sık kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun öğretmen adaylarının kendi çevrelerine karşı hissettikleri sorumluluk bilinciyle ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Bu araştırmada da buna benzer bir sonuç elde edilmiştir. Ancak dikkat çeken durum ise etik konu alanına dair ifadelerle genel SBK’lerde yerel SBK’lere göre daha sık karşılaşılmış olmasıdır. Bu durum araştırmanın kapsamı bağlamında araştırmaya katılan öğrencilerin yerel SBK’lerde etik unsurunu göz ardı etmeye daha müsait oldukları şeklinde yorumlanabilir. Yani kendi yakın çevrelerinde gelişen SBK’lerde etik ve ahlaki noktaları gözlerinden kaçırabilmekte iken genel SBK’lerde daha fazla üstünde durulan ve ifade edilen bir konu olmuştur. Bu hususta daha kesin ifadelerde bulunabilmek ve net sonuçlara ulaşabilmek açısından araştırmanın daha uzun süreli yapılması gerektiği düşünülmektedir. Yani bu durum SBK bağlamıyla konu alanı arasındaki ilişkiden mi kaynaklanmaktadır yoksa yerellik durumunun bir sonucu mudur? Bu soru üzerinde daha detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

5.1.3. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili İnfomal Muhakeme Örüntülerine Yönelik Sonuçlar

İnfomal muhakeme örüntüleri incelendiğinde nükleer santral SBK’sinde sezgisel örüntüyle karar verenlerin sıklığının diğerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun nükleer santral SBK’sinin ilk uygulanan konu olmasından kaynaklanabileceği gibi, geçmişte yaşanan Çernobil Nükleer Santral kazasının yıkıcı etkilerinin yansımalarının bu bölge halkı tarafından net olarak görülen bir konu olmasından kaynaklanabileceği de mümkündür. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin kararlarını geçmişten gelen bu tecrübe ve öğretilerin kendilerine aktarılışının etkileriyle de bağlantılı olabileceği ve bu SBK bağlamında karar verirken daha ani tepkilerle ve dürtüsel olarak hareket etmelerine sebep olarak görülebilir. Ancak alanyazında yapılan araştırmalarda farklı olarak Öztürk ve Yılmaz Tüzün (2017), yaptıkları çalışmada nükleer enerji ile ilgili olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının infomal muhakemelerinde politik infomal muhakeme modunu kullandıklarını ve katılımcıların sezgisel temelli argümanlar yerine kanıta dayalı argümanlar ürettiklerini ortaya koymuşlardır. Bu farklılığın çalışma gruplarının özelliklerinin farklılığından ya da konuya yerel değil genel perspektifte bakmış olmalarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Akbaş ve Çetin (2018), çalışmalarında üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin argüman kalitelerinin ve infomal düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu deney hayvanları, biyolojik çeşitlilik, nesli tükenmekte olan canlılar, hidroelektrik santraller, plastik atıklar ve geri dönüşüm konuları

bağlamıyla incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda argüman kalitesi ve informal düşünme becerisinde değişim olduğu görülmüştür. Uygulama süresince akılcı argüman sayısında belirli bir artış ve beklenenin aksine sezgisel kriterde de artış olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin oluşturduğu argümanlarda duygusal sebeplerden çok akılcı ve sezgisel sebepler kullandıkları belirlenmiştir.

Araştırmanın diğer bir sonucu kriyobiyoloji SBK'sinde, diğer SBK'lere göre duygusal örüntüde artış olmasıdır. Kriyobiyojinin sağlıkla ilgili, sosyolojik yönü daha etkin olan bir konu olması sebebiyle öğrencilerde farklı bilişsel-duyuşsal süreçleri harekete geçirmiş olabileceği ve rasyonel - duygusal karar verebilen bireylerin sağlık unsuru öne çıktığında duygusal örüntüye yönelim gösterebildikleri ve rasyonelliklerini baskılayabildikleri düşünülmektedir. Benzer şekilde Genç vd. (2020)'de, ortaokul öğrencileriyle yapığı çalışmasında doku ve organ bağışı ile ilgili informal muhakeme örüntülerine dair bulgularda öğrencilerden olumlu karar verenlerin duygularını kullandıklarını, empati ve sempati gibi duygularının ön plana çıktığını belirlemiştir. Olumsuz karar verenlerin ise daha çok mantıksal gerekçeyi kullandıklarını tespit etmiştir.

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin ekonomi boyutuyla daha sıklıkla ilişki kurdukları balıkçılık SBK'sinde karar verirken rasyonel örüntüyü daha sık kullandıkları tespit edilmiştir. Bu SBK'de sezgisel örüntüyle karar verenlerin sıklığında düşüş olduğu görülmüştür.

Ayrıca öğrencilerin SBK'lerle ilgili tecrübeleri arttıkça rasyonel - duygusal örüntüde düzenli olmamakla birlikte yavaş bir yükselme görülmektedir. Son SBK olan plastik kullanımında 15 öğrencinin her iki örüntüyü beraber kullanabildikleri tespit edilmiştir. Bu durum araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin SBK'lerle ilgili düzenli olarak karar verme durumunda kaldıklarında informal muhakeme becerilerinin yavaş da olsa gelişebildiğini göstermektedir. Öğrencilerin informal muhakemelerinin yerellik genellik etkisiyle farklılaşmasına dair net bir bulgu elde edilememiştir. Buna bağlı bir sonuca da ulaşılammıştır. Benzer şekilde Can (2021), çalışmasında sosyobilimsel konu bağlamının (yerel ve küresel) ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin argüman kalitesi üzerindeki etkisini incelediğı çalışmasında plastik konusu ile ilgili yerel yani Türkiye ve Kocaeli kapsamında, genel olarak da dünyadaki plastik kullanımına dayalı verileri içeren senaryoları kullanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, yerel ve küresel bağamlar arasında hem grup içinde hem de gruplar arasında toplam puan, veri/gerekçe ve çürütme puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

5.1.4. Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Muhakemelerine Yönelik Sonuçlar

Sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutunda öğrencilerin çoğunlukla 2. derecede değerlendirmelerde bulundukları görülmektedir. Buna göre araştırmanın katılımcıları, SBK'nin pozitif ve negatif yönlerini dikkate alarak, sorunu basitçe ele alıp tek bir çözüm yolunu görebilmektedirler. Çoklu perspektif boyutunda 3. derecede zamanla artışın olduğu görülmektedir. Bu durumun öğrencilerin SBK'lerle ilgili düzenli olarak karar verme durumunda kaldıklarında bakış açılarını zenginleştirebildikleri, daha farklı perspektifleri görebildikleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. 1. derecedeki öğrenci sayısında sürekli olmasa da azalma eğilimi gözlemlenmektedir. Sosyobilimsel muhakemenin sorgulama ve şüphecilik boyutlarında ise 4. derecede hiç öğrenci olmadığı, öğrencilerin büyük kısmının sıklıkla 1. derecede oldukları tespit edilmiştir. Bu durum sorgulama ve şüpheciliklerinin yetersiz düzeyde olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Benzer şekilde Tüzüngüç (2019), ortaöğretim öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme yeteneklerini araştırmış, öğrencilerin sosyobilimsel muhakeme yeteneklerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. En düşük becerinin sorgulama alt boyutunda olduğunu, en yüksek becerinin ise perspektif alt boyutunda olduğunu tespit etmiştir. Irmak (2021), yaptığı araştırmanın sonucunda lisans öğrencilerinin aktif bir şekilde argümantasyon etkinliklerine dâhil olmalarının SBK'ler hakkındaki muhakeme becerilerini geliştirebileceğini ifade etmekte ve çalışmasında komplekslik, çoklu perspektif ve şüphecilik boyutlarında anlamlı bir gelişme olduğunu, sorgulama boyutunda ise anlamlı bir gelişme gözlenmediğini belirtmektedir. Romine vd. (2020), araştırmalarının sonucunda perspektif almanın öğrencilerin karmaşıklık anlamaları ile üst düzey sorgulama ve şüphecilik yeterlikleri arasında gerekli köprü olduğunu ifade etmektedirler. Romine vd. (2017), öğrencilerin sosyobilimsel muhakeme yeterliklerinde hiyerarşik bir yapı olduğunu belirtmişlerdir. Sorgulama ve şüphecilik alt boyutlarının daha üst düzey muhakeme becerileri olduğunu savunmuşlardır. Yolaçtı Kızılkaya ve Öztürk (2022), fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimlerini ve sosyobilimsel muhakeme yeterliklerini araştırmışlardır. Uygulanan 2 senaryo sonucunda katılımcıların yalnızca çoklu perspektif boyutunda orta düzey yeterliğe ulaştığı, diğer tüm boyutlarda düşük düzey yeterlik gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca senaryolar tek tek incelendiğinde hidrolik kırılma senaryosu bağlamında en yüksek yeterlik karmaşıklık boyutunda, doğal koruma alanlarının yönetimi senaryosunda da en yüksek yeterlik çoklu perspektifler boyutunda elde edilmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının çoklu perspektifler ve karmaşıklık boyutlarına ilişkin

sosyobilimsel muhakeme yeterliklerinin diğer iki boyuta göre daha gelişmiş olduğunu bulmuşlardır.

Ayrıca yapılan çalışmada şüphecilik boyutundaki yetersizliğin araştırmanın çalışma grubunun kendi öğretmenleri tarafından yürütülmesinden ve bulundukları yaş grubu itibarıyla böyle bir duruma şüphe ile bakmaları gerektiğine dair yeterli tecrübe ve birikimleri olmadığından kaynaklandığı da düşünülmektedir. Araştırmanın bu alt probleminden elde edilen bulgulara sosyobilimsel muhakemenin boyutlarıyla SBK'lerin yerel ve genel olma durumlarına göre ilişkisel bir durum tespit edilememiştir.

5.2. Ortaokul Öğrencilerinin Yerel ve Genel Sosyobilimsel Konulara İlişkin İnfomal Muhakeme ve Karar Verme Süreçlerine Dair Sonuçların Genel Değerlendirmesi

Her ne kadar bu araştırmanın bir alt problemi olarak sunulmamış olsa da öğrencilerin infomal muhakeme ve karar verme süreçlerine dair sonuçların genel olarak değerlendirilmesinin araştırma sonuçlarına bütüncül bakmak açısından faydalanılacağı düşünülmüş ve tartışılmıştır.

Nükleer santral SBK'sine göre öğrencilerin kararlarında olumlu yaklaşım sergileyenlerin olumsuz yaklaşım sergileyenlere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Kararsız yaklaşımın ise oldukça az olduğu belirlenmiştir. Nükleer santral SBK'sinin çok boyutlu yapısı incelendiğinde öğrencilerin daha sıklıkla çevre, ekonomi, sosyoloji konu alanlarına yönelik değerlendirmelerde bulundukları belirlenmiştir. Diğer SBK'lerle kıyaslandığında politika en sık nükleer santral SBK'sinde karşımıza çıkmaktadır. Dikkat çekici diğer bir unsur etik boyutuna yönelik değerlendirmenin hiç yapılmamış olmasıdır. Nükleer santralle ilgili infomal muhakeme örüntülerinde en sık sezgisel, en az sıklıkta duygusal ve rasyonel - sezgisel muhakeme örüntüsünün olduğu görülmektedir. Wu ve Tsai (2011), bu çalışmayla benzer şekilde lise öğrencilerinin nükleer enerji kullanımı bağlamında bilişsel yapıları ve infomal muhakeme düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmalarında, öğrencilerin bir konu hakkında karar verirken birden fazla perspektife sahip olduklarını ancak bu araştırmadan farklı olarak kararlarını kanıta dayalı aldıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmanın sosyobilimsel muhakemeye yönelik yapılan analizlerinin sonuçlarında ise komplekslik boyutunda en sık 2. derece ve 1. derece, çoklu perspektif boyutunda en sık 2. derece, sorgulama ve şüphecilik boyutlarında da en sık 1. derece ifadeler olduğu tespit edilmiştir.

Kriyobioloji SBK'sinde öğrenci kararlarında olumlu yaklaşım sıklığının, olumsuz yaklaşım sıklığına göre oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En çok bu SBK'de aralık bu şekilde

açılmıştır. Kararsız yaklaşım sergileyenlerin sayısının oldukça az olduğu tespit edilmiştir. Kriyobioloji SBK'sinin çok boyutlu yapısına göre yapılan analizlerde en sık sosyoloji ve bilime dair ifadeler rastlanmıştır. Diğer SBK'lerle kıyaslandığında bu SBK'de bilim konu alanının sıklığının çok yüksek olduğu görülmektedir. Yine diğer SBK'lere göre etik de bu SBK'de çok daha sık kullanılmıştır. Ekonomi ise kriyobioloji SBK'sinde diğerlerine göre çok az sıklıkta değerlendirmeye alınmıştır. İnfomal muhakeme örüntüleri açısından elde edilen sonuçlarda en sık rasyonel, en az rasyonel - sezgisel örüntüler görülmektedir. Sadler ve Zeidler (2005a), üniversite öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında genetik mühendisliği senaryoları üzerinden öğrencilerin sergiledikleri infomal muhakeme örüntülerinin çoğunlukla rasyonel, daha az duygusal, en az sıklıkta sezgisel olduğunu tespit etmişlerdir. Duygusal ve sezgisel infomal muhakeme örüntülerinde bağlamın daha önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan araştırmada sosyobilimsel muhakemeye yönelik sonuçlarda çoklu perspektif ve komplekslik boyutlarında en sık 2. derecede, sorgulama ve şüphecilik boyutlarında ise en sık 1. derecede ifadeler tespit edilmiştir.

Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri SBK'sine ait elde edilen bulguların sonuçları öğrenci kararlarında olumlu ve olumsuz yaklaşım gösterenlerin sıklığının yarı yarıya yakın bir dağılım oluşturduğunu göstermektedir. Kararsız yaklaşım gösterenlerin sayısı bu SBK'de diğerlerine göre artış göstermiştir. Karadeniz'de balıkçılık faaliyetleri SBK'sinin çok boyutlu yapısına dair sonuçlarda ise en sık ekonomi ve çevre daha az sosyoloji, en az sıklıkta etik konu alanına yer verildiği belirlenmiştir. Eş ve Öztürk (2021), Sinop İli'ndeki bir ortaokulun öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında, SEE-STEP modelini kullanarak katılımcıların sosyobilimsel konuların çok boyutlu yapısını keşfetmelerini sağlamayı amaçlamışlardır. Çalışmalarında balık tutma yasağı SBK'sini kullanmışlar ve araştırmanın sonucunda katılımcıların SBK'yi en çok ekonomi ve çevre konu alanlarıyla, en az ise etik konu alanıyla ele aldıklarını görmüşlerdir. Benzer şekilde diğer SBK'lerle karşılaştırıldığında ekonomi en sık bu SBK'de kullanılmıştır. İnfomal muhakeme örüntüleri açısından incelendiğinde en sık rasyonel, en az sıklıkta duygusal ve rasyonel - sezgisel örüntüler olduğu görülmektedir. Sosyobilimsel muhakeme boyutları açısından değerlendirildiğinde komplekslik boyutu en sık 2. derecede, çoklu perspektif boyutu 2. ve 3. derecede, sorgulama ve şüphecilik boyutlarının 1. derecede sıklığa sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Plastik kullanımı SBK'sine yönelik öğrenci kararlarına dair sonuçlarda olumlu yaklaşım sergileyenlerin çoğunlukta olduğu, kararsız yaklaşım sergileyenlerin ise balıkçılıkla aynı sıklıkta olduğu tespit edilmiştir. Çok boyutlu yapıya dair incelemelerde en sık çevre ve

sosyolojinin ele alındığı, en az sıklıkta ise politikaya yer verildiği belirlenmiştir. Toplam konu alanı sayılarına göre SBK'ler karşılaştırıldığında en çok ifade kullanımı bu SBK'de tespit edilmiştir. İnfomal muhakeme örüntülerine bakıldığında en sık rasyonel en az sıklıkta duygusal örüntü olduğu tespit edilmiştir. Özden (2020), ilköğretim öğrencilerinin SBK ile ilgili informal muhakemelerini incelediği araştırmasında; organ nakli, geri dönüşüm ve orman alanlarının kullanımı SBK'leri bağlamından yararlanmıştır. Katılımcıların SBK'leri tartışırken rasyonel, duygusal ve sezgisel informal muhakeme örüntülerini kullandıklarını belirtmiştir. En az kullanılan muhakeme biçiminin rasyonel en sık kullanılan muhakeme örüntüsünün ise sezgisel olduğunu tespit etmiştir. Sosyobilimsel muhakemenin boyutları açısından yapılan değerlendirmelerde komplekslik boyutunda en sık 2. derecede, çoklu perspektif boyutunda en sık 3. derecede, sorgulama ve şüphecilik boyutlarında en sık 1. derecede ifadeler olduğu görülmüştür. Bu SBK'de komplekslik boyutunda 4. derecede 1 öğrencinin değerlendirme yapabildiği belirlenmiştir.

SBK'lerin uygulama sıralaması düşünüldüğünde ilk uygulanan genel ve yerel SBK'lerde (nükleer santral, kriyobiyojoloji) kararsız yaklaşım gösteren öğrenci sayısının daha az olduğu, son uygulanan yerel ve genel SBK'lerde (balıkçılık ve plastik kullanımı) kararsız yaklaşım gösteren öğrenci sayısının arttığı görülmektedir. Araştırmanın katılımcılarının SBK'lerle ilgili deneyimleri arttığında karar vermekte zorlanmalarının, SBK'lerin karmaşıklığını fark etmeye başlamalarından ve çok boyutlu düşünme becerilerinin gelişmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerden süreç içerisindeki gözlemlerde konuların gittikçe zorlaştığı yönünde dönütler alınmış ve öğrenciler karar vermenin onlar için güçleştiğini belirtmişlerdir. Ancak araştırma kapsamında böyle bir düzen gözetilmemiştir. Bu durum onların kararlarında SBK'lerle ilgili sorumluluk düzeylerinin gelişmiş olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Sevgi (2016), gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, bu araştırmayla benzer şekilde sosyobilimsel konuların gazete haberleri kullanılarak argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. SBK'lerin çok boyutlu yapısı açısından uygulama sıralamasına göre öğrencilerin son SBK olan plastik kullanımı konusunda toplamda daha fazla konu alanına değindikleri tespit edilmiştir. Politikanın uygulama süresince her SBK'de kullanım sıklığının sürekli olarak azalma gösterdiği farkedilmektedir. Diğer konu alanlarında ise uygulama sırasına bağlı bir farklılık tespit edilmemiştir. İnfomal muhakeme

örüntüleri bakımından rasyonel informal muhakeme ile rasyonel - duygusal informal muhakeme örüntülerinin her SBK’de zamanla arttığı, sezgisel informal muhakeme örüntüsünün ise azalma eğilimi gösterdiği, ancak son SBK olan plastik kullanımında sezgisel muhakemenin küçük bir artış sergilediği görülmektedir. Yine kriyobiyojoloji SBK’si hariç, rasyonel-duygusal örüntüye sahip öğrenci sayısının giderek arttığı görülmektedir. Ayrıca duygusal örüntü kriyobiyojoloji SBK’sinde diğerlerine göre daha sık görülmektedir. Buradaki farkın ise kriyobiyojoloji SBK’sinin sağlıkla ilgili, diğer SBK’lerin ise çevre ile daha yakından ilgili olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sosyobilimsel muhakemenin boyutları açısından SBK’lerin uygulama sırasına göre komplekslik boyutunda 1. derecenin sürekli bir şekilde azaldığı, 2. derecenin de sürekli olarak arttığı görülmektedir. Yine çoklu perspektif boyutunda 3. derecede düzenli bir artış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin SBK’ler bağlamında karar verme sürecinde kaldıklarında sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutu açısından değerlendirme yapabildikleri görülmektedir. Sorgulama boyutunda ise istenmeyen bir durum olarak 1. derecede artış gerçekleştiği görülmektedir. Hatta genel olarak bakıldığında sorgulama düzeyleri zamanla azalmıştır denilebilir. Şüphelilik boyutunda SBK’lerin uygulama sıralamasına göre incelendiğinde dikkat çeken bir değişim görülmemiştir.

Yerellik ve genellik kapsamında tüm SBK’ler karşılaştırmalı incelendiğinde, kararlarda yerel SBK’lere olumsuz yaklaşımın genellere oranla daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Bu durum araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin yerel ve genel SBK’ler bağlamında kararlarının etkilendiği sonucunu ortaya koymaktadır. Patronis vd. (1999), ortaokul öğrencilerinin yerel bir çevre sorunuyla başa çıkma durumunda kaldıklarında öğrencilerin daha kaliteli argümanlar üretebildiklerini tespit etmişlerdir. SBK’lerin çok boyutlu yapısında; yerel SBK’lerde etik daha az, genel SBK’lerde daha fazla kullanılmıştır. Yüca (2019), araştırmasında kavram karikartürlerinin ortaokul öğrencilerinin argümantasyon kalitesine etkisini incelemiştir. Araştırmada hidroelektrik santraller, organik çay ve yeşil yol yerel SBK’lerinden faydalanmıştır. Araştırmanın sonucunda yerel SBK’lerin öğrencilerin argüman kalitelerini geliştirdiğini ve SBK hakkında farklı bakış açıları sunarak çoklu muhakeme geliştirme ortamı sağladığını ifade etmiştir. İnformal muhakemede yerellik – genellik etkisine dair bir bulgu elde edilememiştir. Bu konuda sonuca ulaşmayı sağlayacak bir fark görülmemiştir. Sosyobilimsel muhakemenin komplekslik boyutunda yerel SBK’lerde 2. ve 3. derecenin genel SBK’lere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çoklu perspektif boyutunda yerel SBK’ler olan nükleer santral ve balıkçılık konularının ikinci derecede, genel SBK’ler olan kriyobiyojoloji ve plastik kullanımı konularının da üçüncü derecede daha fazla sıklıkta değerlendirilebildiği anlaşılmıştır.

Sorgulama ve şüphecilik boyutları yerel ve genel SBK'ler bağlamında değerlendirildiğinde tüm derecelerde belirgin farklılıklar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın gözlemlerine dair sonuçlar da, gözlem dışında elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Gözlem sonuçları araştırmanın yazılı dökümanlardan ulaşılan sonuçları destekler niteliktedir. Gözlemler sonucunda da özellikle sosyobilimsel mukakemenin kompleksik ve çoklu perspektif boyutlarında daha üst dereceye çıktıkları, süreç boyunca ilk SBK'lerde daha kısıtlı cevaplar veren öğrencilerin son SBK'lerde daha açıklayıcı ve çok boyutlu ifadeler kullandıkları görülmüştür. Yerel SBK'ler ise onların çevrelerindeki olayları farketmelerini sağlamıştır.

Tüm SBK'lerde, olumlu yaklaşım sıklığı en fazla sayıda, olumsuz yaklaşım sıklığı daha az sayıda kararsız yaklaşım sayısı en az sayıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yerel konularda kararlarda daha çok farklılaşma ortaya çıkmıştır, kriyobioloji gibi sonucu onları hemen etkilemeyecek olan ve yakın çevrelerinde bulunmayan bir konuda kararlardaki çeşitlilik azalmıştır. Öğrencilerin böyle bir konuda daha hemfikir olma yoluna gittikleri görülmüştür. Büyük bir çoğunluğu bu konuyu kabul etmiş ve olumlu yaklaşmıştır.

Balıkçılık ve nükleer santral SBK'lerinde zıt görüşlerin birbirine yakın sıklıkta olduğu belirlenmiştir. Bu durum araştırmanın kapsamına göre yorumlandığında genellik yerellik etkisinin ortaokul öğrencilerinin karar vermesini etkilediğini göstermektedir sonucuna ulaşılabilir.

SBK'lerin çok boyutlu yapısı incelendiğinde konu bağlamına göre boyutların sıklığında değişkenlik olabileceği görülmüştür.

Etik boyutuna dair ifadelerle genel SBK'lerde yerel SBK'lere göre daha sık karşılaşılmıştır. Bu durum araştırmanın kapsamı bağlamında öğrencilerin yerel SBK'lerde etik unsurunu göz ardı etmeye daha müsait oldukları şeklinde yorumlanabilir. Kesin ifadelerde bulunabilmek ve net sonuçlara ulaşabilmek açısından araştırmanın daha uzun süreli yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Nükleer santral SBK'sinde sezgisel örüntüyle karar verenlerin diğerlerinden daha sık olduğu görülmektedir. Alan yazından farklı bir sonuca ulaşılmış olması, konunun yerel olarak değerlendirilmiş olmasıyla ilişkilendirilmiştir.

Ortaokul öğrencilerinin ekonomi boyutuyla daha sıklıkla ilişki kurdukları balıkçılık SBK'sinde karar verirken rasyonel örüntüyü daha sık kullandıkları tespit edilmiştir.

Ayrıca öğrencilerin SBK'lerle ilgili tecrübeleri arttıkça rasyonel - duygusal örüntüde düzenli olmamakla birlikte yavaş bir yükselme görülmektedir. Bu durum araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin SBK'lerle ilgili düzenli olarak karar verme durumunda kaldıklarında informal muhakeme becerilerinin yavaş da olsa gelişebileceğini göstermektedir.

Öğrencilerin informal muhakemelerinin yerellik-genellik etkisiyle farklılaşmasına dair net bir bulgu elde edilememiştir. Buna bağlı bir sonuca da ulaşılammıştır.

Sosyobilimsel muhakemenin, komplekslik boyutunda çoğunlukla 2. derecede değerlendirmelerde bulundukları görülmektedir. Bu durum SBK'nin artı ve eksi yönlerini dikkate alabildiklerini göstermektedir.

Sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutunda 3. derecedeki öğrenci sayısının zamanla arttığı, 1. derecedeki öğrenci sayısında sürekli olmasa da azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin sosyobilimsel muhakemenin çoklu perspektif boyutu açısından değerlendirme yapabildikleri ve farklı bakış açılarını inceleyebildikleri sonucunu göstermektedir.

Öğrenciler sosyobilimsel muhakemenin sorgulama ve şüphecilik boyutlarında çoğunlukla 1. derecede kalmışlardır ve bu becerilerinin geliştirilmesi gerektiği görülmektedir.

5.3. Öneriler

Çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin muhakemelerinde genel SBK'lerde yerel SBK'lere kıyasla etik daha ön planda tuttukları bir konu alanı olmuştur. Topluma hizmet eden, yeni nesiller için liderlik özelliği taşıyabilen bireyler yetiştirebilmek, bireylerin erdem, karakter ve ahlaki gelişimlerini desteklemek amacıyla öğretim programlarımızın da işaret ettiği gibi fen eğitimi içerisinde önemli bir yer teşkil eden SBK'ler bu konudaki eksikliği de tamamlamaktadır. Dolayısıyla öğrencilerdeki ahlak ve etik gelişiminde yerel SBK'lerin ayrıca bir önemi var mıdır, yoksa bu durum sadece bağlamla mı ilişkilidir sorusu üzerinde daha detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Ayrıca bireylerin kararlarını verirken kullandıkları modlarla, konu alanları arasında bir ilişki var mıdır sorusunun cevabı da önemli görülmektedir. Buna yönelik yapılacak çalışmalar alanyazına katkı sağlayacaktır.

Sınıf ortamlarında yerel SBK'lerin ele alınması uygulayıcılara önerilebilir. Bu konular hem öğrencilerin dikkatini çekmektedir hem de yerel SBK'lere yönelik öğrencilerimizin farkındalığı da arttırılabilecektir. Yine bu araştırmada incelenmiş olan yerel SBK'ler için hazırlanan senaryoların daha yerel etkiler açısından yazılması gerekliliği de bu araştırmada bir diğer önemli husus olarak tespit edilmiştir. Doğası gereği nitel araştırmalar nispeten az sayıdaki katılımcı ile yürütüldüğünden ortaya çıkan sonuçlar açısından genellenebilir olmamaktadırlar. Tüm bu sebeplerden ortaokul öğrencileriyle yapılacak informal muhakeme ve karar verme becerilerine yönelik araştırmaların arttırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi* (Tez No. 451165), [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Akbaş, M. & Çetin, P.S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 339-360. Doi: 10.17522/balikesirnef.437794
- Alım, M. (2006). Avrupa birliği üyelik sürecinde Türkiye’de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 599-616.
- Atabey, N. Topçu, M. S. & Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *International Journal of Society Researches*, 9(16), 1968–1991. DOI: 10.26466/opus.474224
- Atasoy, Ş. (2018). Karadeniz bölgesi’ndeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, organik çay ve yeşil yol projesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 60-72.
- Atasoy, Ş. Tekbıyık, A. & Yüca, O.Ş. (2019). Karadeniz Bölgesi’ndeki Bazı Yerel Sosyobilimsel Konularda Öğrencilerin İnfomal Muhakemelerinin Belirlenmesi: HES, Organik Çay ve Yeşil Yol Projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524-540. doi: 10.16986/HUJE.2018045573
- Avşaroğlu, S. & Üre, Ö. (2007). Üniversite öğrencilerinin karar vermede özsaygı, karar verme ve stresle başa çıkma stillerinin benlik saygısı ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dergi Park*, 18, 85-100.
- Aydın, S. (2021). *Argümantasyon temelli uygulamaların 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisi* (Tez No. 691878), [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 5(2), 368-388. DOI: 10.31592/aeusbed.598299
- Bell, D. E., Raiffa, H. & Tversky, A. (1988). *Descriptive, normative, and prescriptive interactions in decision making*. In D. E. Bell, H. Raiffa, ve A. Tversky (Eds.), *Decision making* (pp. 9-30). New York: Cambridge University Press.
- Bolat, Y., (2013). Bir değer ölçme aracı: Çok boyutlu sosyal değerler ölçeği. *Turkish Journal of Education*, 2(4), 13-27.
- Can, E. B. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki argüman kalitelerinin incelenmesi: Yerel ve küresel bağlamların etkisi* (Tez No. 694338) [Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Candaş, Z. (2019). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel okuryazarlık bakımından incelenmesi* (Tez No. 512115001) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Cebesoy, Ü.M. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin genetik okuyazarlık düzeylerinin ve karar verme süreçlerinin incelenmesi*. (Tez No. 377828) [Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi] YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Cebesoy, Ü.M. (2021). Sosyobilimsel konularda karar verme süreci. A. Yenilmez-Türkoğlu, D. Karışan, D. (Ed), *Sosyobilimsel konular içinde* (s119-141), Ankara: Eğiten Kitap.
- Chang, H. & Lee, H. (2010). College students' decision-making tendencies in the context of socioscientific issues (SSI). *J Korea Assoc. Sci. Edu*, 30(7), 887-900.
- Chang, S.N. & Chiu, M.H. (2008). Lakatos' scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1753-1773. <https://doi.org/10.1080/09500690701534582>
- Christensen, L.B., Johnson, R. B. & Turner, L.A. (2015). *Araştırma Yöntemleri ve Desen Analizi*. Mustafa Sever, Zeynep Avcı Yurtseven (çev.), Ahmet Aypay (çev. Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çapkinoğlu, E. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi*. (Tez No. 418204) [Doktora tezi, Hacettepe Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Çimşir, S. (2019). *Marmara Üç Aşamalı Bilişsel Karar Verme Becerilerini Geliştirme Modeli'ni Akademik Başarısı Düşük Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Karar Verme, Problem Çözme Becerisi ve Akademik Başarısına Etkisi*. (Tez No.565736) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a Catholic Girls' school. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom* (pp. 313-345). New York: Springer Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_18
- Dawson, V. & Venville, G.J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445. <https://doi.org/10.1080/09500690801992870>
- Demir, M. K. (2006). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 155-169.
- Dilmaç, B. (2007). *Bir grup fen lisesi öğrencisine verilen insani değerler eğitiminin insani değerler ölçeği ile sınanması*. (Tez No.211415) [Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi] tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Doğan, H. (2010). *Kariyer karar verme grupları rehberliği programının 9. sınıf öğrencilerinin kariyer karar verme güçlük düzeylerine etkisi*. (Tez No. 278260) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Doğan, H. (2014). Çağdaş kariyer karar verme yaklaşım ve modellerinin incelenmesi. *OPUS Journal of Society Research (JSR)*, 4(6), 100-130.

- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Elvan, Ö. (2020). *Çevre ile ilgili sosyobilimsel konularda 7. sınıf öğrencilerin informal muhakemelerinin incelenmesi*. (Tez No.653409) [Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Emery, K. Harlow, D. Whitmer, A & Gaines, S. (2017). Compelling evidence: an influence on middle school students' accounts that may impact decision-making about socioscientific issues. *Environmental Education Research*, 23(8), 1115-1129.
- Erdem, A. R. (2015). Eğitim yönetimi etiği ve eğitim yönetiminde etik liderliğin kritiği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(10), 1-15. DOI: 10.16992/ASOS.533
- 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.
- Eş, H. (2021). Sosyobilimsel konuların çok boyutlu yapısına bütüncül bir bakış açısı: See-step modeli. A. Yenilmez-Türkoğlu, D. Karışan, D. (Ed), *Sosyobilimsel konular içinde* (s199-221), Ankara: Eğiten Kitap.
- Eş, H. & Öztürk, N. (2021). An activity for transferring the multidimensional structure of SSI to middle school science courses: I discover myself in the decision-making process with SEE-STEP!. *Research in Science Education*, (51), 889-910.
- Eş, H. & Yenilmez Türkoğlu, A. (2021). Science and non-science majors' mental models of nuclear power: does the program of study matter? *Acta Didactica Napocensia*. 14(29), 231-243.
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2021). Sosyobilimsel konularda ahlaki ve etik muhakeme becerileri. A. Yenilmez-Türkoğlu, D. Karışan, D. (Ed), *Sosyobilimsel konular içinde* (s143-169), Ankara: Eğiten Kitap.
- Evren Yapıcıoğlu, A. & Aycan, Ş. (2018). Pre-service science teachers' decisions and types of informal reasoning about the socioscientific issue of nuclear power plants. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 13(1), 31-53.
- Genç, M. Orhan, U. Özcan Baykurt, Ö. Özel, E. İkinci, N & Gürbüz, E. Türk, M. (2020). Organ ve doku bağışi konusunda ortaokul öğrencilerinin kararlarının ve informal muhakeme örüntülerinin incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi (AJER)*, 5(2), 337-353.
- Grace, M. (2009). Developing high quality decision-making discussions about biological conservation in a normal classroom setting. *International Journal of Science Education*, 31(4), 551-570. <https://doi.org/10.1080/09500690701744595>
- Grace, M.M. & Ratcliffe, M. (2002). The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1157-1169. <https://doi.org/10.1080/09500690210134848>
- Gülcü, M. (2019). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde altı şapka düşünme tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine etkisi*. (Tez No. 572652) [Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

- Halim, M., & Saat, R. M. (2017). Exploring students' understanding in making a decision on a socioscientific issue using a persuasive graphic organiser. *Journal of Baltic Science Education*, 16(5), 813- 824.
- Halverson, K.L., Siegel M.A. & Freyermuth, S.K. (2009). Lenses for framing decisions: Undergraduates' decision making about stem cell research. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1249-1268. <https://doi.org/10.1080/09500690802178123>
- Hodson, D. (1994). Seeking directions for change: The personalisation and politicisation of science education, *Curriculum Studies*, 2(1),71-98. <https://doi.org/10.1080/0965975940020104>
- Irmak, M. (2021). Lisans öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili muhakeme yeterliklerinin ve tutumlarının geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(3), 1801 – 1838.
- Karahan, E. & Roehrig, G. (2016). Secondary school students' understanding of science and their socioscientific reasoning. *Research in Science Education*, 47, 755–782. DOI 10.1007/s11165-016-9527-9
- Karakaş, E. (1999). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin günlük yaşamlarındaki problemlerini çözmeye ilişkin karar verme becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması*. (Tez No. 89595) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi] tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Karaman, C. (2019). *Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi*. (Tez No. 571662) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Karamanlı, E. (2019). *Sosyobilimsel konularda sınıf içi destekli blog uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin ve informal akıl yürütme örüntülerinin incelenmesi*. (Tez No. 608556) [Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Karışan, D. (2021). Yansıtıcı (reflektive) yargı modeli. A. Yenilmez-Türkoğlu, D. Karışan, D. (Ed), *Sosyobilimsel konular içinde* (s. 73-90), Ankara: Eğiten Kitap.
- Karışan, D. & Türksever, F. (2017). Bilim uygulamaları dersinin sosyobilimsel konular bağlamında öğretilmesinin öğrencilerin bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi(UUSBD)*, 10 (Özel Sayı 2), 354-387.
- Kızılcılık, S. & Erjem, Y. (1994). Açıklamalı sosyoloji terimleri sözlüğü. Ankara: Atilla Kitabevi.
- Kolstø, S.D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310. <https://doi.org/10.1080/09500690010016102>
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689–1716. <https://doi.org/10.1080/09500690600560878>
- Kortland, K. (1996). An STS case study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 80(6), 673-689. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199611\)80:6%3C673::AID-SCE3%3E3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199611)80:6%3C673::AID-SCE3%3E3.0.CO;2-G)
- Ladachart, L. & Ladachart, L. (2021). Preservice biology teachers' decision-making and informal reasoning about culture-based socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(5), 641-671. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1876958>

- Lee, Y. C. & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787 – 807. DOI 10.1002/sce.21021
- LePrete, D. M. (2019). *How do secondary students make decisions on socioscientific issues: What do they consider important?* (Publication No. 27548227) [Doktoral dissertation, Illinois Institute of Technology]. PQDT Open
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage
- 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. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1402_1
- MEB (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4, 5. sınıflar) öğretim programı, Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2015). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2017). Fen bilimleri dersi taslak öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). Bilim uygulamaları dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıflar). Erişim: 18.07.2022. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=406>
- MEB (2018). İlköğretim kurumları fen bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Molinatti, G. Girault, Y. & Hammond, C. (2010). High school students debate the use of embryonic stem cells: The influence of context on decision-making. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2235-2251. <https://doi.org/10.1080/09500691003622612>
- National Research Council (NRC), (2000). Inquiry and the national science education standards. Washington, DC: National Academies Press.
- Ökkeşoğulları, E. (2021). *8. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlarının ve zihinsel yapılarının incelenmesi*. (Tez No. 664143) [Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gasiosmanpaşa Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Ökkeşoğulları, E. & Hastürk, G. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin zihinsel yapılarının tespiti. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 417-435. <https://doi.org/10.24315/tred.909726>
- Ölger, N. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği konusundaki informal muhakemelerinin incelenmesi*. (Tez No. 594080) [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Özden, M. (2020). Elementary School Students' Informal Reasoning and Its' Quality Regarding Socio-Scientific Issues. *Eurasian Journal of Educational Research*, 86 (2020), 61-84.

- Öztürk, N. & Bozkurt Altan, E. (2019). Examining science teachers' decisions about nuclear power plants from the perspective of normative decision theory. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 5(2), 192-208. DOI: 10.21891/jeseh.581739
- Öztürk, N. & Bozkurt Altan, E. (2021). Sosyobilimsel konularda muhakeme ve karar verme. A. Yenilmez-Türkoğlu, D. Karışan, D. (Ed), *Sosyobilimsel konular içinde* (s91-118), Ankara: Eğiten Kitap.
- Öztürk, N., Eş, H. & Turgut, H. (2017). Üstün zekâlı öğrenciler sosyo-bilimsel konularda nasıl karar veriyorlar? Gerekçeler, bilgi kaynakları ve medyanın oynadığı rol. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(4), 1111-1124.
- Öztürk, N. & Yılmaz Tüzün, Ö., (2017). "Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues." *Research in Science Education* 47(6), 1275–1304. doi:10.1007/s11165-016-9548-4.
- Öztürk, S. & Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyo-bilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (HES) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(2), 1-33.
- Paker, T. (2017). Durum çalışması. F. N. Seggie, Y. Bayyurt (Ed.), *Nitel Araştırma içinde* (s.119-134), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on asocio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745-754. <https://doi.org/10.1080/095006999290408>
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics (SSM)*, 99(4),174-181.
- Pehlivanlar, S. (2019). *Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının yerel, ulusal ve küresel sosyobilimsel konular hakkındaki informal muhakemeleri*. (Tez No. 579391) [Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tez/SorguSonucYeni.jsp
- Perkins, D. N. (1985). Post-primary education has little impact upon informal reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 77, 562-571. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.77.5.562>
- Ratcliffe, M. (1997). Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 19(2), 167-182. <https://doi.org/10.1080/0950069970190203>
- Romine, W. L., Sadler, T. D. & Kinslow A. T. (2017). Assessment of scientific literacy: development and validation of the quantitative assessment of socio-scientific reasoning (QuASSR). *Journal of Research Science Teaching*, 54(2), 274-295.
- Romine, W. L., Sadler, T. D., Dauer, J. M., & Kinslow, A. T. (2020). Measurement of socio-scientific reasoning (SSR) and exploration of SSR as a progression of competencies. *International Journal of Science Education*, 42(18), 2981– 3002.
- Rundgren, S. N. & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1).
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>.

- Sadler, T. D., Barab, S. A. & Scott, B. (2007). What Do Students Gain by Engaging in Socioscientific Inquiry? *Research in Science Education*, 37, 371–391. DOI 10.1007/s11165-006-9030-9
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.20042>
- 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. DOI 10.1002/sce.20023.
- Sakmen, G., Genç, M. & Arslan, H. Ö. (2020). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bir sosyobilimsel konu olan organ bağışi hakkındaki görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 346-371. DOI: 10.19171/uefad.620652
- Seggie, F. N. & Bayyurt, Y. (2017). Nitel araştırma yöntemi. F. N. Seggie, Y. Bayyurt (Ed.), *Nitel Araştırma içinde* (s.10-22), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi*. (Tez No. 435385) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Sönmez, A. & Kılınç, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının gdo'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(6), 49-76.
- Şengül, A. A. (2017). *Sosyobilimsel konularda argümantasyonun ortaokul öğrencilerinin karar verme becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. (Tez No. 491400) [Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Tekin, N. (2018). *Fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik sosyobilimsel konular temelli geliştirilen bir modülün konu alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi bakımından değerlendirilmesi*. (Tez No. 526472) [Doktora Tezi, Aksaray Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Tekin, N., Aslan, O., & Yılmaz, S. (2016). Research trends on socioscientific issues: A content analysis of publications in selected science education journals. *Journal of Education and Training Studies*, 4(9), 16-24. <http://dx.doi.org/10.11114/jets.v4i9.1572>
- Topçu, M. S. (2008). *Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler*. (Tez No. 228430) [Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- Topçu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation ve Research in Education*, 23(1), 51- 67.
- Topçu, M. S. (2017). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 96s.

- Tuskan, İ. B. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin farklı sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımları*. (Tez No. 637906) [Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tez SorguSonucYeni.jsp
- Tuzcu, G. (2021). *Eğitim Ekonomisi*. Pegem Akademi, Ankara, 1-23.
- Türk Dil Kurumu, (2022). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Erişim: 10.05.2022. <https://sozluk.gov.tr/>
- Türköz, G. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli sosyo-bilimsel konulara yönelik kararlarının, gerekçelerinin ve argüman kalitelerinin incelenmesi: youtube destekli sınıf içi tartışma kullanımı*. (Tez No. 536006) [Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tez SorguSonucYeni.jsp
- Tüzüngüç, B. (2019). *Ortaöğretim öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme yeteneklerinin araştırılması* (Tez No. 603432) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tez SorguSonucYeni.jsp
- Ülker Hançer, N. (2019). *Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuların öğretiminde kullanılması*. (Tez No. 538739) [Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tez SorguSonucYeni.jsp
- Wu, Y. T. & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187. <https://doi.org/10.1080/09500690601083375>
- Wu, Y. T. & Tsai, C. C. (2011). The effects of different online searching activities on high school students' cognitive structures and informal reasoning regarding a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 41, 771-785. DOI 10.1007/s11165-010-9189-y
- Yang, F. Y. & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25(2), 221-244. <https://doi.org/10.1080/09500690210126739>
- Yenilmez Türkoğlu, A. (2021). Sosyobilimsel konuların fen öğretim programlarındaki yeri. A. Yenilmez-Türkoğlu, D. Karışan, D. (Ed), *Sosyobilimsel konular içinde* (s7-30), Ankara: Eğiten Kitap.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (1981). The case study as a serious research strategy. *Science communication*. 3(1), 97-114. <https://doi.org/10.1177/107554708100300106>
- Yolaçtı Kızılkaya & K. Öztürk, N. (2022). Fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri ve sosyobilimsel muhakeme yeterlikleri: hidrolik kırılma ve doğal koruma alanlarının yönetimi senaryoları. *Başkent University Journal of Education* 2022, 9(1), 64-86.
- Yörükoğulları, E. (2013). Tarih Öncesi Çağlarda Bilim ve Teknoloji. (Editörler: Ertuğrul Yörükoğulları, Ekmeleddin İhsanoğlu), *Bilim ve Teknoloji Tarihi içinde* (s2-27). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset.
- Yu, Y. (2010). *Adults' Decision-making about the elektronik waste issue: The role of the nature of science conceptualizations and moral concerns in socio-scientific decision-making* (Publication No. 3400573) [Doktoral dissertation, Colombia University]. PQDT Open

- Yüca, O. S. (2019). *Yerel sosyobilimsel konularla ilgili kavram karikatürü uygulamalarında öğrencilerinin argümanlarının incelenmesi*. (Tez No. 607037) [Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi]. tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
- 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., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377. DOI 10.1002/sce.20048
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2): 172-223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>
- Zo'bi, A. S. (2014). The effect of using socio-scientific issues approach in teaching environmental issues on improving the students' ability of making appropriate decisions towards these issues. *International Education Studies*; 7(8), 113-123. <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v7n8p113>
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *International Journal of Science Education*, 39(1), 35-62. DOI 10.1002/tea.10008

EKLER

EK-1. Nükleer Santral Sosyobilimsel Konu Senaryosu

EK-2. Kriyobiyooloji Sosyobilimsel Konu Senaryosu

EK-3. Balıkçılık Sosyobilimsel Konu Senaryosu

EK-4. Plastik Kullanımı Sosyobilimsel Konu Senaryosu

EK-5. Nükleer Santral SBK'si Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu

EK-6. Kriyobiyooloji SBK'si Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu

EK-7. Balıkçılık SBK'si Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu

EK-8. Plastik Kullanımı Karar Verme Sürecine İlişkin Soru Formu



EK 1. Nükleer Santral Etkinlik Föyü

ETKİNLİK FÖYÜ (NÜKLEER SANTRAL)

OECD verilerine göre, ülkemizde her yıl 30.000 kişi hava kirliliğine bağlı hastalıklar nedeniyle hayatını kaybetmektedir. Hava kirliliğinin en önemli sebeplerinden biri termik santrallerdir. 2019 yılı verilerine göre elektrik üretiminin %28'i kömür, %30'u petrol, %30'u doğalgaz %12'si de yenilenebilir enerjiden elde edilmektedir yani ülkemizde 2019 yılındaki elektrik üretiminin yaklaşık %88'i fosil yakıtlardan ve bunun büyük bir kısmı da kömür ve petrolden elde edilmiştir.

TEİAŞ, 2018 yılı verilerine göre ülkemizdeki elektrik üretiminin %48,9'u yerli kaynaklardan sağlanmaktadır. Bu yüzden Türkiye enerji ihtiyacı bakımından büyük oranda dışa bağımlılık yaşamakta ve bu da ülkemizin dış borcunu arttırmaktadır. Bir araştırmada belirtilen Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, tüm dünyada her 10 insandan 9'u yüksek seviyede kirlenici içeren hava solumaktadır. Kirli havanın ise insan sağlığı üzerinde çeşitli olumsuz etkileri bulunmaktadır. Kirli hava sebebiyle prematüre bebek doğumları görülmekte, astım ve kanser hastalıkları artmaktadır. Yine aynı araştırmaya göre, 5 yaşın altındaki çocuklarda meydana gelen her 10 ölümden 1'inin sebebi olarak hava kirliliği karşımıza çıkmaktadır. Temiz Hava Hakkı Platformunun yayınladığı rapora göre, kirli hava solumak durumunda kalan kişilerde, akciğer kanseri, kalp damar hastalıkları ve felç riski artmaktadır bununla beraber ülkemizdeki 81 ilden %56'sı kirli hava solumaktadır.

Ayrıca hava kirliliği iklim değişikliği ve küresel ısınmaya da etki etmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı dünya hava kirliliği ile mücadele ederken alternatif enerji kaynaklarını bir çıkış yolu olarak görmekte, özellikle de nükleer enerjiye yönelmektedir.

Nükleer enerji, maddenin en küçük yapı taşının çekirdeğinden elde edilen enerjidir. Bu enerjiyi üretebilmek amacıyla nükleer santrallerde yer alan, nükleer reaktörler kullanılmaktadır. Yakıt olarak da uranyumdan yararlanılmaktadır. Nükleer reaktörler, öncelikle suyun kaynatarak buharlaşmasını sağlayan ısıyı üretir daha sonra elde edilen buhar jeneratör türbinlerine ulaştırılarak elektrik enerjisi elde edilir.

Nükleer reaksiyon, herhangi bir madde taneciğinin çekirdeğine gözle görülemeyecek parçacıklar ya da bazı ışınlar gönderilmesi sonucu taneciğin çekirdek kısmının parçalanması ile

meydana gelir. Bu parçalanma sırasında maddenin kütlesi azalırken bir miktar da enerji açığa çıkar. Bir nükleer santral reaktöründe bir uranyum tabletinden elde edilen enerji 730 kg kömür, 570 litre petrol ve 600 litre benzinle elde edilen enerjiye eşdeğerdir. Dünya Nükleer Birliği'nin 2019 verilerine göre, Amerika Birleşik Devletleri enerji ihtiyacının %19,7'sini, Fransa %70,6'sını, Belçika %47,6'sını, Rusya %19,7'sini, Kanada %14,9'unu nükleer enerjiden karşılamaktadır. Bununla beraber dünyada pek çok ülke nükleer enerji kullanmaktadır. 2040 yılına kadar dünya üzerinde şu an kullanılmakta olan 154 reaktörün kapanması, 289 yeni reaktörün de devreye girmesi planlanmaktadır.

Tüm bu özelliklerinin yanı sıra, nükleer tesislerde radyasyon içeren atık maddeler oluşmaktadır. Bu atık maddeler havaya, toprağa, suya karışmakta ve bu maddelerin doğada yok olma süresi on binlerce yılı bulabilmektedir. Özellikle yüksek dozlarda oluşan radyasyon canlı sağlığına zarar vermektedir. Geçmişten günümüze dünyanın çeşitli yerlerinde bazı nükleer santral kazaları meydana gelmiş ve bu da insanların nükleer santrallere karşı tutumunu olumsuz yönde etkilemiştir. Bu kazalar arasında ülkemizi de yakından ilgilendiren ve 28.04.1986 tarihinde SSCB'de meydana gelen Çernobil Nükleer Santral kazası yer almaktadır. Bu kaza bugüne kadar meydana gelen en büyük nükleer santral kazasıdır ve sonucunda çevreye büyük miktarda radyoaktif parçacık yayılmıştır. Kazada can kaybı yaşanmış ve havaya büyük miktarda radyasyon yayılmıştır, bölge halkı bu radyasyona maruz kalmıştır.

11 Nisan 2011 tarihinde Japonya'nın Fukushima kenti yakınlarında bulunan nükleer santral, deprem sonucu oluşan tsunamide zarar görmüştür ve tarihin 2. büyük nükleer santral kazası meydana gelmiştir. Bu kazada radyasyondan dolayı can kaybı yaşanmamıştır. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı verileri, Fukushima Daiichi Nükleer Santrali'ndeki deşarj kayıtları, deniz suyu izleme sonuçlarına göre, numune alınan suyun radyasyon seviyesinin belirlenen hedeflerin önemli ölçüde altında olduğunu doğrulamaktadır. Greenpeace'in 2014'te yayımladığı rapora göre, Fukushima kazasında 160.000 kişi evlerinden ve köylerinden tahliye edildi. Bu kazanın etkilerinin uzun yıllar boyunca devam etmesinin beklendiği belirtildi. Çernobil kazasında ise kaç kişinin öldüğü net olarak bilinmemekte bu sayının 600.000 ile 800.000 arasında olduğu tahmin edilmektedir.

Habertürk gazetesinde Türkiye'nin ikinci nükleer güç santrali olacak Sinop Nükleer Güç Santrali Projesi için nihai Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporunun onaylandığı bildirilmiştir. Haberde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın web sitesinde yer alan 11 Eylül 2020 tarihli duyuruya göre santralin Sinop İnceburun mevkiinde kurulacağı, halkın görüşlerinin de dikkate alınarak ÇED raporunun hazırlandığı ve Sinop Nükleer Güç Santrali Projesi'nin yatırım

bedelinin 20 milyar dolar olarak hesaplandığı yönünde bilgiler bulunmaktadır. Ayrıca ilk reaktörün 2031 senesinde devreye alınmasının planladığı ve nükleer santralde yakıt olarak uranyum dioksit kullanılacağı belirtilmektedir. Her bir reaktörün kullanım ömrünün işletmeye alınmalarından itibaren 60 yıl olacağı ve Sinop'ta üretilen elektrik miktarının yıllık 34 milyar kWh (kilovatsaat) olması planlandığı ifade edilmektedir. Nükleer santralin işletme aşamasında ise 2 bin kişiye iş olanağı sağlayacağı belirtilmektedir.

Türk Tabipleri Birliği (TTB) Sinop'ta kurulması planlanan nükleer santral için hazırlanan ÇED raporuna yönelik bilimsel eleştiriler içeren bir kitapçık yayınlamıştır. Bu kitapçıkta ÇED raporunda nükleer atıklara ilişkin bir çözümün belirtilmediği, yer seçimine dair hatalı davranıldığı, acil tahliye gerektiren bir durumda Sinop'un ilçeleri olan Ayancık, Erfelek ve Gerze'ye giden yolların tamamının proje alanı içerisinden geçtiği ve bu durumun da radyasyona maruz kalma riskini artırdığı ifade edilmektedir. Aynı zamanda ÇED raporunda denizden alınacak soğutma suyunun deniz sıcaklığını yükseltmesiyle biyoçeşitliliği nasıl etkileyeceğine yönelik tespitlerin yeterli düzeyde olmadığı, bölgenin Kuzey Anadolu fay hattına yakın olması sebebiyle olası bir deprem durumunda karşılaşılabilecek ve Karadeniz'de oluşabilecek bir tsunamiye yönelik risk analiz raporunun eksik olduğu ifade edilmektedir. Bölgenin meteorolojik şartlarının da göz ardı edilmemesi gerektiği meteorolojik analiz raporunun eksik olduğu gibi değerlendirmelerde bulunmaktadır.

Sizler Sinop'ta nükleer Santral kurulup kurulmaması ile ilgili karar verecek heyetin bir üyesi olarak heyetteki tüm üyeler ile bir tartışmanın içinde yer alıyorsunuz. Nükleer santral kurulmalı mı kurulmamalı mı neden?

Öncelikle nükleer santraller ile ilgili araştırma yapmanız gerek! Sizin için hazırladığım formu incelemeniz için 10 dakikanız var!

KAYNAKÇA

- Çiğdem, C., Minoğlu Balçık, G., Karaca, Ö. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri 6. Sınıf Ders Kitabı. Sevgi Yayınları.*
- International Atomic Energy Agency. (2021). *Fukushima Daiichi Status Updates.* www.iaea.org/newscenter/focus/
- Gürsoy, U. (2016). *Halk Sağlığı Bilimi Açısından Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun Çernobil Kazası Sonrası Radyasyon Ölçümleri ve Doz Hesaplarının Doğruluk ve Güvenilirliği-I: Genel Değerlendirme.*

- Habertürk (2020, Eylül 14). *Sinop için nihai ÇED onaylandı*. Erişim: 03.09.2022 <https://www.haberturk.com/sinop-ngs-icin-nihai-ced-onaylandi-2803061-ekonomi>
- Kaya, İ. S. (2012). Nükleer enerji dünyasında çevre ve insan. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(24), 71-90. <https://doi.org/10.11616/AbantSbe.286>
- T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2021, Nisan). *Fukushima Daiichi Nükleer Santral Kazası*. www.afad.gov.tr/
- Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (2020). Türkiye elektrik üretim iletim istatistikleri. www.teias.gov.tr/tr-TR/
- Türkiye Enerji Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu. (2016). *Günümüzde Nükleer Enerji, Nükleer Enerjinin Temel Prensipleri*. www.tenmak.gov.tr
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Çevre Mühendisleri Odası. (2019). *Hava Kirliliği Raporu*. <https://www.cmo.org.tr>.
- Türk Tabipler Birliği (2022). *Sinop Nükleer Güç Santrali Projesi Son Şekli Verilen ÇED Raporu'nun İnsan ve Çevre Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi* Erişim: 03.09.2022. https://www.ttb.org.tr/userfiles/files/sinop_nukleer.pdf
- World Nükleer Association. (2021). *Dünya Nükleer Performans Raporu*. <https://www.world-nuclear.org/>

EK 2. Kriyobioloji Etkinlik Föyü

ETKİNLİK FÖYÜ 2

(KRİYOBIYOLOJİ)

Günümüzün en büyük tehditlerinden birisi dünya üzerindeki canlı türlerinin neslinin tükenmesi ve tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olmasıdır. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN, 2021) kırmızı listesinde bulunan 134.400'den fazla türün yaklaşık 37.400'ü yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. IUCN Hayvan Türlerini Koruma Komisyonunun, 1996 yılında hazırladığı rapora göre, tüm kuşların %11'inin tüm memelilerin %25'nin tehdit altında olduğuna inanılıyor. Toplamda bilinen 5205 türün neslinin tehdit altında olduğu ve geçtiğimiz 100 yıl içerisinde 1000 kadar türün neslinin tükendiği belirtiliyor. Tüm bunlara bağlı olarak diyebiliriz ki, dünya üzerindeki canlı çeşitliliği giderek azalmakta ve bu konuda alınan önlemler yetersiz kalmaktadır. Birleşmiş Milletler bünyesindeki Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) dünyadaki gen kaynaklarının korunabilmesi için mümkün olan en çok sayıda evcil hayvan türünün yetiştiricilikte kullanılması gerektiğini belirtiyor. Ülkemizde de bu alanda hayvan gen bankaları kurulmuş, bazı hayvan türlerinin genetik materyalleri dondurularak koruma altına alınmıştır. Yine insanların ölümüne sebep olan ve günümüzde tedavisi olmayan birçok hastalık bulunmaktadır. Ayrıca organ nakli gibi konular halen zor şartlar altında gerçekleştirilebilmektedir. Doktorlar organ nakli sürecinde zamanla yarışmakta, ölen bir bireyin organını kısa bir süre içerisinde alıcı kişiye nakletmeye çalışmaktadırlar. Tüm bu sorunların çözümünde ise kriyobioloji bilim insanları için bir umut ışığı olmaktadır. Kriyobioloji, düşük sıcaklığın organizmalar üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Kriyobioloji kelime anlamı olarak Yunanca kryos (buz), bios (hayat) ve logos (bilim) kelimelerinden gelmektedir. Bir araştırmadan alınan bilgilere göre, hücre ve dokuların dondurulması işlemi ilk olarak 1776 yılında İtalyan fizyolog Spallanzani tarafından kurbağa, aygır ve insan üreme hücreleri üzerinde uygulanmıştır. Günümüzde de bu konuyla ilgili araştırmalar devam etmektedir. Birçok balık türünde erkek üreme hücresinde bu yöntem uygulanmış olmakla birlikte, dişi üreme hücrelerinde ve embriyolarında ise dondurularak saklama işlemi henüz gelişme aşamasındadır. Balık yumurtalarının 0°C'nin altındaki sıcaklıklara çok az tolerans göstermesi canlı dondurma işlemi ile ilgili aşılması gereken önemli noktalardandır. Pratikte ise işletmelerde bu işlemin uygulanabilmesi mümkün görünmemektedir. Bazı memeli türlerinin embriyolarında dondurulup çözülmüş olanlar canlı yavrulara dönüşebilirken bazı memeli türlerinde ise tek bir canlı doğum bile rapor edilememiştir. Bunun sebebi bazı türlerdeki memeli embriyolarının kriyobiyolojik

uygulamalara karşı kendini koruyabilmeleri mümkünken bazılarının bu uygulamadan zarar görmesidir. Bu da bize kriyobiyoloji ile ilgili bilimsel çalışmaların devam etmesi gerektiğini göstermektedir. Kriyobiyoloji ile ilgili sadece insan, birkaç laboratuvar hayvanı ve çiftlik hayvanı ile ilgili veriler bulunmaktadır. Diğer tüm canlılar için yeterince araştırma yapılmamıştır. Yine canlılardan bir tür için geliştirilen uygulamaların diğer bir tür için geçerliliğinin ne kadar mümkün olduğu da önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Kriyobiyolojik özelliklerde hücre tipleri ve dokuların gereksinimleri arasında çeşitlilikler görülmektedir. Bu nedenle mevcut dondurma işlemlerinin uygulanmasındaki yöntemlerin verimliliğini artırma ve değişkenliğini azaltmaya ihtiyaç vardır. Tüm biyolojik sistemlerin sıfırın altındaki sıcaklıklara nasıl tepki vereceği, araştırılması gereken konulardandır. Kriyobiyoloji ile ilgili insan üzerinde yapılan çalışmalarda canlı bir insanın dondurulması etik olarak mümkün olamayacağından ancak öldükten sonra bu işlem uygulanabilmektedir. Çok kısa bir zaman içerisinde bu işlemin uygulanması gerekmektedir ve henüz bu yolla hayata döndürülen herhangi bir insan bulunmamaktadır. Etkilerinin neler olabileceği tam olarak bilinmemektedir. Günümüzde organların dondurulma işlemleriyle ilgili uzun süreli saklama işlemi -196°C 'ta yapılmakta ve bu işlem için gliserol kullanılmaktadır. Tüm bunlar ise oldukça maliyetli ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi gereken çalışmalardır. Ancak doğada kendiliğinden gerçekleşebilen kriyobiyolojik olayları da görmekteyiz. Bazı canlıların kış uykusuna yatarak metabolizmalarını yavaşlatabilmesi ve özellikle de Kuzey Amerika ağaç kurbağası (*Rana sylvatica*)'nın iç organlarının tamamını dondurarak birkaç ay boyunca ölü olarak kalıp kış bitince tekrar hayata dönmesi, kriyobiyolojinin doğadaki örneklerindendir. Olumsuz çevresel koşullara karşı bazı mikroskobik canlılar tarafından gerçekleştirilen, canlılık faaliyetlerinin geçici bir süreliğine durdurulduğu bir yaşam durumudur. Doğadaki bu örneklerden de yola çıkılarak insan metabolizmasının da dondurularak teknolojinin daha geliştiği yıllarda tekrar hayata döndürülmenin mümkün olup, olmayacağı ise büyük bir merak konusu. Ancak bu uygulamaları ölüme kafa tutmak olarak değerlendirenler de vardır.

Sizler kriyobiyoloji ile ilgili kararı verecek olan bir heyette yer alıyorsunuz. Bu heyetin bir üyesi olarak heyetteki tüm üyeler ile bir tartışmanın içinde yer alıyorsunuz. Kriyobiyoloji çalışmaları insanlık için faydalı mıdır, neden?

KAYNAKÇA

Bozkurt, Y. & Yavuz, U. (2012). Akuakültürde Balık Embriyolarının Dondurularak Muhafaza Edilmesi. *Ziraat Mühendisliği*. (358), 42-47.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2007). *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. <https://www.fao.org/3/ai771e/ai771e00.pdf>
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, (2015). Türkiye Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji ve Eylem Planı, Ankara.
- Baillie, J. & Groombridge, B. (1996). *IUCN Red List of Threatened Animals*. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-1996-001.pdf>
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2000). *IUCN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütleri*. (Çeviri Akçakaya, H.R.)
- Tırpan, M. G. (2015). Kriyobioloji: Soyu Tükenmekte Olan Canlılar İçin Bir Umut. www.bilimgenc.tubitak.gov.tr
- Yaman, C., & Tırpan, M. B. (2019). Kriyobioloji ve Üreme Organlarının Dondurulması. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(3), 161-168.



EK 3. Karadeniz’de Balıkçılık Faaliyetleri Etkinlik Föyü

ETKİNLİK FÖYÜ 3

(KARADENİZ’DE BALIKÇILIK FAALİYETLERİ)

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)’nın 2018 raporuna göre, su ürünlerinin beslenmeye olan katkısı, bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra, yüksek kaliteli, kolay sindirilen hayvansal proteinler içermesi ve mikrobeyin eksiklikleri (A, B12 ve D vitaminleri, ayrıca kalsiyum, demir, çinko, fosfor vb.) ile mücadele açısından önemi olarak ifade edilebilir. Bir yetişkinin günlük protein ihtiyacının yaklaşık olarak % 50-60’ını, 150 g ağırlığındaki bir su ürünü besini karşılayabilmekle birlikte su ürünleri, protein alımının düşük olduğu yoğun nüfuslu ülkeler ile gelişmekte olan ada ülkeleri için son derece önemli bir besin kaynağı olmaktadır.

Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olup, 8.333 km’lik kıyı şeridi ve toplam 177.714 km uzunluğundaki nehirlerle sahip olması su ürünleri bakımından çok zengin bir potansiyel ortaya çıkarmıştır. Ayrıca ülkemizin sahip olduğu bu denizler ve akarsular kendine özgü ekosistemlere ve biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ancak yapılan araştırmalar göstermektedir ki, ülkemizde kişi başına düşen bir yıllık ortalama balık miktarı 7,5 kg olup, Orta ve Doğu Karadeniz’de bu miktar 21,8 kg’dır. Doğu ve Güneydoğu Bölgelerinde ise bu miktar 1 kg’ın altına inmektedir. FAO 2018 verilerine göre, dünyada kişi başına su ürünleri tüketimi 2015 itibarıyla 20,2 kg seviyesindedir. Bu miktar Japonya’da 110 kg, İzlanda’da 100 kg, İspanya’da 38, ABD’de 21 kg’dır. Bu da ülkemizdeki ortalama yıllık balık tüketiminin ne kadar az olduğunu göstermektedir.

TÜİK 2019 verilerine göre, ülke genelinde yaklaşık 250.000 kişi balıkçılıkla geçimini sağlamaktadır. Karadeniz bölgesi ise ülkemizdeki balıkçılık faaliyetlerinin en çok yapıldığı bölgedir. Yaşadığımız şehirde de balıkçılık insanların geçimlerini sağladığı önemli bir ekonomik faaliyet koludur. Bir araştırmadan alınan verilere göre, 2001 yılından itibaren Karadeniz’de 38 tür balığın avcılığı yapılmış ve bunların da 22 türü Orta ve Doğu Karadenizli balıkçılar tarafından Karadeniz’in doğusunda avlanmıştır. Ancak geçmişten günümüze kadar Karadeniz’de yapılan bilinçsiz ve aşırı avlanmadan dolayı balık stokları azalmış ve bölge insanı kültür balıkçılığına yönelmeye başlamıştır. Bu amaçla Orta ve Doğu Karadeniz kıyılarında somon ve levrek üretimine yönelik havuzlar kurulmuş ve bu şekilde balık üretimi sağlanmaya devam edilmiştir.

Yapılan araştırmalara göre, balıkların üreme dönemlerine denk gelen zamanlarda avlanmanın yasaklanması, gırgır ve trol avcılığının sınırlandırılması ve belirlenen boya ulaşmamış balıkların avının engellenmesi, Orta ve Doğu Karadeniz’deki balık miktarının yeniden arttığını göstermektedir. Ancak Karadeniz diplerinde bulunan hidrojen sülfür gazı trol avcılığının yapılabileceği alanı daraltmaktadır bu da avcılık yapılabilecek alanın azaltmasına neden olmakta bununla birlikte yoğun olarak kaçak trol avcılığına rastlanılmaktadır. Orta ve Batı Karadeniz’de trol teknelerinin avlanma sahası kıyıdan itibaren 3 millik bir mesafede başlamakta ve çok dar bir alanı içermektedir. Ülkemizde yıllara göre değişmekle birlikte 1 Mayıs-1 Eylül tarihleri arasındaki dönemde büyük balıki teknelerine av yasağı gelmektedir. Bu da balıkçıların uzun bir süre ava çıkamaması anlamı taşımaktadır. Bu srelerde çoğunlukla dondurulmuş balıklar satılmakta daha önceden avlanmış olan balıkların uygun koşullarda muhafaza edilmesi, soğuk zincirin çok iyi bir şekilde sağlanması ve balıkçıların da bunu sağlayacak şartlara sahip olmasını gerektirmektedir. Ayrıca av yasağı olan dönemlerde Norveç gibi ülkelerden ithal balık gelmekte, gıda güvenliği sorunu ortaya çıkmaktadır. Üretimin çok fazla olduğu dönemlerde ise balık fiyatları çok ucuzlamakta bu da balıkçıların zarar etmesine neden olmaktadır.

Ayrıca Karadeniz’e dökülmekte olan Tuna Nehri, denize döküldüğü yer başta olmak üzere, tüm kıyılarda kirliliğe neden olmakta, bu da balık türlerini azaltmaktadır. Yine deniz ekosistemlerinin bozulmasına kıyılarda yapılan kentsel çalışmalar, yer açmak amacıyla denizlerin doldurulması, dalgakıranlar, balıki barınakları limanlar ve sanayi kuruluşları tarafından denizlere boşaltılan katı ve sıvı atıklar, küresel ısınma gibi etkenler sebep olmaktadır. Ayrıca istilacı türler (balon balığı, aslan balığı gibi), yerel türlere zarar vermektedir.

Karadeniz’de balıkçılık ile ilgili bir diğer sorun ise ne kadar derinlikteki sularda avlanma yapılabileceğidir. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Karadeniz kıyılarında avlanma derinliğini 24 metreden 18 metreye düşürdü ve bu bazı çevrelerce tartışma başlattı. Avrupa’da Karadeniz’e kıyısı olan bazı ülkelerde 30 ya da 50 metreden sığ (50 metreden daha az derin) sularda avlanmak yasak... Ülkemizde bu derinliğin 24’ten 18’e çıkarılması yani daha yzeeye yakın balıkların da avlanabilecek olmasına balıkçılar ve su ürünleri uzmanları farklı tepkiler veriyor. Su rnleri Kooperatifleri Merkez Birliği (SURKOOP), derinlik sınırının 18 metreye düşürülmesinin yavru balık popülasyonunun beslenme ve korunma için bulunduğu sığ suları balıkçıların ağlarına açacağı ve bu durumun habitat tahribatına yol açacağı sebebiyle bir kampanya başlattı. Su rnleri Kooperatifi Merkez Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Ramazan zkaya Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde gırgır avcılığı derinlik yasağı 50 metre iken, Türkiye’de

18 metreye düşürülmesini “balıkçılığın sürdürülebilirliğini tehlikeye atacak bir karar” olarak değerlendirdi. Derinlik sınırının 18 metreye düşürülmesine tepki gösteren bir diğer isim, İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Saadet Karakulak oldu. Bu konuyla ilgili diğer taraftan Doğu Karadeniz Balıkçı Kooperatifleri Birliği Başkanı Ahmet Mutlu, avlanma derinliğinin 18 metre olmasını olumlu karşıladıklarını eski hali ile 24 metre derinliğin büyük balıkçıları ekonomik olarak zarara uğrattığını belirtti. Bölgede balıkçılık yapan ve büyük tekneleri olanlarda 18 metrede de avlanma yapabilecek olmalarının daha çok balık yakalamak, balığın diğer ülkelerin sularına kaçmasını engellemek için önemli olduğuna ve olumlu baktıklarına dikkat çekiyorlar.

Ülkemizdeki balık tüketim miktarları göz önüne alındığında ve insan sağlığına olan faydaları düşünüldüğünde, bu besin kaynağının tüketiminin artırılması ve balıkçılığın sürdürülebilir olması oldukça önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sizler sürdürülebilir balıkçılık hakkında kararı verecek olan bir heyette görev alıyorsunuz. Bu heyetin bir üyesi olarak heyetteki tüm üyeler ile bir tartışmanın içindesiniz. Hem Karadeniz ekosistemini korumak hem de insanların balık tüketimini arttırmak konusunda nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

KAYNAKÇA

- Food and Agriculture Organization. (2018). Dünyada Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Durumu (Özet).
- Şahin, K. (2019). *Su ürünleri ve Sağlık*. Sağlıklı Beslenme Sempozyumu Raporu, Ankara.
- Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. (2020). Su Ürünleri İstatistikleri.
- Zaman, M. (2005). Orta ve Doğu Karadeniz’de Balıkçılık. *Eastern Geographical Reviews*, 10 (13), 31-78.

EK 4. Plastik Kullanımı Etkinlik Föyü

ETKİNLİK FÖYÜ 4 (PLASTİK KULLANIMI)

Plastik, petrol ve doğalgazdan elde edilen bir maddedir. Petrol rafinerilerinde kullanılan ham petrolün işlenmesi sonucu üretilir. Plastik yaygın bir kullanım alanına sahip olan birçok madde ile birlikte kullanılabildiği gibi, başka maddelerin alternatifi de olan bir maddedir. Oyuncaktan, elektrikli aletlere, tıbbi cihazlardan ambalaja ve uzay yolculuklarına kadar birçok farklı alanda kullanılmakta, özellikle artan nüfus sebebiyle naylon poşetler günlük hayatımızın her alanında yer almaktadır.

İstanbul Ticaret Odası Plastik Sektör Raporuna göre, plastikler dayanıklı, hafif, emniyetli, çok çeşitli şekillere sokulabilen, fiyat avantajına sahip, yaşam boyu değerlendirildiklerinde kaynak tasarrufu sağlayan maddelerdir. Plastik sektörü ürünlerinin en önemli tüketicileri inşaat, ambalaj, otomotiv, elektrikli cihazlar, beyaz eşya, ayakkabı gibi sektörlerdir. Ayrıca plastikler günümüzde ahşap, kâğıt, cam, metal, pamuk, yün, ipek, kauçuk gibi birçok doğal maddenin yerini almış, insan hayatının çok önemli bir parçası haline gelmiş, özellikle son yıllarda otomotiv sektöründe oldukça yaygınlaşmıştır. Otomobil parçalarının %40'ı plastik malzemeden oluşmakta, metal yerine plastik parçalar tercih edilebilmektedir. Başka bir örnek olarak cam şişe ve kavanozlar yerine plastik olanları üretilmekte ve tercih edilmektedir. Bunun ana sebebi olarak da plastiğin gerek üretimi gerekse de kullanımı sırasında gereken enerjinin daha ekonomik olmasıdır. Plastik ambalaj malzemeleri olmasaydı, ambalajların ortalama ağırlığı dört katına, bu ambalajların üretimi için harcanan enerji iki katına çıkardı. Araçların ağırlıkları artar, bu da çalışabilmeleri için gereken yakıtın daha fazla olması anlamına gelirdi. Enerji tüketiminin artması Dünyamız için şuan bile büyük bir tehdit olan küresel ısınmanın katlanarak artması demek olurdu. Yine kâğıt torbaların üretimi için harcanan enerji, plastik torba için harcanan enerjiden daha fazladır. Ayrıca plastik elektrikli eşyaların yalıtkan olması istenen kısımları için oldukça önemlidir.

Ülkemizde plastik sektörü 2013 yılında 8,1 milyon ton ve 34 milyar dolarlık üretim değeri ile ekonomiye 14 milyar dolar katma değer sağlamıştır. Sektör 250.000 kişiye doğrudan istihdam sağlarken, dolaylı olarak da 1.000.000 kişiye istihdam sağlamaktadır. Ülke ekonomisine de 12 milyar dolarlık döviz girdisi sağlamaktadır. Ülkemizin ekonomisinde insanların gelir kaynağı olarak da önemli bir yere sahiptir. Sektör ülkemizin önemli iş kollarından olmakla birlikte, Türkiye hem Avrupa hem de Dünya'da plastik sektöründe en üst sıralarda yer almaktadır. Plastiğin kullanım alanları düşünüldüğünde, plastik borularla temiz su iletiminin

sağlanması, sağlık sektöründeki tek kullanımlık şırıngalara, serum hortumlarından, kalp pillerine kadar birçok önemli yeri görebilmekteyiz. Bir araştırmadan alınan bilgilere göre 192 ülkenin toplam nüfusu tarafından doğaya atılan atıkların sadece yüzde 11'ini plastikler oluşturmaktadır.

Peki günlük yaşamımızın önemli bir parçası olan plastik kullanımının olumsuz yönleri var mı? Buna da bir bakalım: Her yıl denizlere 8 milyon ton plastik atık atıldığı, denizlerdeki güncel plastik miktarının ise 150 milyon ton olduğu düşünülmektedir. Plastik sebebiyle olumsuz etkilenen 400 canlı türü olduğu, denizlerde yaşayan birçok canlının özellikle de kaplumbağaların plastikleri yiyecek sandığı görülmekte ve plastik tüketimi bu canlılarda sindirim, boşaltım, üreme gibi problemlere sebep olmaktadır. Bir araştırmadan alınan bilgilere göre, naylon poşetler zamanla ışık altında çözülmeye uğrar, böylelikle daha küçük ve zehirli parçacıklara ayrışır. Bu poşetlerin geri dönüşümü ise üretiminden daha pahalıya mal olmaktadır. Plastiğin doğada kendiliğinden çözünme süresi 400 yıl iken, denizlerde ise bu süre 800 yılı bulabilmektedir. Plastiklerin çöplüklerde yakılması sonucu çıkan gazlar ise zehirlidir. Sadece doğada yok olma sürecinde değil, kullanımı sırasında da insan sağlığına zarar vermektedir. Örneğin sıcak ekmek naylon poşete konulduğunda ısının etkisiyle birey için zehre dönüşebilmektedir. Yine naylon poşet kullanımı kansere sebep olmakta, çevreye atılan şeffaf naylon poşetler ise ısıyı emip orman yangınlarına yol açabilmektedir. Koyu renkli naylon poşetler ise çeşitli kimyasallar içerdiğinden sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Doğada çözünmekte olan naylon poşetler de toprağa ve suya karışarak besin zincirini bozmaktadır. Bunula birlikte ülkemizde 2019 yılından itibaren plastik poşetler ücretli hale getirilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı poşetlerin ücretli hale getirilmesinden sonraki yaklaşık 1 yıllık sürede poşet kullanımının yüzde 77,27 düştüğünü belirtmiştir.

Greenpeace ise Avrupa Birliği'nde yasaklanan tek kullanımlık plastiklerin Türkiye'de de yasaklanması yönünde kampanyalar yürütmektedir. Plastik pipet, tabak, çatal, kaşık ve kulak çubuğu gibi ürünlerin alternatiflerinin bulunduğunu ve bunların kullanımının yasaklanması gerektiğini iddia etmektedir. Akdeniz'den alınan derin deniz örneklerinin yüzde 92,8'inde plastik saptandığını ve Akdeniz Havzası'nda 4 metrekareye 1 plastik atık düştüğünü ifade etmekte ve bunun sebebi olarak da tek kullanımlık plastikleri göstermektedir.

BBC (Britanya Yayın Kuruluşu)'den alınan bir haberde deniz canlılarının vücutlarında plastik sindirimi nedeniyle çeşitli toksinlerin birikebileceği, bu plastiklerin canlıların sindirim sistemine zarar verdiği belirtilmektedir. Araştırmacılar tarafından Fransa'da karaya vuran bir balınada 800 kg plastiğe rastlandığı bildirilmektedir. BBC'nin yayınladığı başka bir haberde ise bilim insanlarının plastiği çözen bir enzim geliştirdiği, doğada çözünmesi yüzlerce yıl sürebilen

plastığı PETase adlı enzim ile birkaç günde çözündürmenin mümkün olduğu belirtildi. Japonya’da bir çöplükte keşfedilen enzim, doğada da PET yiyen bir bakteri tarafından salgılanıyor. *İdeonella sakaiensis* adlı bakteri, plastik yiyerek ürettiği enerji ile hayatta kalıyor. Araştırmada yer alan Prof. John McGeehan polyester adı verilen maddenin doğada kendiliğinden var olduğu gibi, plastiklerin yapısında da bulunduğu, bu bakterilerin de bitki yapraklarındaki polyesteri tüketmekten, plastiklerdeki polyesteri de yemek için gelişim gösterdiğini belirtti. Bu olayın 50 yıllık bir süreçte gerçekleştiğini bunun da beklenenden daha kısa olduğunu ifade etti. Ancak bunun endüstriyel anlamda kullanılabilmesi için daha da geliştirilmesi gerekiyor.

Sizler plastik kullanımı ile ilgili karar verecek olan bir heyette bulunuyorsunuz. Bu heyetin bir üyesi olarak heyetteki tüm üyeler ile bir tartışmanın içinde yer alıyorsunuz. Plastik kullanımı insanlık için zararlı mıdır? Yararlı mıdır? Sizin kararınız nasıl olurdu?

KAYNAKÇA

- British Broadcasting Corporation News Türkçe (2018, Nisan 17). *Bilim insanları plastiği çözen enzim geliştirdi*. bbc.com/turkce/haberler-dunya-43793007
- British Broadcasting Corporation News Türkçe (2018, Şubat 5). *Plastik kirliliği: Bilim insanları okyanus devlerine etkisinin araştırılmasını istedi*. bbc.com/turkce/haberler-42943013
- Eraslan, İ. H., Karataş, A. & Kaya, H. (2007). Türk Plastik Sektörünün Rekabetçilik Analizi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(6), 203-219.
- Greenpeace (n.d.) *Plastikten kurtul*. Alındı 10.06.2021 <https://act.greenpeace.org/page/40176/petition/1?locale=tr-TR>
- Gürbüz, H. & Yılmaz, V. (2018). Üniversite Öğrencilerinin Naylon Poşet Kullanımına İlişkin Tutum ve Davranışlarının Yapısal Eşitlik Modellemesiyle Araştırılması, *Dergipark* 26(38), 135-149. DOI: 10.17233
- İstanbul Ticaret Odası, (n.d.). Plastik Sektör Raporu. Erişim: 02.06.2021 <https://docplayer.biz.tr/4386472-Istanbul-ticaret-odasi-plastik-sektor-raporu-hazirlayan-serap-alp.html>
- Kayan, A. & Küçük, A. (2020). Plastik Kirliliğin Çevresel Zararları ve Çözüm Önerileri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 403-427.
- Plastik & Ambalaj Teknolojisi (n.d.). *Plastiklerin ekonomi içindeki önemi*. Erişim: 02.06.2021 <http://www.plastik-ambalaj.com/tr/plastik-ambalaj-makale/1268-plastiklerin-ekonomi-icindeki-onemi>

EK 5. Nükleer Santral Soru Formu

Ad Soyad:

Sınıf /No:

Nükleer Santral Soru Formu

1.) Yaşadığınız şehirde kurulması düşünülen nükleer santral ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu kararı vermenizde ne etkili oldu?

2.)Kararınızı farklı boyutları göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklayınız.

3.)Konuyu birkaç perspektiften değerlendiriniz. Nükleer santral ile ilgili karar hangi çevreleri/kimleri nasıl ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?

4.)Konuya yönelik eksik bilgileriniz olduğunu düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorgulama yapmanız gerekir?

5.)Senaryoda verilen bilgilerden şüphe ile baktığınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden şüphe duymanıza sebep oldular?

EK 6. Kriyobioloji Soru Formu

Ad Soyad:

Sınıf /No:

Kriyobioloji Soru Formu

1.)Kriyobioloji ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu kararı vermenizde ne etkili oldu?

2.)Kararınızı farklı boyutları göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklayınız.

3.)Konuyu birkaç perspektiften değerlendiriniz. Kriyobioloji ile ilgili karar hangi çevreleri/kimleri nasıl ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?

4.)Konuya yönelik eksik bilgileriniz olduğunu düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorgulama yapmanız gerekir?

5.)Senaryoda verilen bilgilerden şüphe ile baktığınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden şüphe duymanıza sebep oldular?

EK 7. Karadeniz’de Balıkçılık Faaliyetleri Soru Formu

Ad Soyad:

Sınıf /No:

Karadeniz’de Balıkçılık Faaliyetleri Soru Formu

1.)Karadeniz’deki balıkçılık faaliyetleri ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Bu kararı vermenizde ne etkili oldu?

2.)Kararınızı farklı boyutları göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklayınız.

3.)Konuyu birkaç perspektiften değerlendiriniz. Balıkçılık ile ilgili karar hangi çevreleri/kimleri nasıl ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?

4.)Konuya yönelik eksik bilgileriniz olduğunu düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorgulama yapmanız gerekir?

5.)Senaryoda verilen bilgilerden şüphe ile baktığınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden şüphe duymanıza sebep oldular?

EK 8. Plastik Kullanımı Soru Formu

Ad Soyad:

Sınıf /No:

Plastik Kullanımı Soru Formu

1.)Plastik kullanımı ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Bu kararı vermenizde ne etkili oldu?

2.)Kararınızı farklı boyutları göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklayınız.

3.)Konuyu birkaç perspektiften değerlendiriniz. Plastik kullanımı ile ilgili karar hangi çevreleri/kimleri nasıl ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?

4.)Konuya yönelik eksik bilgileriniz olduğunu düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorgulama yapmanız gerekir?

5.)Senaryoda verilen bilgilerden şüphe ile baktığınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden şüphe duymanıza sebep oldular?

ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
SINOP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-25072426-605.01-48231321
Konu : Yüksek Lisans İzni
Üst Yazı

21.04.2022

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi : a) Sinop Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 14.04.2022 tarih ve 47889759 sayılı yazısı.
b) Müdürlük Makamı'nın 19.04.2022 tarih ve 48088205 sayılı oluru.

Sinop Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN'ın akademik danışmanlığını yürüttüğünü Yüksek Lisans öğrencisi Hayriye YAZICI'nın "Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Informal Muhakeme ve Karar Verme Becerilerinin Araştırılması" isimli tez çalışması kapsamında Sinop İl genelindeki Resmi Ortaokullarda, yazı ekinde bulunan Veli Onam Form'u doldurularak anket uygulaması yapılmasına izin verilmiştir.

Gereğini rica/arz ederim.

Ercan YILMAZ
Millî Eğitim Müdürü

Ek : İlgi Yazı (a, b)

DAĞITIM
Merkez İlçe Resmi Ortaokul Müdürlükleri
İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri
Sinop Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Adres : Sinop İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Hükümet Konağı 2 Kat

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

İnternet Adresi : meh.gov.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ehys> adresinden 99e2-fff5-3424-aed8-b967 kodu ile doğrulanabilir.



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/66

Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DİCLE başkanlığında 27.05.2021 tarihinde 19.30-22.30 saatleri arasında online olarak toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO:2021/66

Üniversitemiz Yüksek Lisans Öğrencisi Hayriye YAZICI'nın 26.04.2021 tarihinde Üniversitemiz Rektörlüğüne verdiği dilekçesi ile ilgili görüşüldü.

Yüksek Lisans Öğrencisi Hayriye YAZICI ve Doç. Dr. Esra BÖZKURT ALTAN'ın "*Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilişsel Konular Hakkındaki Informal Muhakeme ve Karar Verme Becerilerinin Araştırılması*" başlıklı çalışmalarına ve çalışmalarında kullanacakları aşağıda örneği verilmiş onaltı (16) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metod ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurulara ait olmak üzere Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne ve sonucun Üniversitemiz Yüksek Lisans Öğrencisi Hayriye YAZICI'ya bildirilmek üzere Rektörlük Makamına arzına oybirliği ile karar verildi.

KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ FORMU

1. Adı Soyadı
2. Yaş
3. Cinsiyet : K () / B ()
4. Kurum Sınıfı
5. Dedim Yaşı
6. Yaşadığınız yer
7. Yaşadığınız ilçe
8. Okuduğu Okul
9. Okuduğu Sınıf
10. Okula gelmeden önce internete nasıl erişiyordunuz?

BUK GRUPOĞRETİM FORMU

1. Toplantı düzenleyen bilimsel konular (temel verdiğiniz konu?)
-Araştırma öğrencisi konuları dışında temel verdiğiniz konu ve bu öğrenciler konuları düzenli olarak okuyorlar mı? (evet/hayır) (ya da bilimsel konuları düzenli olarak okuyorlar mı?)
2. Bilimsel konuları temel verdiğiniz konu? (evet/hayır) (ya da bilimsel konuları düzenli olarak okuyorlar mı?)
3. Toplantı düzenleyen bilimsel konuları (temel verdiğiniz konu?)
-Araştırma öğrencisi konuları dışında temel verdiğiniz konu ve bu öğrenciler konuları düzenli olarak okuyorlar mı? (evet/hayır) (ya da bilimsel konuları düzenli olarak okuyorlar mı?)
4. Toplantı düzenleyen bilimsel konuları (temel verdiğiniz konu?)
-Araştırma öğrencisi konuları dışında temel verdiğiniz konu ve bu öğrenciler konuları düzenli olarak okuyorlar mı? (evet/hayır) (ya da bilimsel konuları düzenli olarak okuyorlar mı?)



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/66

SOSYOBİLİMSSEL KONULAR GÖRÜŞ FORMU

1. Toplamu ilgilendiren bilimsel konularda derste ele aldığınız örnekler dışında örnek verebilir misiniz?
2. Bilimsel konular tartışılabilir mi? Neden? Örnek verir misiniz?
3. Bilimsel tartışılabilir konuya karar verirken aşağıda yer alan boyutlardan hangisi ya da hangilerini dikkate alırsınız?
(...) Sosyal (..) Politik (..) Bilim
(...) Çevre (..) Etik / Ahlak (..) Ekonomi (..) Teknoloji
4. Toplamu ilgilendiren ve bilimsel içeriği de olan bir konuya değerlendirenken örneğin derste ele aldığınız nükleer santral, siz en çok neler etkiliyor?
(...) Deneyimleriniz (..) Bilgi (..) Medyadaki haberler (..) Aile (..) Duygularınız
(...) Diğer (Neler olduğunu belirtiniz)
5. Toplamu ilgilendiren bilimsel konularda karar vermek için yeterli bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?
- Bilgi sahibi olmak için nasıl araştırma yapıyorsunuz?
- Bilgilere nereden hangi kaynaklardan ulaşıyorsunuz?
6. Fen derslerinde nükleer santral, kriyobiyoloji, plastik kullanımı gibi sosyobilimsel konuları ele almak size neler kazandı?
- Derslerde bu konuları ele almak hoşunuza gitti mi neden?

Ad Soyad
Sınıf/No:

**KARAR VERME SÜRECİNE İLİŞKİN SORU FORMU
(KRIYOBİYOLOJİ)**

- 1.(Kriyobiyoloji ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu karar vermenizde ne etkili oldu?
- 2.Kararınız farklı boyutları (etik, toplumsal, bilimsel gibi) göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklar mısınız.
- 3.Konuyla birkaç perspektiften değerlendirmiz. Kriyobiyoloji ile ilgili karar hangi çevreleri/kimileri nani ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?
- 4.(Konuya yönelik etnik bilgileriniz olduğuna düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorulamaz ya da sorulamaz?
- 5.(Senaryoda verilen bilgilerden yola çıkarak bakışınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden yola çıkamaz ya da sorulamaz?

Ad Soyad
Sınıf/No:

**KARAR VERME SÜRECİNE İLİŞKİN SORU FORMU 1
(NÜKLEER ENERJİ)**

- 1.(Nükleer enerji nedir? Nükleer enerji kullanımı ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu karar vermenizde ne etkili oldu?
- 2.(Konuyu farklı boyutları (çevre, ekonomi gibi) göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklar mısınız.
- 3.(Konuyu birkaç perspektiften değerlendirmiz. Nükleer santral ile ilgili karar hangi çevreleri/kimileri nani ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?
- 4.(Konuya yönelik etnik bilgileriniz olduğuna düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorulamaz ya da sorulamaz?
- 5.(Senaryoda verilen bilgilerden yola çıkarak bakışınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden yola çıkamaz ya da sorulamaz?

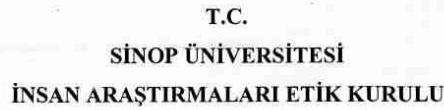
Ad Soyad
Sınıf/No:

**KARAR VERME SÜRECİNE İLİŞKİN SORU FORMU 3
(BALIKÇILIK)**

- 1.(Balıkçılık ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu karar vermenizde ne etkili oldu?
- 2.(Konuyu farklı boyutları (ekonomik, toplumsal, çevre gibi) göz önüne alarak gerekçeleri ile detaylı açıklar mısınız.
- 3.(Konuyu birkaç perspektiften değerlendirmiz. Balıkçılık ile ilgili karar hangi çevreleri/kimileri nani ilgilendirir, sizce onların bakış açıları nasıl olur?
- 4.(Konuya yönelik etnik bilgileriniz olduğuna düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir? Ne gibi konularda sorulamaz ya da sorulamaz?
- 5.(Senaryoda verilen bilgilerden yola çıkarak bakışınız unsur/unsurlar var mı? Bunlar nelerdir? Neden yola çıkamaz ya da sorulamaz?



Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/66



Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/66

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hayriye YAZICI

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Sinop Anadolu Öğretmen Lisesi, 2001

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2005

Yüksek Lisans : -

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Iğdır Valiliği, 2010-2011

İş Yeri : Iğdır Karakuyu Ortaokulu, 2011-2015

İş Yeri : Ayancık İmam Hatip Ortaokulu, 2015-2018

İş Yeri : Erfelek Yunus Emre Ortaokulu, 2018-?