

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÜÇ SANTRALLERİ İLE İLGİLİ
BAKIŞ AÇILARININ İNCELENMESİ

YAZAR

Sadık Taner GÜDÜK

ORCID NUMARASI

0000-0002-0797-2270

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hüseyin EŞ

SİNOP – 2021

TEZ KABUL

Sadık Taner GÜDÜK tarafından hazırlanan “ Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri İle İlgili Bakış Açılarının İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 05.07.2021 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi / Eğitim Fakültesi	İmza
Üye	Doç. Dr. Hüseyin EŞ Sinop Üniversitesi / Eğitim Fakültesi	İmza
Üye	Doç. Dr. Nurhan ÖZTÜRK Sinop Üniversitesi / Eğitim Fakültesi	İmza

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.

Sadık Taner GÜDÜK

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL	i
İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR LİSTESİ.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
TABLolar LİSTESİ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Problem Cümlesi	6
1.4.1. Alt Problemler	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1. Fen Eğitimi.....	8
2.2. Fen Okuryazarlığı ve Fen Programları.....	8
2.3. Sosyobilimsel Konular	11
2.3.1. Sosyobilimsel Konularda Karar Verme	12
2.3.2. Fen Eğitiminde Ele Alınan Sosyobilimsel Konular	13
3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	16
3.1. SBK İle İlgili Yapılmış Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar	16
4. YÖNTEM	25
4.1. Yöntem	25
4.1.1. Q Metoduna Genel Bakış.....	25
4.1.2. Q Metodu ve Karar Verme	27
4.1.3. Q metodu adımları	28
4.1.4. Q Dizgisi Cümleleri	28
4.2. Katılımcılar	33

4.3. Uygulama Süreci	35
4.4. Q Dizgilerinin Analizi	37
4.5. Görüşme Soruları.....	38
5. BULGULAR.....	41
5.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Bakış Açlarına İlişkin Bulgular.....	41
5.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Sahip Oldukları Bakış Açlarının Özelliklerine İlişkin Bulgular	43
5.3. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Q Cümleleri ile İlgili Cevaplarına İlişkin Bulgular ..	54
5.3.1. “Nükleer Santral İnsan Sağlığını Tehdit Eder” Cümlesine İlişkin Bulgular	54
5.3.2. “Nükleer Santral Çevreye Zarar Verir” Cümlesine İlişkin Bulgular	55
5.3.3. “Rüzgâr Santrali Çevreye Zarar Verir” Cümlesine İlişkin Bulgular	57
5.3.4. “Termik Santral Ekonomiyi Kalkındırır” Cümlesine İlişkin Bulgular	59
5.3.5. “Nükleer Santral Ekonomiyi Kalkındırır” Cümlesine İlişkin Bulgular	61
5.3.6. “Hidroelektrik Santral Bilimsel Gelişime Katkıda Bulunur” Cümlesine İlişkin Bulgular.....	64
5.3.7. “Jeotermal Santral Kültürel Gelişime Katkıda Bulunur” Cümlesine İlişkin Bulgular.....	65
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
6.1. Sonuç ve Tartışma.....	69
6.1.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Bakış Açlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	69
6.1.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Sahip Oldukları Bakış Açlarının Özelliklerine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	70
6.2. Öneriler	73
KAYNAKLAR	75
EKLER	95
EK 1. Q Gridi	95
EK 2. Görüşme Soruları.....	96
EK 3. Q Gridi Cümlesi	97
ETİK KURUL KARARI.....	98
VERİ TOPLAMA/ ANKET İZNİ BELGESİ	99
ÖZGEÇMİŞ	100

KISALTMALAR LİSTESİ

SBK: Sosyobilimsel Konular

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

FTTÇ: Fen-Teknoloji- Toplum Çevre

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

NRC: National Research Council

NAE: National Academy of Engineering

GDO: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar

HES: Hidroelektrik Santralleri

RES: Rüzgâr Enerji Santralleri

DDT: Dikloro Difenil Trikloroetan

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Araştırmada kullanılan Q matrisi	36
---	----



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda Sosyobilimsel Konulara Yönelik Kazanımlar	13
Tablo 4.1. Cümle numaraları, cümle ifadeleri ve faktör puanları	33
Tablo 4.2. Katılımcı demografik bilgileri	34
Tablo 5.1. Katılımcıların faktör sonuçları	41
Tablo 5.2. Ekonomi odaklı termik santralciler bakış açısı için faktör skorlarına bağlı cümle sıralaması	43
Tablo 5.3. Bilim ve teknoloji odaklı bakış açısı için faktör skorlarına göre oluşan cümle sıralaması	45
Tablo 5.4. Her iki bakış açısının görüş birliğinde olduğu cümlelerin güç santralleri ve SBK boyutlarına göre dağılımı	48
Tablo 5.5. Bakış açılarının görüş birliğinde olduğu cümleler	49
Tablo 5.6. Bakış açılarını birbirinden ayırtıran cümlelerin güç santralleri ve SBK boyutlarına göre dağılımı	50
Tablo 5.7. Araştırmada ortaya çıkan iki farklı bakış açısını birbirinden ayıran cümleler	51
Tablo 5.8. "Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder" cümlesine ilişkin kodlar	54
Tablo 5.9. "Nükleer santral çevreye zarar verir" cümlesine ilişkin kodlar	55
Tablo 5.10. "Rüzgâr santrali çevreye zarar verir" cümlesine ilişkin kodlar	57
Tablo 5.11. "Termik santral ekonomiyi kalkındırır" cümlesine ilişkin kodlar	59
Tablo 5.12. "Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır" cümlesine ilişkin kodlar	61
Tablo 5.13. "Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur" cümlesine ilişkin kodlar	64
Tablo 5.14. "Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur" cümlesine ilişkin kodlar	65

ÖZET

ORTAOKUL SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÜÇ SANTRALLERİ İLE İLGİLİ BAKIŞ AÇILARININ İNCELENMESİ

Bilimsel bilgiler ışığında, karmaşık, açık uçlu, ikilem yaratan ve toplumda önem teşkil eden klonlama, kök hücre, genom projesi, küresel ısınma, alternatif yakıtlar, GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar), organ bağıışı, enerji santralleri gibi konular sosyobilimsel konu olarak tanımlanmaktadır. Birçok araştırmacı, fen okuryazarı olabilmek için öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki karar verme ve muhakeme yapma yeteneğinin önemini vurgulanmıştır. Bu araştırmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Q metodu esastır. Q metodu bireylerin benlik referanslı bakış açılarını inceleyerek bu bakış açılarının farklılıklarını ve ortaklıklarını, yani birbirlerine göre konumlarını bütüncül olarak açığa çıkarmayı hedefleyen bir yöntemdir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Sinop ili Merkez ilçesinde bulunan bir devlet okulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören 19 (11 kız, 8 erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenen öğrenciler, “güç santralleri” konusunu araştırmanın gerçekleştiği dönemde örgün olarak işlememişlerdir. Çalışmada katılımcılara alanyazının sınırlı olması nedeniyle araştırmacı tarafından oluşturulmuş 35 adet Q cümlesi sunulmuştur. Her bir güç santrali (hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer) için sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, teknoloji, etik/ahlak ve risk/sağlık boyutlarına uygun 35 Q cümlesine ulaşılmıştır. Katılımcılar bu cümleleri kullanarak bireysel Q matrislerini oluşturmuşlar ve matrisler PQMethod 2.35 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin güç santrallerine yönelik “ekonomi odaklı” ve “bilim ve teknoloji odaklı” olmak üzere iki bakış açısına sahip oldukları bulunmuştur. Analiz sonucunda bazı yönleri ile ön plana çıkan yedi cümle görüşme sorusu olarak da kullanılmış, bu cümleler katılımcılara açık uçlu olarak yöneltilmiş, öğrencilerin bu cümleler ile ilgili görüşleri alınarak derinlemesine incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların on üçünün “ekonomi odaklı” altısının ise “bilim ve teknoloji odaklı” bakış açısında yer aldığı görülmüştür. Her iki bakış açısına sahip öğrenciler on üç cümle üzerinde hemfikir iken 18 cümle hakkında farklı fikirde oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel konular, Güç Santralleri, Q metodu, Ortaokul öğrencileri

ABSTRACT

EXAMINATION OF EIGHTH GRADE STUDENTS' PERSPECTIVES ON POWER PLANTS

In the light of scientific information, complex, open-ended, dilemma-generating and important issues such as cloning, stem cell, genome project, global warming, alternative fuels, GMO (Genetically Modified Organisms), organ donation, power plants are defined as socioscientific issues. Such scientific issues have become the topics discussed in the society, and no common decision has been made on these issues. Many researchers have emphasized the importance of students' decision-making and reasoning skills in SSI in order to be scientifically literate. In this study, it was aimed to examine the perspectives of eighth-grade secondary school students about power plants. Q method is essential in research. Q method is a method that aims to reveal the differences and commonality of these perspectives, and their positions relative to each other holistically, by examining the self-referenced perspectives of individuals. In the 2019-2020 academic year, 19 (11 girls, 8 boys) eighth-grader students of a public school located in the Central district of Sinop province take part as participants. In the study, 35 Q statements created by the researcher were presented to the participants due to the limited literature. For each power plant (hydroelectric, thermal, wind, geothermal and nuclear) 35 Q statements have been reached in accordance with the dimensions of sociology/culture, environment, economy, science, technology, ethics and risk. Participants created individual Q-sorts using these statements and the sorts were analyzed with the PQMethod 2.35 program. It was found that middle school eighth-grade students have two perspectives on power plants: "economy-oriented" and "science and technology-oriented". Seven statements that came to the forefront with some aspects were also used as interview questions, these sentences were directed to the participants as open-ended, and the students' opinions about these sentences were tried to be examined in depth. As a result of the research, it was seen that thirteen of the participants were "economy-oriented" and six of them were "science and technology-oriented". While students with both perspectives agreed on thirteen sentences, it was seen that they had different opinions about 18 sentences.

Key Words: Socioscientific Issues, Power Plants, Q Method, Secondary School Students

TEŞEKKÜR

Araştırmam boyunca çalışmamın her aşamasında bana katkı sağlayan, düşünceleri ve önerileri ile destek olan, içtenlikle yardımlarını esirgemeyen, çok büyük bir sabırla beni bu yolda destekleyen, yoğun olduğu zamanlarda bile zaman ayıran, yol gösterici olan değerli tez hocam Sayın Doç. Dr. Hüseyin EŞ' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans derslerimde bana değerli vakitlerini ayıran, bu eğitimi almamda sürekli desteklerini hissettiren hocalarım Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN ve Doç. Dr. Nurhan ÖZTÜRK' e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tezimin her aşamasında önerilerde bulunarak beni yönlendiren ve destek olan değerli hocam Öğr. Gör. İrem ÜÇÜNCÜOĞLU' na çok teşekkür ederim.

Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu Türkçe Öğretmeni Şerife Çiğdem ÇİL' e ve yeğenim Ülkü UĞURLU' ya destekleri için teşekkür ederim.

Tez savunmamda beni sabırla dinlemeyi kabul eden, akademik bilgilerini esirgemeyen ve verdikleri önerilerle tezime katkı sunan jüri üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU' na teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemi sağlayan anneme, babama, kardeşlerime, kızlarım ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sadık Taner GÜDÜK

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait; problem durum, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sınırlılıkları ve varsayımları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilimsel bilgiye ulaşmanın kolaylaşması ve teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi ile bilimsel gelişmelerin yansımalarını yaşıtımızın her alanında görmekteyiz. Bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilen araçlar ile günün her saatinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile karşı karşıya kalmaktayız. Dolayısıyla içinde bulunduğumuz son yüzyılda ülkelerin kalkınmasında ve ilerlemesinde etkin rol oynayabilecek nitelikli bireyler yetiştirilmesi önemsenmektedir. Nitekim son yıllarda bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma, yaratıcılık, inovasyon, eleştirel düşünme gibi 21.yüzyıl becerilerine sahip bireylere olan ihtiyaç artmakta (Ercan, 2014) ve ülkeler eğitim politikalarında değişiklikler yaparak nitelikli bireyler yetiştirilmesini amaçlamaktadır (Moos, 2001). Bu bağlamda nitelikli bireyler, bilimsel, teknolojik, ekonomik alanlarda gerçekleşen değişimlere bağlı olarak kendini geliştirebilen ve kendi alanı dışında diğer alanlarda temel bilgiye sahip olan kişiler olarak tanımlanmaktadır (Taşar ve Karaçam, 2008; Dindar ve Taneri, 2011; TÜSİAD, 2014). Ülkelerin eğitim politikalarında da bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eden, çözüm üretebilen, araştırma, sorgulama, karar verme gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine yönelik uygulamalara yer verildiği görülmektedir (National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi, [NRC]), 2009; 2010; National Academy of Engineering (Ulusal Mühendislik Akademisi, [NAE]), 2009; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; 2017; 2018).

Ülkemiz eğitim sistemi bireylerin değerleri ve yetkinlikleri çerçevesinden bilgi, beceri ve davranışlarını düzenlemeyi temel amaç olarak belirlemiştir (MEB, 2018). Bu amaç doğrultusunda 21. yüzyılda bireylerden beklenen bilgi ve becerilerin kazandırılmasında fen bilimleri dersinin önemli rolü vardır (Kaptan, 1999; Türkmen, 2015). Fen eğitimi ile bireylerin çevrelerindeki problemleri fark etmeleri, gözlemlmeleri, hipotez oluşturmaları, deney yapmaları, sonuca varmaları, analiz yapmaları, genellemeleri ve kazandıkları bilgi, becerileri günlük hayatlarında uygulamaları amaçlanmaktadır (Aktamış ve Ergin, 2006). Nitekim fen bilimleri dersi öğretim programında son yıllarda yapılan güncellemeler ile fen okuryazarı bireyler yetiştirmek öğretim programının vizyonu olarak belirlenmiştir (MEB, 2006; 2013; 2018). Fen okuryazarı bireyler; bilimsel bilgiyi araştırma, sorgulama,

problemlere çözüm yolu geliştirme, karar verme, iş birliği içinde çalışma, sürdürülebilir kalkınma bilinci ile hareket etme ve fenin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisinde farkındalığa sahip bireyler olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013; 2018). Öğretim programının bu vizyonu çerçevesinde 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçları arasında; *“doğa keşfi ve insan-çevre ilişkisinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyerek bu alanlardaki sorunlara çözüm üretmek; birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek; günlük yaşam problemlerinde sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimleri bilgilerini, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak; fen bilimlerine yönelik kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek; profesyonellerin bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, bu bilginin geçirdiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak; çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek; bilimsel çalışmalarda güvenli çalışma bilinci oluşturmak; sosyobilimsel konuları (SBK) kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme ve karar verme becerileri geliştirmek”* yer almaktadır (MEB, 2018).

Yukarıda vurgulanan amaçların öğrencilerin fen okuryazar birey yetiştirme vizyonu çerçevesinde yapılandırıldığı görülmektedir. SBK, fen okuryazar birey yetiştirmede önemli bir bağlam olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim fen öğretiminde SBK kullanımı bireylerin bilimsel bilginin doğasını anlama, değerlendirme, karar verme, eleştirel düşünme gibi becerilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Albe, 2008; Topçu, 2008; Lee ve Witz, 2009). Ülkemiz öğretim programlarında fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde SBK amaç olarak vurgulandığı gibi diğer ülkelerde de öğretimin SBK bağlamında gerçekleştirilmesi ihtiyaç duyulan, kabul gören ve onaylanan bir yaklaşım olmuştur (Ratcliffe ve Grace, 2003; Zeidler ve Keefer, 2003; Kolstø, 2006; Levinson, 2006). SBK çeşitli konularda ikilemler içeren, üzerinde kesin çözümü bulunmayan tartışmalı konular olarak tanımlanmaktadır (Kolstø, 2001; Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler 2004; Walker ve Zeidler, 2007).

SBK, bilim ve teknolojinin kavramları ve bu alanlara yönelik sorunların politik, ahlaki ve sosyal açılarıyla yakından ilgili olup, toplumda oldukça önemli olan sosyal konu ve sorunlardır (Sadler ve Zeidler, 2004; Sadler ve ark., 2007) ve öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal gelişimlerine ve fen okuryazarı birey olarak yetişmelerine katkı

sağlamaktadır (Albe, 2008; Topçu, 2008; Dawson ve Venville, 2009; Lee ve Witz, 2009; Sadler ve Klosterman, 2010). Bu bağlamda fen eğitiminde SBK' ye yer vermek öğrencilerin sebep sonuç ilişkisi kurabilmelerini, pratik çözümleri daha kolay uygulayabilmelerini, fikir alışverişi yapabilmelerini, sorgulayıcı olabilmelerini ve çevresindeki tartışmalı konulara çözüm üretebilmelerini sağlamak açısından önemlidir (Tytler, 2007; Osborne ve Dillon, 2008).

Öğrencilerin SBK ile ilgili etkin kararlar alabilmeleri için SBK bağlamında eğitim ortamları düzenlenmelidir (Sürmeli, 2008). SBK'ye dayalı bir öğretimde ders; öğrenci seviyesine uygun, SBK arasında yer alan ilgi çekici ve gerçek bir tartışmalı konu ile başlar, konunun farklı bakış açılarından tartışılması ve öğrencilerin yüksek düşünme uygulamalarıyla etkileşimde olması sağlanarak devam ettirilir. Öğrencilere işbirlikçi öğrenme ortamı sağlanarak, SBK içerikli etkinlikler ile öğrencilerin öğrendiklerini sentez edebilmeleri ve gözden geçirebilmelerine fırsatı verilerek rol oynama, tartışma ve proje gibi etkinliklerle ders sonlandırılır (Topçu ve Atabey, 2017). SBK bağlamında düzenlenen dersler, öğrencilere birçok açıdan olumlu katkılar sunmaktadır. Öğrenciler çevrelerinde karşılaştıkları tartışmalı konular hakkında görüşlerini ifade etme ve karar verme becerilerini geliştirme imkânı bulmaktadır (Zeidler, 1997). Düzenlenen sınıf içi fen etkinliklerinde SBK' ye yer vermek öğrencilerin; fenle ilgili içerik bilgilerinin (Eggert ve ark., 2013); bilimin doğası ile ilgili bilgilerinin ve fen okuryazarlık özelliklerinin (Klosterman ve Sadler, 2010; Pinzino, 2012; Karisan ve Zeidler, 2017); araştırma, sorgulama ve yaratıcı düşünme becerilerinin (Eastwood ve ark., 2012); karar verme becerilerinin (Grace, 2009; Alred, 2016); karakter gelişimi ve değerler eğitiminin (Kim ve ark., 2013); argümantasyon becerilerinin (Walker ve Zeidler, 2007; Dawson ve Venville, 2010) ve iletişim becerilerinin (Chung ve ark., 2016) kazandırıldığını göstermektedir. Öğrenciler SBK ile ilgili araştırma yaparak, fikir üretirler ve durumları eleştirel bakış açısı ile değerlendirerek karar verir (Kolstø ve ark., 2006). Öğrencilerin karar vermeye çalışırken akranları ile karşılaştıkları problemi çözmek, konuyu anlamak ve konu ile ilgili karar vermeye yönelik yaptıkları tartışmalar sırasında SBK'yi nasıl algıladıkları, nasıl çözümler geliştirdikleri ve karar verme durumları gözlenebilir (Sadler ve Zeidler, 2005).

SBK denildiğinde toplumda ikilem yaratan birçok konu vardır. Bu konu başlıklarından bazıları; klonlama, kök hücre çalışmaları, genom projesi, küresel ısınma, alternatif yakıtlar, GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar), piliç eti, organ bağışı vs. olarak sıralanabilir. SBK kapsamında yer alan “genetik mühendisliği, alternatif enerji, güç santralleri, kök

hücre araştırmaları, hidroelektrik santraller, küresel ısınma, ozon tabakasının tahribatı, teknolojik gelişmeler, AIDS, biyoteknoloji, organ bağışı, klonlama, GDO, doğa katliamı (orman, dere vs.), kirlilik (çevre, hava, su)” gibi konular artık sadece alanında uzman kişilerin araştırmalarının bir parçası değil aynı zamanda toplumu da ilgilendiren önemli konulardır (Zeidler ve ark., 2002; Sadler, 2004; Kolstø, 2006; Türkmen ve ark., 2017). Dolayısıyla öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları ikilem yaratan, açık uçlu, tartışmalı ve kesin cevabı olmayan konulara derslerde yer verilmeli ve öğrenci görüşleri alınmalıdır (Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005). Bu araştırma kapsamında ise SBK arasında yer alan konulardan “Güç Santralleri” ele alınacaktır. Dünya nüfusunun artması ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak enerjiye olan ihtiyaçta artmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanması amacıyla ülkeler farklı özelliklerde güç santralleri inşa etmektedir (Yılmaz, 2012). Ülkemizde enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla katı, sıvı, gaz ve fosil enerji kaynakları yanında hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyoenerji türleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır. Fakat enerji üretiminde ülkemizin dışa bağımlılığı devam etmektedir. Bu nedenle enerji ihtiyacının karşılanması ve dışa bağımlılığı en az düzeye indirmek amacıyla güç santralleri kurulmasına yönelik atılımlar yapılmaktadır (Özer ve Güngör, 2020). Güç santralleri ülkelerin enerji ihtiyacını karşılamasının yanı sıra birtakım kaygıları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle toplumun bir kısmı güç santrallerinin yapılmasına taraf olurken diğer kısmı ise karşı çıkmaktadır. Bu tartışmalar toplumun her kesimini etkilemektedir. Dolayısıyla toplumun geleceğini oluşturan öğrencilerinde bu konular hakkında bilinçli olmaları ve fikir geliştirmeleri önem arz etmektedir. Bu nedenle öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkındaki fikirlerinin incelenmesi gereklidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi güç santralleri konusundaki; nükleer enerji santralleri, hidroelektrik santraller (HES), termik santraller, jeotermal santraller ve rüzgâr enerji santrallerine ilişkin bakış açılarının incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde bilim ve teknoloji alanındaki değişimin gözle görülür şekilde etkisini göstermesi ile bireylerin fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) konularında farkındalık kazanması, bilinçlendirilmesi, bilimsel düşünme metotlarının öğrenmesi ve fen okuryazarı olmalarının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Toplumun her kesimini ilgilendiren yerel,

bölgesel ya da küresel konularda fikir geliştirebilmek için bu konulara derslerde yer verilmelidir. Bu bağlamda fen bilimleri dersi oldukça önemlidir (Akşit-Alaçam, 2011; Evren Yapıcıoğlu, 2016; MEB, 2013, 2018). Nitekim fen bilimleri dersi öğretim programında eleştirel düşünebilen, araştıran, sorgulayan, problem çözme yetileri geliştirmiş fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi vurgulanmaktadır. Öğrencinin temel alındığı programda, öğrenme ortamlarının öğrencilerin aktif rol oynayacağı aktivitelerle düzenlenmesi ve bilgilerinin anlamlı ve kalıcı olması için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejilerinin kullanılmasının gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2018).

Bireylerin bilimsel bilginin nasıl oluştuğuna, bilimsel bilginin doğasına ve bilimsel süreç basamaklarına hâkim olmaları bir konu hakkında karar vermeleri ve bilgilerini topluma katkı sağlayacak şekilde kullanmalarında etkilidir (Özdem ve ark., 2010). 2013 fen bilimleri dersi öğretim programı ile fen bilimleri derslerinde yer edinen SBK, bireylerin ikilem yaratan konular hakkında araştırma yapma, sorgulama, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanma, değerlendirme ve karar verme basamaklarını kullanarak iyi bir fen okuryazarı olarak yetişmesinde önemli rol oynamaktadır (Driver ve ark., 2000; Hughes, 2000; Zeidler ve ark., 2002; Sadler ve Zeidler, 2004; MEB, 2013; Özden, 2014; Topçu ve ark., 2014; Topçu 2015). Bu bağlamda bireylerin çevrelerindeki fen konularının farkına varması ve karar verme becerilerinin geliştirilmesinde SBK önemlidir (Özden, 2014).

SBK içeriği 2013 fen bilimleri dersi öğretim programından bu yana çeşitli araştırmalarda konu olarak ele alınmıştır. Gerçekleştirilen araştırmalarda farklı kademelerdeki öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili görüşlerinin incelendiği ancak araştırmalarda üniversite öğrencilerine daha çok yer verildiği görülmektedir (İşbilir, 2010; Alaçam Akşit, 2011; Sönmez ve Kılınç, 2012; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Ekici ve Kurt, 2014; Kaya, 2014; Karakaya, 2015; Eş ve ark., 2016; Gürbüzöğlu Yalmancı ve Gözüm, 2016; Çakırlar Altuntaş ve ark., 2017; Harman ve Çökelez, 2017; Demiral ve Çepni, 2018; Ural Keleş, 2018; Gürbüzkol ve Bakırcı, 2020), ortaöğretimde (Ayvacı ve Şenel Çoruhlu, 2009; Çetin ve Harman, 2012) ve ortaokul öğrencilerine (Kırbağ Zengin ve ark., 2012; Tonus, 2012; Baltacı, 2013; Çavuş, 2013; Öztürk, 2013; Cansız, 2014; Demiral, 2014; Şahintürk, 2014; Sönmez, 2015; Evren Yapıcıoğlu, 2016; Sezer, 2017; Topçu ve Atabey, 2017; Han Tosunoğlu, 2018; Karaca, 2018; Mahanoğlu, 2019; Özcan, 2019). Ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen araştırmalarda ise, SBK'nin bazı üniteler çerçevesinde

yapılandırıldığı; öğrencilerin karar verme, eleştirel düşünme, SBK' ye yönelik farkındalık kazandırma gibi amaçların ele alındığı görülmektedir.

Öğrencilerin farklı bakış açısı kazanmaları, çeşitli öğrenme ortamlarında bilgilerini yapılandırmaları ve karar verme becerilerini kullanmaları için teşvik edilmesi gerekmektedir (Liu, 2014). Tartışmalı konularla ilgili kararlar verebilen öğrencilerin SBK ile ilgili anlayışlarının belirlenmesi ve onların gözünden değerlendirmelerin yapılması çalışmayı etkili kılan en önemli özelliğidir. Çalışmada kullanılan Q yöntemi ile öğrencilerin SBK ile ilgili farklı boyutları dikkate alarak sundukları bakış açıları ile; SBK ile ilgili farkındalık oluşturmalarını, konuya birden fazla boyuttan bakabilmelerini, destekleyici görüş ve karşıt görüş analizini yapabilmelerini ve etkili karar verme süreci yaşayabilmelerine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde Q metodu farklı bilim alanlarında kullanılmasına rağmen fen eğitiminde sınırlı sayıda çalışılmış olması araştırmayı özgün kılmaktadır. Yapılan araştırmanın fen eğitimi alanında öncü bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Bireylerin sosyobilimsel konuların farkında olmaları ve bu konulara yönelik araştırma yapmaları, konuların toplum, çevre ve finansal etkilerini de değerlendirerek karar almalarında ve fen okuryazarı bireyler olmaları açısından fen bilimleri dersi önemlidir. Nitekim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda SBK' lerin önemi vurgulanmıştır (MEB, 2018). Öğrencilerin SBK ile ilgili bilimsel bilgiye ulaşmaları, bu bilgileri yapılandırmaları ve elde ettikleri bilgiler ışığında karar vermeleri gerekmektedir. SBK arasında yer alan güç santralleri konusuna yönelik öğrencilerin fikirlerinin incelenmesi bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi güç santralleri konusundaki; nükleer enerji santralleri, hidroelektrik santraller (HES), termik santraller, jeotermal santraller ve rüzgâr enerji santralleri konularına ilişkin bakış açılarının incelenmesi ve bakış açısı özelliklerinin betimlenmesi, alanda yapılacak ya da yapılması planlanan çalışmalara rehber olacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Bu çalışmada “ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açıları nasıldır?” sorusuna cevap bulmaya çalışılmıştır.

1.4.1. Alt Problemler

1. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açıları nelerdir?

2. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili sahip oldukları bakış açılarının özellikleri nelerdir?

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Sinop ili Merkez ilçesinde bulunan toplam 19 (11 kız, 8 erkek) ortaokul 8. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan aşağıdaki kazanım ve göstergeler ile sınırlıdır.

F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.

Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.

F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir. Kazanımları ile sınırlıdır.

- Sosyobilimsel konulardan hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer güç santralleri konuları ile sınırlıdır.
- Q metodu ile elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmadaki veri toplama araçlarında yer alan sorulara öğrencilerin samimi cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
- Araştırmadaki nitel ve nicel veri toplama araçlarının veri toplamada yeterli olduğu varsayılmıştır.
- Pilot çalışmada yer alan öğrencilerin asıl uygulamada yer alan öğrencilerle benzer özelliklere sahip olduğu varsayılmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Eğitimi

Fen, sürekli değişim içindeki doğal dünyayı anlamak için sistemli araştırmalar yapmak ve bilgileri organize etmek olarak tanımlanırken; fen bilimi var olan bilgi ve bilgi birikimini kavramanın yanı sıra yeni bilgiler oluşturarak bu birikimi büyütme süreci olarak ifade edilmektedir (MEB, 2006; Çepni ve ark., 1997). Fen bilimlerini özümseyebilmiş bireyler, doğa ve evreni doğru algılayan, topluma ve topluma dair bilgilere eleştirel bir gözle bakan, sorgulayan, sonuca ulaşma sürecinde bilgileri ayrıştırarak kullanan, bu bağlamda bilgi ve bilişim çağını yakalamış, ekonomik ve sosyal yönden içinde bulundukları toplumları özgürleştirebilen bireylerdir (Temizyürek, 2003).

Eğitim sürecinin ve fen eğitiminin önemli ölçüde okullarda gerçekleştirilen planlı, programlı ve sistemli öğretim yaşamı ile sağlandığı bilinmekte, özellikle fen eğitimi ve fen eğitiminin niteliğini artırmaya yönelik çaba önem arz etmektedir (Ayas, 1995). Nitekim, fen bilimlerinin ülkelerin gelişmesinde, bilim ve teknoloji yarışının öncülerinden olabilmesinde ve varlığını sürdürebilmesindeki önemi eğitim raporlarında açıkça görülmektedir (NAE ve NRC, 2009; NAE, 2010; NRC, 2012).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, geçmişte olduğu gibi günümüzde de eğitim sistemini gelişme ve kalkınmada en önemli bileşen olarak değerlendirmiştir. Bu yüzyılda tüm dünya bilim ve teknoloji alanında, ekonomik, kültürel, sosyal ve politik alanlarda devamlı değişmekte ve gelişim göstermektedir. Ülkeler bu değişim ve gelişim sürecine adaptasyonu sağlayabilmek adına yeniliklere kapı açmaktadır (Küçükylmaz, 2018). Ülkemizde ve diğer ülkelerin eğitim politikaları bu bağlamda güncellenmekte ve 21. yüzyılda bireylerden beklenen bilgi ve becerilerin kazandırılmasına yönelik düzenlemeler yapılmaktadır (NAE, NRC, 2009; MEB, 2013; 2017; 2018). Ülkemiz fen bilimleri dersi öğretim programında araştıran, sorgulayan, problem çözen, karar veren, iş birliği içinde çalışabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2013; 2017; 2018). Nitekim fen eğitimi uygulamaları bu amaç çerçevesinde gerçekleştirilmektedir.

2.2. Fen Okuryazarlığı ve Fen Programları

Fenin doğasını anlamak eğitimin öncelikli amaçlarından biridir ve fen okuryazarlığının önemi gün geçtikçe artmaktadır (AAAS, 1989; NSTA, 1991). Fen okuryazarı; bilimsel araştırmaları takip eden, araştıran, sorgulayan, eleştirel bakış açısına sahip, var olan bilgilerini yenileri ile ilişkilendirebilen, problem çözebilen, bilimsel süreçler çerçevesinde

karar verebilen ve çevresini bilgilendirebilen birey olarak tanımlanmaktadır (Jenkins, 1994; Rennie, 2005; Kavak ve ark., 2006; MEB, 2013; 2017; 2018;). Fen okuryazarı birey fenle ilgili kavramları, teorileri bilen, bilimsel süreçlerin ve FTTÇ arasındaki ilişkilerin farkındadır (Abd –El-Khalcik ve Boujaoude, 1997). Bireylerin ürettiği bilgiler bütündür ve bilimsel bilginin yaratıcılığı yüksek, açık fikirli bireyler tarafından üretildiğini vurgulamaktadır (Arons, 1983). Fen okuryazarı bireyler bilginin kesinliği, sınırları ve etik ilkeler çerçevesinde farklı özellikleri olduğunun farkında olmalıdır (Ramsay, 1993). Anagün (2008)’e göre fen okuryazarı bireyler fene karşı meraklı ve ilgili olmalıdır. Bilimsel bilgileri günlük yaşamla ile ilişkilendirebilmeli, günlük yaşamda karşılaştığı problemler içerisindeki fen kavramlarını fark edebilmeli, bilgilerini problemlere çözüm önerisi geliştirme ve karar vermede kullanabilmelidir. Fen okuryazarı bireyler yaşamları boyunca bilimsel süreç becerilerini kullanarak ülkelerin kalkınmasında ve ilerlemesinde etkin rol oynayabilmelidir (Duruk, 2012). Fen ile ilgili bilgilerini bilimin doğasına yönelik bilgileri ile ilişkilendirebilmeli, teori ve hipotezlerin neler olduğunu, bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu ve bilimsel bilgilerin yeni kanıtlar ışığında değişebileceğini anlamalı ve kişisel görüş ile bilimsel bir kanıtı ayırt edebilmelidir (Lederman, 1992; Abell ve Smith, 1994; Stinner, 2012; Turgut, 2007). Bireylerde fen okuryazarlığının artırılması ile toplumu oluşturan bireylerin niteliklerinin artacağı ve toplumsal olarak karşılaşılabilecek olan SBK’ye karşı düşüncelerin çeşitlenmesi sağlanabilir (Champagne ve Lovitt, 1989; Kaestle, 1990).

Her geçen gün önem kazanan fen okuryazarlık kavramı öğretim programlarında da yer bulmuştur. 2006, 2013 ve 2018 fen öğretim programları incelendiğinde fen okuryazarı olan bireylerin özellikleri hemen her tanımda olduğu gibi araştırma ve sorgulamaya açık olmanın, analitik ve yaratıcı çözümler üretebilmenin ve toplumsal duyarlılığın önemi görülmektedir. Topluma dair problemlerin çözülmesi sürecinde sorumluluk bilinciyle hareket eden fen okuryazarı bireylerin; birey ve toplum arasındaki etkileşime, bireysel ve toplumsal sorumluluğa olan yüksek farkındalıkları vurgulanmaktadır. Bireysel veya iş birliğine dayalı olarak; “sorumluluk, duyarlılık ve çözüm odaklılık” üçgenini etkin bir şekilde kullanabilen bu bireylerin dolayısıyla da fen ile ilgili mesleklerin toplumsal sorunların çözülmesinde de önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır.

MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2006 yılında yayınlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda Fen okuryazarlık kavramı, fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak ifade edilmiştir. Programa göre fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, araştırma-sorgulama, problem çözme,

eleştirel düşünme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, dünya ve çevreleri ile ilgili merak duygularını sürdürmeleri ve tüm bunlar için gerekli olan fenle ilgili bilgi, beceri, anlayış, tutum ve değerlerinin bir bileşimi şeklinde tanımlanmıştır. Fen ve teknoloji okuryazarı olan kişinin özellikleri: bilimsel bilginin ve bilimin doğasını temel fen ile ilgili kavramları, ilkeleri, yasaları ve kuramları kavrayarak uygun bir şekilde kullanan; FTTÇ arasındaki ilişkiyi anlayan; problem çözmede ve karar vermede bilimsel süreç becerilerini kullanan; psikomotor becerilerini geliştiren; bilimsel tutum ve değerlere sahip; problem çözen; sorunlar hakkında olası risk ve yararları dikkate alarak karar veren; yeni bilgi üretmede aktif olan bireyler şeklinde ifade edilebilir (MEB, 2006).

Fen okuryazarlık kavramı MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ise fen okuryazarı olarak ifade edilmiştir. Programa göre fen okuryazarlığına sahip bireylerin özellikleri:

- Doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine ve fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere sahip olma,
- Toplumsal sorunların çözümü konusunda kendilerini sorumlu hissetme, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine dayalı olarak bireysel veya iş birliğine içinde alternatif çözüm önerileri üretebilme,
- Bilginin zamanla değişebileceğini yaptığı araştırmalar ve yaratıcı düşünme sonucunda fark etme,
- Yaşadığı kültüre ait değerlerin, inançların ve toplumsal yapının bilginin işlenmesinde etkili olduğunun farkına varma,
- Teknolojik ve sosyal değişimlerin doğal çevreyle olan ilişkisini kavrama,
- Fen bilimleri ile ilgili olan mesleklerin, toplumsal problemlerin çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkına varma şeklindedir.

Fen okuryazarlık kavramı MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da fen okuryazarı olarak ifade edilmiştir. Öğretim programı incelendiğinde bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları kapsamında fen okuryazarı bireylerin sahip olduğu bu özellikler verilebilir.

Bilim, teknoloji, toplum ve çevre bileşenlerinin öneminin, bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmelerle birlikte daha çok farkına varılması ile birlikte öğretim programları güncellenmiş ve fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine göre şekillenmiştir. Bu sebeple de bireylerin hem bilimi hem de toplumu ilgilendiren, bireylerin farklı farklı

fikirlerle sahip olduğu karmaşık, açık uçlu, çoğunlukla tartışmalı konular olan SBK'lere öğretim programlarında yer verilmiştir.

Ülkemizde ise 2006 yılı ile SBK'ler öğretim programlarına dâhil olmaya başlamış ve fen eğitiminin içeriğine yansıtılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda SBK, FTTÇ kapsamında dolaylı yoldan vurgu yapılması bilim ve teknolojiye meydana gelen bu gelişmelerin eğitimi de yakından etkilediğini göstermektedir. Böylelikle. 2006 öğretim programında SBK ve öğrencilerin bu konularda karar vermesine dolaylı olarak da olsa yer verilmiştir. MEB tarafından 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde ise SBK'ye doğrudan yer verildiği ve programın temel bileşenlerinden biri olduğu görülmektedir. Programa göre SBK, bilim ve teknolojiyi ilgilendiren hem sosyal hem de bilimsel sorunların çözümüne yönelik olarak, bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini içeren konulardır. Programda yapılan bu yeni düzenlemeyle SBK'nin fen bilimleri dersi kapsamında daha açık bir şekilde yer alması öngörülmüştür (MEB, 2018).

2.3. Sosyobilimsel Konular

Bilim ve toplum karşılıklı olarak etkileşim içindedir. Bunu toplumun ihtiyaçları değiştikçe bilimsel çalışmaların toplumun ihtiyaçları ile değişip şekillenmesinde gördüğümüz gibi bilimsel çalışmaların etkisiyle toplumun istek ve ihtiyaçlarının değişmesinde de görmekteyiz (Topçu, 2015). Bilim ve teknolojiye ilerlemelerin günlük yaşam ile ilişkisi fen eğitiminde giderek önemsenmeye başlanmıştır. Klonlama, kök hücre çalışmaları, genom projesi, küresel ısınma, alternatif yakıtlar, GDO, piliç eti, organ bağışı, hidroelektrik santralleri, nükleer enerji santralleri gibi bireylerin dikkatini çeken bilimsel konular toplum gündemini bir hayli meşgul etmektedir ve bu konular toplumda tartışılan konular haline gelmiştir (Ratcliffe ve Grace, 2003; Reis ve Galvão, 2004; Sadler, 2004; Sturgis ve ark., 2005; Kolstø, 2006; Klop ve Severiens, 2007; Puig ve Jimenez-Aleixandre, 2011; van der Zande, 2011). Fakat bu gibi konularla ilgili ortak bir karar çıkmamakta, bireylerin farklı düşüncelere sahip olduğu görülmektedir. Örneğin bir yerleşim birimine nükleer santralin kurulması söz konusu olduğunda bölge halkının bir kısmı nükleer santralin kurulmasını reddederken; diğer bir kısmı da iş imkânı sağlayacağını düşünerek santralin kurulmasını destekleyebilir. Buradan da görülebileceği gibi SBK; çoğunlukla çok boyutlu, tartışmalı, ikilem oluşturan konulardır (Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005; Sadler ve Donnelly, 2006; Topçu ve ark., 2010; Kılınç ve ark., 2012; Topçu ve ark., 2014;

Öztürk ve ark., 2017; Öztürk ve Yenilmez Türkoğlu, 2018; Türköz, 2019; Ülker Hançer, 2019). SBK ile ilgili alanyazında çeşitli tanımlamalar yapılmıştır.

SBK'ye konu olan bir olayın sosyal, ekonomik, politik ve ahlaki boyutlarla da yakından ilişkilidir (Sadler ve Fowler, 2006).

Son 20 yıldır tüm dünya ülkelerinde SBK fen eğitiminde yoğun bir şekilde çalışılmaya başlanmıştır. Çalışma bulgularında öğrencilerin SBK hakkında görüşlerinin ve bu konularda karar vermelerinin önemli olduğu belirtilmiştir. Böylelikle SBK eğitiminin önemli olduğu belirtilmektedir (Kolstø, 2001; Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005; Topcu ve ark., 2010). Ayrıca birçok araştırmacı tarafından fen okuryazarı olabilmek ve bunu geliştirebilmek için öğrencilerin SBK'deki karar verme ve muhakeme yapma yeteneğinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005b; Kolstø ve ark., 2006; Sadler ve Donnelly, 2006; Walker ve Zeidler, 2007; Albe, 2008; Wu ve Tsai, 2011; Nielsen, 2012; Dawson, 2015;).

SBK'lerin özellikleri incelendiğinde; toplumda ekonomik, siyasi, dini, ahlaki gibi farklı yönlerden ikilemler içeren, kesin bir sonucu olmayan, farklı görüşleri içeren tartışmalı konuları içerdiği görülmektedir (Kolstø, 2001; Zeidler ve ark., 2002; Sadler ve Zeidler, 2004; Walker ve Zeidler, 2007; Nielsen, 2012). SBK' nin çözümü kişilerin kültür, din, aile ilişkisi, eğitim, dünyaya bakış açısı, ekonomi, etik gibi çeşitli faktörler çerçevesinde şekillenir (Sadler, 2011). Bireylerin bulunduğu ortamların farklılığı, karşılaştıkları SBK için düşüncelerin ve çözümlerin birbirinden farklı olmasını sağlar. Gelişmiş ülkelerdeki bireylerin bakış açısı ile gelişmemiş ülkelerin bireylerinin bakış açılarının farklılığı SBK yaklaşımlarında etkilemiş olacaktır.

2.3.1. Sosyobilimsel Konularda Karar Verme

Bireylerin toplumda karşılaştıkları problemlerin çözümünde bilgi, beceri, sürdürülebilir farkındalık, inanışlar gibi farklı etkiler çerçevesinde karar vermeleri gerekir (Khishfe, 2012). Öğrencilerinde öğrenme ortamlarında toplumda yer bulan çeşitli problem durumları ile erken yaşlarda başbaşa kalmaları onların günlük yaşama hazırlanmasına olanak sağlayacaktır (Soylu, 2004). Bu bağlamda öğrencilerin karar verme becerileri kazanmasında sosyobilimsel konuları içeren etkinliklerin kullanılması önemlidir (Ratcliffe, 1997). Öğrenciler SBK'ye yönelik aktiviteler ile problemlerin doğasını anlar, mevcut sonuçları tanımlar, sonuçların olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir (Goloğlu, 2009). Sosyobilimsel konular değerlendirilirken kullanılan farklı değişkenler öğrencilerin

konulara farklı açılardan bakmalarına olanak sağlar (Sadler ve Zeidler, 2004). Sosyobilimsel konularda etik, politik, ekonomik, bilimsel vs. alanların etkisi ile karar verme süreçleri yürütülür (Sürmeli,2008). Karar verme sürecindeki bireylerin fen okuryazarlık oranı ne kadar yüksek olursa verdikleri kararların destekleyici gerekçeleri ve karşıt gerekçeleri olacaktır. SBK’lerde gerekçelendirilmiş kararların alınması fen okuryazarı bireylerin özelliğidir.

2.3.2. Fen Eğitiminde Ele Alınan Sosyobilimsel Konular

Eğitimde fen okuryazarlık vizyonuna ulaşmak için bilim ve toplum etkileşiminden ortaya çıkan ikilemli konulara eğitim süreçlerinde de yer verilmeye başlanmıştır (Sadler, 2004). Ülkemizde ve diğer ülkelerde eğitim hedefleri bu bağlamda düzenlenmiştir (Oulton ve ark., 2004; Walker ve Zeidler, 2007; Albe, 2008; Nielsen, 2012; Topçu, 2015; MEB, 2006, 2013, 2018).

2018 yılında güncellenen öğretim programında da yer alan SBK ile ilgili “Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek.” ifadesi öğretim programının amaçları arasında görülmektedir (MEB, 2018). Nitekim hazırlanan ders kitaplarında da konular arasında SBK’ nin yer aldığı görülmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan sosyobilimsel konu kazanımları incelendiğinde çeşitli konuları içeren kazanımlara rastlanmaktadır.

Tablo 2.1. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda Sosyobilimsel Konulara Yönelik Kazanımlar

5. Sınıf	• Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. • Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. -Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. • İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. • İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
6. Sınıf	• Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir. • Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler. • Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir. • Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır. • Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.

	• Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar
7. Sınıf	• Uzay teknolojilerini açıklar. • Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. • Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. • Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder. • Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. • Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. • Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir. • Yeniden kullanılabilir eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir. • Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. • Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
8. Sınıf	• Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır. • Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir. • Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır. • Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur. • Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. • Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. • Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. • Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. • Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. • Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar. • Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.

Ortaokul fen bilimleri ders kitapları incelendiğinde çeşitli SBK'ye yer verildiği görülmektedir. 5. sınıflarda; “aya yolculuk/uzay mekikleri”, “dondurulmuş gıdalar”, “biyoçeşitlilik”, “çevre kirliliği” gibi konuların, 6. sınıflarda; “kan nakli”, “kan bağışı”, “ısı yalıtımı/yalıtım malzemeleri”, “yenilenebilir enerji kaynakları (hidroelektrik, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi, dalga enerjisi, jeotermal enerji)” gibi konuların, 7. sınıflarda; “uzay kirliliği/uzay teknolojisi”, “evsel atıklar”, “geri dönüşüm”, “güneş enerjisi” gibi konular, 8. sınıflarda; “küresel iklim değişikliği”, “GDO”, “biyoteknoloji”, “sera gazları/sera etkisi”, “akraba evlilikleri”, “asit yağmuru” gibi konuların yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018).

Bu araştırmada ele alınan sosyobilimsel konular ise;

Hidroelektrik Santralleri (HES): Yüksekten bırakılan suyun barındırdığı potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüştükten sonra tribünler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürüldüğü sistemlerdir (Sarıbaş, 2010). HES’ler planlanması ve yapımı aşamasında toplumun farklı kesimlerinden birçok farklı görüşün ortaya çıkmasına neden olmasından dolayı tartışmalı konular arasındadır (Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015).

Termik Santraller: Katı, sıvı, gaz hâlindeki fosil yakıtların uygun şartlarda ve ortamda yakılarak ısı enerjisi ve genişmeden faydalanılarak mekanik enerjinin elde edildiği sistemlerdir. Günümüzde kömür, doğal gaz, jeotermal enerji, güneş enerjisi, petrol ürünleri, nükleer yakıt gibi çeşitli termik kaynakları kullanan birçok termik santral bulunmaktadır.

Rüzgâr Tribünleri: Rüzgârdan elde edilen kinetik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürdükten sonra elektrik enerjisine dönüştüren kule, jeneratör, hız dönüştürücüleri (dişli kutusu), elektrikelektronik elemanlar ve pervaneden oluşan sistemlerdir.

Jeotermal Enerji: Isı enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürüldüğü sistemlerdir. Dünyada jeotermal enerjiden elektrik üretilmesine yönelik çalışmalar 1950’li yıllara dayanmaktadır. Buhar basınç elektrik üretimi İtalya, su basınç elektrik üretimi ile elektrik üretimi ise Yeni Zelanda da başlamıştır (Özdemir, 2007).

Nükleer Güç Santralleri: Nükleer reaktörün yakıt olarak radyoaktif maddeleri kullanması ile elektrik enerjisi ürettiği sistemlerdir. Nükleer santrallerde meydana gelebilecek patlamalar ve bu patlamaların etkisinin nesiller boyu devam etmesi nedeniyle farklı görüşler ortaya çıkmaktadır (Yıldırım ve Örnek, 2007).

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1. SBK İle İlgili Yapılmış Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar

Güler (2006), ‘Nükleer Enerji Üretim Sürecinde Kazalar, Nükleer Atıklar ve Çevre Sorunları’ adlı çalışmasında enerji tüketimi ile ülke gelişmişliği arasındaki bağlantıya dikkat çekmektedir. Enerji kaynaklarının stratejik bir unsur olduğu, fosil yakıtların çevre kirliliği adına daha olumsuz sonuçlarının bulunduğu anlatılmaktadır. Zaman zaman yaşanan enerji krizlerinde dışa bağımlı ülkelerin sorun yaşadığı vurgulanmaktadır. Nükleer santraller kurulum, çalışma ve sökümü aşamalarında aşırı dikkat isteyen yapılardır. Olası kazaların etkileri tüm coğrafi ortamlarda yıllarca sürmektedir. Gelişmiş ülkeler nükleer enerjiyi terkederken dışa bağımlı gelişmekte olan ülkeler bu enerji türüne yönelmektedir. Bu da tehlikenin önlemlerin daha az alındığı coğrafyalara kaymasına neden olmaktadır. Araştırma Türkiye adına nükleer santrallerin götürüsünün avantajlarından fazla olacağı sonucuna varmaktadır. Öneri olarak yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgâr gibi) sunulmaktadır.

Goloğlu (2009) yürüttüğü çalışmada; sosyobilimsel aktivitelerle verilen dengeli beslenme eğitiminin öğrencilerin karar verme becerilerinin gelişmesine ve kavram öğrenmelerine etkisinin araştırılmasını amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda; 84 beşinci sınıf öğrencisi ile çalışmasını yürütmüştür (deney grubu, 42 ve kontrol grubunda, 42). Çalışma gruplarının verileri; açık uçlu sorular ve karar verme becerileri anketi ile toplanmıştır. Araştırmada “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi” ndeki konular ele alınmıştır. Kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak, deney grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak çeşitli yöntem ve teknikler ve sosyobilimsel aktiviteler kullanılarak dersler yürütülmüştür. Araştırma sonunda, sosyobilimsel aktivitelerle verilen dengeli beslenme eğitiminin öğrencilerin kavram öğrenmelerine ve karar verme becerilerinin gelişmesine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dawson ve Venville (2009)’nin yaptıkları çalışmada 30 lise öğrencisinin biyoteknoloji konusundaki bilimsel tartışma ve akıl yürütme düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Verileri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplamıştır. Araştırmada öğrencilerin çoğunun biyoteknoloji konusuyla ilgili fikirlerini desteklemek için veri veya mantıklı gerekçeler sunmadıkları sonucuna varılmıştır.

Kırbağ Zengin ve ark. (2011), İlköğretim öğrencilerinin bir sosyobilimsel konu olan nükleer enerji kullanımını, nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmek, artırmak ve öğrencilerin çevre duyarlılıklarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma 7. Sınıf düzeyinde öğrenim gören 21 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırma ön test – son test tek deney gruplu desen ile yapılmıştır. 3 hafta süren çalışmada veri toplama aracı olarak “Nükleer Santral Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, fen bilimleri dersinde sosyobilimsel konulara daha fazla yer verilmesi gelecekte söz sahibi olacak çocukların bilinçlendirilmesi açısından önemli görülmektedir.

Wu ve Tsai (2011) çalışmasında öğrencilerin nükleer enerjinin kullanımı hakkındaki bilişsel yapıları ve informal muhakeme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. 68 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada veriler bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği ve görüşmeler kullanılarak toparlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin bir konu hakkında karar verirken birden fazla bakış açısına sahip olduğu ve kanıtlara dayalı kararlar aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kırbağ Zengin ve ark. (2012) çalışmalarında; öğrencilerin nükleer enerji kullanımı, nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmeyi, arttırmayı ve çevreye duyarlılıklarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Öntest- son test tek deney gruplu desene göre tasarlanan çalışma 21 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada moodle üzerinden online argümantasyon yöntemi uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Nükleer Santral Başarı Testi” kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin öntest-son test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur.

Demir ve Düzleyen (2012) 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada; GDO ile ilgili bilgi düzeylerini ve kaynakları, öğrencilerin GDO ile ilgili kavram yanlışlarına, zararlarına ve yararlarına ilişkin düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, tarama yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin GDO ile ilgili bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla 6 demografik soru ve 7 açık uçlu soru olmak üzere toplam 13 soruluk anket formu hazırlanmıştır. Verilerin analizinde istatistiksel yöntemlerden frekans (f) ve yüzde (%) hesaplamaları ve betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin GDO’yu televizyon, aile, öğretmenlerinden duydukları, GDO’nun organizmaların genetiklerinin değiştirilmesiyle ilgili olduğunu bildikleri, GDO’lu besinlerin hormonlu ve kimyasal olması ve kanser yapmasına ilişkin kavram yanlışlarına sahip oldukları, GDO’nun kullanım alanının en çok gıda sektörü, en çok sebze ve meyve gibi besinlerde olduğunu ve GDO’lu ürünlerin zararlı olduğunu ifade ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Gülhan (2012) çalışmada, 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeylerine, bilimsel tartışmaya eğilimlerine, bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıklarına ve karar verme becerilerine etkisini araştırmak amacıyla SBK' da bilimsel tartışma öğretimi kullanmıştır. Çalışmada yarı deneysel araştırma modellerinden ön test- son test kontrol gruplu model kullanmıştır. 48 öğrenci ile yürütülen çalışma 10 hafta sürmüştür. Araştırmada; kontrol grubu dersleri yapılandırmacı yaklaşım yöntem ve teknikleriyle, deney grubu dersleri ise, programın önerdiği yöntem ve tekniklerin yanında sosyobilimsel klonlama, kök hücre, genom projesi, biyoteknoloji, genetiği değiştirilmiş organizmalar, biyoçeşitlilik, küresel ısınma, enerji tasarrufu, nükleer enerji konularında bilimsel tartışma senaryoları ile yürütülmüştür. Araştırma verileri; Temel Fen okuryazarlık Testi, Tartışmacılık Testi, Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılık Ölçeği ve senaryoların sonundaki açık uçlu sorular ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda; sosyobilimsel konularda bilimsel tartışma destekli öğretimin, öğrencilerin fen okuryazarlıklarını, bilimsel tartışmaya eğilimlerini, bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Tonus (2012) çalışmasında öğrencilerin argümantasyon süreci ile sosyobilimsel bir konuda karar verme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya kent merkezli bir okulda öğrenim gören 55 öğrenci ile gecekondu mahallesindeki bir okulda öğrenim gören 51 öğrenci olmak üzere toplam 106 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere klonlama ve nükleer santraller konuları sunulmuştur. Bu doğrultuda öğrencilerden yazılı rapor alınarak raporlar ön ve son test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi ise Watson-Glaser testi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda kent merkezli ve gecekondu bölgesinde öğrenim gören öğrencilerin karar verme ve eleştirel düşünme becerilerinin ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Özden ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmanın örneklemini 373 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veriler; “Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Anketi” ve “GDO Bilgi Düzeyi Anketi” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdar oldukları, genetiği değiştirilmiş besinlerin zararlı olduğunu düşündükleri ve GDO'nun çoğunlukla meyve ve sebzelerde bulunduğunu dile getirdikleri ve biyoteknoloji konusunda çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bakır (2013), ‘Türkiye’nin Nükleer Enerji Politikaları ve Mersin Akkuyu Nükleer Güç Santrali’ adlı çalışmasında nükleer enerjinin Türkiye enerji ekonomisindeki yeri değerlendirilmiş ayrıca Mersin’de kurulacak santralin avantaj ve dezavantajlarını göstermeyi amaçlamıştır. Araştırmaya göre; Türkiye enerji ihtiyacının büyük bölümünü doğalgaz ile çalışan santrallerden karşıladığı için enerjide dışa bağımlılık yüksek düzeydedir. Çünkü Türkiye’nin doğalgaz yatakları sınırlıdır. Ayrıca bu bağımlılığın Rusya’ya karşı oluşu durumu daha da kötü hale getirmektedir. Bu gerçekler doğrultusunda Akkuyu güç santralının kurulması gerekmektedir. Ancak nükleer güç santrali ortakları arasında Türk bir şirketin olmayışı, elde edilecek gelirlerin bir kısmının on beş yıldan önce hazineye devredilmeyecek oluşu, bağımlılığı azaltmaya çalıştığımız Rusya’nın yine santral yapımında yer alması, atıkların depolanması, taşınması gibi konuların tam olarak net olmayışı çalışmanın ulaştığı olumsuz sonuçlardır.

Çavuş (2013) çalışmasında; farklı epistemolojik inanışlara sahip sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma amacı doğrultusunda 464 sekizinci sınıf öğrencisinin epistemolojik inanışları tespit edilmiş ardından bu öğrencilerden seçilen 49 öğrencinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşleri alınmıştır. Araştırmada karma desen yaklaşımı kullanılmıştır. Veriler; “Epistemolojik İnanç Ölçeği” ve araştırmacılar tarafından geliştirilen “Sosyobilimsel Konuları Değerlendirme Formu” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna yönelik inanışlarının cinsiyete, ikamet edilen ilçeye ve baba eğitim durumuna göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik görüşleri incelendiğinde; sofistike öğrencilerin naif öğrencilere göre daha kapsamlı görüşlere sahip olduğu, sofistike öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerine dayalı çıkarımlarda bulundukları tespit edilmiştir.

Şahintürk (2014) çalışmasında; sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıklarının gelişimine, içerik bilgisinin gelişimine etkisinin ve öğrencilerin sosyobilimsel tartışmaya ilişkin görüşlerinin neler olduğunun araştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın çalışma grubunu 74 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Verileri “Yenilenebilir Enerji Farkındalık Testi”, “Yenilenebilir Enerji Bilgi Testi”, “Sosyobilimsel Tartışma Görüş Anketi” ve “Öğrenci Etkinlik Kâğıtları” ile toplamıştır. “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” konusu kapsamında deney grubunda (37) bu konu sunum ve sosyobilimsel tartışmaya dayalı etkinlikler ile kontrol grubunda (37) ise öğrenci ile çalışmıştır. Veri toplama araçlarını ön

test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna etkinlikler sırasında “Öğrenci Etkinlik Kâğıtları” ve çalışma sonunda “Sosyobilimsel Tartışma Görüş Anketi” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu ile kontrol grubu yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıkları arasında anlamlı bir fark olduğu, sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinlikleri ile ders işlenmesinin öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki içerik bilgilerini daha çok artırdığı ve sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinlikleri uygulanan grubun sosyobilimsel tartışmaya ilişkin görüşlerinin olumlu gelişme gösterdiği tespit edilmiştir.

Özdemir (2014), sosyal bilgiler öğretmen adaylarının nükleer enerji konusunu araştırma yaparak sınıf ortamında bilimsel esaslara dayalı tartışmalarının Türkiye’de kurulması planlanan nükleer santrallere yönelik tutumlarının nasıl etkilendiğini araştırmıştır. Araştırma tek grup ön test son test modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucu, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Türkiye’de kurulması planlanan nükleer santraller konusunda kararsız olduklarını, konuyla ilgili bilgi sahibi olmanın bu kararsız tutumlarında bir farklılığa yol açmadığını göstermiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının tutumlarının cinsiyet ve politik eğilimlere göre değiştiği görülmüştür.

Ünver (2014) gerçekleştirdiği çalışmasında Fukushima Daiichi’de yaşanan kaza senaryosunu baz alarak Sinop ve Akkuyu’da yaşanabilecek olası bir kazanın sonuçlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu çalışmaya göre; nükleer kirliliğin dağılımında meteorolojik veriler kadar bitkilerin yetiştirme dönemlerinin de etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Sinop’ta yaşanacak kazada etrafa yayılacak doz miktarının Akkuyu’ya göre daha fazla olduğu dile getirilmektedir. Tahıllar, meyveler, inek sütü ve tavuk eti sonraki zaman diliminde tüketildiğinde dozun yayılımına en çok katkı yapacak gıdalardır. Akkuyu için de benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Çimenlerin radyasyonu tutma kapasitesine bağlı olarak bu alanlardan beslenecek sığırların etinin tüketimi ve tahılların doz yayılımında etkin olacağı söylenmektedir.

Saad ve ark. (2017)’nin çalışmasında, sosyobilimsel konular açısından öğrencilerin biyoloji konusundaki bilimsel muhakeme seviyelerinin incelemeyi amaçlanmıştır. 450 öğrenci ile yapılan çalışmada veri toplama aracı olarak anketler kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin fen ve sosyobilimsel konuları ilişkilendirme bakımından yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2017) çalışmasında enerji açığımıza bağlı olarak nükleer santrallerin kurulmasının bir avantaj olacağını dile getirmektedir. Fosil yakıtların çevreye verdiği zararın fazla oluşu, ülkemizin linyit dışında enerji kaynağının fazla olmayışı, barajların yaşanan iklimsel salınımlardan etkilenmesi, alternatif enerji kaynaklarının istenilen düzeyde enerji üretememesi bu hipoteze dayanak olarak gösterilmektedir. Ancak kurulacak nükleer santrallere yönelik radyoaktivitenin düzenli olarak ölçülmesi, atıkların soğutma ve depolama süreçleri, kaza senaryoları acil durumları, ulaşım sistemleri, sağlık önlemleri, silahlı saldırılar, terör eylemleri gibi konularda gerekli önlemlerin alınması gerektiği belirtilmiştir.

Borgerding ve Dagistan (2018) yapmış oldukları çalışmayı 12 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularla ilgili görüşlerini, ilgilerini, kaygılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Veriler bireysel görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırmanın öğretmen adaylarının farklı sosyobilimsel konularda farklı tartışma temelli yaklaşımların uygunluğu konusunda ayırım yapamadıkları sonucuna varılmıştır.

Karaca (2018) çalışmasını, 51 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine, yansıtıcı düşüncelerine ve sosyobilimsel konulara bakış açılarına etkisini belirlemek amacıyla yürütmüştür. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı olarak işlenirken, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına dayalı olarak işlenmiştir. Araştırmada; Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (YDÖ), Yansıtıcı Düşünme Ölçeği (BDYT), Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği (SBKBÖ) ve çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Araştırmacı çalışmanın sonunda, deney ve kontrol gruplarının SBKBÖ son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu, BDYT ve YDÖ' den anlamlı bir farklılık olmadığı, çalışmada odaklanılan ünitelerle ilgili olarak daha iyi içerik bilgisine, sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere daha fazla neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine sahip olduğu sonucuna varmıştır.

Kantarcıoğlu (2018) çalışmasında Akkuyu'da kurulması düşünülen reaktör tasarımı ve koruma kabı güvenlik sistemleri incelenmiştir. Kaza sonrasında radyoaktif maddelerin atmosferik dağılımı hesaplanmıştır. Araştırmaya göre Akkuyu'da meydana gelecek olası kazada 20 km'lik alandaki insanların tahliye edilmesi gerekmektedir. Bu alanda araştırma yılı itibarıyla 15.000 kişi yaşamaktadır. İleriye dönük tahminler ışığında nükleer santral

işletmeye açıldığında bu sayı yaklaşık 26.000 olacaktır. Elde edilen sonuçlara göre tahliye sırasında bazı olumsuzlukların yaşanacağı söylenmektedir. Yeryüzü şekilleri, rüzgâr hızı ve yönü, yağış koşulları, yüksek binalar gibi faktörlerin radyoaktif dağılımı etkileyeceğı ve dağılımın olası tahminlerden farklılaşabileceğı dile getirilmiştir. Tahliyelerin planlanmasında bütün bu unsurların göz önünde bulundurulması gerektiğı söylenmektedir. Araştırmada tahliye programıyla ilgili yeterli bir altyapının bulunmadığı ve olası tahliye çalışmalarında aksaklıkların yaşanacağı sonucuna varılmıştır.

Sever (2019) çalışmasında önce nükleer santrallerin avantajlarını dile getirerek diğer enerji santralleriyle karşılaştırmış sonra ise Akkuyu santralini değerlendirmiştir. Nükleer santrallerin karbon salınımının çok az oluşu, diğer enerji santralleri gibi enerji üretiminde iklimsel değışikliklerden fazla etkilenmemesi, insan sağlığı açısından bir yılda maruz kalınan doz miktarının bir röntgen filminden daha az oluşu avantajlar olarak sıralanmıştır. Ayrıca Türkiye'nin diğer enerji kaynaklarında potansiyellerinin çoğunu kullandığı dile getirilmiştir. Ülkenin her yıl yaşadığı enerji açığı ve bunun dışa bağımlı olarak giderilmesi durumunun Türkiye'yi zor durumda bıraktığı, potansiyellerini kullandığı takdirde dışa bağımlılığın azalacağını bu yüzden nükleer güç santrallerinin Türkiye için bir ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

Atasoy ve ark. (2019) çalışmalarında, öğrencilerin yerel sosyobilimsel konulardan olan nehir tipi hidroelektrik santraller (HES), organik çay ve yeşil yol ile ilgili informal muhakeme modlarını ve düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Olgu bilim olarak tasarlanan çalışmaya 23 yedinci sınıf öğrencisi dahil edilmiştir. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak, açık uçlu sorulardan oluşan bir anket kullanmış ve öğrencilerin açıklamaları ekonomik, ekolojik ve sosyal olmak üzere üç informal muhakeme moduna göre betimsel analize tabi tutmuşlardır. Araştırmacılar ayrıca öğrencilerin muhakeme düzeylerini belirlemek için bir rubrik kullanmışlardır. Araştırmacılar çalışmanın sonunda, öğrencilerin yerel SBK'lere yönelik farklı roller üstlenmeleri durumunda muhakeme düzeylerinin değışim gösterdiği, özellikle "kendisi" olarak muhakeme düzeyleri diğer rollere göre daha yüksek olduğu, HES hakkındaki muhakeme düzeyleri diğer SBK'lere göre daha yüksek olduğu, "hükümet temsilcisi" rolünde en düşük muhakeme düzeyine sahip oldukları, rol oynamanın karar vermede etkili bir deneyim sağladığı ve bireylerin "rol 107" oynamaları gerektiğinde başkalarının bakış açısını anlama imkânının arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Eş ve Varol (2019) çalışmasında ilahiyat ve fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarında öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma

grubunu, kırk yedi (47) İlahiyat öğrencisi, yirmi yedi (27) Fen Bilgisi Eğitimi öğrencisi, olmak üzere toplam yetmiş dört (74) lisans öğrencisi oluşturmuştur. Bu çalışmanın veri toplama aracı, ikisi kapalı, biri açık uçlu olmak üzere üç sorudan oluşan Nükleer Enerji Karar ve Değerlendirme Formu'dur (NEDEF). Formun ilk iki sorusunun cevapları katılımcılar tarafından doldurulurken SPSS-21 programına girilmiştir. Üçüncü soru için ise içerik analizi yapılmış ve ardından SPSS-21 programına girilen kodların frekansları belirlenmiştir. Araştırma sonuçları ilahiyat öğrencilerinin fen eğitimi öğrencilerine göre nükleer santral kurulmasını desteklediğini ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Hem ilahiyat hem de fen eğitimi lisans öğrencilerinin büyük çoğunluğunun informal argümantasyon becerilerinin iyi olmadığı ve SBK' nin çok boyutlu yapısına uygun argümanlar oluşturamadığı sonucuna ulaşmıştır.

Mahanoğlu (2019) çalışmasında, ortaokul 5, 8. sınıf öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi ve algılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokullarda öğrenim gören 667 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, “Küresel Isınmaya Yönelik Bilgi Belirleme Ölçeği” ve “Küresel Isınma Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmacı çalışmanın sonunda, kız ve erkek öğrencilerin küresel ısınma bilgi düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olduğu, öğrencilerin sınıf seviyelerine göre küresel ısınma bilgi ortalamaları arasında tespit edilen ortalama farklarının anlamlı olduğu, okul değişkenlerine göre öğrencilerin küresel ısınmayı önlemeye yönelik algı ortalamaları arasında tespit edilen ortalama farklarının anlamlı olduğu, öğrencilerin küresel ısınma konusu, sera etkisi ve ozon tabakasının incelenmesi ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özcan (2019) çalışmasında, ortaokul fen bilimleri dersinde sosyobilimsel argümantasyon yöntemi kullanımının öğrencilerin girişimcilikleri, bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri ve fen eğitiminin sürdürülebilirliğine yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı ikisi deney ve ikisi kontrol grubu olmak üzere dört gruba 6 hafta boyunca sosyobilimsel argümantasyon uygulamaları yapmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Fen Eğitiminde Girişimcilik Algısı Ölçeği, Sürdürülebilir Fen Eğitimine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları ve Bilgileri Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyine Yönelik Açık Uçlu Sorular ve Sosyobilimsel Argümantasyona Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Araştırmacı çalışmanın sonunda, sosyobilimsel argümantasyon yöntemi ile fen bilimleri dersini alan öğrencilerin girişimcilik düzeyleri ve bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini anlamlı

düzeyde yüksek olduğu ve öğrencilerin fen eğitiminin sürdürülebilirliğine yönelik görüşlerinin olumlu yönde değıştiğı sonucuna ulaşmıştır.



4. YÖNTEM

Bu araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açıları nelerdir?
2. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili sahip oldukları bakış açılarının özellikleri nelerdir?

4.1. Yöntem

Ortaokul öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açılarını incelemek amacıyla tasarlanan bu çalışmada Q metodu kullanılmıştır.

4.1.1. Q Metoduna Genel Bakış

İlk olarak İngiliz psikolog ve fizikçi William Stephenson'ın (1935) faktör analizinde değişkenlerin kişilerle yer değiştirebileceğini ve kişiler arası faktör analizinin de yapılabileceğini önermesi ile ortaya çıkan Q yöntemi genel bir tanımlamayla, bireylerin benlik referanslı bakış açılarını inceleyerek bu bakış açılarının farklılıklarını ve ortaklıklarını, diğer bir deyişle birbirlerine göre nerede konumlandıklarını bütüncül bir yapıda açığa çıkarmayı hedefleyen bir yöntem olarak ifade edilebilir (Stainton Rogers, 1990; Brown, 1993; Watts ve Stenner, 2012; Karasu ve Peker, 2019). Q metodolojisi “insan özelliğinin araştırılması için geliştirilmiş en iyi paradigma” olarak da adlandırılmaktadır (Dryzek ve Holmes, 2002, s. 20). Bu metodoloji yalnızca katılımcıların bakış açılarını dahil etmek için değil, aynı zamanda onları analizin merkezine yerleştirmek için kavramsal bir çerçeve ve sistematik prosedürler de sağlamaktadır (Durning ve Brown, 2007). Yöntemin uygulama sürecinde katılımcılara bir konu hakkında cümleler/ifadeler sunulur ve bir yönerge doğrultusunda (örn., katılma/katılmama, beğenme/beğenmeme, önemli bulma/bulmama gibi) bu cümleleri/ifadeleri sıraya koyması istenir (Van Exel ve De Graaf, 2005). Elde edilen veriler ise bir bütün hâlinde faktör analizi ile incelenir. Klasik faktör analizinden farklı olarak bu metotta, kişiler arasındaki korelasyonlar kullanılmaktadır. Bu, yöntemsel olarak basitçe veri setindeki satır ve sütunların yer değiştirmesi olarak değerlendirilebilir fakat Stephenson'ın da belirttiği gibi Q metodu daha sonraları bundan daha fazlası hâline gelmiştir. Stephenson (1935), Q metodu ile dönemin hipoteze dayalı tümdengelim mantığını benimsemiş yaklaşıma karşı, çeşitliliği ve özelliği vurgulayan bir yaklaşım ortaya koymuştur (Watts ve Stenner, 2005). Çeşitlilik ve

özellikle öne çıkan çıktılara ise psikometrik araçlarla erişilebileceğini iddia etmiştir. Q metodunun kullanımı ve yaygınlaşması konusunda önemli katkıları olan Brown (1996, s. 561) ise metodun “nicel ve nitel geleneğin güçlü yanlarını birleştirdiğini” ifade etmiştir. Diğer bir deyişle Q metodu, bir özne olarak insanın öznelliğini (kişisel bakış açısı, fikri, inancı, tutumu vb.) açığa çıkarması yönüyle nitel; öznelliğe ilişkin öğeleri ölçülebilir olarak ele alması bakımından ise nicel bir yöntem olarak kabul edilebilir (Karasu ve Peker, 2019).

Q metodolojisi geleneksel R yaklaşımından (faktör analizi) farklıdır ve birden çok şekilde ayırt edilebilirler. En basit yol değişkene bakmaktır (Webler ve ark., 2009). R metodu, anketler ve/veya ölçekler yoluyla elde edilen yanıtların istatistiksel analizler aracılığıyla yorumlandığı psikometrik yöntemlerin genel adı olarak ifade edilmektedir (Karasu ve Peker, 2019). R yönteminde değişken bir anket maddesidir, Q yönteminde ise değişken Q katılımcısı tarafından yapılan Q dizgisidir; ilişkili olarak, R yönteminde özne kişidir ve Q yönteminde özne Q ifadesidir (Webler ve ark., 2009). R metodolojisinde, bir araştırmacı, bir değişkenin tek bir katılımcıdaki başka bir değişkenle ilişkili olup olmadığını belirleyecektir. Q metodolojisinde, araştırmacılar bir çalışmada yapılan tüm Q dizgilerine Q ifadelerinin yerleştirilmesinde oluşan kalıpları ararlar. Bulunan bu örüntüler ise insan gruplarının paylaştığı “özellikler arası inanç sıralaması” olduğunu düşündürür (Webler ve ark., 2009). Bu ise bizi sosyal bakış açısı fikrine götürür. Özünde, Q metodolojisi örnek değişkenler arasında katılımcılar arasındaki korelasyonları tanımlar, R ise katılımcıların örneklemdeki değişkenler arasındaki korelasyonları tanımlar. Katılımcıların bireysel ifadelerine ne kadar güçlü bir şekilde katıldıklarını değerlendirdikleri Likert ölçeklerinden farklı olarak, Q örnek ifadelerinin göreceli sıralaması, farklı insan gruplarının tek bir konu hakkında sahip olabileceği özellik segmentlerinin daha eksiksiz bir resmini verir (McKeown, 2001). Likert ölçekler ve mülakatlar gibi diğer anket türleri, bir kişinin bir konuya yönelik tutumunun yalnızca kısmi bir resmini oluşturur. Bunun nedeni, ifadelerin yalnızca bir kişinin çalışılan konuyla ilgili tutumuna göre ayrı bilgi parçaları olarak kabul edilmesidir (Brown ve Unger, 1970). Q dizgisi kullanılarak daha eksiksiz bir resim elde edilebilir, çünkü her ifade diğer tüm ifadelerle göre sıralanır. Örneğin 35 ifadeli bir Likert ölçeğinde sadece 35 seçim yapılır. Brown ve Unger'a (1970) göre, kişi Q metodolojisinde $\frac{1}{2}N(N - 1)$ kadar seçim yapmak zorundadır. Yani 35 ifadeyle, bir katılımcı 595 seçim yapmak zorunda kalır, çünkü her seçim diğer tüm seçimlerden etkilenir. Bu, her bir katılımcının karar verme sürecinin çok daha eksiksiz bir resmini verir ve katılımcının öznelliğini ortaya çıkarır.

Q metodunun eleştiri alan iki noktası söz konusudur. Bunlar (1) olay ve olgulara karşı araştırmacının muhtemel ön yargıları; (2) örneklemin görece az sayısıdır (Demir ve Kul, 2011). İlk eleştiri için Brown (1980) “araştırmacı önyargısı”nın bütün bilimsel çalışmalar için söz konusu olabileceğini ifade etmektedir. Yani bu eleştiri esasen tüm bilimsel araştırmalar için ne kadar geçerli ise Q metodu için de o kadar geçerlidir. İkinci eleştiri için ise rastgele seçim ile örneklem oluşturmanın Q metodunda kullanılan bilinçli örneklem seçimine oranla daha fazla mahzur içerdiği ve eğer katılımcılar ortak karakteristik özellikleri (inanç, kültür, yaklaşım, ideoloji, aidiyet vb.) taşırsa yalnızca temsil ettiği varsayılan grubun görüşlerini yansıttığı belirtilmektedir (Demir ve Kul, 2011).

4.1.2. Q Metodu ve Karar Verme

Karar vermenin tanımlayıcı özelliği, seçim özgürlüğüdür (Durning ve Brown, 2007). Elbette, seçimler az ya da çok sınırlandırılmıştır, çünkü seçimler ancak sınırlamalar dahilinde var olabilir, aksi takdirde alınacak hiçbir karar kalmaz. Seçim süreci, her zaman öznel olan tercihleri ortaya çıkarır, çünkü bir karar vericinin bakış açısından, farklı derecelerde açıklığa sahip kriterlere dayalı olarak bir eylem tarzının diğerlerine göre tercih edilmesi gerekir (Durning ve Brown, 2007). Q metodolojisi, yalnızca tezahürlerinin herhangi birinde veya tümünde öznellik çalışması için genel bir yaklaşım sağladığı için değil, (Stephenson, 1935; McKeown ve Thomas, 1988; Brown ve ark., 1999; Brown, 1980, 2004) aynı zamanda karar vermeyi kolaylaştırmadaki faydası nedeniyle karar verme ile ilgilidir (Durning ve Brown, 2007).

Q metodolojisi, istenen sonuçları elde etmeye çalışan aktörlerin bakış açıları, değerleri ve düşünceleri için sistematik bir şekilde hesap verme araçları sağlayarak karar verme sürecine katkıda bulunur. Sonuç olarak Q metodolojisi ile karar vermenin iç boyutu, dış boyutlar kadar titizlikle incelenebilir. Dahası, demografik özelliklere ve diğer özelliklere dayanan araştırma stratejilerinin karakteristiği olan kategorik terimlerin aksine, karar verme ile işlevsel olarak başa çıkma fırsatları artık mevcuttur. Q metodolojisi, geleneksel yöntemlerle genellikle erişilemeyen karar verme sürecine ilişkin iç görüler sağlayabilir. Q metodolojisi ile araştırmacılar artık karar vericilerin, paydaşların ve halkın öznenliğini keşfedebilir ve bireysel görüşleri ve kararları etkilemek için birleşen ve etkileşen inançları, değerleri, ilgi alanlarını ve bilgileri aydınlatan sonuçlardan faydalanabilirler (Durning ve Brown, 2007).

4.1.3. Q metodu adımları

Tipik bir Q metodu kapsamında yürütülecek bir araştırmada aşağıda belirtilen adımlardan söz edilebilir (Demir ve Kul, 2011).

1. Araştırma konusunun belirlenmesi
2. Problem cümlesinin yazılması
3. Araştırma sorularının yazılması
4. Q cümlelerinin oluşturulması
5. Katılımcıların belirlenmesi
6. Q dizgilerinin katılımcılar tarafından oluşturulması
7. Verilerin yazılıma girilmesi
8. Toplanan verilerin faktör analizi yapılarak görüşlerin hangi faktörlerde toplandığının tespit edilmesi
9. Analiz raporlarının üretilmesi
10. Araştırmacının bulguları yorumlaması

Bu maddelere ek olarak Q dizgisini takiben bir görüşme yapılması önerilmektedir (Brown, 1993). Standart bir görüşme prosedürü yoktur, ancak her katılımcının ya da tüm grubun bakış açısını daha iyi anlamak için görüşme yapılabilir.

4.1.4. Q Dizgisi Cümleleri

Bu çalışmada katılımcılara Q dizgisi oluşturmaları için 35 adet Q cümlesi sunulmuştur (bkz. Tablo 4.1). Q metodunda cümleler alanyazında mevcut araştırma ya da ölçme araçlarından hazır olarak alınabileceği gibi eğer araştırma konusu ile ilgili alanyazın sınırlı ise araştırmacı tarafından da oluşturulabilir (Demir ve Kul, 2011). Bu araştırmada alanyazının sınırlı olması nedeniyle Q cümleleri araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Cümlelerin oluşturulması sürecine ilk olarak araştırmanın amacına uygun olarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (MEB, 2018);

F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.

Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.

F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.

kazanımları dikkate alınarak başlanmıştır. F.8.7.3.3. numaralı kazanım doğrultusunda araştırma hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santraller ile sınırlandırılmış ve sadece bu güç santralleri için Q cümleleri oluşturulmuştur. F.8.7.3.4. kazanımı doğrultusunda ise öncelikli olarak alanyazın incelenmiştir. Alanyazın incelendiğinde SBK'nin çok boyutlu yapısını ortaya koyan SEE-SEP modelinden (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010) geliştirilen ve aşağıda ayrıntıları sunulacak olan SEE-STEP modeli (Eş ve Varol, 2019; Eş ve Öztürk, 2021;) doğrultusunda Q cümlelerinin oluşturulmasına karar verilmiştir. Bu modelde sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, teknoloji, etik/ahlak ve politika olmak üzere yedi boyut bulunmaktadır. Katılımcıların yaş aralığı dikkate alındığında modeldeki yedi boyutun ilk altısı için Q cümleleri oluşturulması politika boyutu için cümle oluşturulmaması uygun görülmüştür. Son olarak alanyazın doğrultusunda SBK için ön plana çıkan risk/sağlık faktörü Kolstø (2006) içinde Q cümleleri oluşturulmuş ve her bir güç santrali için sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, teknoloji, etik/ahlak ve risk/sağlık boyutlarına uygun olarak toplam 35 Q cümlesine ulaşılmıştır. Bu boyutlar ve her bir boyut için hangi cümlelerin oluşturulduğu aşağıda açıklanmıştır.

Sosyoloji/kültür (S) (Sociology/culture)

İnsanların karar verme ya da argümantasyon süreçleri onların sosyal ya da kültürel geçmişlerinden etkilenmektedir (Eş ve Varol, 2019). Örneğin, batı kültüründe cep telefonu iletişim alanında hayatımızın vazgeçilmez bir parçası iken Amazon yağmur ormanlarında yaşayan insanlar henüz gerekli alt yapının kurulmamış olması ya da oradaki insanların buna ihtiyaç duymaması nedeniyle cep telefonunun gereksiz bir icat olduğunu düşünebilirler (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.
- Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.
- Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.
- Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.
- Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.

Çevre (Ç) (Environment)

Günümüzde araba kullanımından nükleer enerjiye, küresel ısınmadan GDO'lu besinlere kadar çok sayıda SBK, çevresel ve ekolojik konu alanlarıyla olan doğrudan ilgileri ile ön plana çıkmaktadır (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Bu durum çevrenin bilim konu alanından farklı bir boyut olarak ele alınmasını gerekli kılmıştır (Eş ve Varol, 2019). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.
- Termik santral çevreye zarar verir.
- Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.
- Jeotermal santral çevreye zarar verir.
- Nükleer santral çevreye zarar verir.

Ekonomi (E) (Economy)

Herhangi bir SBK'yi tartışırken öne çıkan ve bireylerin karar verme süreçlerini etkileyen önemli boyutlardan biri de ekonomidir (Eş ve Varol, 2019). Örneğin, yoksul bir ülkede sivrisinekleri öldürmek ve sıtma sorununa çözüm bulmak amacıyla Dikloro Difenil Trikloroetan (DDT) kullanımı bazı bireyler için kabul edilebilir. Çünkü ekonomik durumu zayıf olan bireyler, DDT'nin gelecekteki muhtemel zararlarını göz ardı ederek insanları mevcut hastalıktan, açlık ve yoksulluk gibi sorunlardan korumayı öncelik olarak görebilirler (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.
- Termik santral ekonomiyi kalkındırır.
- Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.
- Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.
- Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.

Bilim (B) (Science)

Fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel bilgileri günlük yaşamlarında kullanmalarını sağlamak önemli amaçlardan birisidir. SBK öğrencilere öğrendiklerini uygulayabilmeleri için önemli bir bağlam görevi üstlenebilir. Bu nedenle, farklı alanlardaki (yani biyoloji, kimya, tıp vb.) bilimsel bilgiler, bireylerin düşünme süreçlerine dâhil edilmelidir (Chang

Rundgren ve Rundgren, 2010). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.
- Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.
- Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.
- Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.
- Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.

Teknoloji (T)

Chang Rundgren ve Rundgren (2010) geliştirdikleri SEE-SEP modelinde teknolojiyi bilim içerisinde bir konu alanı olarak ele almış ve teknolojiyi sanki bir bilim dalı gibi değerlendirmişlerdir (Eş ve Varol, 2019). Ancak teknoloji ve bilim birbirleri ile yakın etkileşim içerisinde olmakla birlikte birbirinden farklı alanlardır. Bu nedenle Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından geliştirilen SEE-SEP modeline teknoloji konu alanı da eklenmiş ve SEE-STEP modeli olarak revize edilmiştir (Eş ve Varol, 2019; Eş ve Öztürk, 2021). Teknoloji, hem diğer disiplinlerden (fizik, kimya, matematik, kültür vb.) elde edilen bilgi ve becerileri kullanan bir bilgi türü hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlığın hizmetine sunulması olarak ifade edilmektedir (Eş ve Varol, 2019). Tüm bunlara ek olarak teknoloji, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreç olarak da tanımlanmaktadır (MEB, 2006). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.
- Termik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.
- Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.
- Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.
- Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.

Etik/Ahlak (E) (Ethics/Morality)

Günümüzde SBK ile ilgili tartışmalarda etik ve ahlaki kaygılar da giderek artan bir önemle vurgulanmaktadır (Chang Rundgren, 2011). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.
- Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.
- Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.
- Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.
- Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.

Risk /Sağlık

Son yıllarda SBK ile ilgili yapılan araştırmalarda bilimsel ve teknolojik gelişmelerin insanlığa sağladığı kazanımların yanında GDO'lu besinler, nükleer enerji, deniz kirliliği vb. konularda da insan hayatı ve sağlığı açısından ciddi risk algılarının oluşmaya başladığı görülmektedir (Kolstø, 2006; Rundgren ve ark., 2016). Bu boyut için araştırma kapsamında aşağıdaki Q cümleleri oluşturulmuştur;

- Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder.
- Termik santral insan sağlığını tehdit eder.
- Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.
- Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.
- Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.

Oluşturulan cümleler için öncelikli olarak SBK'nin çok boyutlu yapısı ile ilgili araştırmaları bulunan iki fen eğitimcisiinden uzman görüşü alınmış ardından cümleler Türk Dili uzmanınca dil ve anlam yönünden incelenmiştir. Sonrasında ise 10 sekizinci sınıf öğrencisi ile pilot uygulama gerçekleştirilmiş cümlelerin araştırmanın amacına uygun ve anlaşılabilir olduğu kanaatinin oluşmasıyla asıl uygulamaya geçilmiştir.

Q dizisinde yer alan cümle numaraları, cümle ifadeleri ve faktör puanları Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Cümle numaraları, cümle ifadeleri ve faktör puanları

No.	Cümle	Q dizgisi değeri	
		P1	P2
1	Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-2	1
2	Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-3	0
3	Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.	-1	2
4	Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-2	1
5	Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-4	-1
6	Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.	2	-1
7	Termik santral çevreye zarar verir.	4	1
8	Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.	-5	-5
9	Jeotermal santral çevreye zarar verir.	-2	-1
10	Nükleer santral çevreye zarar verir.	5	4
11	Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.	2	0
12	Termik santral ekonomiyi kalkındırır.	3	-2
13	Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.	3	1
14	Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.	2	1
15	Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.	3	-2
16	Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0	4
17	Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	-1	-1
18	Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1	3
19	Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1	2
20	Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1	0
21	Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0	3
22	Termik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	-1	0
23	Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0	3
24	Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0	2
25	Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	1	0
26	Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-1	-3
27	Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	0	-1
28	Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-3	-3
29	Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-2	-2
30	Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	1	2
31	Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder.	-1	-3
32	Termik santral insan sağlığını tehdit eder.	2	-2
33	Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.	-4	-4
34	Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.	-3	-4
35	Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.	4	5

4.2. Katılımcılar

Bu araştırmadaki katılımcılar, Sinop İli Merkez İlçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 8. sınıf öğrencilerinden gönüllük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Katılımcılar 8. sınıf öğrencisi olmakla birlikte araştırmada ele alınan F.8.7.3.3. ve F.8.7.3.4. numaralı kazanımları örgün olarak işlememişlerdir (katılımcı demografik bilgileri için bkz. Tablo 4.2' de Q metodunda katılımcı sayısı cümle sayısı ile ilişkili olarak belirlenir. Alanyazında

2 cümleye 1 katılımcı sayısı önerilmektedir (Webler ve ark., 2009). Yani 35 adet Q cümlesi için önerilen katılımcı sayısı 35'in 2'de 1'i olarak yaklaşık 18 civarındadır. Bu araştırmada ise 19 katılımcı yer almaktadır. Bu katılımcılar ise rastgele 1'den 19'a kadar kodlanmıştır.

Tablo 4.2. Katılımcı demografik bilgileri

Öğrenci	Cinsiyet	Akademik başarı		Aile eğitim durumu		Aile gelir durumu*
Ö1	Erkek	LGS	406	Anne	Lisans	Orta
		Fen Ort.	89	Baba	Lisans	
Ö2	Kız	LGS	438	Anne	Lisans	Orta
		Fen Ort.	98	Baba	Önlisans	
Ö3	Erkek	LGS	403	Anne	Lise	Orta
		Fen Ort.	99	Baba	Lisansüstü	
Ö4	Kız	LGS	443	Anne	Lisans	İyi
		Fen Ort.	100	Baba	Lisansüstü	
Ö5	Kız	LGS	367	Anne	Lise	İyi
		Fen Ort.	88	Baba	Lisans	
Ö6	Erkek	LGS	444	Anne	Lisans	Düşük
		Fen Ort.	98	Baba	Lisans	
Ö7	Erkek	LGS	425	Anne	Lisans	İyi
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans	
Ö8	Kız	LGS	300	Anne	Ortaokul	Düşük
		Fen Ort.	73	Baba	Ortaokul	
Ö9	Kız	LGS	410	Anne	Lisans	Düşük
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans	
Ö10	Kız	LGS	375	Anne	Lisans	İyi
		Fen Ort.	100	Baba	Lisansüstü	
Ö11	Kız	LGS	387	Anne	Lisans	İyi
		Fen Ort.	97	Baba	Lisansüstü	
Ö12	Erkek	LGS	419	Anne	Lisansüstü	Orta
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans	
Ö13	Erkek	LGS	438	Anne	Lisans	İyi
		Fen Ort.	98	Baba	Lisans	
Ö14	Kız	LGS	361	Anne	Lisans	Orta
		Fen Ort.	92	Baba	Lisans	
Ö15	Kız	LGS	407	Anne	Lise	İyi
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans	
Ö16	Erkek	LGS	448	Anne	Lisans	İyi
		Fen Ort.	100	Baba	Lisansüstü	
Ö17	Kız	LGS	467	Anne	Lisans	Orta
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans	
Ö18	Erkek	LGS	265	Anne	Ortaokul	Düşük
		Fen Ort.	64	Baba	Ortaokul	
Ö19	Kız	LGS	411	Anne	Lise	Düşük
		Fen Ort.	92	Baba	Lise	

*Ailenin aylık ortalama geliri 7500TL altı olanlar “düşük”, 7500TL-10000TL arası olanlar “orta” ve 10000TL üzeri olanlar ise “iyi” gelir durumu olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.2’ de katılımcıların demografik özellikleri incelendiğinde öğrencilerin 11’inin (%58) kız, 8’inin (%42) ise erkek olduğu görülmektedir. Katılımcılar veri toplama

sürecinin bitmesinin ardından da izlenmiş ve hem Liselere Giriş Sınavı (LGS) hem de öğrenim gördükleri okuldaki fen bilimleri dersi not ortalaması edinilmiştir. Katılımcılardan bir tanesinin (Ö17) LGS puanı 450-500 arasında (467); on ikisinin (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16 ve Ö19) puanı 400-449 arasında; dördünün (Ö5, Ö10, Ö11 ve Ö14) puanı 350-399 arasında, birinin (Ö8) puanı 300-359 arasında iken en düşük LGS puanı (265) ise Ö18'e aittir. Katılımcıların fen bilimleri dersi not ortalamalarına bakıldığında ise katılımcıların on üçünün (Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16 ve Ö17) not ortalamasının 95-100 arasında; ikisinin (Ö14 ve Ö19) ortalamasının 90-94 arasında; ikisinin (Ö1 ve Ö5) ortalamasının 85-89 arasında; Ö8'in not ortalamasının 70-74 arasında; Ö18'in ise 60-64 arasında olduğu görülmektedir. Katılımcıların akademik başarılarına genel olarak bakıldığında LGS puanları ile not ortalamaları arasında uyum olduğu göze çarpmaktadır. Bununla birlikte araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilerin akademik başarılarının da genel olarak ortalamanın üzerinde olduğu da söylenebilir. Katılımcıların anne eğitim durumlarına bakıldığında ise Ö12'nin annesinin lisansüstü eğitim düzeyine sahip olduğu; on iki katılımcının (Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16 ve Ö17) annesinin lisans düzeyinde; dört katılımcının (Ö3, Ö5, Ö15 ve Ö19) annesinin lise düzeyinde; Ö8 ve Ö18'in annelerinin ise ortaokul seviyesinde eğitim düzeyine sahip oldukları görülmektedir. Baba eğitim durumlarına bakıldığında ise beş katılımcının (Ö3, Ö4, Ö10, Ö11 ve Ö16) babasının lisansüstü düzeyde; on katılımcının (Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15 ve Ö17) babasının lisans düzeyinde; Ö2'nin babasının önlisans düzeyinde; Ö19'un babasının lise düzeyinde; Ö8 ve Ö18'in babalarının ise ortaokul düzeyinde oldukları görülmektedir. Aile gelir durumları incelendiğinde katılımcıların beşinin (Ö6, Ö8, Ö9, Ö18 ve Ö19) düşük; altısının (Ö1, Ö2, Ö3, Ö12, Ö14 ve Ö17) orta; sekizinin (Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15 ve Ö16) ise iyi düzeyde gelir sahibi oldukları değerlendirilmektedir.

4.3. Uygulama Süreci

Q metodunda temel süreç, araştırma konusuyla ilgili oluşturulan fikirlerin her bir katılımcı tarafından ayrı ayrı bir skala üzerinde pozitif ve negatif aralığında sıralanması esasına dayanmaktadır (Demir ve Kul, 2011; Karasu ve Peker, 2019). Bu metotta cümlelerin belirlenmesinin ardından cümle sayısına bağlı olarak her bir cümlenin yerleştirileceği bir skala ve bu skalaya yapıştırılmak/tutturulmak için hazırlanmış üzerinde bir adet Q cümlesi yazılı olan kartlar ya da kâğıt parçaları hazırlanır. Katılımcıların fikirlerini almak için zoraki ve serbest olmak üzere iki farklı Q dizgisi oluşturulabilir. Hangi Q dizgisini kullanılacağı araştırmacının tercihinine bağlıdır. Örneğin, araştırmacı araştırma konusuna

ilişkin katılımcıların görüşlerini kristalize etmek yani belirgin kılmak istiyorsa “zoraki dağılım” modelini tercih etmelidir. Eğer araştırmacı araştırma konusuna ilişkin hangi temaların öne çıktığını belirlemek, katılımcının yaklaşımını anlamak ve değerlendirmek ve belki de daha sonraki araştırmalar için yeni konular belirlemek istiyorsa “serbest dağılım” modelini kullanmalıdır. Zoraki dağılımda her bir sütuna yerleştirilecek Q cümlesi sayısı araştırmacı tarafından önceden belirlenirken serbest dağılımda ise katılımcılar her bir sütuna istediği kadar Q cümlesi yerleştirebilirler (Brown, 1980; Demir ve Kul, 2011). Bu araştırmada araştırmacının amacı doğrultusunda katılımcıların görüşlerinin kristalize edilmesi istendiği için “zoraki dağılım” modeli tercih edilmiştir. Bu modele uygun olarak da Şekil 4.1’deki skala oluşturulmuştur.

			(4)	(5)	(5)	(5)	(4)			
	(2)	(3)						(3)	(2)	(1)
(1)										
-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Katılmıyorum					Kararsızım		Katılıyorum			

Şekil 4.1. Araştırmada kullanılan Q matrisi

Araştırmanın uygulama sürecinde katılımcılara öncelikli olarak Q cümlelerinin yazılı olduğu kâğıt parçaları verilmiş ve bu kâğıt parçalarının “katılıyorum”, “kararsızım” ve “katılmıyorum” olmak üzere üç kısımda gruplandırılmaları istenmiştir. Sonrasında Q matrisi katılımcılara sunulmuştur. Bu matris araştırmada kullanılan Q cümlelerinin sayısı kadar yani 35 adet boşluk içeren ve -5’ten +5’e uzanan bir skaladan oluşmaktadır. Bu matriste -5 ve +5 sütunlarında birer; -4 ve +4 sütunlarında ikişer; -3 ve +3 sütunlarında üçer; -2 ve +2 sütunlarında dörder ve -1, +1 ve 0 sütunlarında ise beşer olmak üzere toplam 35 Q cümlesi için yer bulunmaktadır. Cümlelerin gruplandırılmasından sonra katılımcıdan yanıt matrisine bu kağıtları dizmesi istenir (Dennis, 1986). Katılımcıların cümleleri rahat bir şekilde dizebilmesi için düzlem üzerinde kâğıt sayısı kadar boşluk bırakılmıştır. Bu aşamada, katılımcılardan katıldığı kısımdaki cümleler içinden en çok katıldığı cümleyi bulup, matrisin en sağ tarafına (+5) yerleştirmesi istenmiştir. Daha sonra yine katıldığı diğer 2 cümleyi seçerek +4 sütununa yerleştirmesi istenmiştir. Katılımcılar “katılıyorum” olarak grupladığı cümleler bitene kadar, kağıtları matrisin sağ tarafına yerleştirmeye devam etmiştir. Katılımcıların katıldığı gruptaki cümleler tamamen bittiğinde katılımcılar katılmadığı gruptaki kağıtları alarak bu kağıtlar içindeki en çok katılmadığı kâğıdı bulup

matrisin en sol tarafına (-5) yerleştirmiştir. Daha sonra yine katılmadığı diğer 2 kâğıdı bularak -4 kısmına yerleştirmiştir. Katılımcılar ellerindeki katılmadığı cümleler bitene kadar kağıtları matrisin sol tarafına yerleştirmeye devam etmiştir. Son olarak ise katılımcılardan kararsız kaldığı ya da katılma/katılmama konusunda emin olamadığı cümleleri matrisin orta sütununa (0) yerleştirmeleri istenmiştir. Böylece bütün cümleler matristeki boşluklarda yerlerini almıştır. Katılımcılara katıldığı cümle/ler, katılmadığını kısma taşıyorsa ya da tam tersi oluyorsa bunu sorun olarak görmemeleri gerektiği söylenmiştir. Çünkü Q metodunun sıralama sistemi görecelidir. Yani katılımcının bir cümleye diğer bir cümleye kıyasla daha çok katılma ya da katılmama durumunu ifade eder. Örneğin aynı sütun içindeki cümlelerin kendi içindeki sıralama da önemsizdir, diğer bir ifadeyle aynı sütundaki cümlelerin hepsi aynı dereceyi yansıtmaktadır. Burada önemli olan, katılımcıların cümleleri en çok katıldığı ve en çok katılmadığı kısımlardan dereceli olarak sıralamasıdır. Cümlelerin matrislere yerleştirilmesi tamamlandıktan sonra katılımcılara oluşturdukları sıralamalar üzerinde değişiklikler yapabileceği söylenerek bir miktar süre tanınmıştır. Katılımcıların cümlelerin yerlerini değiştirmeyi tamamlamasının ardından cümle numaraları kaydedilmiştir (Demir ve Kul, 2011; Karasu ve Peker, 2019).

4.4. Q Dizgilerinin Analizi

Q metodunda nicel yaklaşımlarda sıkça kullanılan faktör analizi bir ölçüde dönüştürölmüştür. Nicel yaklaşımda faktör analizi, değişkenlere uygulanırken; Q metodunda katılımcıların bir bütün olarak ortaya koydukları bakış açılarına diğer bir ifadeyle Q dizgilerine uygulanmaktadır (Karasu ve Peker, 2019). Yani bu metotta değişkenler arası yerine, katılımcıların oluşturduğu Q dizgileri arasındaki korelasyon incelenmektedir. Klasik faktör analizinde herhangi bir ölçekte yer alan maddeler için çok sayıda katılımcıdan veri toplanırken, Q faktör analizinde Q cümleleri görece daha az sayıdaki katılımcıya verilir. Diğer bir ifadeyle, Q faktör analizinde maddeler ya da boyutlar yerine kişilerin birbiriyle olan korelasyonu incelenir (Van Exel ve De Graaf, 2005). Q metodunda katılımcılar tarafından oluşturulmuş her bir Q dizgisi bir veri olarak ele alınır. Verileri analiz etmek için PQMethod 2.35 (Schmolck, 2014) ve PCQ (Stricklin ve Almeida, 2001) olmak üzere iki istatistiksel analiz programı kullanılmaktadır. Bu araştırmada Q dizgilerinin istatistiksel analizinde hem ücretsiz hem de daha güncel olması nedeniyle PQMethod 2.35 programı tercih edilmiştir. Katılımcıların oluşturdukları Q dizgileri, katılımcılara verilen kodlar ile kodlanarak (yani ilk öğrenci için Ö1, ikincisi için Ö2 ...) programa girilmiş ve faktör analizi yapılmıştır.

4.5. Görüşme Soruları

Q metodunda Q dizgilerinin oluşturulmasının ardından bir görüşmenin yapılması önerilmektedir (Brown, 1993). Alanyazın incelendiğinde genelde görüşme sorularında en çok katılınan ya da katılmayan cümleler (yani bu çalışma için -5 ve +5 sütunlarına yerleştirilen cümleler) görüşmede kullanılmakla birlikte literatürde belirlenmiş standart bir yaklaşım söz konusu değildir (Brown, 1993; Young ve Shepardson, 2018). Araştırmanın amacına uygun olarak görüşme sorularının oluşturulması değişiklik göstermekle birlikte genellikle araştırmada kullanılan Q cümlelerinin bir kısmı görüşme sorusu olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada bazı yönleri ile ön plana çıkan yedi cümle görüşme sorusu olarak da kullanılmış, bu cümleler katılımcılara açık uçlu olarak yöneltilmiş ve öğrencilerin bu cümleler ile ilgili görüşlerini derinlemesine alınarak incelenmeye çalışılmıştır. Görüşmede kullanılan cümleler ve özellikleri şu şekildedir;

1. 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi;

Bu cümle ilk bakış açısında +4, ikinci bakış açısında ise +5 sütununda yer almakta ve iki bakış açısının da görüş birliği içinde olduğu bir cümledir (bkz. Tablo 5.5).

2. 10 numaralı “Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesi;

Bu cümle ilk bakış açısında +5, ikinci bakış açısında ise +4 sütununda yer almakla birlikte iki bakış açısının da görüş birliği içinde olduğu (bkz. Tablo 5.5) ya da iki bakış açısını birbirinden ayıran (bkz. Tablo 5.7) cümleler arasında değildir.

3. 8 numaralı “Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.” cümlesi;

Bu cümle her iki bakış açısında da -5 sütununda yer almakta ve iki bakış açısının da görüş birliği içinde olduğu bir cümledir (bkz. Tablo 5.5).

4. 12 numaralı “Termik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi;

Bu cümle ilk bakış açısında +3, ikinci bakış açısında ise -2 sütununda yer almakla birlikte iki bakış açısını birbirinden ayıran (bkz. Tablo 5.7) cümleler arasında da yer almaktadır.

5. 15 numaralı “Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi;

Bu cümle ilk bakış açısında +3, ikinci bakış açısında ise -2 sütununda yer almakla birlikte iki bakış açısını birbirinden ayıran (bkz. Tablo 5.7) cümleler arasında da yer almaktadır.

6. 16 numaralı “Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi; bu cümle ilk bakış açısında 0, ikinci bakış açısında ise +4 sütununda yer almakla

birlikte iki bakış açısını birbirinden ayıran (bkz. Tablo 5.7) cümleler arasında da yer almaktadır.

7. 4 numaralı “*Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.*” cümlesi;

Bu cümle ilk bakış açısında -2, ikinci bakış açısında ise +1 sütununda yer almakla birlikte iki bakış açısını birbirinden ayıran (bkz. Tablo 5.7) cümleler arasında da yer almaktadır.

Araştırmada kullanılan görüşme soruları incelendiğinde; soruların F.8.7.3.3. numaralı kazanımda yer alan tüm güç santrallerini (hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santraller) kapsadığı görülmektedir. Bu sayede bu güç santrallerinin her biri ile ilgili katılımcılardan derinlemesine görüş alma imkânı sağlanması amaçlanmıştır. Araştırmada alanyazında tavsiye edildiği şekilde (Brown, 1993; Young ve Shepardson, 2018) en fazla katılma ya da katılmama durumunda olan (yani -5 ve +5 sütunlarında yer alan) cümlelere görüşme sorusu olarak yer verilmiştir. Ayrıca görüşme sorularının faktör analizi sonucunda belirlenen hem görüş birliği içinde olunan (bkz. Tablo 5.5) hem iki bakış açısını birbirinden ayıran (bkz. Tablo 5.7) hem de bunların dışında kalan cümleleri kapsadığı görülmektedir. Bu sayede faktör analizi sonucunda ortaya çıkan iki farklı görüş açısının görüş birliği ve ayrılığı ile ilgili durumlarının derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Görüşme sorularında, Q cümlelerinin oluşturulma sürecinde yararlanılan SBK’nın sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, teknoloji, etik/ahlak ve risk/sağlık boyutlarından teknoloji ve etik/ahlak boyutlarına yer verilmemesi bir eksiklik olarak görülebilir. Bunun nedenleri, (1) faktör analizi sonucunda bu iki boyutun çok fazla ön plana çıkmaması, (2) görüşme soru sayısının artmasının derinlemesine bilgi alınmasını zorlaştırılması ve (3) görüşme sorularında tüm santrallere yer verildiği için katılımcıların bu boyutlarla ilgili düşüncelerinin bu sorular altında elde edilebileceği düşüncesidir.

Görüşme sorularının tamamı Q faktör analizinin ardından katılımcılarının tamamına uygulanmış ve elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2008) içerik analizindeki temel amacı, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak olarak ifade etmektedirler. Esasen içerik analizinde birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar çerçevesinde bir araya getirilir ve bunlar okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Söz konusu analiz sürecinde, her bir katılımcının görüşme sorularına verdiği cevaplar yani görüşme için seçilen Q cümleleri ile ilgili düşünceleri kendi içindeki bütünlüğünü bozmadan ve özellikle tekrarlanan kavramların, ifadelerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine izin verecek şekilde gözden geçirilmiştir. Bu sayede geçerli bir kodlama sistemi oluşturulmaya

alışılmıştır. İlgili süreçte öğrencilerin cevap kâğıtları daha önce kendilerine verilen kodlar (1. öğrenci için Ö1, 2. öğrenci için Ö2 gibi) ile kodlanmış ve her bir cevap kâğıdı ayrı ayrı okunarak tespit edilen potansiyel kavramlar kısaca kodlanmıştır. Daha sonra ulaşılan kodlar listesi esas alınarak öğrenci cevapları yeniden gözden geçirilmiş ve kodların cevapları tam olarak karşıladığı kanısına ulaşılmasının ardından kodların frekansları belirlenmiştir (Gay ve ark., 2006; Bogden ve Biklen, 2007).



5. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular araştırma sorularına uygun şekilde alt başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Bakış Açılarına İlişkin Bulgular

Yapılan analiz sonucunda iki farklı bakış açısı ortaya çıkmıştır. Bu bakış açılarının ilkinde araştırmacı tarafından “ekonomi odaklı” ikincisine ise “bilim ve teknoloji odaklı” adları verilmiştir. Bu bakış açılarının her biri kendini tanımlayan birden fazla kişiye sahip olup her katılımcı bir bakış açısı ile tanımlanmıştır. Katılımcıların ortaya çıkan bakış açılarına dağılımı Tablo 5.1’de sunulmuştur.

Tablo 5.1. Katılımcıların faktör sonuçları

Öğrenci	Cinsiyet	Akademik Başarı	Aile Eğitim Durumu	Aile Gelir Durumu	P1 (Ekonomi Odaklı)	P2 (Bilim ve Teknoloji Odaklı)
Ö1	Erkek	LGS 406	Anne Lisans	Orta	0.3756	0.6167X
		Fen Ort. 89	Baba Lisans			
Ö2	Kız	LGS 438	Anne Lisans	Orta	0.8291X	0.0468
		Fen Ort. 98	Baba Önlisans			
Ö3	Erkek	LGS 403	Anne Lise	Orta	0.7042X	0.0709
		Fen Ort. 99	Baba Lisansüstü			
Ö4	Kız	LGS 443	Anne Lisans	İyi	0.7499X	0.0303
		Fen Ort. 100	Baba Lisansüstü			
Ö5	Kız	LGS 367	Anne Lise	İyi	0.7747X	-0.0023
		Fen Ort. 88	Baba Lisans			
Ö6	Erkek	LGS 444	Anne Lisans	Düşük	0.7768X	-0.3915
		Fen Ort. 98	Baba Lisans			
Ö7	Erkek	LGS 425	Anne Lisans	İyi	0.7213X	-0.1611
		Fen Ort. 100	Baba Lisans			
Ö8	Kız	LGS 300	Anne Ortaokul	Düşük	0.6157X	0.4287
		Fen Ort. 73	Baba Ortaokul			
Ö9	Kız	LGS 410	Anne Lisans	Düşük	0.7232X	-0.3270
		Fen Ort. 100	Baba Lisans			
Ö10	Kız	LGS 375	Anne Lisans	İyi	0.6158X	0.5874
		Fen Ort. 100	Baba Lisansüstü			
Ö11	Kız	LGS 387	Anne Lisans	İyi	0.3889	0.6646X
		Fen Ort. 97	Baba Lisansüstü			
Ö12	Erkek	LGS 419	Anne Lisansüstü	Orta	0.7518X	-0.3248
		Fen 100	Baba Lisans			

		Ort.						
Ö13	Erkek	LGS	438	Anne	Lisans	İyi	0.7808X	0.1517
		Fen Ort.	98	Baba	Lisans			
Ö14	Kız	LGS	361	Anne	Lisans	Orta	0.4805	0.5631X
		Fen Ort.	92	Baba	Lisans			
Ö15	Kız	LGS	407	Anne	Lise	İyi	0.4360	0.5583X
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans			
Ö16	Erkek	LGS	448	Anne	Lisans	İyi	0.7383X	0.0954
		Fen Ort.	100	Baba	Lisansüstü			
Ö17	Kız	LGS	467	Anne	Lisans	Orta	0.6732X	0.1115
		Fen Ort.	100	Baba	Lisans			
Ö18	Erkek	LGS	265	Anne	Ortaokul	Düşük	0.4896	0.5481X
		Fen Ort.	64	Baba	Ortaokul			
Ö19	Kız	LGS	411	Anne	Lise	Düşük	0.3546	0.5340X
		Fen Ort.	92	Baba	Lise			
% expl.Var.							42	16

Tablo 5.1 incelendiğinde on üç katılımcının (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö16 ve Ö17) “ekonomi odaklı termik santralciler”, altı katılımcının (Ö1, Ö11, Ö14, Ö15, Ö18 ve Ö19) ise “bilim ve teknoloji odaklı hidroelektrik ve rüzgâr santralciler” bakış açısında yer aldığı görülmektedir. Birinci bakış açısında yer alan katılımcıların 7’si kız, 6’sı erkek iken ikinci bakış açısında yer alanların 4’ü kız, 2’si erkek öğrencilerdir. Katılımcıların akademik başarılarına bakıldığında ise birinci bakış açısında yer alan 13 öğrencinin LGS puanlarının ortalaması 414 iken ikinci bakış açısında yer alan 6 öğrencinin ortalaması 373, birinci bakış açısında yer alan öğrencilerin fen bilimleri dersi not ortalamaları 96,5 iken ikinci bakış açısında yer alanların not ortalamasının ise 89 olduğu görülmektedir. Tablo 5.1 incelendiğinde birinci bakış açısında yer alan katılımcıların 1’inin annesinin öğrenim düzeyi ortaokul, 2’sinin lise, 9’unun lisans ve 1’inin ise lisansüstü olduğu, ikinci bakış açısında yer alan katılımcıların ise 1’inin annesinin öğrenim düzeyi ortaokul, 2’sinin lise, 3’ünün ise lisans düzeyinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların baba öğrenim düzeylerine bakıldığında ise birinci bakış açısında yer alan katılımcılardan 1’inin babasının ortaokul, 1’inin önlisans, 7’sinin lisans, 4’ünün ise yüksek lisans düzeyinde öğrenime sahip oldukları, ikinci bakış açısında yer alan katılımcıların ise yine 1’inin babasının ortaokul, 1’inin lise, 3’ünün lisans, 1’inin ise yüksek lisans düzeyinde öğrenime sahip oldukları görülmektedir. Katılımcıların aile gelir durumları incelendiğinde ise birinci bakış açısında yer alan katılımcıların ailelerinin 3’ünün düşük, 4’ünün orta, 6’sının ise iyi gelir durumuna sahip oldukları, ikinci bakış açısında yer alan katılımcıların

ailelerinin ise 2'sinin düşük, 2'sinin orta ve 2'sinin ise iyi gelir durumuna sahip oldukları görülmektedir.

5.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Sahip Oldukları Bakış Açılarının Özelliklerine İlişkin Bulgular

Birinci bakış açısı için faktör skorlarına bağlı cümle sıralaması tablo 5.2'de sunulmuştur.

Tablo 5.2. Ekonomi odaklı termik santralciler bakış açısı için faktör skorlarına bağlı cümle sıralaması

	Cümle Numarası	Cümle	Z-Score	Grid Position	Katılma Durumu
1	10	Nükleer santral çevreye zarar verir.	2.377	5	Katılıyorum
2	35	Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.	1.885	4	
3	7	Termik santral çevreye zarar verir.	1.526	4	
4	13	Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.	1.230	3	
5	12	Termik santral ekonomiyi kalkındırır.	1.087	3	
6	15	Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.	1.040	3	
7	32	Termik santral insan sağlığını tehdit eder.	1.029	2	
8	14	Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.	0.962	2	
9	6	Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.	0.624	2	
10	11	Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.	0.591	2	
11	19	Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0.462	1	Kararsızım
12	20	Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0.346	1	
13	25	Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0.262	1	
14	30	Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	0.225	1	
15	18	Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0.142	1	
16	23	Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0.119	0	
17	24	Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	-0.069	0	
18	16	Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	-0.112	0	
19	21	Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	-0.150	0	
20	27	Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-0.164	0	Katılmıyorum
21	17	Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	-0.178	-1	
22	22	Termik santral teknolojik gelişime	-0.203	-1	

		katkıda bulunur.		
23	26	Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-0.340	-1
24	31	Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder.	-0.537	-1
25	3	Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.	-0.577	-1
26	4	Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-0.713	-2
27	1	Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-0.809	-2
28	29	Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-0.822	-2
29	9	Jeotermal santral çevreye zarar verir.	-0.875	-2
30	2	Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-1.070	-3
31	28	Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-1.176	-3
32	34	Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.	-1.297	-3
33	33	Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.	-1.492	-4
34	5	Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-1.511	-4
35	8	Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.	-1.810	-5

Tablo 5.2 incelendiğinde “ekonomi odaklı termik santralciler” bakış açısında en yüksek z-skoruna yani en yüksek katılma derecesine 10 numaralı “Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesinin; ardından ise 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesinin sahip olduğu görülmektedir. Bu iki cümleinin ardından ise 7 numaralı “Termik santral çevreye zarar verir.” cümlesi gelmektedir. İlk üç cümleden sonra ise ekonomi ile ilgili ifadeler gelmektedir. Sırasıyla 13, 12 ve 15 numaralı cümlelerde yine sırasıyla rüzgâr, termik ve nükleer santrallerin ekonomiyi kalkındıracağı ifade edilmektedir. Yedinci sırada 32 numaralı “Termik santral insan sağlığını tehdit eder.” sekizinci sırada “Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.”, dokuzuncu sırada “Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.”, onuncu sırada ise “Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümleleri bulunmaktadır. On birinci sıradan başlayarak yirmi ikinci sıraya kadar ise güç santrallerinin bilimsel ve teknolojik gelişime katkıda bulunacağını belirten cümleler yer almaktadır. Bu aralıkta sadece on dördüncü sıradaki 30 numaralı “Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” ve yirminci sıradaki 27 numaralı “Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” cümleleri etik/ahlak boyutu ile ilgiliyken diğer cümlelerin tamamı güç santrallerinin bilimsel ve teknolojik gelişime katkı sağlayacakları ile ilgilidir. Bu aralık grid pozisyonunda +1 ile -1 arasındaki değerlerdedir. Yirmi üç ve yirmi dördüncü sıralarda

hidroelektrik santral ile ilgili sırasıyla hidroelektrik santralin etik/ahlaki sıkıntılar içereceği ve insan sağlığını tehdit edeceği hususunda cümleler yer almaktadır. Yirmi beş, yirmi altı ve yirmi yedinci sıralarda ise sırasıyla hidroelektrik, rüzgâr ve jeotermal santralin kültürel gelişime katkıda bulunacağı ile ilgili cümleler bulunmaktadır. Yirmi sekiz ve yirmi dokuzuncu sıralarda ise jeotermal santral ile ilgili sırasıyla “Etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir ve çevreye zarar verir.” cümleleri yer almaktadır. Otuzuncu sırada ise 2 numaralı “Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi bulunmaktadır. Bu cümle grid pozisyonunda -3’ tedir. Ardından ise 28 numaralı “Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” cümlesi gelmektedir. Bu bakış açısı için -3 grid pozisyonun son cümlesi ise 34 numaralı “Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesidir. Bu cümleinin ardında ise yine insan sağlığı ile ilgili 33 numaralı “Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi gelirken otuz dördüncü sırada 5 numaralı “Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi bulunmaktadır. Bu bakış açısında en yüksek katılmama skoruna ise 8 numaralı “Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.” cümlesi sahiptir. İkinci bakış açısı için faktör skorlarına göre oluşan cümle sıralaması Tablo 5.3’te sunulmuştur.

Tablo 5.3. Bilim ve teknoloji odaklı bakış açısı için faktör skorlarına göre oluşan cümle sıralaması

	Cümle numarası	Cümle	z-score	Grid Position	Katılma durumu
1	35	Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.	2.203	5	
2	10	Nükleer santral çevreye zarar verir.	1.821	4	
3	16	Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1.178	4	
4	21	Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	1.117	3	
5	18	Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0.974	3	
6	23	Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0.861	3	
7	3	Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.	0.860	2	Katılıyorum
8	24	Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0.839	2	
9	30	Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	0.826	2	
10	19	Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0.819	2	
11	7	Termik santral çevreye zarar verir.	0.540	1	
12	4	Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	0.489	1	
13	1	Hidroelektrik santral kültürel	0.484	1	

		gelişime katkıda bulunur.			
14	14	Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.	0.442	1	
15	13	Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.	0.259	1	
16	2	Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	0.248	0	
17	22	Termik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0.222	0	
18	11	Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.	0.004	0	Kararsızım
19	20	Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	-0.026	0	
20	25	Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	-0.107	0	
21	17	Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	-0.163	-1	
22	5	Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-0.247	-1	
23	27	Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-0.397	-1	
24	6	Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.	-0.510	-1	
25	9	Jeotermal santral çevreye zarar verir.	-0.581	-1	
26	15	Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.	-0.708	-2	
27	12	Termik santral ekonomiyi kalkındırır.	-0.737	-2	
28	32	Termik santral insan sağlığını tehdit eder.	-0.764	-2	Katılmıyorum
29	29	Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-0.793	-2	
30	28	Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-1.182	-3	
31	31	Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder.	-1.360	-3	
32	26	Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-1.382	-3	
33	34	Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.	-1.396	-4	
34	33	Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.	-1.853	-4	
35	8	Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.	-1.979	-5	

Tablo 5.3 incelendiğinde “bilim ve teknoloji odaklı hidroelektrik ve rüzgâr santralciler” bakış açısında en yüksek z-skoruna yani en yüksek katılma derecesine 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesinin; ardından ise 10 numaralı

“Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesinin sahip olduğu görülmektedir. Bu iki cümle diğer bakış açısında da ilk iki sırayı paylaşmaktaydı. Ancak orada en yüksek z-skoruna 10 numaralı cümle sahipken bu bakış açısında en yüksek z-skoruna 35 numaralı cümle sahiptir. Bu bakış açısında ilk iki cümlelerin ardından 16, 21, 18 ve 23 numaralı cümleler gelmektedir ve bu cümleler sırasıyla hidroelektrik ve rüzgâr santrallerinin yine sırasıyla bilimsel ve teknolojik gelişime katkıda bulunacağı ile ilgilidir. Yedinci sırada 3 numaralı “Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.”, sekizinci sırada ise 24 numaralı “Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.” cümlesi yer almaktadır. +2 grid pozisyonunun son iki cümlesi ise sırasıyla 30 numaralı “Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” ve 19 numaralı “Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümleleridir. Bu bakış açısının ilk on cümlesinde güç santralleri ile ilgili bilimsel ve teknolojik gelişime katkı cümlelerinin yoğunluğu göze çarpmaktadır. On birinci sırada ise 7 numaralı “Termik santral çevreye zarar verir.” cümlesi bulunmaktadır. Bu cümlelerin ardından ise sırasıyla jeotermal ve hidroelektrik santrallerin kültürel gelişime katkıda bulunacağı ile ilgili cümleler gelmektedir. Güç santrallerini ekonomik kalkınmaya katkısı ile ilgili cümleler ise ilk kez +1 grid pozisyonunun son iki cümlesinde yer almaktadır. Bunlar sırasıyla 1 numaralı “Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” ve 14 numaralı “Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.” cümleleridir. Kararsızlığın ifadesi olan 0 grid pozisyonuna denk gelen on altı ve on yedinci cümleler termik santralin sırasıyla kültürel ve teknolojik gelişime katkıda bulunacağı ile ilgiliyken on sekizinci sırada 11 numaralı “Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi on dokuz ve yirminci sıralarda ise nükleer santralin bilimsel ve teknolojik gelişime katkıda bulunacağı ile ilgili cümleler yer almaktadır. Bilimsel gelişime katkı cümlelerinin sonuncusu ise diğer bakış açısıyla benzer şekilde yirmi birinci sırada olan 17 numaralı “Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümlesidir. Bu cümlelerin ardından yirmi ikinci sırada 5 numaralı “Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.”, yirmi üçüncü sırada ise 27 numaralı “Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” cümlesi gelmektedir. Yirmi dört ve yirmi beşinci sıralarda ise sırasıyla hidroelektrik ve jeotermal santralin çevreye zarar vereceği ile ilgili cümleler bulunmaktadır. Bu iki cümleden sonra ise sırasıyla 15 numaralı “Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.” ve 12 numaralı “Termik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümleleri gelmektedir. Bu cümleler sıralamada ekonomi ile ilgili son cümlelerdir. Yirmi sekizinci sırada 32 numaralı “Termik santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi yer almaktadır. Bu cümlelerin ardından ise sırasıyla jeotermal ve rüzgâr santralinin etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir cümleleri gelmektedir. Otuz bir ve otuz ikinci

sıralarda ise hidroelektrik santral ile ilgili cümleler bulunmaktadır. Bu cümleler sırasıyla hidroelektrik santralin insan sağlığını tehdit edeceği ve etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içereceği ile ilgilidir. Otuz üçüncü sırada ise 34 numaralı “Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi bulunmaktadır. Bu bakış açısına sahip öğrenciler en az katıldıkları, bir başka ifadeyle en çok katılmadıkları son iki cümle ise rüzgâr santrali ile ilgilidir. Otuz dördüncü sırada 33 numaralı “Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi yer alırken otuz beş ve sonuncu sırada ise diğer bakış açısına benzer şekilde 8 numaralı “Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.” cümlesi yer almaktadır.

Her iki bakış açısının görüş birliğinde olduğu cümlelerin güç santralleri ve SBK boyutlarına göre dağılımı Tablo 5.4’de sunulmuştur.

Tablo 5.4. Her iki bakış açısının görüş birliğinde olduğu cümlelerin güç santralleri ve SBK boyutlarına göre dağılımı

SBK Boyutları	Güç santralleri				
	Hidroelektrik	Termik	Rüzgâr	Jeotermal	Nükleer
Sosyal/Kültürel					
Çevre			X	X	
Ekonomi					
Bilim		X		X	X
Teknoloji		X			X
Etik		X	X	X	
Risk/Sağlık			X	X	X

Tablo 5.4 güç santralleri özelinde incelendiğinde cümlelerin en fazla jeotermal (f=4), sonrasında ise termik (f=3), rüzgâr (f=3) ve nükleer (f=3) santral ile ilgili olduğu görülmektedir. Görüş birliği bulunan cümleler arasında hidroelektrik (f=0) santral ile ilgili cümle yer almamaktadır. Bu cümleler SBK boyutları özelinde incelendiğinde ise cümlelerin sağlık (f=3), bilim (f=3), etik (f=3), çevre (f=2) ve teknoloji boyutlarında olduğu ekonomi (f=0) ve kültür (f=0) boyutlarında ise cümle bulunmadığı görülmektedir. Güç santralleri ve SBK boyutları birlikte ele alındığında ise her iki bakış açısının jeotermal santral için *çevre*, *bilim*, *etik* ve *sağlık* boyutlarında; rüzgâr santrali için *çevre*, *etik* ve *sağlık* boyutlarında; termik santral için *bilim*, *teknoloji* ve *etik* boyutlarında; nükleer santral için ise *bilim*, *teknoloji* ve *sağlık* boyutlarında görüş birliği içinde olduğu görülmektedir.

Her iki bakış açısının uzlaştığı cümleler Tablo 5.5’te sunulmuştur.

Tablo 5.5. Bakış açılarının görüş birliğinde olduğu cümleler

			Bakış Açısı			
Cümle			1		2	
No	İfadesi		Grid pozisyonu	z-skor	Grid pozisyonu	z-skor
1	8	Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.	-5	-1.81	-5	-1.98
2	9	Jeotermal santral çevreye zarar verir.	-2	-0.87	-1	-0.58
3	17	Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	-1	-0.18	-1	-0.16
4	19	Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1	0.46	2	0.82
5	20	Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1	0.35	0	-0.03
6	22	Termik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	-1	-0.20	0	0.22
7	25	Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	1	0.26	0	-0.11
8	27	Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	0	-0.16	-1	-0.40
9	28	Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-3	-1.18	-3	-1.18
10	29	Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-2	-0.82	-2	-0.79
11	33	Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.	-4	-1.49	-4	-1.85
12	34	Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.	-3	-1.30	-4	-1.40
13	35	Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.	4	1.89	5	2.20

Non-Significant at $p > .05$

Tablo 5.5 incelendiğinde her iki bakış açısına sahip öğrencilerin on üç cümle üzerinde fikir birliği içinde olduğu ve istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı ($p > .05$) görülmektedir. Görüş birliği bulunan cümlelerin ilki 8 numaralı “Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.” cümlesidir. Her iki bakış açısında da bu cümle -5 grid pozisyonunda yer almıştır. Yani bu cümle her iki bakış açısının da *en çok katılmama* hususunda görüş birliğinde oldukları cümledir. 9 numaralı “Jeotermal santral çevreye zarar verir.” cümlesi ise ilk bakış açısında -2 grid pozisyonunda iken diğer bakış açısında -1 grid pozisyonunda bulunmaktadır. Grid pozisyonları dikkate alındığında her iki bakış açısındaki öğrencilerinde bu cümleye *katılmadıkları* söylenebilir. 17 numaralı “Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi her iki bakış açısında da -1 grid pozisyonunda yer almaktadır. Yine bu cümle için de her iki bakış açısının da *katılmadığı* söylenebilir. 19 numaralı “Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ilk bakış açısında +1 ikinci bakış açısında ise +2 grid pozisyonundadır. Bu nedenle bu cümleye her iki bakış açısının da *katıldığı* söylenebilir. 20 numaralı “Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda

bulunur.” cümlesi ve 25 numaralı “Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.” cümleleri ilk bakış açısında +1, ikinci bakış açısında ise 0 grid pozisyonunda yer almaktadır. Grid pozisyonları dikkate alındığında bu cümlelere ilk bakış açısının az da olsa katıldığı ikinci bakış açısının ise kararsız kaldığı söylenebilir. Ancak burada istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı da dikkate alınmalıdır ($p>.05$). 22 numaralı “Termik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ise ilk bakış açısında -1, ikinci bakış açısında ise 0 grid pozisyonundadır. Bu nedenle bu cümle için istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ilk bakış açısının az da olsa katılmama ikinci bakış açısının ise kararsız durumunda olduğu söylenebilir. 27 numaralı “Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” cümlesi ilk bakış açısında 0 grid pozisyonunda ikinci bakış açısında ise -1 grid pozisyonundadır. Bu pozisyonlar üzerinden istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber bu cümle için ilk bakış açısının kararsız ikinci bakış açısının ise az da olsa katılmama durumunda olduğu söylenebilir. 28 numaralı “Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” cümlesi ise her iki bakış açısında da -3 grid pozisyonundadır. Grid pozisyonları dikkate alındığında her iki bakış açısının da bu cümleye katılmadığı söylenebilir. Benzer şekilde 29 numaralı “Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” cümlesi ve 33 numaralı “Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.” cümleleri de her iki bakış açısında da aynı (-2 ve -4) grid pozisyonlarında yer almakta olup her iki bakış açısı içinde bu cümlelere katılmadıkları söylenilebilir. 34 numaralı “Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi ilk bakış açısında -3 grid pozisyonunda iken diğer bakış açısında -4 grid pozisyonundadır. Bu cümle için yine her iki bakış açısının da katılmama durumunda olduğu söylenilebilir. Her iki bakış açısının görüş birliğine sahip olduğu son cümle ise 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesidir. Bu cümle ilk bakış açısında +4, diğer bakış açısında ise +5 grid pozisyonundadır. Bu cümleye ise her iki bakış açısının da katılma durumunda olduğu söylenilebilir.

Bakış açılarını birbirinden ayırtıran cümlelerin güç santralleri ve SBK boyutlarına göre dağılımı Tablo 5.6’da sunulmuştur.

Tablo 5.6. Bakış açılarını birbirinden ayırtıran cümlelerin güç santralleri ve SBK boyutlarına göre dağılımı

SBK Boyutları	Güç santralleri				
	Hidroelektrik	Termik	Rüzgâr	Jeotermal	Nükleer
Sosyal/Kültürel	X	X	X	X	X
Çevre	X	X			

Ekonomi		X	X	X
Bilim	X		X	
Teknoloji	X		X	X
Etik	X			
Risk/Sağlık	X	X		

Tablo 5.6 güç santralleri özelinde incelendiğinde en fazla görüş ayrılığının hidroelektrik santraller (f=6) üzerinde yaşandığı, sonrasında termik (f=4) ve rüzgâr (f=4) santralleri üzerinde en az ise nükleer (f=2) ve jeotermal (f=2) santraller üzerinde yaşandığı görülmektedir. Görüş ayrılığı yaşanan cümleler SBK boyutları üzerinden incelendiğinde ise cümlelerin en fazla kültür (f=5), sonrasında ise sırasıyla teknoloji (f=3), ekonomi (f=3), bilim (f=2), çevre (f=2) ve sağlık (f=2) boyutlarında en az ise etik (f=1) boyutunda olduğu görülmektedir. Güç santralleri ve SBK boyutları birlikte ele alındığında ise hidroelektrik santral ile ilgili *çevre, bilim, teknoloji, etik, sağlık* ve *kültür* boyutlarında; termik santral ile ilgili *çevre, ekonomi, sağlık* ve *kültür* boyutlarında; rüzgâr santrali için *ekonomi, bilim, teknoloji* ve *kültür* boyutlarında; nükleer santral için *ekonomi* ve *kültür* boyutlarında; jeotermal santral için ise *teknoloji* ve *kültür* boyutlarında görüş ayrılığı yaşandığı görülmektedir.

Araştırmada ortaya çıkan iki farklı bakış açısını birbirinden ayıran cümleler Tablo 5.7’de sunulmuştur.

Tablo 5.7. Araştırmada ortaya çıkan iki farklı bakış açısını birbirinden ayıran cümleler

			Bakış Açısı			
Cümle			1	2		
No	İfadesi		Grid pozisyonu	z-skor	Grid pozisyonu	z-skor
1	7	Termik santral çevreye zarar verir.	4	1.53*	1	0.54
2	13	Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.	3	1.23*	1	0.26
3	12	Termik santral ekonomiyi kalkındırır.	3	1.09*	-2	-0.74
4	15	Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.	3	1.04*	-2	-0.71
5	32	Termik santral insan sağlığını tehdit eder.	2	1.03*	-2	-0.76
6	6	Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.	2	0.62*	-1	-0.51
7	18	Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.	1	0.14*	3	0.97
8	23	Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0	0.12*	3	0.86

9	24	Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0	-0.07*	2	0.84
10	16	Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	0	-0.11*	4	1.18
11	21	Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	0	-0.15*	3	1.12
12	26	Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	-1	-0.34*	-3	-1.38
13	31	Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder.	-1	-0.54*	-3	-1.36
14	3	Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.	-1	-0.58*	2	0.86
15	4	Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-2	-0.71*	1	0.49
16	1	Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-2	-0.81*	1	0.48
17	2	Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-3	-1.07*	0	0.25
18	5	Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.	-4	-1.51*	-1	-0.25

Asterisk (*) Indicates Significance at $P < .01$

Tablo 5.7 genel olarak incelendiğinde bakış açılarının istatistiksel olarak anlamlı ($p < .01$) düzeyde görüş ayrılığına sahip olduğu 18 cümle görülmektedir. Görüş ayrılığı yaşanan cümlelerin ilki 7 numaralı “Termik santral çevreye zarar verir.” cümlesidir. Bu cümle ilk bakış açısında +4 grid pozisyonunda iken ikinci bakış açısında +1 grid pozisyonundadır. Her iki bakış açısı da bu cümleye katılma durumunda olmakla birlikte ilk bakış açısının (z-skor=1,53) bu cümleye ikinci bakış açısına göre (z-skor=0,54) katılma durumunun daha fazla olduğu görülmektedir. 13 numaralı “Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi için de benzer bir durum söz konusudur. Bu cümleye her iki bakış açısı da katılma durumunda olmasına rağmen cümle ilk bakış açısında +3 grid pozisyonunda, ikinci bakış açısında +1 grid pozisyonunda yer almaktadır. 12 numaralı “Termik santral ekonomiyi kalkındırır.” ve 15 numaralı “Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.” cümleleri ise ilk bakış açısında +3 grid pozisyonunda iken ikinci bakış açısında -2 grid pozisyonundadır. Grid pozisyonları dikkate alındığında bu cümlelere ilk bakış açısının katılma, ikinci bakış açısının ise katılmama durumunda olduğu görülmektedir. Benzer şekilde 32 numaralı “Termik santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi de ilk bakış açısında +2 grid pozisyonunda ikinci bakış açısında -2 grid pozisyonunda bulunmaktadır. Bu cümle için de ilk bakış açısının katılma, ikinci bakış açısının ise katılmama durumunda olduğu görülmektedir. 6 numaralı “Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.” cümlesi ise ilk bakış açısında +2 grid pozisyonunda ikinci bakış açısında -1 grid pozisyonunda yer almaktadır. Grid pozisyonu dikkate alındığında cümle, ilk bakış açısında katılma ikinci bakış açısında

katılmama durumundadır. 18 numaralı “Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ilk bakış açısında +1, ikinci bakış açısında ise +3 grid pozisyonundadır. Bu cümleye her iki bakış açısının da katılma durumunda olduğu ancak ikinci bakış açısının z-skorunun daha yüksek olduğu görülmektedir. 23 numaralı “Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ise ilk bakış açısında 0 grid pozisyonunda, ikinci bakış açısında ise +3 grid pozisyonundadır. Grid pozisyonları dikkate alındığında ilk bakış açısının bu cümle için kararsız, ikinci bakış açısının ise katılma durumunda olduğu görülmektedir. Benzer durum 24 numaralı “Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.”, 16 numaralı “Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” ve 21 numaralı “Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.” cümleleri için de geçerlidir. Bu cümleler ilk bakış açısında kararsız durumda iken ikinci bakış açısında katılıyorum durumundadır. Bu üç cümlelerin hepsi ilk bakış açısında 0 grid pozisyonunda iken, ikinci bakış açısında 24 numaralı cümle +2, 16 numaralı cümle +4 ve 21 numaralı cümle ise +3 grid pozisyonundadır. 26 numaralı “Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” ve 31 numaralı “Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder.” cümleleri ise ilk bakış açısında -1, ikinci bakış açısında ise -3 grid pozisyonunda yer almaktadır. Bu iki cümle her iki bakış açısında da katılmıyorum durumundadır. 3 numaralı “Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ise ilk bakış açısında -1 grid pozisyonunda iken diğer bakış açısında +2 grid pozisyonundadır. Bu cümle ilk bakış açısında katılmıyorum, diğer bakış açısında ise katılıyorum durumundadır. 4 numaralı “Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ve 1 numaralı “Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümleleri için de benzer bir durum söz konusudur. Her iki cümlede ilk bakış açısında katılmıyorum, diğer bakış açısında katılıyorum durumundadır. Bu cümleler ilk bakış açısında -2 grid pozisyonunda iken diğer bakış açısında +1 grid pozisyonundadır. 2 numaralı “Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümlesi ise ilk bakış açısında -3 grid pozisyonunda iken diğer bakış açısında 0 grid pozisyonundadır. Grid pozisyonları dikkate alındığında bu cümle için ilk bakış açısının katılmıyorum, diğer bakış açısının ise kararsız durumda olduğu söylenebilir. Bakış açıları arasında görüş ayrılığının olduğu son cümle ise 5 numaralı “Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur.” cümlesidir. Bu cümle için her iki bakış açısı da katılmıyorum durumunda olmasına rağmen cümle ilk bakış açısında -4, diğer bakış açısında ise -1 grid pozisyonunda bulunmaktadır.

5.3. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Q Cümleleri ile İlgili Cevaplarına İlişkin Bulgular

Katılımcı 19 öğrencinin yöntem bölümünde açıklanan 7 Q cümlesi ile ilgili görüşleri Q analizinin ardından alınmıştır. Aşağıda alt başlıklar altında bu cümlelere ilişkin bulgular sunulmuştur.

5.3.1. “Nükleer Santral İnsan Sağlığını Tehdit Eder” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kod ve kodların frekansları Tablo 5.8’de sunulmuştur.

Tablo 5.8. “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder” cümlesine ilişkin kodlar

Kod	f
Atıklar	18
Kaza	8
Silah	1

Tablo 5.8 incelendiğinde katılımcıların en fazla (f=18) atıkları nedeniyle nükleer santralin insan sağlığını tehdit ettiği düşüncesinde olduğu görülmektedir. Bununla ilgili örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Evet, tehdit eder çünkü nükleer santral çevreye salmış olduğu zararlı atık maddeler ile o bölgede yaşayan insanların sağlığını kötü yönde etkiler...”Ö1

“Evet nükleer santral insan sağlığını tehdit eder, mesela nükleer santral kullanımından oluşan atıkların depolanıp muhafaza edilmesi zor ve masraflıdır ayrıca eğer doğru muhafaza edilemezse insan ve doğa ya büyük zararlar verecektir...” Ö3

“...nükleer atıkların doğada yok olma süreci on binlerce yılı bulduğundan insan sağlığını tehdit ettiğini söyleyebiliriz...” Ö14

Katılımcılar nükleer santralin insan sağlığını tehdit etmesine gerekçe olarak atıklardan sonra kaza riskini (f=8) göstermişlerdir. Bununla ilgili örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“...reaktör kazaları (Çernobil felaketi) gibi insanların maruz kaldığı radyasyon türü ve dozuna göre insanlarda ölümlere, sakatlıklara, kanserlere sebep olduğu bir gerçektir. Buna göre nükleer santraller de şayet kaza sonucunda çevreye su, toprak

ve hava alıcı ortamına radyasyonun yayılması, çevre ve insan sağlığını etkileyecektir...” Ö2

“Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder bunun doğru olduğunu düşünüyorum. Gerekçesini Çernobil patlamasından görebiliriz.” Ö10

“...nükleer santrallerde meydana gelebilecek kazalar doğaya ve insan sağlığına çok büyük zarar verir. Örnek: Çernobil Kazası” Ö16

Örnek ifadelerde de görüldüğü üzere katılımcıların *Çernobil* vurgusu dikkat çekicidir. Katılımcıların *Çernobil* kazası yaşandığında henüz doğmamış dahi olmalarına rağmen bu kazaya atıfta bulunmaları ilgi çekicidir. Katılımcılar nükleer santralin insan sağlığını tehdit eder cümlesi ile ilgili en az nükleer silah (f=1) gerekçesini ortaya koymuşlardır.

“Hiroşima ve Nagazaki atom bombası saldırıları ...” Ö2

5.3.2. “Nükleer Santral Çevreye Zarar Verir” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kod ve kodların frekansları Tablo 5.9’da sunulmuştur.

Tablo 5.9. “Nükleer santral çevreye zarar verir” cümlesine ilişkin kodlar

Kod	f
Atıklar	14
Kaza	6
Suların ısınması	4
İnşaat süreci	2
Kararsız	1

Tablo 5.9 incelendiğinde katılımcıların en fazla (f=14) ürettiği atıklar nedeniyle nükleer santralin çevreye zarar verdiğini düşündüğü görülmektedir. Bununla ilgili örnek ifadeler şu şekildedir.

“Nükleer santrallerden çıkan radyoaktif maddeler rüzgâr ve yağmurla çevreye yayılır. Atmosfere, göllere, toprağa, bitki örtüsüne karışarak hem çevreyi kirletir hem de orada yaşayan canlılara zarar verir.” Ö4

“Evet verir. Çünkü nükleer santrallerden çıkacak radyoaktif atıkların çevreye ulaşımı; rüzgâr ile yağmurun yardımıyla atmosfere, göller, toprağa, bitki örtüsüne karışır.” Ö8

“Evet, uranyum hammaddesi ile ortaya çıkan enerji sonrası atıkların tehlikesi ciddi derecede önemlidir. Bu atıklar çevrede radyoaktif kirliliğe neden olmaktadır.” Ö14

Katılımcılar atıkların ardından olası kaza riskinin (f=6) çevreye zarar vereceği görüşündedirler. Bu düşünce ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“...nükleer santrallerde meydana gelebilecek kazalar atmosferi, suları, toprağı ve bitki örtüsünü büyük oranda kirleterek çevreye zarar verir.” Ö16

“...Katılıyorum. Çernobil patlamasından sonra hâlâ bazı bölümlere gidemiyoruz...” Ö10

Nükleer santralin çevreye zarar vereceği cümlesi için katılımcılar tarafından sunulan gerekçelerden biri de suların ısınmasıdır (f=4). Bu düşünce ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri ise şu şekildedir.

“...santral kullanımında açığa çıkan ısıyı soğutmak için kullanılan su denizden alınır ve sıcak su denize geri bırakılır bu nedenle ekosistem bozulur ve denizde bazı türler tükenir bazıları da aşırı çoğalır...” Ö3

“Santrali soğutmak için kullanılan su sonrasında denize dökülerek ekosistemi olumsuz etkilemektedir...” Ö7

Katılımcıların nükleer santral çevreye zarar verir cümlesi en az sundukları gerekçe ise inşaat süreci (f=2) olmuştur. Bu düşünce ile ilgili katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“...Ayriyeten nükleer santraller yıkımı sürecinde de çevreye çok zarar verir.” Ö1

“Evet verir. Onun yüzünden bir sürü ağaç kesildi.” Ö11

Katılımcılar nükleer santral çevreye zarar verir cümlesi ile ilgili olarak büyük oranda hem fikir iken sadece bir katılımcı kararsız olduğu aşağıdaki ifadesi ile belirtmiştir.

“Katılıp katılmadığımdan emin değilim. Nükleer santraller insan sağlığını kötü etkiliyor olabilir ama araştırdığım üzere nükleer enerji sera gazı salınımı konusunda en temiz enerji olarak biliniyormuş bunun sebebi ise karbondioksit, karbon monoksit, azot dioksit, sülfür dioksit, ozon, metan ve kül oluşumuna neden olmamaktadır. Yani sera gazı salınımına sebep olan gazlar havaya karışmamaktadır. Sera gazı salınımı olmadığı için küresel ısınmaya engel olur ve benim görüşüm üzerine küresel ısınma insan hayatı üzerindeki en büyük tehditlerden biridir. Sonuç olarak nükleer santral çevreye diğer enerji kaynakları

kadar zararlı değildir ve hatta nükleer santral kullanmak çevre için yararlı bile olabilir. Bu sebeple sadece kulaktan dolma bilgilerle “Nükleer santral çevreye zarar verir” cümlesine katılmak ne kadar doğru bilemiyorum.” Ö19

5.3.3. “Rüzgâr Santrali Çevreye Zarar Verir” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kodlar, temalar ve kodların frekansları Tablo 5.10’da sunulmuştur.

Tablo 5.10. “Rüzgâr santrali çevreye zarar verir” cümlesine ilişkin kodlar

Tema	Kod	f	Tema	Kod	f
Karşıt gerekçeler	Enerji üretim şekli	12	Destekleyici gerekçeler	Kuş göç yolları	9
	Yenilenebilir enerji kaynağı	5		Gürültü	3
	İnşaat süreci	1		Canlıların yaşam alanlarının daraltılması	1
	Sessiz çalışma	1		Ağaçların kesilmesi	2
	Lisans standardı	1		Küresel ısınma	1
	Gerekçesiz	1		Mini İklim değişikliği	1

Tablo 5.10 incelendiğinde katılımcıların rüzgâr santrali çevreye zarar verir cümlesi ile ilgili olarak hem karşıt (f=21) hem de destekleyici gerekçeler (f=17) ürettikleri görülmektedir. Karşıt gerekçeler arasında katılımcılar en fazla *enerji üretim* şeklini (f=12) ifade etmişlerdir. Bu gerekçe ile ilgili örnek ifadeler şu şekildedir.

“Rüzgâr santrali bir sera gazı salınımı yapmaz hareket enerjisi ile elektrik üretir bu zararlı değildir fakat zararlı yönleri vardır...” Ö3

“Vermez çünkü enerji üretmek için rüzgâr kullanılır. Havayı kirletmez.” Ö13

“...Rüzgâr santrallerinde yakıt kullanılmaz bu nedenle çevreye zarar vermez...” Ö16

Karşıt gerekçelerde ikinci sırada ise yenilenebilir enerji kaynağı (f=5) yer almaktadır. Bu gerekçe ile ilgili örnek ifadeler şu şekildedir.

“...Çevreye zarar vermemesinin sebeplerinden biri bunun yenilenebilir bir enerji kaynağı olması, yenilenebilir enerji kaynakları gerekli bakımları yapılması şartı ile sonsuza dek kullanılabilir...” Ö1

“...Rüzgâr enerjisi yenilenebilir, temiz ve doğal bir enerji kaynağıdır ama...” Ö19

Karşıt gerekçelerde inşaat süreci, sessiz çalışma ve lisans standardı gerekçeleri ise birer katılımcı tarafından ifade edilmiştir. Bu gerekçelere ilişkin katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“...yıkımı sürecinde çevreye de zarar vermez.” Ö1

“Hayır çünkü ... ve sessizliği ile gayet iyi çalışıyor...” Ö7

“...Zaten rüzgâr santrali lisansı verilirken radyasyondan doğacak etkilerin en düşük seviyeye getirilmesi şart koşulur...” Ö9

Tüm bunlara ek olarak bir katılımcı (Ö11) ise herhangi bir gerekçe ifade edemeden rüzgâr santrali çevreye zarar verir cümlesine karşı çıkmıştır. Bu cümleyi destekleyici gerekçeler incelendiğinde ise en fazla kuş göç yolları (f=9) gerekçesinin katılımcılar tarafından ileri sürüldüğü görülmektedir. Bu gerekçe ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Uçan kuşlar zaman zaman türbinlere çarparak ölmektedir. 2001’de ABD’de “National Wind Coordinating Committee” tarafından yapılan araştırmaya göre o tarihte ABD’de kurulu olan 15.000 adet türbine çarparak ölen kuş sayısı bir senede 33.000 olmuştur; türbin başına senede 2 kuştan biraz fazladır. Aynı tarihte ABD’de araba çarpması ile ölen kuşların sayısının 60 ile 80 milyon adet arasında olduğu tahmin edilmektedir...” Ö2

“...fakat zararlı yönleri vardır, örneğin göçmen kuşların çarpıp ölmesine sebep olabilir...” Ö3

“...Kuş ölümlerine yol açar.” Ö4

Rüzgâr santralinin çevreye zarar verdiği düşüncesini destekleyen gerekçeler arasında ikinci sırada ise gürültü (f=3) gelmektedir. Bu gerekçe ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri ise şu şekildedir.

“...Ortama çok fazla ses ve gürültü yayar ayrıca...” Ö6

“Rüzgâr santralleri aerodinamik gürültüye sahiptir...” Ö17

Gürültü gerekçesinin ardından ise canlıların yaşam alanlarının daraltılması (f=2) gerekçesi gelmektedir. Katılımcıların bu gerekçe ile ilgili ifadeleri şu şekildedir.

“Rüzgâr Enerji Santralleri RES’ler rüzgârın en yoğun olduğu yerlere yapılır. Bunlar, dağlar ve tepelerdir. Ancak gözden kaçan bir şey var. Dağlar ve tepeler aynı zamanda sahip oldukları eğim nedeniyle insanın talanından kaçan yegâne

doğal kalelerdir. Çoğunlukla ormanla kaplıdır. RES'ler, tepelerdeki orman alanları üzerinde on binlerce ağaç kesilerek, oradaki habitat bozup, yok edilerek inşa edilir. RES türbinleri orman içine yapılırken ormana vereceği zararlar kaçınılmazdır. Orman yalnızca ağaçlardan oluşmaz. İçindeki hayvanlar, kuşlar, böcekler ve hatta mikroorganizmalarıyla ormanı bütün bir varlık olarak düşünebiliriz. Bu nedenle ormana yapılan müdahalelerin yalnızca ağaçların değil buradaki bütün canlıları tehdit eder, yok eder.” Ö2

“...ama yanlış bölgeye yapıldığı taktirde doğal yaşama zarar verir.” Ö4

Destekleyici gerekçeler olarak Ö2 ağaçların kesilmesi (f=1) ve küresel ısınmayı (f=1) da işaret etmiştir. Ö2'nin ifadeleri şu şekildedir.

“RES'ler rüzgârın en yoğun olduğu yerlere yapılır. Bunlar, dağlar ve tepelerdir. Ancak gözden kaçan bir şey var. Dağlar ve tepeler aynı zamanda sahip oldukları eğim nedeniyle insanın talanından kaçan yegâne doğal kalelerdir. Çoğunlukla ormanla kaplıdır. RES'ler, tepelerdeki orman alanları üzerinde onbinlerce ağaç kesilerek... Akademisyenler David Keith ve Lee Miller yaptıkları araştırma da ABD'deki tüm enerji ihtiyacının rüzgâr enerjisinden karşılanması durumunda kıta üzerindeki sıcaklıkların ortalama 0,24 derece artabileceğini ortaya koymuşlardır.” Ö2

Bir diğer destekleyici gerekçe ise Ö5 tarafından ifade edilen mini iklim değişikliğidir. Ö5'in ifadesi şu şekildedir.

“Ayrıca mini iklim değişikliklerine sebep olduğu biliniyor. Bu santrallerin belli bir bölgede yoğunlaşması, rüzgâr sirkülasyonunu etkileyebilir ve iklimde değişiklikler yaratabilir.” Ö5

5.3.4. “Termik Santral Ekonomiyi Kalkındırır” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kodlar, temalar ve kodların frekansları Tablo 5.11'de sunulmuştur.

Tablo 5.11. “Termik santral ekonomiyi kalkındırır” cümlesine ilişkin kodlar

Tema	Kod	f	Tema	Kod	f
Karşıt gerekçeler (Çekinceler)	Çevreye zarar	5	Destekleyici gerekçeler	Az maliyetle enerji	7
	İnsan sağlığı	2		Dışa bağımlılığı azaltarak	4

	Enerji ihtiyacını karşılayarak	4
	İstihdam	1
	Tüm santraller ekonomiyi kalkındırır	1

Tablo 5.11 incelendiğinde katılımcıların “Termik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi için genelde destekleyici gerekçeler (f=17) ürettikleri ancak termik santral ile ilgili bazı çekincelerinin (f=7) de olduğu görülmektedir. Destekleyici gerekçeler incelendiğinde en fazla az maliyetle enerji (f=7) gerekçesi ön plana çıkmaktadır. Bu gerekçe ile ilgili örnek ifadeler şu şekildedir.

“Evet, çünkü suyun buhar haline getirilmesi amacıyla yakıt olarak kömür kullanılmaktadır. Kullanılan kömürde genellikle kalitesiz kömürdür. Buda tasarruf edilmesini sağlar. Ucuz elektrik enerjisi üretmeye olanak vermektedir.” Ö8

“Termik santrallerde suyun buhar haline gelmesi için kömür kullanılmaktadır. Bu kömür genellikle kalitesizdir. Bu açıdan hem tasarruf edilmiş olur hem de ucuza elektrik enerjisi elde etmiş oluruz. Bundan dolayı ekonomiyi kalkındıracağı fikrine katılıyorum.” Ö9

“Termik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi için sunulan destekleyici gerekçelerin ikinci sırasında ise enerji ihtiyacını karşılayarak (f=4) ve dışa bağımlılığı azaltma (f=4) gerekçeleri gelmektedir. Bu gerekçeler ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“...Büyük bir enerji üretimi sağlayıp ekonomiye katkı sağlar.” Ö6

“Evet çünkü her santral enerji üreterek enerji masraflarını düşürür...” Ö7

“Termik santral buhar gücü ile çalışır bunu için örneğin kömür kullanılır bu ülkemizin kömürü olduğu için üretilen enerji dışa bağımlılığı azaltacaktır bu yüzden ekonomiyi kalkındırır.” Ö3

“Çünkü hem birçok kişiye iş imkânı sağlar hem de kendi enerjimizi kendimizin üretmesi dışa bağımlılığı azaltır.” Ö4

Ö4’ün ifadesinde de görüldüğü üzere bu cümle için bir diğer destekleyici gerekçe ise istihdam (f=1) gerekçesidir. Tüm bunlara ek olarak Ö10’un tüm santrallerin zaten bir şekilde ekonomiyi kalkındıracağı yani bu durumun termik santrale özgü olmadığı düşüncesi de dikkat çekicidir.

Katılımcılar “Termik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümlesi için sundukları destekleyici gerekçelerin bazı çekincelerini de ifade etmişlerdir. Bu çekinceler cümleye karşıt gerekçeler olmamakla birlikte esasen termik santral ile ilgili düşünceleri içermektedir. Bu çekincelerin ilk sırasında ise termik santralin çevreye vereceği zarar (f=5) gelmektedir. Bununla ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Evet ekonomi için iyi olabilir fakat çevre için çok zararlı. Şu an küresel ısınmanın en büyük sebeplerinden biri Çin’in yapmış olduğu termik santraller. Kendi enerji ihtiyacını karşılayabilmek için 73 veya 74 tane termik santral kurulmuş. Bu da çevreye çok büyük oranda zara vermekte.” Ö14

“Termik santraller belki ekonomik yönden bakıldığında cezbedici gelebilir ama insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri asla göz ardı edilemez. Santrallerin bacalarından çıkan gazlar asit yağmuru oluşumuna sebep olur. Yağan yağmurla toprağın kimyasal yapısı bozulur. Santraller yüzünden kanser vakalarında da artışa rastlanır.” Ö19

Yukarıdaki Ö19’un ifadesinde de görüldüğü üzere termik santraller ile ilgili çekincelerden biri de insan sağlığı (f=2) olarak karşımıza çıkmaktadır.

5.3.5. “Nükleer Santral Ekonomiyi Kalkındırır” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kodlar, temalar ve kodların frekansları Tablo 5.12’de sunulmuştur.

Tablo 5.12. “Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır” cümlesine ilişkin kodlar

Tema	Kod	f	Tema	Kod	f
Karşıt gerekçeler	Yabancı yatırım	1	Destekleyici gerekçeler	Ucuz enerji	6
	Atık muhafaza maliyeti	1		Dışa bağımlılığı azaltır	5
	İnşaat maliyeti	1		Enerji üretimi	5
	Gerekçesiz	2		İstihdam	4
				Güvenli enerji	2
				Uzman yetişir	2
				Sürekli enerji	2
				Yan sektörler	1
				Teknoloji gelişimi	1

Tablo 5.12 incelendiğinde katılımcıların nükleer santral ekonomiyi kalkındırır cümlesi ile ilgili olarak ürettikleri destekleyici gerekçelerin (f=28) karşıt gerekçelerden (f=5) daha fazla olduğu görülmektedir. Katılımcılar destekleyici gerekçeler arasında en fazla ucuz enerjiyi (f=6) ön plana çıkarmıştır. Bu gerekçeye ilişkin örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Doğru çünkü çok az bir hammaddeden yüksek bir enerji elde edilir bu oranda da nükleer enerjinin ekonomiyi kalkındırdığı söylenebilir.” Ö14

“Doğru çünkü çok az bir hammaddeden yüksek bir enerji elde edilir ve bence nükleer santraller bir ülkeyi teknolojik açıdan da geliştirir.” Ö19

Ö19’un ifadesi incelendiğinde az bir hammadde ile gerçekleştirilen ucuz enerji sayesinde ekonomiye sunulacak katkının yanında nükleer santrallerin teknolojik gelişime de katkı sunacağı düşüncesi görülmektedir. Ucuz enerjinin ardından destekleyici gerekçelerde dışa bağımlılığın azalması (f=5) ve enerji üretimi (f=5) gerekçeleri gelmektedir. Dışa bağımlılığın azalması ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Evet, ... doğalgaz ithal etmek buna karşılık milyar dolarlar ödemek zorunda kalmayız.” Ö8

“... enerji bağımlılığını azaltacak ve diğer enerji kaynaklarına alternatif olarak kullanılabilir. Ekonomiye yararı vardır.” Ö9

“... Kendi enerjimizi dışarıdan almak yerine kendimiz üretmiş oluruz enerji için dışa bağımlılığımız azalır. Ekonomimiz güçlenir.” Ö10

Enerji üretimi ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri ise şu şekildedir.

“Nükleer santralin ürettiği enerji miktarına bakılırsa ekonomiye katkı sağlayacağı kaçınılmazdır. Fakat çevreye verdiği zararı da göz ardı edilmemelidir.” Ö6

“Evet çünkü santraller uzun vadede enerji sorununu çözer...” Ö7

Bu cümle için sunulan destekleyici gerekçelerde dördüncü sırada istihdam (f=4) gelmektedir. Bu gerekçe için örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“...Santrallerde çalışacak insanlara iş imkânı sağlar...” Ö11

“Nükleer santral ekonomiye katkı sağlar... ve istihdam artar.” Ö12

Destekleyici gerekçelerde istihdamın ardından uzman yetişir (f=2) gerekçesi gelmektedir. Bu gerekçe için sunulan gerekçeler şu şekildedir.

“Nükleer santrallerin işletilmesi için operatörler, araştırma için bilim adamları, nükleer sanayi için teknik elemanlar yetiştirilecek. Nükleer alanda binlerce uzman yetiştirilmiş olur...” Ö2

“...bilim insanları, mühendisler ve teknik elemanların da yetişmesi gerekir. Bu nitelikli insan gücü ülke ekonomisini olumlu yönde etkiler...” Ö16

Uzman yetişir gerekçesi ile aynı frekansa sahip diğer iki destekleyici gerekçe ise sürekli enerji (f=2) ve güvenli enerji (f=2) gerekçeleridir. Bu gerekçeler ile ilgili ifadeler şu şekildedir.

“...sürekli ve güvenli elektrik üretilmesini sağlar...” Ö5

Nükleer santralin ekonomiyi kalkındırması ile ilgili sunulan gerekçelerden biri de yan sektörler (f=1) gerekçesidir. Bu gerekçe ile ilgili Ö2'nin ifadesi şu şekildedir.

“...Yaklaşık 550 bin parçadan oluşan nükleer santralin, diğer sektörlerle de sağlayacağı dinamizmle ve istihdam imkânıyla birlikte ülke sanayisine önemli derecede katma değer sağlayacaktır...” Ö2

Nükleer santralin ekonomiyi kalkındırmasına karşıt olarak ise yabancı yatırım (f=1), atık muhafaza maliyeti (f=1) ve inşaat maliyetinin (f=1) gerekçeleri sunulmuştur. Bu gerekçeler ile ilgili ifadeler şu şekildedir.

“Nükleer santral yerli olarak yapılmaz ise ekonomiye katkı sağlamaz dış ülkeler örneğin Japonya ülkemize bir nükleer santral yapsa bu çok fazla para gerektirir ekonomiye zarar verir,

Ayrıca yapılmış bile olsa nükleer santralin atıkları ortaya çıkacaktır ve bu atıklar muhafaza edilmek zorundadır bu da çok büyük bir para kaynağı gerektirir bu nükleer atıkları saklamak zahmetlidir yani sonuç olarak nükleer santral ekonomiyi kalkındırmaz.” Ö3

“...Nükleer santrallerin inşaat maliyeti ne kadar yüksek...” Ö9

Bu örneklerle birlikte bazı katılımcılar ise herhangi bir gerekçe göstermeden (f=2) bu cümleye karşı olduklarını ifade etmişlerdir.

5.3.6. “Hidroelektrik Santral Bilimsel Gelişime Katkıda Bulunur” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kodlar, temalar ve kodların frekansları Tablo 5.13’te sunulmuştur.

Tablo 5.13. “Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur” cümlesine ilişkin kodlar

Tema	Kod	f	Tema	Kod	f
Karşıt gerekçeler	Bilimsel çalışma gerektirmez	3	Destekleyici gerekçeler	Bilimsel çalışmalara neden olur	8
				Maddi katkı	5
				Eğitim aracı olarak	1
				Gerekçesiz	2

Tablo 5.13 incelendiğinde katılımcıların “Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur” cümlesi ile ilgili olarak çoğunlukla destekleyici gerekçeler (f=16) sundukları görülmektedir. Destekleyici gerekçelerin ilk sırasında ise bilimsel çalışmalara neden olur (f=8) gerekçesi yer almaktadır. Bu gerekçe ile ilgili bazı örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Evet, hidroelektrik santral bilime katkı sağlar çünkü hidroelektrik santral kullanımı için bir ülkenin o konuda bilimsel anlamda gelişmiş olması gerekir ve kullanımı sırasında ise bu santrali geliştirmek amacı ile bazı bilimsel çalışmalarda yapılabilir bu sayede bu santrali kullanan ülke o konuda gelişmiş olur.” Ö1

“Bilimsel araştırmalar yapılır ve insanlar düşünmüş olur böylece bilimsel gelişmeye katkıda bulunurlar.” Ö11

Bilimsel çalışmalara neden olur gerekçesinin ardından ise katılımcılar en fazla maddi katkı (f=5) gerekçesi sunulmuştur. Maddi katkı gerekçesi ile katılımcılar enerji ve para yolu ile bilimsel çalışmaların destekleneceğini ifade etmektedirler. Bu gerekçe ile ilgili bazı örnek katılımcı ifadeleri ise şu şekildedir.

“Bu santrallerde üretilen elektriğin okullarda, üniversitelerde, laboratuvarlarda, tüm bilimsel kuruluşlarda kullanıldığı düşünüldüğünde bilimsel gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir.” Ö5

“Evet dolaylı yoldan katkıda bulunabilir. Hidroelektrik santralinden elde edilen para bilimsel araştırmalarda kullanılabilir.” Ö14

Destekleyici gerekçeler arasında yer alan bir diğer gerekçe ise eğitim aracı olarak (f=1) gerekçesidir. Bu gerekçe ile ilgili katılımcı ifadesi şu şekildedir.

“Doğru olabilir. Öğrencilere böyle sistemlerden nasıl enerji elde edildiğini ve nasıl çalıştığını öğreterek ve göstererek onların bu konu hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayabiliriz. Sonuçta bu da bir bilim.” Ö6

Ö8 ve Ö15 ise herhangi bir gerekçe gösterememekle birlikte bu cümleye destek verdiklerini ifade etmişlerdir. “Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur” cümlesine karşıt gerekçe olarak ise bilimsel çalışma gerektirmez (f=3) gerekçesi katılımcılar tarafından sunulmuştur. Bu gerekçe ile ilgili örnek ifadeler şu şekildedir.

“Hidroelektrik santral suyun gücünü elektrik enerjisine dönüştürür bu da bir bilimsel gelişime katkı değildir sonuçta çalışma prensibi bir seviyeye gelmiş suyun daha düşük olan türbinlere iletilmesidir bunda bilimsel bir gelişme yoktur bu yüzden hidroelektrik santrali bilimsel gelişime katkıda bulunmaz.” Ö3

“Bulunmaz sanırsam çünkü hidroelektrik santralleri suyun gücünü elektrik enerjisine dönüştüren yapılarıdır bilimsel gelişme ile alakasını bulamadım.” Ö4

5.3.7. “Jeotermal Santral Kültürel Gelişime Katkıda Bulunur” Cümlesine İlişkin Bulgular

Bu cümle ile ilgili öğrenci görüşleri üzerinden yapılan içerik analizi ile oluşan kodlar, temalar ve kodların frekansları Tablo 5.14’te sunulmuştur.

Tablo 5.14. “Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur” cümlesine ilişkin kodlar

Tema	Kod	f	Tema	Kod	f
Karşıt gerekçeler	Kültürle ilgili değil	7	Destekleyici gerekçeler	Yerleşim ve cazibe merkezi	7
	Çevreye verdiği zarar yerleşimi azaltır	2		Sağlık	3
	Turizmi engeller	1		Nitelikli insan	1

Tablo 5.14 incelendiğinde katılımcıların “jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur” cümlesi ile ilgili birbirine yakın sayıda destekleyici (f=11) ve karşıt gerekçeler (f=10) ürettikleri görülmektedir. Destekleyici gerekçeler incelendiğinde katılımcıların en fazla yerleşim ve cazibe merkezi (f=7) gerekçesine değindikleri görülmektedir. Bu gerekçe ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Denizli-Büyük Menderes Grabeni’ndeki insan yerleşmelerinin tarihi Kalkolitik (Bakırtaş) çağa Beycesultan Höyüğü’ne kadar gitmektedir. Bu yöreden tarihi “Kral Yolu” geçmiş ve sıcak su kaynaklarının yakınlarında Laodikeia (Denizli), Hierapolis (Pamukkale-Holy City [Kutsal Kent]), Colossae (Honaz), Karura (Sarayköy-Tekkeköy), Tripolis (Yenicekent), Attuda (Hisarköy) ve Trapezopolis (Babadağ) gibi yerleşim yerleri kurulmuştur.

Bu yörede sıcak su kaynaklarından hem dinsel açıdan hem dinlenme hem de sağlık açısından yararlanılmış, ekonomik açıdan da yöreye birçok katkıda bulunmuştur. Bu nedenle yörede yünlülük ve pamuklu dokumalar, debbahlık (dericilik) Antik çağda önem kazanmıştır.

Büyük Menderes Nehri yakınındaki Umut Termal Tesisleri “Kaplıca Kür Oteli” olarak Sağlık Bakanlığı’nca belgelendirilmiştir. Kızıldere jeotermal akışkanından jeotermal alana bitişik seraların ısıtılmasında ve yün ağartmada yararlanılmaktadır. Kızıldere jeotermal alanındaki eski bir otel ve hamam tesisleriyle iç turizme, sağlık amaçlı kullanımı (balneoloji) olan “Kaplıca Kür Oteli ve Sağlık Çiftliği-[Umut Termal]” hem iç turizme hem de dış turizme yönelik hizmet sunmaktadır.

Sadece Denizli’deki jeotermal tesislerin kültürel etkilerinin araştırıldığı yukarıdaki araştırma verilerini genele yaydığımızda bu santrallerin kültürel gelişime katkılarını gözler önüne sermektedir.” Ö2

“Evet çünkü turizm faaliyeti şeklinde yapılır. Böylece farklı kültürdeki insanlar bir araya gelir ve kültürel gelişim artabilir.” Ö14

“... Turizmde gelişmeler arttı.” Ö15

Destekleyici gerekçelerde ikinci en yüksek frekansa ise sağlık (f=3) gerekçesi sahiptir. Bu gerekçe ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Özellikle sağlık turizmine etkisi düşünüldüğünde kültürel gelişime katkısı olduğu söylenebilir.” Ö5

“Yer altından çıkan sıcak su kaplıcalarda ya da termal tedavilerde kullanılabilir. Bu durum bölgedeki termal turizm faaliyetlerini etkileyeceği için kültürel gelişime katkıda bulunabilir.” Ö16

Destekleyici gerekçelerde son olarak ise nitelikli insan (f=1) yer almaktadır. Bu gerekçe ile ilgili katılımcı ifadesi şu şekildedir.

“Evet. Jeotermal santralde çalışacak nitelikli elemanlar ve onların aileleri santralin kurulduğu bölgeye yerleşerek o bölgenin kültürel sanat ve ekonomik gelişimine katkıda bulunur.” Ö13

“Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur” cümlesi ile ilgili karşıt gerekçeler incelendiğinde ise katılımcıların en fazla kültürle ilgili değil (f=7) gerekçesine başvurdukları görülmektedir. Bu gerekçe ile ilgili örnek katılımcı ifadeleri şu şekildedir.

“Hayır, kültür bir milletin yıllardan beri yaptığı ve uyguladığı ama yazılı olmayan ve o millettten olan herkesin yapma zorunluluğu olmayan, millettten millete değışkenlik gösteren ve görüldüğünde ilk akla bu kültürü uygulayan milleti getiren şeylerdir. Jeotermal santralin kültüre hiçbir alakası yoktur.” Ö1

“Katkıda bulunmaz bence çünkü yerkabuğunun derinliklerinde birikmiş olan ısının meydana getirdiğı enerji türü, yerkabuğunun derinliklerinden elde edilen buhar ise jeotermal santrallere gönderilerek enerji üretilir kültürel gelişmeyle ilişki kuramadım.” Ö4

“Buna katılmıyorum. Jeotermal santral ekonomiye katkıda bulunur fakat kültürle böyle bir sistemin yakından uzaktan alakası olmadığını düşünüyorum.” Ö6

Karşıt gerekçelerde ikinci sırada ise çevreye verdiği zarar yerleşimi azaltır (f=2) gerekçesi bulunmaktadır. Bu gerekçe ile ilgili katılımcı ifadeleri ise şu şekildedir.

“Jeotermal santraller ekosisteme zararlı olduğu için çevresindeki yerleşim azalır. Böylelikle kültürel gelişimi kötü etkiler.” Ö9

“Hayır çünkü su kaynaklarını işgal ederek olası turizm aktivitelerinin önünü kapar. Kullandığı kaynakların çok fazla olması ve yakılan yakıtın ozon tabakasına zarar verip asit yağmurları oluşturmaktadır.” Ö7

Karşıt gerekçelerin sonuncusu ise Ö7'nin yukarıdaki ifadesinde yer alan turizmi engeller (f=1) gerekçesidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde çalışmanın bulguları doğrultusunda ortaya çıkan sonuçlar alanyazın ile tartışılarak alt başlıklar halinde sunulmuştur.

6.1.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Bakış Açılarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin güç santrallerine yönelik iki bakış açısına sahip oldukları bulunmuştur. Bu bakış açıları “ekonomi odaklı” ve “bilim ve teknoloji odaklı” olarak adlandırılmıştır. Katılımcıların on üçü “ekonomi odaklı” altısı ise “bilim ve teknoloji odaklı” bakış açısında yer almaktadır. Birinci bakış açısında yer alan katılımcıların 7’si kız, 6’sı erkek iken; ikinci bakış açısında yer alanların 4’ü kız, 2’si erkek öğrencilerdir. Bu sonuç doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili bakış açılarında cinsiyet değişkeninin etkili olmadığı söylenebilir. Benzer yaş seviyesinde SBK ve cinsiyet ilişkisini inceleyen çalışmalara rastlanmamakla birlikte Cebesoy (2013), çalışmasında cinsiyet değişkeninin fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK’ye yönelik tutumlarını etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Keefer (2003)’de cinsiyet değişkeninin SBK ile ilgili karar verme süreçlerini etkilemediğini ifade etmektedir. Ancak Sadler ve Zeidler (2004) ise cinsiyet değişkeninin üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliğinin ahlak boyutu ile ilgili tartışmalara katılma isteğini etkilediğini belirtmektedir. Bu bağlamda alanyazın incelendiğinde belirli SBK ile ilgili yapılan çalışmalarda cinsiyet değişkeninin öğrenci tutumlarını etkilediği de görülmüştür (Qin ve Brown, 2007; Ishiyama ve ark., 2010). Bu çalışmada güç santralleri konusu belirli bir SBK gibi görülebilir ancak içinde barındırdığı hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santraller esasen her biri ayrı bir SBK olarak da incelenebilir. Yapılacak yeni çalışmalar ile her bir güç santralinin Q metodu ile ayrıntılı analizleri alınabilir.

Çalışma bulgularında öğrencilerin akademik başarılarına bakıldığında birinci bakış açısında yer alan 13 öğrencinin LGS puanlarının ortalaması 414 iken; ikinci bakış açısında yer alan 6 öğrencinin ortalaması 373, birinci bakış açısında yer alan öğrencilerin fen bilimleri dersi not ortalamaları 96,5 iken; ikinci bakış açısında yer alanların not ortalamasının ise 89 olduğu görülmektedir. Bu bulgu ışığında “ekonomi odaklı” bakış açısında yer alan öğrencilerin “bilim ve teknoloji odaklı” bakış açısında yer alan öğrencilere kıyasla akademik başarılarının bir miktar daha yüksek olduğu söylenebilir.

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin “bilim ve teknoloji odaklı” bakış açısı yerine “ekonomi odaklı” bakış açısına sahip olmaları çalışmanın ilgi çekici sonuçlarından birisidir. Bu sonucun ortaya çıkmasının sebebi Sinop ilinde yapılması düşünülen Nükleer Santralin toplumda oluşturduğu etki olabilir. Yapılacak yeni çalışmalar ile bu sonuç derinlemesine incelenebilir. Bunlara ek olarak çalışma bulguları incelendiğinde öğrencilerin anne-baba öğrenim düzeyleri ve sosyoekonomik düzeylerinin birbirine yakın olduğu da görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde SBK ile ilgili karar verme süreçlerinde akademik başarı, anne-baba öğrenim düzeyi ve sosyoekonomik düzey değişkenlerinin incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır. Alanyazındaki çalışmaların genelde öğrenim görülen program üzerinde yoğunlaştığı ve çalışmalarda da öğrenim görülen programlarda alınan derslere bağlı olarak katılımcıların SBK ile ilgili kararlarının farklılaştığı ifade edilmektedir (Özdemir ve Çobanoğlu, 2008; Eş ve ark., 2016; Eş ve Varol, 2019). Bununla birlikte daha alt öğrenim düzeylerinde yapılan çalışmalarda ise katılımcıların aynı bilgiye ulaşmalarına rağmen bu bilgileri farklı şekilde değerlendirerek SBK ile ilgili farklı kararlar verdikleri de görülmektedir (Rundgren ve ark., 2016). Bu farklı değerlendirmelerin katılımcıların temel inançlarındaki (Kolstø, 2006) ve entelektüel birikimlerindeki farklılardan (Zeidler, 1997) kaynaklanabileceği ifade edilmektedir.

6.1.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Güç Santralleri ile İlgili Sahip Oldukları Bakış Açılarının Özelliklerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Daha önce de ifade edildiği gibi çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin güç santralleri ile ilgili iki farklı bakış açısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. On üç öğrencinin sahip olduğu “ekonomi odaklı” bakış açısının genel özellikleri incelendiğinde, bu bakış açısında en yüksek z-skoruna yani en yüksek katılma derecesine 10 numaralı “Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesinin, ardından ise 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesinin sahip olduğu görülmektedir. Nükleer santralle ilgili bu cümleler diğer bakış açısında da ilk iki sırada yer almaktadır. Bu iki cümlenin ardından ise 7 numaralı “Termik santral çevreye zarar verir.” cümlesi gelmektedir. İlk üç cümleden sonra ise ekonomi ile ilgili ifadeler gelmektedir. Sırasıyla 13, 12 ve 15 numaralı cümlelerde yine sırasıyla rüzgâr, termik ve nükleer santrallerin ekonomiyi kalkındıracağı ifade edilmektedir. Yedinci sırada 32 numaralı “Termik santral insan sağlığını tehdit eder.”, sekizinci sırada “Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır.”, dokuzuncu sırada “Hidroelektrik santral çevreye zarar verir.”, onuncu sırada ise “Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır.” cümleleri bulunmaktadır. Yani bu bakış

açısında yer alan katılımcıların en yüksek katılma derecesine sahip ilk on cümlesinin beş tanesi güç santrallerinin ekonomiyi kalkındıracağı ile ilgilidir. Bu nedenle de bu bakış açısına “ekonomi odaklı” adı verilmiştir. Ekonomik şartlar, sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan tartışmalarda da önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Örneğin, nükleer santral kurulumu (Eş ve Varol, 2019), av yasağı (Eş ve Öztürk, 2021) gibi pek çok sosyobilimsel konu tartışılırken, ekonomi konu alanı katılımcıların kararlarını etkilemektedir. Barındırdığı çevre ve insan sağlığına ilişkin tehditlere rağmen ekonomik ihtiyaç, pek çok sosyobilimsel konuya destekçi sağlayabilmektedir. Çalışmada ortaya çıkan ikinci bakış açısı ise altı öğrencinin sahip olduğu “bilim ve teknoloji odaklı” bakış açısıdır. Bu bakış açısında en yüksek z-skoruna yani en yüksek katılma derecesine 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesinin, ardından ise 10 numaralı “Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesinin sahip olduğu görülmektedir. Bu iki cümle diğer bakış açısında da ilk iki sırayı paylaşmaktaydı. Ancak orada en yüksek z-skoruna 10 numaralı cümle sahipken bu bakış açısında en yüksek z-skoruna 35 numaralı cümle sahiptir. Bu bakış açısında ilk iki cümlelerin ardından 16, 21, 18 ve 23 numaralı cümleler gelmektedir ve bu cümleler sırasıyla hidroelektrik ve rüzgâr santrallerinin yine sırasıyla bilimsel ve teknolojik gelişime katkıda bulunacağı ile ilgilidir. Yedinci sırada 3 numaralı “Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur.”, sekizinci sırada ise 24 numaralı “Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.” cümlesi yer almaktadır. +2 grid pozisyonunun son iki cümlesi ise sırasıyla 30 numaralı “Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.” ve 19 numaralı “Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.” cümleleridir. Bu bakış açısının ilk on cümlesinde güç santralleri ile ilgili bilimsel ve teknolojik gelişime katkı cümlelerinin yoğunluğu göze çarpmaktadır. İlk on cümlede üç tane güç santrallerinin bilimsel gelişime katkı sunacağı ile ilgili cümle yer alırken yine ilk on cümlede güç santrallerinin teknolojik gelişime katkı sunacağı ile ilgili üç cümle yer almaktadır. Tanım ve kapsamını belirtmekte farklılıklar olsa da bilim sadece bilim insanların uğraşı olmaktan çoktan çıkmış artık toplumsal yaşantımızın vazgeçilmez unsurlarından biri haline gelmiştir. Öyle ki bilimsel bir görüş olmadan politik ve ekonomik sorunların, eğitimin amaçlarının hatta insani değerlerin dahi tartışılmayacağı iddia edilmektedir (Hurd, 1998). Eş ve Yenilmez Türkoğlu (2021)’nin fen öğretmenleri ile Q metodunu kullanarak yaptıkları çalışmada da bilim konu alanının bazı fen öğretmenlerinin SBK ile ilgili kararlarında daha ön planda olduğu bazılarındın kararlarında ise geri planda kaldığı görülmüştür.

Araştırma bulguları dikkate alındığında her iki bakış açısına sahip öğrencilerin on üç cümle üzerinde fikir birliği içinde olduğu görülmektedir. Görüş birliği bulunan cümlelerin ilki 8 numaralı “Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.” cümlesidir. Her iki bakış açısında da bu cümle -5 grid pozisyonunda yer almıştır. Yani bu cümle her iki bakış açısının da en çok katılmama hususunda görüş birliğinde oldukları cümledir. Ancak görüşme sorularına verilen cevaplarda bu cümle ile “Kuş göç yolları”, “Gürültü”, “Canlıların yaşam alanlarının daraltılması”, “Ağaçların kesilmesi” ve iklim değişikliğine neden olma gibi ilgili destekleyici gerekçeler de üretilmiştir. Bu durum öğrencilerin çevreye yönelik bazı riskleri görmekle birlikte rüzgâr santralının çevreye zarar vermediği görüşünde oldukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Çalışmanın bu sonucunu destekler nitelikte gerek ulusal (Engin, 2013) gerekse uluslararası (Lee ve Yang 2013) yapılan çalışmalarda da rüzgâr santralleri ile ilgili benzer olumlu görüşlerin olduğu görülmektedir. Ayrıca 35 numaralı “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi ile 10 numaralı “Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesi her iki bakış açısında da ilk iki sırayı paylaşmaktadır. Bu cümlelerle ilgili görüşme soruları incelendiğinde de “Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.” cümlesi için tüm katılımcıların hem fikir olduğu, 10 numaralı “Nükleer santral çevreye zarar verir.” cümlesi için ise sadece bir katılımcının kararsız olduğu diğer tüm katılımcıların ise hem fikir oldukları görülmektedir. Bu bulgular ışığında ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin henüz formal olarak işlememiş olmalarına rağmen nükleer santraller ile ilgili insan sağlığı ve çevre konularında olumsuz bir tutuma sahip oldukları sonucuna ulaşılabilir. Alanyazın incelendiğinde de örneğin, öğretmen adaylarının bile nükleer ile ilgili bilgileri genelde medya gibi informal kaynaklardan edindiği, en az bilgiyi ise bilimsel kaynaklardan edindiği görülmektedir (Eş ve ark., 2016). Alanyazındaki SBK ile ilgili farklı araştırmalarda da benzer şekilde SBK ile ilgili tartışmalarda bilimsel gerekçe ya da argümanların ön planda yer almadığı ifade edilmektedir (Ratcliffe 1997; Kolstø 2006; Wu ve Tsai, 2007; Demircioğlu ve Uçar, 2014). Fakat Ulusal Fen Eğitim Standartları fen okuryazarlık kavramını bir kişinin ulusal ve yerel açıdan vereceği kararlarda bilimsel konuların farkında olma, gerekçeleri bilimsel ve teknolojik olarak değerlendirme olarak tanımlamaktadır (NRC, 1996). Fen okuryazarlığı, bilim ve bilimsel olaylarla günlük hayatta karşımıza çıkan ve toplumsal sorunlarla ilgili bireyin bilimsel bilgileri kullanmalarını gerektirir. Bu şekilde bireyler topluma karşı sorumluluk bilinci ile ülke geleceğini etkileyen kararlar almada etkin rol üstlenmektedirler (Stefanova ve ark., 2010; Burek, 2012). Alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğinde entelektüel birikimin öğrencilerin SBK ile ilgili karar verme süreçlerini yönlendirdiği ifade edilmektedir

(Kolstø, 2006; Chang Rundgren ve Rundgren 2010; Christenson ve ark., 2012; Eriksson ve Rundgren 2012; Chang Rundgren ve ark., 2016; Eş ve Öztürk, 2021). Bazı araştırmalarda karar verme sürecinde değerlerin ön plana çıktığı (Grace ve Ratcliffe 2002; Jiménez-Aleixandre ve Pere-iro-Muñoz, 2002; Christenson ve ark., 2012; Christenson ve ark., 2014; Eş ve Öztürk, 2021) bazı çalışmalar da ise kişisel deneyimin ön plana çıktığı görülmektedir (Tytler ve ark., 2001; Sadler ve Zeidler, 2004; Chang ve Chiu, 2008). Kolstø (2006)' da bir konu ile ilgili karar verirken aynı bilgiler kullanılsa dahi farklı değerler nedeniyle farklı kararlar çıkacağını ifade etmiştir. Bununla birlikte öğretmen adayları ile yapılan araştırmalarda da mevcut araştırma bulgularına benzer şekilde öğretmen adaylarının SBK ile ilgili kararlarında insan sağlığı ve çevre faktörlerini öncellediği görülmektedir (Eş ve ark., 2016; Eş ve Varol, 2019). Benzer şekilde lise öğrencileri de yerel SBK ile ilgili kararlarında sağlık ile ilgili riskleri dikkate almaktadırlar (Chang Rundgren ve ark., 2016). Nükleer santraller ile ilgili çevre ve insan sağlığı bağlamında olumsuz bir tutum olmakla birlikte görüşme soruları incelendiğinde öğrencilerin “Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır” cümlesine ilişkin önemli miktarda destekleyici gerekçe ürettikleri de görülmektedir. Eş ve Varol (2019)'un lisans öğrencileri ile yaptıkları çalışmada da nükleer santrale destek verenlerin gerekçelerinin ekonomi alanında yoğunlaştığı görülmektedir.

6.2. Öneriler

Araştırma sonuçları dikkate alındığında ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin formal olarak işlememiş olmalarına rağmen güç santralleri ile ilgili olarak bakış açısı geliştirdikleri görülmektedir. Fen bilimleri dersi program geliştiricilerinin bu durumu dikkate alarak güç santralleri konusunu daha alt sınıflara alması uygun olabilir.

Benzer bir çalışma ile öğrencilerin ‘güç santralleri’ konusu formal olarak işlendikten sonra bakış açılarındaki değişim incelenebilir.

Alinyazın incelendiğinde SBK ile ilgili karar verme süreçlerinde akademik başarı, anne-baba öğrenim düzeyi ve sosyoekonomik düzey değişkenlerinin incelendiği çalışmalara rastlanmamış olması bu alanda bir boşluk olduğunu göstermektedir. Bu alanda benzer çalışmalar ile yeni verilere ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenciler ile yapacakları eğitim süreçlerini düzenlerken bu çalışmada ortaya çıkan bakış açılarını ve öğrencilerin güç santralleri ile ilgili gerekçelerini dikkate alması önerilmektedir.

Q metodu farklı bilim alanlarında uzun yıllardır kullanılıyor olmasına rağmen fen eğitimindeki uygulamaları yok denecek kadar azdır. SBK ile ilgili araştırmalarda bu metodun kullanımı önerilmektedir.

Güç santralleri ile ilgili yapılan çalışma kapsamı hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santral alt başlıklarına uygulanması önerilmektedir.

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin bilim ve teknoloji odaklı bakış açısına sahip olması beklenirken ilginç ve beklenmedik bir bulgu ile karşılaşmıştır. Öğrencilerin ekonomi odaklı bakış açısına sahip olmalarının nedenleri yapılacak çalışmalar ile ortaya çıkarılabilir.



KAYNAKLAR

- Abell, S. K., and Smith, D. C. 1994. What is science? Preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science. *International journal of scienceeducation*, 16(4), 475-487.
- Abd-El-Khalick and Bou Jaoude 1997. An Exploratory Study of the Knowledge Base for Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 34(7), 673-699.
- Aktamış, H., ve Ergin, Ö. 2006. Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Alaçam Akşit, A. C. 2011. Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 126s.
- Albe, V. 2008. When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socioscientific issue. *Research in Science Education*, 38(1), 67–90. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9040-2>
- Alred, A. R. 2016. Exploration of student biodiversity knowledge and decision-making for a wildlife conservation socioscientific issue. Unpublished Masters Thesis. University of Nebraska, Lincoln, Nebraska.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] 1989. Project 2061—Science for all Americans. Washington, DC: AAAS.
- Anagün, S. Ş. 2008. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Arons, A. B. 1983. Thinking, reasoning and understanding in introductory physics courses. *The Physics Teacher*. 19, 166-172.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., ve Yüca, O. Ş. 2019. Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, Organik Çay ve Yeşil Yol Projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524-540. Doi: 10.16986/HUJE.2018045573

- Ayas, A. 1995. Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 149-155.
- Ayvacı, H. ve Şenel Çoruhlu, T. 2012. Öğrencilerin küresel çevre sorunlarına bakışları ve kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik gelişimsel bir araştırma. HAYEF Journal of Education, 6 (2), 11-25. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuhayefd/issue/8793/109894>
- Bakır, G. 2013. Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikaları ve Mersin Akkuyu Nükleer Güç Santrali. Gazi Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Baltacı, S. 2013. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (GDO'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Bogden, R. C. and Biklen, S. K. 2007. Qualitative research for education: An introduction to theories and methods. Boston: Allyn and Bacon.
- Borgerding, L. A. and Dagistan, M. 2018. Preservice science teachers concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. Journal of Science Teacher Education, 29(4), 283-306.
- Brown, S. R. 1980. Political Subjectivity: Applications of Q Methodology in Political Science, Yale University Press, New Haven, CT.
- Brown, S. R. 1993. A primer on Q Methodology. Operant Subjectivity, 16(3/4), 91-138.
- Brown, S. R. 1996. Q methodology and qualitative research. Qualitative Health Research, 6(4), 561-567.
- Brown, S. R. 2004. Q methodology, In The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods, LewisBeck, M. S., Bryman, A., and Liao, T. F., Eds., Vol. 3, Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 887–888.
- Brown, S.R. and Ungs, T.D. 1970. Representativeness and the study of political behavior: An application of the Q technique to reactions to the Kent State incident. Social Science Quarterly. 51: 514-526.

- Brown, S. R., Durning, D. W., and Selden, S. 1999. Q methodology, In Handbook of Research Methods in Public Administration, Miller, G. J. and Whicker, M. L., Eds., Marcel Dekker, New York, pp. 599–637.
- Burek, K. 2012. The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students. Graduate School Theses and Dissertations. University of South Florida.
- Cansız, N. 2014. Lisansüstü öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konularda akıl yürütme yoluyla geliştirilmesi. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 296 s.
- Cebesoy, Ü. B. 2013. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri DergisiYıl: 2013, Sayı: 37, Sayfa: 100-117
- Champagne, A. B. and Lovitts, B. E. 1989. Scientific literacy: A concept in search of definition. In A. B. Champagne, B. E. Lovitts and B. J. Callinger (Eds.), This year in school science. Scientific literacy (pp. 1–14). Washington, DC: AAAS.
- Chang Rundgren, S. N. 2011. Post it!-a cross-disciplinary approach to teach socioscientific issues. *Teaching Science*, 57(3), 25-28.
- Chang Rundgren, S. N. and Rundgren, C. J. 2010. SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-24.
- Chang Rundgren, S. N., Eriksson, M. and Rundgren, C. J. 2016. Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science and Education*, 25(9-10), 1049-1071.
- Chang, S. N. and 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.
- Christenson, N., Chang Rundgren, S. N. and Höglund, H. O. 2012. Using the SEE-SEP model to analyze upper secondary students' use of supporting reasons in arguing socioscientific issues. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 342-352.

- Christenson, N., Rundgren, S. N. C. ve Zeidler, D. L. 2014. The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research In Science Education*, 44(4), 581-601.
- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S-W., Lee, H. and Zeidler, D. L. 2016. Enhancing students' communication skills in the science classroom through socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 1-27. Doi: 10.1007/s10763-014-95576
- Çakırlar Altuntaş, E., Yılmaz, M. ve Turan, S. L. 2017. Biyoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki eleştirel düşüncelerinin empati açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6- 3 (s. 915-931). Doi: 10.14686/buefad.311276.
- Çavuş, R. 2013. Farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara bakış açıları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. 1997. Fizik Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. YÖK / Dünya Bankası, Ankara.
- Çetin, G. ve Harman, Ö. 2012. Lise Öğrencilerinin Organ Nakli ve Organ Bağışı Konusundaki Bilgi ve Tutumları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 172-177.
- Dawson, V. 2015. Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024-1043. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Dawson, V. M. and Venville, G. 2009. High school students informal reasoning and argumentation about biotechnology: an indicator of scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Dawson, V. M. nd Venville, G. 2010. Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148. Doi: 10.1007/s11165-008-9104-y
- Demir, B. ve Düzleyen, E. 2012. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerinin incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet Kitabı*. 27-30 Haziran, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.

- Demir, F. ve Kul, M. 2011. Modern bir araştırma yöntemi: Q metodu, Adalet Yayınları, Ankara.
- Demiral, Ü. 2014. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 334s.
- Demiral, Ü. ve Çepni, S. 2018. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 19 (1), 734-760. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59094/850538>.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S. 2014. Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. İlköğretim Online Dergisi, 13(4), 1373-1386. Doi:10.17051/io.2014.31390es.
- Dennis, K. E. 1986. Q methodology: Relevance and application to nursing research. Advances in Nursing Science, 8(3), 6-17.
- Dindar, H. ve Taneri, A. 2011. Comparing goals, concepts and activities of science programs developed by the turkish ministry of education in 1968, 1992, 2000 and 2004. Kastamonu Education Journal, 19(2), 363-378.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. 2000: Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, 84(3), 287-312
- Dryzek, J. S. and Holmes, L. 2002. Post-communist democratization: political discourses across thirteen countries. Cambridge University Press.
- Durning, D. W. and Brown, S. R. 2007. Q methodology and decision making. Public Administration And Public Policy, New York, 123, 537.
- Duruk, Ü. 2012. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesinin belirlenmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L. and Applebaum, S. 2012: Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. International journal of science education, 34(15), 2289-2315.

- Eggert, S., Ostermeyer, F., Hasselhorn, M., and Bögeholz, S. 2013: Socioscientific decision making in the science classroom: The effect of embedded metacognitive instructions on students' learning outcomes. *Education Research International*, Vol:2013.,
- Ekici, G. ve Kurt, H. 2014. Öğretmen Adaylarının “Aids” Kavramı Konusundaki Bilişsel Yapıları: Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi Örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (183)267-306. Retrieved from
- Engin, N. 2013. Nükleer enerji gelecekteki enerji ihtiyacına çözüm olabilir mi? *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27, 575-591.
- Ercan, S. 2014. Fen Eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eriksson, M. and Rundgren, C. J. 2012. Vargfrågan-Gymnasieelevers argumentation kring ett sociovetenskapligt dilemma. The wolf issue-upper secondary students' argumentation about a socio-scientific issue. *Nordic Studies in Science Education*, 8(1), 43-58.
- Eş, H., Işık Mercan, S. ve Ayas, C. 2016. Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.
- Eş, H. ve Varol, V. 2019. Fen bilgisi öğretmenliği ve ilahiyat öğrencilerinin nükleer santral sosyo-bilimsel konusuyla ilgili informal argümanları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 2, 437-454. Doi: 10.17860/mersinefd.533013.
- Eş, H. ve 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! *Res Sci Educ* 51, 889–910 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09865-1>
- Eş, H. ve Yenilmez Turkoglu, A. 2021. Using Q methodology to explore science teachers' socioscientific decision-making. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 7(3), 659-680. <https://doi.org/10.46328/ijres.1479>
- Evren Yapıcıoğlu, A. 2016. Fen bilimleri öğretmen eğitiminde sosyo-bilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 143 s.

- Gay, L. R., Mills, G. E. and Airasian, R. 2006. Educational research: Competencies for analysis and applications. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/PrenticeHall.
- Goloğlu, S. 2009. Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: dengeli beslenme. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Grace, M. 2009: Developing high quality decision-making discussions about biological conservation in a normal classroom setting. International Journal of Science Education, 31(4), 551-570. Doi: 10.1080/09500690701744595.
- Grace, M.M. and 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, 1157-1169.
- Güler, T. 2006. Nükleer Enerji Üretim Sürecinde Kazalar, Nükleer Atıklar ve Çevre Sorunları. Gazi Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Gülhan, F. 2012. Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gürbüzkol, R. ve Bakırcı, H. 2020. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Tutum ve Görüşlerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17 (1), 870-893. Doi: 10.33711/yyuefd.751857
- Gürbüzoğlu Yalman, S. ve Gözü, A. İ. C. 2016. Fen bilgisi öğretmen adaylarının (GDO) sosyo-bilimsel konusuna yönelik araştırma davranışlarının incelenmesi. Journal of Kırşehir Education Faculty, 17(1).
- Han Tosunoğlu, Ç. 2018. Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgilipedagogik alan bilgilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 199 s.
- Harman, G. ve Çökelez, A. 2017. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Bir Konu Olan Organ Bağışına Yönelik Metaforik Algıları. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (1), 55-70. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usaksosbil/issue/29105/311592>

- Hughes, G. 2000: Marginalization of socioscientific material in science-technology society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 426–440. Doi: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200005\)37:53.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200005)37:53.0.CO;2-U)
- Hurd, P. D. 1998. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education*, 82, 407-416.
- Ishiyama, I., Tanzawa, T., Watanabe, M., Maeda T, Muto, K., Tamakoshi, A. and et al. 2011. Public attitudes to the promotion of genomic crop studies in Japan: Correlations between genomic literacy, trust, and favorable attitude. *Public Understanding of Science*, 21(4), 495-512.
- İşbilir, E. 2010. Investigating pre-service science teachers' quality of written argumentations about socio-scientific issues in relation to epistemic beliefs and argumentativeness. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Jenkins A. Teams: From “Ideology” to Analysis. *Organization Studies*. 1994;15(6):849-860. Doi:10.1177/017084069401500604
- Jiménez-Aleixandre M.P. and Pereiro-Muñoz C. 2002. Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision-making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.
- Kaestle, C. F. 1990. Policy implications of literacy definitions: A response. In R. L. Venezky, D. A. Wagner, and B. S. Ciliberti (Eds.), *Toward defining literacy* (pp. 63–68). Newark, DE: International Reading Association.
- Kantarcıoğlu, V. D. 2018. Nükleer Güç Santrallerinde Ağır Kazalar İçin 3+ Seviye Olasılıklı Güvenlik Analizi Yönteminin Geliştirilmesi ve Akkuyu Nükleer Güç Santrali İçin Uygulanması. *Hacettepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Ankara.
- Kaptan, F. 1999. *Fen bilgisi öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

- Karaca, H. S. 2018. Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencileri üzerine etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne
- Karakaya, E. 2015. “Bilimsel Bilginin Doğasını Anlama ve Sosyo-Bilimsel Konularda Akıl Yürütme “Yüksek lisans tezi, İstanbul.
- Karasu, M. ve Peker, M. 2019. Q Yöntemi: tarihi, kuramı ve uygulaması. Türk Psikoloji Yazıları.
- Karisan, D. ve Zeidler, D. L. 2017. Contextualization of nature of science within the socioscientific issues framework: a review of research. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2):139-152.
- Kavak, N., Tufan, Y., ve Demirelli, H. 2006. Fen teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28. Erişim adresi <http://gefad.gazi.edu.tr/article/view/5000078658/5000072879>
- Kaya, M. 2014. Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının “Küresel Isınma” Kavramına Yönelik Metafor Algıları. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18 (29), 117-134. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunidcd/issue/2457/31310>
- Keefer, M. 2003. Moral Reasoning and case based approaches to ethical instruction in science. D.L. Zeidler (Ed.). *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education* (241-260). Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Keleş P. U. 2018. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Hakkında Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 121-142.
- Khishfe, R. 2012 Nature of Science and Decision-Making, *International Journal of Science Education*, 34:1, 67-100, Doi: 10.1080/09500693.2011.559490
- Kılınç, A., Boyes, E. and Stanisstreet, M. 2012. Exploring students’ ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3): 252-266.
- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Şener, A. 2011. İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji SosyoBilimsel Konusunu Online Argümantasyon

Yöntemi İle Öğrenmesi. 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium. Fırat Üniversitesi, Elâzığ.

- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G. ve Kırılmazkaya, G. 2012. Elementary School Students Learning About Nuclear Power Plants with the On-Line Scientific Argumentation Learning Program. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), pp.647-654.
- Klop, T. and Severiens, S. 2007. An exploration of attitudes towards modern biotechnology: A study among Dutch secondary school students. *International Journal of Science Education*, 29(5), 663-679.
- Klosterman, M. L. and Sadler, T. D. 2010. Multi-level assesment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues based instruction. *International Journal of Sceince Education*, 32, 1017-1043.
- 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. Doi: 10.1002/sce.1011
- Kolstø, S. D. 2006. Patterns in students' argumentation confronted with a riskfocused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T. and Ulvik, M. 2006: Science students' critical examination of scientific information related to SSI. *Science Education*, 90(4), 632-655. Doi: 10.1002/sce.20133
- Küçükylmaz, E. A. 2018. Fen bilimleri dersi öğretim programı. (Editör: Ş. S. Anagün ve N. Duban), *Fen Bilimleri Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara, 59-86.
- Lederman, N. G. 1992. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- Lee, H. and Witz, G. K. 2009. Science teachers' inspiration for teaching socio- scientific issues: disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, 31(7), 931-960.
- Lee, L. S. and Yang, H. C. 2013. Technology Teachers' Attitudes toward Nuclear Energy and Their Implications for Technology Education. Paper presented at the Pupils' Attitude towards Technology (PATT). Technology Education for the Future: A Play on Sustainability Conference, New Zealand.

- Levinson, R. 2006. Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28 (10), 1201-1224.
- Liu, S. H. 2014. Using peer-led discussion strategy in a course of reading education news to extend teacher education students' perspectives in educational contexts. *Asian Social Science*, 10(18), 1-9.
- Mahanoğlu, S. 2019. Ortaokul öğrencilerinin küresel ısınmaya yönelik bilgi ve algılarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- McKeown, B. 2001. Loss of meaning in Likert scaling: A note on the Q methodological alternative. *Operant Subjectivity*, 24, 201–2016.
- McKeown, B. F. and Thomas, D. B. 1988. *Q Methodology*, Sage, Newbury Park, CA.
- Robbins, P. 2005. Q methodology, In *Encyclopedia of Social Measurement*, Kempf-Leonard, K., Ed., Vol. 3, Elsevier, San Diego.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2013. İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2017. STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı. <http://scientix.meb.gov.tr/icerik/35>.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018. STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı. <http://scientix.meb.gov.tr/icerik/35>.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2019a. 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı. SDR Dikey Yayıncılık. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2019b. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı. Sevgi Yayınları. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2019c. 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı. Tutku Yayıncılık. Ankara.

- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] 2019d. 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı. SDR Dikey Yayıncılık. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] 2000. İlköğretim okulu fen bilgisi dersi (4., 5., 6., 7., 8. sınıf) öğretim programı. MEB Tebliğler Dergisi, 63(2518).
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] 2006. İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara.
- Moos, D. M. 2001. Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal Of Science Education*, 23(8), 771-790. Doi:10.1080/09500690010016030
- National Academy of Engineering [NAE], National Research Council [NRC] 2009. Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects. In: Katehi, L., Pearson, G., Feder, M (Editors). National Academies Press, Washington, DC.
- National Academy of Engineering [NAE] 2010. Standards for K-12 engineering education? National Academies Press, Washington, DC.
- National Research Council [NRC] 1996. National science education standards. Washington DC: National
- National Research Council [NRC] 2012. A Framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. The National Academic Press, Washington DC.
- National Science Teachers Association 1991. October-November. An NSTA position statement: Multicultural science education. Washington, DC: Autor.
- Nielsen, J. A. 2012. Science in discussions: An analysis of the use of science content in socio-scientific discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.21001>.
- Osborne, J. F. and Dillon, J. 2008. Science Education in Europe. London: Nuffield Foundation.
- Oulton, C., Dillon, J. and Grace, M. M. 2004: Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411- 423.

- Özcan, E. 2019. Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine, girişimciliklerine ve sürdürülebilir fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özdem, Y., Demirdöğen, B., Yeşiloğlu, S. N. ve Kurt, M. 2010. Farklı branşlardaki alan öğretmenlerinin sosyal yapılandırıcı yaklaşımla bilim anlayışlarının geliştirilmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(4), 263-292. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/aeukefd/issue/1413/16951>
- Özdemir, A. 2007. Jeotermal Sondaj Tekniğinin Esasları. Sondaj Dünyası, (4), 27-30.
- Özdemir, N. 2014. Sosyo Bilimsel Esaslar Çerçevesinde Sosyo Bilimsel Konuları Tartışmak Tutumları Nasıl Etkiler? Nükleer Santraller. Turkish Studies, 9(2), 1197–1214.
- Özdemir, N. ve Çobanoğlu, O. E. 2008. Türkiye’de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 218-232.
- Özden, M. 2014. Fen bilimleri öğretimi. (Editörler: Anagün, Ş. S. ve Duban, N.) Bilim okuryazarlığı için bir çerçeve: Fen Teknoloji Toplum Çevre (s. 145-162). Anı Yayıncılık, Ankara
- Özden, M., Akgün, A., Çinici, A., Gülmez, H. ve Demirtaş F. 2013. 8. Sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(5), 94-115.
- Özer, S ve Güngör, Ö. 2020. Nükleer Güç Santrallerinin Ulusal Güvenlik Unsurları Yönünden İncelenmesi ve Nükleer Güç Santrallerinde Kolluk Uygulamaları. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8 (5), 1447-1453. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/anemon/issue/57135/621521>.
- Öztürk, A. 2013. Sosyo-bilimsel konularla argümantasyon becerisi ve insan haklarına karşı tutum geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Öztürk, N., Bozkurt Altan, E. ve Yenilmez Türkoğlu, A. 2017. Sosyo-bilimsel konuların bir sosyal medya aracı olan Twitter’da tartışılması. 2.International Academic Research Congress, 18-21 Ekim, Alanya, Türkiye.
- Öztürk, N.ve Eş, H. 2017. Fen bilimleri öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konulara yaklaşımları ve gerekçeleri, 2. International Academic Research Congress (Tam Metin), 18-21 Ekim, Alanya, Türkiye.
- Öztürk, N. ve Yenilmez Türkoğlu, A. 2018. Öğretmen adaylarının akran liderli tartışmalar sonrası çeşitli sosyo-bilimsel konulara ilişkin bilgi ve görüşleri. İlköğretim Online, 17(4), 2030-2048 s.
- Öztürk, S. ve Leblebicioğlu, G. 2015. Investigation of reasoning modes in making a decision about hydroelectric power plants which is a socio-scientific issue. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 9(2), 1-33.
- Pinzino, D. W. 2012. Socioscientific Issues: A path towards advanced scientific literacy and improved conceptual understanding of socially controversial scientific theories. Unpublished Master Thesis. University of South Florida, USA.
- Puig, B. and Jimenez-Aleixandre, M.P. 2011. Different music to the same score: Teaching about genes, environment and human performances. In: T. D. Sadler (Editors). Socioscientific Issues in the Classroom (201-238). New York: Springer Dordect.
- Qin, W. and Brown, J. L. 2007. Public reactions to information about genetically engineered foods: Effects of information formats and male/female differences. Public Understanding of Science 16(4), 471–488.
- Ramsay, J. 1993. The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. Science Education. 77(2), 235-258
- Ratcliffe, M. 1997. Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. International Journal of Science Education, 19 (2), 167-182.
- Ratcliffe, M. and Grace, M. 2003. Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues. Maidenhead; philadelphia: open university press.
- Reis, P. and Galvão, C. 2004. Socioscientific controversies and students’ conceptions about scientists. International Journal of Science Education, 26(13), 1621-1633.

- Rennie, L. J. 2005. Science awareness and scientific literacy. *Teaching Science*, 51(1), 10-14.
- Saad, M. I. M., Baharrom, S. and Mokhsein, S. E. 2017. Scientific reasoning skills based on socioscientific issues in the biology subject. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 4(3), 13-18.
- Sadler, T. D. 2004. Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. *Science Educator*, 13(1), 39-48.
- Sadler, T. D. 2011. Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 1-9). Springer, Dordrecht.
- Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. 2004. The morality of socioscientific issues construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. Doi: 10.1002/sce.10101.
- Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. 2005a. Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 217-241.
- Sadler, T. D. and 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: <https://doi.org/10.1002/sce.20023>
- Sadler, T. D. and Donnelly, L. A. 2006. Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28 (12), 1463– 1488.
- Sadler, T. D. and Fowler, S. R. 2006: A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.20165>.
- Sadler, T., Barab, S. and Scott, B. 2007. What do students gain by engaging in socio-scientific inquiry. *Research in Science Education*, 37, 371–391.

- Sarıbaşı, R., 2010. *Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü çalışanlarının rekreasyonel eğilim ve taleplerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma* Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Schmolck, P. 2014. PQMethod 2.35 [computer software]. <http://schmolck.userweb.mwn.de/qmethod/>.
- Stricklin, M. and Almeida, J. 2001. PCQ: Analysis software for Q-technique [Computersoftware]. <http://www.rz.unibwmuenchen.de/p41bsmk/qmethod>
- Sever, O. 2019. Çevre ve Stratejik Bakış Açısıyla Türkiye’de Nükleer Santral Çalışmaları. Aksaray Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aksaray.
- Sezer, K. 2017. Görev yapan ve atanmamış fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili öz yeterlilik ve tutumlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 91s.
- Soylu, H. 2004: Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla Öğrenme. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Sönmez, A. 2015. Fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inanç sistemleri ve sosyobilimsel konular hakkında yaptıkları öğretimler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 131s.
- Sönmez, A. ve Kılınç, A. 2012. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO’lu besinler konusunun öğretime yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. Necatibey Eğitim Fakùltesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6 (2), 49-76.
- Stainton Rogers, R. and Stainton Rogers, W. 1990. What the brits got out of the q: and why their work may not line up with the american way of getting into it. The Electronic Journal of Communication, 1(1), 1-11.
- Stefanova, Y., Minevska, M., and Evtimova, S. 2010. Scientific literacy: Problems of science education in Bulgarian school. Problems of Education in the 21st Century, 19, 113-118.
- Stephenson, W. 1935. Technique of factor analysis. Nature, 136, 297-297.

- Stinner, A. 2012: Bilim ders kitapları: Mevcut rolleri ve gelecekteki biçimleri. In *okullarda Öğrenme bilim* (s. 287-308). Routledge.
- Stricklin, M. and Almeida, J. 2001. PCQ: Analysis software for Q-technique [Computer software]. <http://www.rz.unibw-muenchen.de/p41bsmk/qmethod>
- Sturgis, P., Cooper, H. and Fife-Schaw, C. 2005. Attitudes to biotechnology: Estimating the opinions of a better informed public. *New Genetics and Society*, 24(1), 31-55.
- Sürmeli, H. 2008. Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili tutum, bilgi ve biyoetik görüşlerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şahintürk, G. M. 2014. Sosyo-bilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıkları ve içerik bilgisi gelişimine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşar, M. F. ve Karaçam, S. 2008. T.C. 6-8. Sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programının A.B.D. Massachusetts eyaleti bilim ve teknoloji/mühendislik dersi öğretim programı ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 179, 195-212.
- Temizyürek, K. 2003. Fen öğretimi ve uygulamaları. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Tonus, F. 2012. Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topçu, M. S. 2008. Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Topçu, M. S. 2015. Sosyobilimsel konular ve öğretimi. Pegem Akademi, 1. Baskı, Ankara.
- Topçu, M. S., Sadler, T. D. and Yılmaz-Tuzun, O. 2010: Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495.

- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. 2014: Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14(6), 1-22. Doi:10.12738/estp.2014.6.2226.
- Topçu, M. S. ve Atabey, N. 2017. Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1), 68.
- Turgut, H. 2007. Scientific literacy for all. Ankara University Journal Of Faculty Of Educational Sciences, 40(2), 233-256.
- Türkiye Sanayici İş Adamları Derneği [TÜSİAD] 2014. STEM (science, technology, engineering and mathematics fen, teknoloji, mühendislik, matematik) alanında 138 eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. <http://www.stemtusiad.org/bilgi/merkezi/anket-raporu>.
- Türkmen, H. 2015. İlkokul öğretmenlerin sınıf dışı ortamlardaki fen öğretimine bakış açıları. Journal Of European Education, 5(2), 47-55.
- Türkmen, H., Pekmez, E. ve Sağlam, M. 2017. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki düşünceleri. Ege Eğitim Dergisi, 18(2), 448-475.
- Türköz, G. 2019. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli sosyo-bilimsel konulara yönelik kararlarının gerekçelerinin ve argüman kalitelerinin incelenmesi: Youtube destekli sınıf içi tartışma kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 94 s.
- Tytler, R., 2007. Re-Imagining Science Education Engaging Students in Science for Australia's Future. Australian Education Review, No. 51, 1-77.
- Tytler, R., Duggan, S. and Gott, R. 2001. Dimensions of evidence, the public understanding of science and science education. International Journal of Science Education, 23, 815-832.
- Ural Keleş, P. 2018. Kök Hücre Konulu Seminerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişsel Yapılarına Etkisi. Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4 (1), 41-57. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uebt/issue/37056/413046>

- Ülker Hançer, N. 2019. Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuların öğretiminde kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 226 s.
- Ünver, L. Ö. 2014. ‘Development of a Radioecological Model for Accidental Release of Radionuclides: Akkuyu and Sinop Nuclear Power Plants. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.
- Van Der Zande, P. 2011. Empowering teachers to teach socioscientific issues: the role of teacher identity in teaching. *Genomics Education for Decision Making*, 2, 117.
- Van Exel, J. and De Graaf, G. 2005. Q methodology: A sneak preview.
- Walker, A. K. and Zeidler, L. D. 2007. Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), pp.1387-1410.
- Watts, S. and Stenner, P. (2005). Q metodolojik araştırma yapmak: Teori, yöntem ve yorumlama. *Psikolojide Nitel Araştırma*, 2, 67-91.
- Watts, S. and Stenner, P. 2012. Doing Q methodological research: Theory, method and interpretation. London: Sage Publications.
- Webler, T., Danielson, S. and Tuler, S. 2009. Using Q method to reveal social perspectives in environmental research. *Greenfield MA: Social and Environmental Research Institute*, 54, 1-45.
- Wu, Y.T. and 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.
- Wu, Y. T. and Tsai, C. C. 2011: High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33(3), 371- 400. Doi:<https://doi.org/10.1080/095006909035056>.
- Yıldırım, A. ve Simsek, H. 2008. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin, Ankara.
- Yıldırım, M. ve Örnek, İ. 2007. Enerjide son seçim: Nükleer enerji. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 32-44.

- Yılmaz, H. 2017. Nükleer Afetlerde Kriz Yönetimi. Gümüşhane Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gümüşhane.
- Yılmaz, M. 2012. Türkiye'nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4 (2), 33-54. Doi: 10.1501/Csaum_00000000064
- Young, J. M. and Shepardson, D. P. 2018. Using Q methodology to investigate undergraduate students' attitudes toward the geosciences. Science Education, 102(1), 195-214.
- Zeidler, D. 1997. The central role of fallacious thinking in science education. Science Education, 81(4), 483-496.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. and Simmons, M. L. 2002: Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. Science Education, 86(3), 343-367. Doi: 10.1002/sce.10025
- Zeidler, D. L. and Keefer, M. 2003. The role of moral reasoning and the status of SSI in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. The role of moral reasoning and discourse on SSI in science education. In D. L. Zeidler (Ed.). pp7-38. Dordrecht the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

EKLER

EK 1. Q Gridi

-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
KATILMIYORUM					KARARSIZIM	KATILIYORUM				

EK 2. Görüşme Sorulari

Aşağıdaki cümleler ile ilgili düşüncelerinizi *gerekçeleri ile birlikte* yazınız. Cümleler için ayrılan boşlukların yetersiz kalması durumunda fazladan kâğıt kullanabilirsiniz.

1-Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.

2-Nükleer santral çevreye zarar verir.

3- Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.

4-Termik santral ekonomiyi kalkındırır.

5-Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.

6-Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.

7-Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur.

,

EK 3. Q Gridi Cümlesi

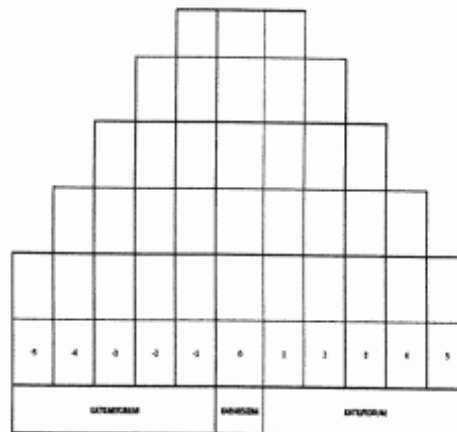
1. Hidroelektrik santral kültürel gelişime katkıda bulunur	2. Termik santral kültürel gelişime katkıda bulunur	3. Rüzgâr santrali kültürel gelişime katkıda bulunur	4. Jeotermal santral kültürel gelişime katkıda bulunur	5. Nükleer santral kültürel gelişime katkıda bulunur
6. Hidroelektrik santral çevreye zarar verir	7. Termik santral çevreye zarar verir.	8. Rüzgâr santrali çevreye zarar verir.	9. Jeotermal santral çevreye zarar verir	10. Nükleer santral çevreye zarar verir
11. Hidroelektrik santral ekonomiyi kalkındırır	12. Termik santral ekonomiyi kalkındırır.	13. Rüzgâr santrali ekonomiyi kalkındırır.	14. Jeotermal santral ekonomiyi kalkındırır	15. Nükleer santral ekonomiyi kalkındırır.
16. Hidroelektrik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	17. Termik santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	18. Rüzgâr santrali bilimsel gelişime katkıda bulunur.	19. Jeotermal santral bilimsel gelişime katkıda bulunur.	20. Nükleer santral bilimsel gelişime katkıda bulunur
21. Hidroelektrik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur	22. Termik santral teknolojik gelişime katkıda bulunur	23. Rüzgâr santrali teknolojik gelişime katkıda bulunur.	24. Jeotermal santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.	25. Nükleer santral teknolojik gelişime katkıda bulunur.
26. Hidroelektrik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.	27. Termik santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir	28. Rüzgâr santrali etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir	29. Jeotermal santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir	30. Nükleer santral etik/ahlaki açıdan sıkıntılar içerir.
31. Hidroelektrik santral insan sağlığını tehdit eder	32. Termik santral insan sağlığını tehdit eder	33. Rüzgâr santrali insan sağlığını tehdit eder.	34. Jeotermal santral insan sağlığını tehdit eder.	35. Nükleer santral insan sağlığını tehdit eder.

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.04.2020	03	2020/47

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Sadık Taner GÜDÜK ve Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Öğretim Elemanı Dr. Öğretim Üyesi Hüseyin Eş'in "*Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Güç Santralleri Konusundaki Düşüncelerinin İncelenmesi*" başlıklı çalışmasının ve çalışmasında kullanacağı aşağıda örneği verilmiş üç (3) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurusuya ait olmak üzere Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne ve sonucun Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Sadık Taner GÜDÜK'e bildirmek üzere Rektörlük Makamına arzına oybirliği ile karar verildi.

1. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	2. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	3. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	4. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	5. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi
6. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	7. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	8. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	9. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	10. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi
11. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	12. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	13. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	14. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	15. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi
16. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	17. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	18. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	19. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	20. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi
21. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	22. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	23. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	24. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	25. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi
26. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	27. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	28. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	29. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	30. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi
31. Həftədəlik məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	32. Təvəzi məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	33. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	34. İnterval məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi	35. Həftə məzali tələfi və qayğına bərabər tədvi



VERİ TOPLAMA/ ANKET İZİN BELGESİ



T.C.
SİNOP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 25072426-604.01.01-E.7974008
Konu : Veri Toplama

17/06/2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Sinop Üniversitesi Rektörlüğü'nün 03.06.2020 tarih ve 1998 sayılı yazısı

Sinop Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Sadık Taner GÜDÜK 'Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Güç Santralleri Konusundaki Düşüncelerinin İncelenmesi' başlıklı çalışma yapmak istemektedir. İlgili yazı ve ekleri Müdürlüğümüzde oluşturulan Komisyon tarafından incelenmiştir. Yapılan inceleme sonrası söz konusu çalışmanın eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak okul müdürünün denetiminde ve kontrolünde, Covid-19 salgınına ilişkin olarak internet üzerinden online iletişim yolları ile, gönüllü olan öğretmenlerin katılmasına, uygulamalarda sadece yazımız ekinde gönderilen çalışmanın kullanılması ve araştırma sonuçlarının bir rapor halinde Müdürlüğümüze verilmesi şartı ile çalışmanın yürütülmesinde Müdürlüğümüzce bir sakınca görülmemiştir.

Makamlarınıza da uygun görüldüğü takdirde 'Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Güç Santralleri Konusundaki Düşüncelerinin İncelenmesi' isimli çalışmanın Merkez İlçede bulunan ortaokullarda sanal ortamda uygulanmasını Olurlarınıza arz ederim.

Ercan YILDIZ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
17/06/2020

Murat GİRGİN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:Yazı ve Ekleri (6 Sayfa)

Hükümet Konağı SİNOP
Elektronik ağı: www.sinop.meb.gov.tr
E-posta: arg57@meb.gov.tr <http://sinop.arge.meb.gov.tr>

Ayrıntılı bilgi için M.Canar YENER
Ar-Ge Birim Koordinatörü
Tel: 0 368 261 1987-173



Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. Bu belgeyi www.meb.gov.tr adresinden 2B85-BC5C-3C34-ab55-ab24 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad

Sadık Taner GÜDÜK

Eğitim Bilgileri

Lisans

Bölümü/2000

Yüzüncü Yıl Üniversitesi/Fen Edebiyat Fakültesi /Kimya

Yüksek Lisans

Eğitimi (Devam ediyor)

Sinop Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü-Fen Bilgisi

İş Deneyimi

Ekim 2000-

Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmen olarak çalışmaya başladı.

(Devam ediyor)

Sinop/Merkez Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu/
Fen Bilimleri Öğretmeni

Yayınlar, Çalışmalar

Bildiri

Eş, H., GÜDÜK, S. T., YÜCEL, S., (2018). *Ortaokul öğrencilerinin “Dünya ve Evren” ile ilgili Zihinsel Modellerinin İncelenmesi* Denizli, Türkiye. (Sözlü Bildiri)

Öztürk, N. GÜDÜK, S. T. Coşar, S. GÜMÜŞ, İ. İmamoğlu, T. Karateke, B. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Nükleer Enerji Santralleri ile İlgili Argümanlarının Belirlenmesi: Sınıf İçi Münazara, (Sözlü Bildiri) INTERNATIONAL LEARNING TEACHING AND EDUCATIONAL RESEARCH CONGRESS (ILTER-2018), 532 Amasya, Türkiye