



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

HİKAYELENDİRME YÖNTEMİ İLE DESTEKLENEN
ARGÜMANTASYON TEMELLİ EĞİTİM KAPSAMINDA
ÖĞRETİLEN SOSYO BİLİMSEL KONULARIN 8. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN, ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE, FENE KARŞI TUTUMLARINA VE
ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNİN GELİŞİMLERİNE
OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gül ARSLAN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2022

HİKAYELENDİRME YÖNTEMİ İLE DESTEKLENEN ARGÜMANTASYON TEMELLİ EĞİTİM
KAPSAMINDA ÖĞRETİLEN SOSYO BİLİMSEL KONULARIN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN, ELEŞTİREL
DÜŞÜNME BECERİLERİNE, FENE KARŞI TUTUMLARINA VE ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNİN
GELİŞİMLERİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gül ARSLAN

2022



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

HİKAYELENDİRME YÖNTEMİ İLE DESTEKLENEN ARGÜMANTASYON
TEMELLİ EĞİTİM KAPSAMINDA ÖĞRETİLEN SOSYO BİLİMSEL
KONULARIN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN, ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE, FENE KARŞI TUTUMLARINA VE ARGÜMANTASYON
SEVİYELERİNİN GELİŞİMLERİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF SOCIO-SCIENTIFIC TOPICS
TAUGHT IN THE SCOPE OF ARGUMENTATION-BASED EDUCATION
SUPPORTED BY THE STORYTELLING METHOD ON THE DEVELOPMENT
OF 8TH GRADE STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS, ATTITUDES
TOWARDS SCIENCE AND ARGUMENTATION LEVELS.

Gül ARSLAN

Danışman
Doç. Dr. Mustafa TÜYSÜZ

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2022

ONAY SAYFASI

Gül ARSLAN tarafından, Doç. Dr. Mustafa TÜYSÜZ danışmanlığında hazırlanan “Hikayelendirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konuların 8. Sınıf Öğrencilerinin, Eleştirel Düşünme Becerilerine, Fene Karşı Tutumlarına ve Argümantasyon Seviyelerinin Gelişimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 17/06/2022 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 30/06/2022 tarihli ve 2022/30-8 sayılı kararı ile Dr. Öğr. Üyesi Betül EKİZ KIRAN Başkanlığında, Dr. Öğr. Üyesi Metin ŞARDAĞ ve Doç. Dr. Mustafa TÜYSÜZ Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdür

Öz

Uluslararası fen bilimleri eğitimi araştırmalarında üst bilişsel becerilerin kazandırılmasının önemli yöntemlerinden biri olarak düşünülen argümantasyon yöntemi, 2013 ve 2018 yıllarında ulusal fen bilimleri eğitim öğretim programına eklenmiştir. Bu sayede argümantasyon yöntemi ile yapılan eğitim araştırmaları hızlanmıştır. Bu çalışmada argümantasyon yöntemi ile hikayelendirme yönteminin birleştirilmesi ile argümantasyon eğitiminin daha verimli olmasını sağlamak ve hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitiminin öğrencilerin çeşitli değişkenler üzerinde ne gibi etkisi olduğunu incelemek önemli olarak görülmüştür. Bu çalışmada 'hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi' araştırılmıştır. Sosyo bilimsel konu olarak hidroelektrik enerji santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santrallerinin kurulmasının faydalı ve zararları yönleri ele alınmıştır. Araştırmada iç içe karma araştırma deseni kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örneklem grubunu Van İli Erciş İlçesine bağlı 2021-2022 eğitim öğretim yılında bir devlet orta okulunda ve 8. sınıfta öğrenim gören toplamda 38 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel araştırma kısmını, deney grubunda yer alan 18 öğrenci ve kontrol grubunda öğrenim gören 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın nitel araştırma kısmında ise deney grubunda öğrenim gören 18 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Veri toplama aracı olarak "Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği", "Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Argümantasyon değerlendirme rubriği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sosyo bilimsel konulara yönelik deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Eleştirel düşünme beceri puanları arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca bir başka sonuç olarak sosyo bilimsel konuların hikayelendirme yöntemi ile ele alınması öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: sosyo bilimsel konu, argümantasyon, hikayelendirme yöntemi, argümantasyon eğitimi, eleştirel düşünme, tutum



Abstract

The argumentation method, considered one of the crucial methods of acquiring metacognitive skills in international science education research, was added to the national science education curriculum in 2013 and 2018. In this way, educational research conducted with the argumentation method has accelerated. In this study, it was considered essential to ensure that the argumentation education was more efficient by combining the argumentation method and the storytelling method, and to examine the effect of the argumentation education supported by the storytelling method on various variables of the students. In this study, 'investigation of the effects of socio-scientific subjects taught within the scope of argumentation-based education supported by the storytelling method on the development of 8th-grade students' critical thinking skills, attitudes towards science and argumentation levels' were investigated. As a socio-scientific topics, the beneficial and harmful aspects of establishing hydroelectric power plants, wind turbines, and nuclear power plants are discussed. In the research, the embedded mixed methods research design was utilized. The easily accessible sample group consists of a total of 38 students studying at a public secondary school and 8th grade in the 2021-2022 academic year in Erciş District of Van. The quantitative research part of the study consists of 18 students in the experimental group and 20 students in the control group. The qualitative research part of the study was carried out with 18 students studying in the experimental group. "Critical Thinking Tendency Scale", "Attitude Scale Towards Science and Technology", and "Argumentation Evaluation Rubric" were used as data collection tools. As a result of the research, there was no significant difference between the pre-test and post-test science attitude mean scores of the experimental and control group students on socio-scientific issues. It was determined that there was no difference. There was a significant difference between the critical thinking skill scores. In addition, it was determined that handling socio-scientific issues with the storytelling method contributed positively to the development of the students' argumentation levels.

Keywords: socio scientific issue, argumentation, narrative method, argumentation education, critical thinking, attitude



Teşekkür

Yüksek lisans tezimin en başından sonuna kadar her daim yanımda olduğunu hissettiren, her türlü desteği sağlayan, her zaman iletişim kurabildiğim ve kendisi ile çalışmaktan onur duyduğum değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Mustafa TÜYSÜZ'e en içten duygularıyla saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım. İstatistiki konularda yardımlarını esirgemeyen, 7/24 arayabildiğim ve sorularıyla başını ağrıttığım her zaman yanımda olan canım ablam Dr. Öğr. Üyesi Nurten Terkeş'e sonsuz teşekkür ederim.

Araştırma sürecinde her türlü kolaylığı sağlayan okul müdürüm Aykut Çölçinar'a teşekkürlerimi sunarım. Tez uygulama sürecinde desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Fen Bilimleri Öğretmeni Özge Özcan'a ve uygulamaya katılan tüm öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve maddi, manevi desteğini esirgemeyen annem Hürü Vicdan, babam Ahmet Vicdan ve tüm kardeşlerime çok teşekkür ederim.

Son olarak tez yazım sürecimde her zaman yanımda olan, bana her zaman motive veren sevgili eşim Altan Arslan'a çok teşekkür ederim. Benim bu yoğun dönemimde yardımlarını esirgemeyen canım kardeşim Menekşe Vicdan'a ve bana yaşam sevinci veren minik prensesim, canım kızım Defne Arslan'a sonsuz teşekkür ederim.

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract	iii
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
Araştırma Problemi	6
Sayıtlılar	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Hikayelendirme Yöntemi ve Fen Eğitimi.....	9
Sosyo Bilimsel Konular ve Fen Eğitimi.....	13
Argümantasyon Eğitimi ve Fen Eğitimi.....	20
Eleştirel Düşünme	24
Tutum.....	26
Enerji Kaynakları	27
Hikayelendirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konular ve Fen Eğitimi	32
Hikayelendirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konular ve Fen Eğitimi ile Yapılan Çalışmalar.....	33

Bölüm 3 Yöntem.....	62
Araştırmanın Modeli (Deseni)	62
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	63
Veri Toplama Süreci.....	64
Veri Toplama Araçları	65
Geçerlilik ve Güvenirlilik	69
Verilerin Analizi	73
Çalışmanın Uygulama Aşaması	79
Bölüm 4 Bulgular	88
Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumları	88
Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumları	93
Argümantasyon Metinlerinin Bulgular ve Yorumları	96
Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ile Argümantasyon Seviyelerinin Karşılaştırılmasından Elde Edilen Bulgular ve Yorumları	102
Bölüm 5 Sonuç ve Tartışma, Öneriler	105
Sonuç ve Tartışma	105
Öneriler	113
Kaynaklar	115
EK B: Etik Beyanı	162
EK C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	163

Tablolar Dizini

Tablo 1 Araştırmanın Deseni.....	62
Tablo 2 Çalışmanın Örneklem Bilgileri	63
Tablo 3 Deney Grubu Öğrencilerinden Oluşan Gruplar.....	64
Tablo 4 Veri Toplama Araçları.....	65
Tablo 5 Hikaye İçerikleri	68
Tablo 6 Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular.....	69
Tablo 7 Eğitim Öncesi Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi	70
Tablo 8 Eğitim Sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi	71
Tablo 9 Eğitim Öncesi Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi	72
Tablo 10 Eğitim Sonrası Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi.....	73
Tablo 11 Normallik Testine İlişkin Değerler	74
Tablo 12 Normallik Testine İlişkin Değerler	74
Tablo 13 Argümantasyon değerlendirme rubriği.....	75
Tablo 14 Argümantasyon temelli eğitime yönelik görüşlerin kodlama güvenirlik analizi	77
Tablo 15 Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği (Erduran, Simon ve Osborne, 2004, s.918)	78
Tablo 16 Eğitim öncesi Gruplara Göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Karşılaştırılması.....	88
Tablo 17 Eğitim Sonrası Gruplara Göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Karşılaştırılması.....	89
Tablo 18 Grupların Zamana Göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Karşılaştırılması.....	90
Tablo 19 Grupların Zamana göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Fark Analizi Karşılaştırılması.....	92
Tablo 20 Eğitim Öncesi Gruplara Göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Karşılaştırılması.....	93

Tablo 21 <i>Eğitim Sonrası Gruplara Göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Karşılaştırılması</i>	94
Tablo 22 <i>Grupların Zamana göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Karşılaştırılması</i>	95
Tablo 23 <i>Grupların Zamana göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Fark Analizi Karşılaştırılması</i>	95
Tablo 24 <i>Hikayeler için argümantasyon içerikleri ve seviyeleri</i>	96



Şekiller Dizini

Şekil 1. Fen Bilimleri ve Sosyal Yaklaşımlar Arasındaki Tarihsel ve Kavramsal İlişki (Topçu, 2017).....	16
Şekil 2. SEE SEP modeli (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010).....	17
Şekil 3. SBK temelli öğretim çerçevesi (Presley ve ark, 2013).	19
Şekil 4. Toulmin argüman modelinin (TAP) şematik gösterimi (Toulmin, 1958, s.103).	24
Şekil 5. Öğrenci Gruplarının Hikaye Sırasına Göre Argümantasyon Puanlarının Karşılaştırılması.....	98
Şekil 6. Öğrenci Gruplarının Hikaye Sırasına Göre Argümantasyon Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	101
Şekil 7. Deney grubundaki öğrencilerinden oluşan 5'erli ve 4'erli grupların eleştirel eğilim ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları.	103
Şekil 8. Deney grubundaki öğrencilerinden oluşan 5'erli ve 4'erli grupların argümantasyon seviyeleri.....	103

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

SBK: Sosyo Bilimsel Konular

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

FTTÇ: Fen Teknoloji Toplum Çevre

TAP: Toulmin Argümantasyon Modeli



Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde; araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın problemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımları yer almaktadır.

Problem Durumu

Günümüzde gelişen bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim sonucuna bağlı olarak bireylerin de günlük yaşamını kolaylaştıracak ihtiyaçları değişmektedir. Bu değişen ihtiyaçların giderilmesi için üreten, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, karar verme ve iletişim becerilerine sahip olan ve topluma katkı sağlayacak bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018). Bu ihtiyaçlar doğrultusunda fen eğitiminin önemi de artmıştır (Korkmaz, 2002).

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda, doğal çevreyi keşfetmek, insan çevre arasındaki ilişkiyi anlayabilmek bu alanlarda karşılaşılabilecek problemlere çözüm üretmek, günlük hayattaki olaylara karşı sorumluluk almak, yakın çevresinde gerçekleşen olaylar karşısında merak uyandırmak ve tutum geliştirmek, sosyo bilimsel konularda muhakeme becerilerini, bilimsel düşüncelerini ve karar verme becerilerinin gelişmesini sağlamak özel amaçlar arasında yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018). Bu amaçlar doğrultusunda bireylerin çevrelerinde yaşanan sorunlara karşı kayıtsız kalmamaları beklenmektedir.

Sosyo bilimsel konular, günlük yaşamda karşılaştığımız problemlere karşı bireylerin mevcut olan bilgilerinden, kültürlerinde var olan gelenek ve göreneklerinden ve inançlarından yola çıkarak karar vermeleri gereken konulardır. Hayatımızın farklı alanlarında yer alan bu konular, bireylerin hayatını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen olaylar fen eğitimi ile bireylere kazandırılmalıdır (Yakar, 2017).

Sosyo bilimsel konuların içerisinde yer alan alternatif enerji kaynakları toplumun önemli sorunlarından biri olmaktadır. Alternatif enerji kaynaklarına olan

ihtiyaç zaman ilerledikçe artış göstermektedir. Fakat alternatif enerji kaynaklarının kullanımında faydalarının yanında zararları da olduğu için bireyler arasında sorunlar oluşmaktadır (Çukurçayır ve Sağır, 2008). Bu sorunların çözümleri için eleştiren, sorgulayan ve karar verme becerisi yüksek olan bireylere ihtiyaç vardır. Fen eğitiminde bireylerin karşılaştıkları problemler karşısında çözüm önerileri sunabilmeleri, çok yönlü düşünebilmeleri ve karar verme beceri düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir (Kardeş, 2013).

Argümantasyon yöntemi, öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla ifade edebildikleri, çeşitli gerekçe ve destekler kullanarak bu fikirlerini savundukları ve zıt fikirleri çürütücü kullanarak zıt iddialar sundukları bir yöntemdir (Hiğde ve Aktamış, 2007). Gelişen fen eğitiminde sorgulayıcı bireylerin var olması istenmektedir. Sorgulayıcı bireylerin yetişebilmesi sürecinde derslerin argümantasyon yöntemi ile işlenmesi büyük oranda fayda sağlamaktadır. Fen eğitiminde argümantasyon eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalarda, karar verme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişeceğini (Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009), argümantasyon eğitiminin fen okuryazarlık becerisinin arttıracağını (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008), bilimsel fen eğitimi alan bilgisini öğreneceklerini (Demircioğlu ve Uçar, 2014), bilginin yapılandırılması gerektiğini kavramalarına (Dawson ve Venville, 2009) yardımcı olacağı görülmektedir. Hikayeleştirme yönteminin desteği, argümantasyon eğitiminin verimliliğine katkı sağlayacaktır. Hikayeleştirme yöntemi, karmaşık bilgileri anlamlı bir hale getirerek somut işlemler döneminde olan çocukların eğitiminde fayda sağlamaktadır (Akgün, Geçikli ve Doğan, 2017). Fen eğitiminde ilköğretim ve ortaokul öğrencileri geleneksel yöntemlerle ezbere dayalı öğrenmekte, öğrendiklerini kısa sürede unutmakta ve ezbere dayalı öğrenmenin sıkıcı gelmektedir. Bu durum öğrencilerin fen eğitimi için olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olmaktadır. Bu olumsuz tutumun önüne geçebilmek için öğrencilerin daha küçük yaşlarda başlayan fen bilimlerine ve doğaya ilişkin bilişsel ve duyuşsal alana yönelik yapılanmaları ve hikayeleştirme yöntemi ile derste aktif rol almaları, ilerideki yaşamını da etkileyecektir ve fen eğitimine olan tutumları olumlu yönde geliştirecektir. (Yaşar, 1993).

Fen eğitiminde, geleneksel yöntemle verilen eğitimden çıkıp sorgulayan, eleştiren, araştıran bir eğitim sistemine geçilmiştir. Bu süreçte bireylerden sosyal

bir konu hakkında, mevcut olan bilgilerinden, inançlarından, gelenek ve göreneklerinden yola çıkarak çok yönlü düşünüp çözüm önerileri sunmaları beklenmektedir (Çavuş, 2019). Bu anlamda, araştırmada sosyo bilimsel konuların yer almasının temel nedeni, kesin bir çözümünün olmaması, çok yönlü bir yapıya sahip olması; bireylerin sosyo bilimsel konulara yönelik eleştirel düşünceleri, fene olan tutumları ve argümantasyon becerileri ile ilişkili olduğunun düşünülmesidir. Dolayısıyla hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi ülkemiz literatür çalışmalarına katkı sağlayacak ve argümantasyon yönteminin hikayelendirme yöntemi ile desteklenmesinin öğrenciler üzerinde etkisi tespit edilecektir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı; 8. sınıf öğrencilerinin sosyo bilimsel konular içerisinde yer alan hidroelektrik enerji santrallerinin, rüzgar türbinlerinin ve nükleer enerji santrallerinin kurulumunun zararlı veya faydalı olma yönündeki düşüncelerini Toulmin argümantasyon modeli içerikli hikayelerle belirlemektir. Ayrıca hikayelendirme yöntemi ile desteklenen eğitim sonrası öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, fene karşı olan tutumlarını ve öğrencilerin argümantasyon seviyelerini belirlemektir.

Araştırmanın önemi; uluslararası fen bilimleri eğitimi araştırmalarında üst bilişsel becerilerin kazandırılmasının önemli yöntemlerinden biri olarak düşünülen argümantasyon yöntemi (Kardeş, 2013), 2013 ve 2018 yıllarında ulusal fen bilimleri eğitim öğretim programına eklenmiştir. Bu sayede argümantasyon yöntemi ile yapılan eğitim araştırmaları hızlanmıştır. Eğitim sistemimize yeni giren argümantasyon eğitiminin öğretilmesinde yeterli bilgiye sahip olmayan öğretmen ve öğrenciler bulunmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerin yeterli bilgiliye sahip olmamalarının sebebi olarak yeterli eğitim almamaları olarak düşünülmektedir. Sosyo bilimsel konuların öğretilmesinde argümantasyon eğitiminin nasıl uygulanacağı dair yeni çalışmalar öğretmenleri argümantasyon eğitime yönelteceği düşünülmektedir. Ancak argümantasyon eğitiminin ve SBK'ların sınıf

ortama taşınması için yeterli bilgiler bulunmamaktadır (Topçu, 2015). Argümantasyon eğitiminin hikayelendirme yöntemi ile desteklenmesi argümantasyon eğitiminin uygulanmasını kolaylaştıracağı ve öğretmenlerin argümantasyon eğitimine yönelmelerini sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durumdan yola çıkarak bu çalışmada argümantasyon eğitiminin daha verimli olması için hikayelendirme yöntemi ile desteklenmiş ve öğretmenlere rehberlik edeceği düşünülmektedir. Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitiminde, öğrencilere savundukları iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütmeleri hikayenin içerisinde bulmaları sağlanmaktadır. Bu da öğrenciye diğer hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitim süreçlerinde savundukları iddiaya karşı hikayede yer almayan bilgileri bulmak ve arkadaşlarından farklı, daha güçlü veriler elde etmek için araştırma yapmalarına teşvik etmektedir. Bu çalışma öğrencilerin üst bilişsel becerilerine olumlu yönde gelişim göstereceği düşünüldüğünden önemli olarak görülmektedir. Bir başka önemi ise alan yazın çalışmaları incelendiğinde hikayelendirme yöntemi ile ilgili çok fazla çalışmanın olmadığı ve olan çalışmaların da genellikle sadece öğrencilerin akademik başarısı veya duyuşsal özellikleri ele alınmıştır. Hikayelendirme yöntemi ile eğitim verilen Ünver (2015), 5. sınıf öğrencileri ile sindirim sistemi konulu çalışmada, Kahraman ve Karataş (2012), 7. sınıf öğrencileri ile basit makineler konulu çalışmada, Cındıl, Özmen ve Ünal (2012) 7. sınıf öğrencileri ile vücudumuzdaki sistemler konulu çalışmalarında, Korkut ve Ören (2018) 7. sınıf öğrencilerinin kavram karikatürlerinden faydalanılarak bilimsel hikâyeleri kullanarak yaptıkları çalışmalarında ve Akgül, Geçikli ve Doğan (2017) 6. sınıf öğrencileri ile bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusu üzerinde yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmalarda genellikle akademik başarı incelendiği görülmektedir. Argümantasyon seviyelerini, eleştirel düşünme becerilerini ve fen tutumlarını inceleyen çalışmanın az olduğu görülmektedir.

Argümantasyon eğitimi kapsamlı öğretilen sosyo bilimsel konu içerikli Atabey (2016) çalışmasında fen bilimleri dersinin bir ünitesini SBK temelli geliştirmek, geliştirilen ünitenin ortaokul öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon seviyelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yazılı argümantasyon formlarının iddia, kanıt ve muhakeme seçeneklerine ait puan

sonuçları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Topçu ve Atabey (2017), çalışmasında SBK içerikli alan gezilerinin 7. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerin argümantasyon kaliteleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Alan gezileri termik, rüzgar ve hidroelektrik santrallerine düzenlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, santral gezileri sonrası üst seviyede iddia, kanıt ve argüman oluşturan öğrenci sayısının yükseldiği görülmüştür. SBK içerikli alan gezilerinin öğrencilerinin üst düzey düşünme berilerini yani argümantasyon yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir. Akkaş (2018), çalışmasında sosyo bilimsel konu olan gen düzenleme yöntemi ile ilgili ortaokul öğrencilerinin argüman yazma sürecindeki gerekçelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler argümanlarını yazarken etik konulara, bilimsel bilgilere, değer boyutuna başvurdıkları ve bu konulara dayanarak gerekçelerini oluşturdıkları tespit edilmiştir. Sosyo bilimsel konuların argümantasyon eğitimi ile birleştirilmesi sonucu üst bilişsel becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı incelenen çalışmalarda görülmektedir (Akkaş, 2018). Babacan (2017), 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 20 yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan etkinliklerin üst bilişsel beceriler içerisinde yer alan eleştirel düşünme becerilerin gelişmesinde sosyo bilimsel konuların olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir. Hikayelendirme yöntemi ile öğrencilerin üst bilişsel becerilerin gelişmesine katkı sağladığı çalışmada literatürde yer almaktadır (Kokkatas, Malamitsa ve Rızaki, 2010). Hikayelendirme yönteminin argümantasyon eğitimi ile birleştirilmesi ile öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin pozitif yönde gelişim göstereceği düşünülmektedir. Bu durumdan yola çıkarak hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi ulusal ve uluslararası alan yazına katkı sağlaması ve öğrencilerin üst bilişsel berilerin gelişmesi beklendiğinden önemli olarak görülmektedir ve argümantasyon yönteminin hikayelendirme yöntemi ile desteklenmesinin öğrenciler üzerinde etkisi tespit edilecektir. Bunun yanında, çalışmadan elde edilecek bulgular sonucunda sosyo bilimsel konular, argümantasyon eğitimi ve

hikayelendirme yöntemi ile çalışma yapacak olan araştırmacılara çalışmalarında yol göstereceği düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Araştırmanın nicel boyutunda “Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konular içerisinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine ve fene karşı tutumlarına etkisi nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Nitel olarak ise Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konular içerisinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisi nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Alt problemler. Çalışmanın genel problemine bağlı kalarak aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Sosyo bilimsel konular içerisinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test eleştirel düşünme becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Sosyo bilimsel konular içerisinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerine etkisi nasıldır?

4. Deney grubundaki öğrencilerden oluşan grupların eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları ile argümantasyon seviyelerinin karşılaştırılması nasıldır?

Hipotezler. Araştırmanın problemlerine bağlı olarak oluşturulan hipotezler:

1. Sosyo bilimsel konular içinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test eleştirel düşünme beceri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Sosyo bilimsel konular içinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sayıtlılar

Bu araştırmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir.

1. Öğrencilerin, Toulmin argümantasyon bileşenleri içeren (iddia, veri, gerekçe, destek, çürütme) çalışma kağıtlarına verdikleri cevapların içten ve samimi olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmada bulunan veri toplama araçlarındaki soruların öğrenciler tarafından samimi ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu bölümde araştırmanın sınırlılıkları sıralanmıştır:

1. 2021 2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören bir devlet ortaokulundaki 45 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Araştırmada veri toplama araçları Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği, Araştırmacılar tarafından geliştirilecek olan hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli üç tane çalışma kâğıdı ile sınırlıdır.

Tanımlar

Deney grubu. Çalışmada Toulmin'ın Argüman Modeli (TAP)'ne göre dörtlü ve beşli grup tartışması, hikayelendirme yöntemi destekli argümantasyon eğitimi ile öğrenim gören grup deney grubu olarak belirlenmiştir.

Kontrol grubu. Çalışmada sunum yöntemi, soru cevap ve beyin fırtınası tekniği, görseller, gazete haberi ile eğitim verilen grup kontrol grubu olarak tanımlanmıştır.

Sosyo bilimsel konular. Sadler ve Donnelly, (2006) bilimsel ve sosyal bir konunun net bir çözümü olmayan, farklı görüşlerin olduğu ve farklı açılardan değerlendirilebilen konular olarak tanımlamıştır. Zeidler (2014) sosyo bilimsel konular hakkında karar verirken ahlaki sonuçların da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Sosyo bilimsel konular mutlaka bilimle ilgili ve sosyal hayatı ilgilendiren konulardaki ikilemler olarak tanımlamaktadır (Sadler ve Zeidler, 2015; Sadler, 2004)

Hikayelendirme yöntemi. Bir konuyu kendi düşüncelerinden yola çıkarak belirli zaman ve mekanda o konu ile ilgili karakterler oluşturup, karakterlerin başından geçen olayları bilimsel kavramlar fark ettirilmeden hikaye formunda yazılmasıdır (Ünver, 2015).

Argümantasyon eğitimi. Argümantasyon yöntemi, öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla ifade edebildikleri, çeşitli gerekçelerle bu fikirlerini savunabildikleri ve zıt fikirleri çürütmek için karşıt iddialar sunabildikleri bir yöntemdir (Hiğde ve Aktamış, 2007).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, hikayelendirme yöntemi ve fen eğitimi, sosyo bilimsel konular ve fen eğitimi, argümantasyon eğitimi ve fen eğitimi, eleştirel düşünce, tutum, enerji kaynakları, hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konular ve fen eğitimi, hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konular ve fen eğitimi ile yapılan çalışmalar yer almaktadır.

Hikayelendirme Yöntemi ve Fen Eğitimi

Hikâye; bir olayın belirli bir zaman ve yerde yazılı veya sözlü olarak ele alınması, gerçek veya gerçek dışı olayları anlatan düz yazı türü veya öykü anlamına gelmektedir (Parlatır, 1998) Hikaye hayatımızın her döneminde yer almaktadır. Eğitim hayatımızda da önemli bir yere sahiptir.

Hikayelendirme yöntemi ise bir konuyu kendi düşüncelerinden yola çıkarak belirli zaman ve mekânda o konu ile ilgili karakterler oluşturup, karakterlerin başından geçen olayları bilimsel kavramlar fark ettirilmeden hikaye formunda yazılmasıdır (Ünver, 2015). Hikayelendirme yöntemi ilk olarak İskoçya'da ilköğretimde daha çok çocuk merkezli, bütünleştirilmiş araştırma temelli müfredat önerilerini karşılamak amacı ile başlatılmıştır (Ünver, 2015).

Orijinal adı konu çalışma “topic work” olarak bilinen yaklaşım 1980 yılında hikayeleştirme olarak isimlendirilmiştir. Başlatılan bir hikayeleştirme çalışmasında öğrenciler üstlendikleri rolleri çalışma süresince devam ettirirler. Hikayeleştirme yöntemi «storyline yöntemi» olarak da ifade edilmektedir. Hikayelendirme tekniğinin en önemli özelliği, öğrencilerin mevcut bilgi ve deneyimlerine yer verilmesi ve yeni bilgilerin var olan bilgi ve deneyimlerden yola çıkarak yapılandırılması sağlanmaktadır (Ünver, 2015).

Avraamidou ve Osbourne (2009) araştırmasında hikayelendirme yöntemi için bazı önemli kurallar bulunmaktadır. Bu kurallar;

Amaç; ilk aşamada öğretmenin hikâyeyi yazma amacını belirlemesi gerekir.

Olaylar; bağlantılı olaylar zinciri olmalıdır.

Yapı; giriş, gelişme ve sonuç bölümlerinin olması gerekmektedir.

Zaman; geçmişte yaşanmış olmalıdır.

Karakterler; varlıkların insana veya insana ait özelliklere benzetilerek oluşmaktadır. İnsana ait özelliklerin yüklenmesi ile oluşan maddelere denilmektedir. Örneğin bir tavşanın okula gitmesi gibi kahramanlara özellik verilmesidir.

Anlatıcı; hikâyede olayları oluşturan kişidir.

Hikayelendirme yönteminde bazı kuralları olduğu gibi ilkeleri de bulunmaktadır (Creswell, 1997, s.7 13) Bu ilkeler;

Öykü ilkesi: Öyküler, gerçek yaşamın belirli bir bölümünü ele alacak şekilde öğrenme gerçekleşmesi için kullanılmaktadır.

Tahmin ilkesi: Öğrenciler hikâyeyi merakla ve heyecanla bekler ve hikâyenin sonunda ne olacağını merak ederler. Öğrenciler hikâyenin bitiminde bir daha ki hikâyede neler anlatılacağını merak ettiklerinden derse olan ilgileri ve tutumları da olumlu yönde gelişmektedir.

Takdir ilkesi: Öğrenciler oluşturdukları hikâyenin sonunda beğenilmek ister. Beğenildikleri zaman oluşturdukları hikâyenin daha iyisini yazabilmek için düşünür ve derslere olan katılımı artar (Bacak, 2008).

Öğretmenin ipi ilkesi: Öğretmen ve öğrenci arasındaki bağıdır. Öğretmen, öğrencilerine öğretmen istediği konuyu öğrencilerine fark ettirmeden öğretir. Bu süreçte öğrencilerin kontrollerini sağlamasıdır. Kontrol sürecinde esnek olunmalıdır.

Sahiplik ilkesi: Öğrencilere “..... nedir?” veya “Sizce nasıl bir şeydir?” gibi sorular sorarak öğrencilerin fikirlerine önem verildiği hissettirilir.

Bağlam ilkesi: Eski bilgilerini, yeni bilgilerle yapılandırarak olay akışı sağlanmalıdır.

Tema ilkesi: Öğrencilerin ‘neden bizim bu bilgiyi bilmemiz gerekiyor? hayatımızda ne işimize yarar?’ gibi sorularına cevap verildiği tema ilkesidir.

Uygulamadan önce yapı ilkesi: Öğrencilerin bilgi düzeylerinin en üst seviyede olması gerekmektedir. Bu şekilde öğrenciler herhangi bir problemle karşı karşıya geldiklerinde sorunları çözme becerilerine sahip olmaktadır.

Hikayelendirme yönteminde öğretmenin rolü de çok önemli olmaktadır. Yaratıcı, gelişime ve araştırmaya uygun olan hikayeler oluşturabilmelidir. Öğrencilere öğretmek istediği konuyu dikkate almaksızın öğrencilerin bilgi ve fikirlerine önem verdiğini hissettirmelidir. Öğrencileri, bilgilerini aktarmaları için cesaretlendirmelidir. Öğrencilerin sıkılmaması ve aktif olabilmesi için, öğrencileri şaşırtacak sorular sormalı, tahminlerde bulunmaları istenmelidir. Dikkat çekici etkinliklerle derse odaklanmaları sağlanmalıdır. Öğrencilerin yapmış oldukları ürünler üzerinden yorum yapmaları sağlanmalıdır. Ailelere öğrencilerin öğrenmeleri konusunda geri bildirimlerde bulunmalı ve ara ara bilgilendirme yapılmalıdır. Öğretmenin hazırlamış olduğu ürünlerin öğrencilerin seviyelerine uygunluğuna dikkat etmelidir. Hikayelendirme yöntemini uygulayan öğretmenin her aşamada bir denge içinde olmalıdır (Ünver, 2015).

Fen eğitiminde hikayelendirme yöntemi, hiçbir veriyle ilişkilendirmeden canlı veya cansız varlıkların ana karakter olarak kullanıldığı ve bu varlıkların yaşamış olduğu olayları hikâyelendirerek fen eğitimindeki kavramların anlatıldığı bir yöntemdir (Ünver, 2015). Fen eğitiminde hikayelendirme tekniğinin amacı ilköğretim ve ortaokul öğrencilerinin hayal etmelerini, akıllarındaki olayları anlaşılır hale getirilip resmetmelerini için öyküleme/hikâyelendirme yöntemi kullanılmaktadır (Cındıl vd. 2012). Fen bilimleri dersindeki bilgileri kalıcı öğrenmeler sağlamak ve öğrendikleri bilgileri kendi düşünceleri ile açıklayabilmek fen bilimleri dersi hedefleri arasındadır. Fen eğitiminde hikayeleştirme tekniği bu amaca hizmet etmektedir. Masal ve öyküler ilkokul ve ortaokul öğrencilerin ilgilendiği ve merak ettiği bir eğitim aracı olması sebebi ile fen eğitiminde de kullanılmalıdır (Tekin, 2001). Fen eğitiminde hikayelendirme tekniğinin faydası, öğrencilerin hayal dünyasını, yaratıcı düşüncelerini geliştirmek, problem çözme süreçlerine yardımcı olmak sosyal ve dil gelişim süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir (Boulineau ve diğerleri, 2004).

Fen eğitiminde ilkokul ve ortaokul öğrencileri geleneksel yöntemlerle ezbere dayalı öğrenmekte, öğrendiklerini kısa sürede unutmakta ve ezbere

dayalı öğrenmenin sıkıcı gelmektedir. Bu durum öğrencilerin fen eğitimi için olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olmaktadır. Bu olumsuz tutumun önüne geçebilmek için öğrencilerin daha küçük yaşlarda başlayan fen bilimlerine ve doğaya ilişkin duyuşsal ve bilişsel alana yönelik yapılanmaları ve hikayeleştirme yöntemi ile derste aktif rol almaları, ilerideki yaşamını da etkileyecektir ve fen eğitimine olan tutumları olumlu yönde geliştirecektir (Yaşar, 1993).

Fen bilimleri eğitiminde hikayelendirme yönteminin çok etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle teori, yasa ve kavramların ortaya çıkış süreçlerinde ya da bilim insanlarının yaşamlarını anlatan hikayeler öğrencilerin dikkatini çekmekte, fen bilimlerine olan ilgi ve motivasyonunu arttırmakta ve fen bilimleri ile ilgili bilgilerin anlama ve kavrama düzeylerinin gelişim göstermesinde önemli ölçüde etkisinin olduğu düşünülmektedir (İyibil ve Ünal, 2012). Fen eğitiminde hikayelendirme tekniği, her kademedede veya her yaştaki kişilerin eskiden beridir var olan masal, hikâye sevmeye duygularına ve okuma becerilerine bir de bilimsel bilgi ekleyerek anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlamaktadır (Türkmen ve Ünver, 2012; Banister ve Ryan, 2001; Özerbaş ve Öztürk, 2017).

Fen eğitimi, "Hastalıklara nasıl yakalanılır?", "Dünya kaç yaşındadır ve nasıl oluşmuştur?", "Periyodik TABLO nasıl oluşturulmuştur?", "Dünya üzerinde yaşayanların çeşitliliği nereden gelmektedir?", "Madde nedir ve bilim adamları madde hakkında bu kadar çok şeyi nasıl öğrenmişlerdir?" gibi merak uyandıran sorulara yanıt olacak birçok hikâyeye sahiptir. Bu hikayeler, öğrencilerin merakını uyandıran, motivasyonlarını arttıran, ilgilerini çeken ve derse katılmalarına destek olacak birçok özelliğe sahiptir. Bu tarz hikayeler, birbiri ile ilişkili ve tutarlı olan, bilgileri hatırlamaya ve anlamlandırmaya değer kılan, bilgileri öğretmekte faydaları olan araçlardır (Millar ve Osborne, 1998; Banister ve Ryan, 2001).

Fen eğitiminde hikayelendirme tekniğinin sınırlılıkları: Fen eğitiminde hikayelendirme tekniği kullanılırken öğrencilerin her ne kadar ilgilerini çekse de derse olan duygularını olumlu yönde geliştirse de öğrenci genellikle pasif durumdadır. Öğrenciler pasif durumda olmalarına rağmen, bilgiyi kavrama ve anlama becerilerinde kalıcı öğrenmeler sağlamaktadır. Öğrencilere o konu ile ilgili kendilerinin hikâye yazmaları sağlanırsa daha çok kalıcı öğrenmeler

gerçekleştirecektir. Öğrencilerin hikaye yazmaları üst düzey bilişsel öğrenmeler gerçekleştirebilir. (Turgut ve Kışla, 2015).

Sosyo Bilimsel Konular ve Fen Eğitimi

Günümüzde teknoloji ve bilimin gelişmesiyle sosyal ve etik problemler meydana gelmiştir. Nükleer enerji santralleri, hidroelektrik enerji santralleri, rüzgar enerji santralleri, GDO, kök hücre araştırmaları gibi sosyal konular açığa çıkmıştır. Tartışmaya açık olan bu konular hakkında dünyada veya yerel olarak farklı görüşler yer almaktadır. (Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya, 2011). Örneğin; toplum nükleer enerji santralleri kurulması konusunda enerji ihtiyacımızı büyük oranda gidereceği için kurulmasını isteyenler ve çevre kirliliği, doğabilecek olan patlamalar sonucu yaşanacak olaylar için kurulmasını istemeyenler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bu sorunların teknoloji ve bilimin gelişmesi ile daha da büyümesi olağandır. Bu bakımdan gelecekte yetişecek bireylerin karar verme becerilerinin gelişmiş olması beklenmektedir (Gülhan, 2012).

Sosyo bilimsel konuların toplumu ilgilendirmesi ve bilimsel olması gerekmektedir. Sosyo bilimsel konuların ilgili alan yazın incelemesinde ortak bazı özellikler yer almaktadır (Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005; Sadler ve Dawson, 2012). Bu özellikler;

- Bilimsel içeriği olan tartışmaya açık konular.
- Kesin bir sonuca varılamayan sorunlar.
- Birden fazla çözümü olan problemler.
- Çözümler bilimsel, ahlaki veya dini temelli olabilir.
- Gerçek yaşamla ilgili sosyal medyada yer alan problemler.

Bireysel veya toplum adına karar almayı gerektiren konulardır.

Bu özellikler dikkate alındığında ve literatür tarandığında sosyo bilimsel konulara bazı örnekler şu şekilde sıralanmaktadır (Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017);

- Hormonlu gıdalar (GDO)
- Nükleer enerji kullanımı (santraller)

- Ozon Tabakasının incelmesi
- Nükleer silahlanma
- Aile içi şiddet (kadına şiddet)
- Küresel ısınma
- Kürtaj
- Rüzgar enerji santralleri
- Hidroelektrik enerji santralleri
- Obezite
- Genetik kopyalama

Sosyo bilimsel konular fen eğitiminde kazandırılması gereken hedefler için faydalı olan, öğrencilerin eleştirel düşünmesini sağlayan ve karar verme becerisini geliştiren konulardır (Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya, 2011). Sosyo bilimsel konuların öğretilmesi öğrencinin bu becerilerin dışında muhakeme yeteneğinin ve argümantasyon becerilerinin gelişiminde de oldukça faydalı olduğu düşünülmektedir (Dawson ve Venville, 2009; Akbaş ve Çetin, 2018). Sosyo bilimsel konuların fen eğitimi için ne kadar önemli olduğu düşünülse de ülkemizde yapılan seçme ve yerleştirme sınavları, idarenin ve milli eğitim bakanlığının müfredatın yetiştirilmesi istemine karşın öğretmenlerin müfredatı yetiştirme kaygısı ile düz anlatımı tercih etmeleri söz konusudur (Orpwood, 2001). Bu da sosyo bilimsel konuların fen eğitiminde yer almasının önüne geçen engellerden biridir.

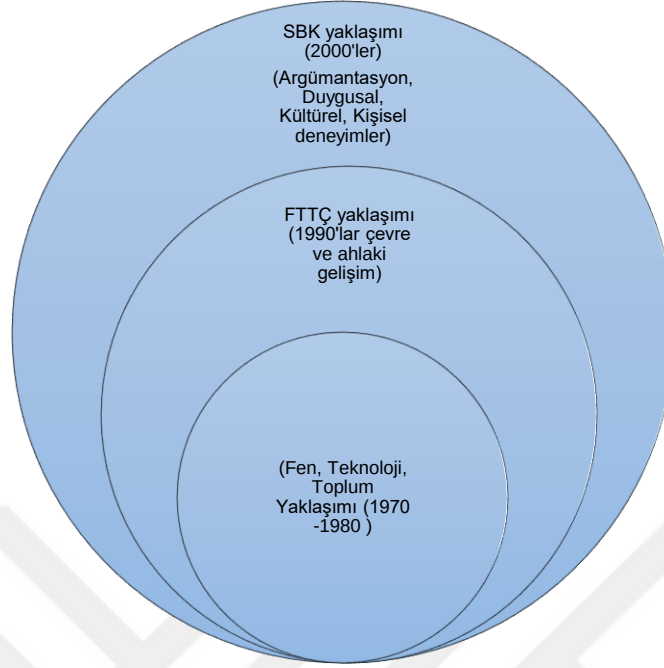
Öğretmenler ve bazı idareciler tarafından sosyo bilimsel konuların öğretiminde fen kavramalarının tam öğretilmediği düşünülmektedir (Sadler, Romine ve Topçu, 2016). Oysaki sosyo bilimsel konuların fen eğitiminde öğretilmesi, öğrencilerin muhakeme becerilerini, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirir. Öğrencilerin fen eğitimine olan ilgi, motivasyon ve başarıların da artış gösterecektir. Sosyo bilimsel konuların altında yatan bilimsel kavramları analiz etmeleri gerektiği için fen kavramlarında anlamlı öğrenmeler gerçekleşecektir. Öğrencilerin her konuda bilimsel düşünceleri sağlanacaktır (Sadler, 2004).

Sosyo bilimsel konuların fen bilimleri öğretim programındaki yeri. Fen bilimleri öğretim programında 7 öğrenme alanı yer almaktadır. Bu öğrenme alanları (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005);

- “Bilimsel Süreç Becerileri”
- “Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ)”
- “Tutumlar Değerler”
- “Fiziksel Olaylar”
- “Madde ve Değişim”
- “Canlılar ve Hayat”
- “Dünya ve Evren”

7 öğrenme alanlarından “Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Teknoloji Toplum Çevre ve Tutumlar Değerler” (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005) öğrenme alanlarında üst bilişsel becerilerin gelişmesi beklenmektedir. Bu öğrenme alanları sosyo bilimsel konular ile kazandırılabilir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005). Fen bilimleri öğretim programında doğrudan sosyo bilimsel konulardan bahsedilmemektedir. Sosyo bilimsel konuları öğretim programında etkinliklerle ilişkilendirilerek verilmiştir. SBK daha çok FTTÇ öğrenme alanı ile ilişkilendirilmiştir. Fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin fen eğitiminin toplumla, çevreyle ilişkisini anlamalarını ve edindikleri bilgi ve becerileri çıkan problemlerin çözüm yollarında kullanmaları beklenmektedir. Toplumsal ve çevresel problemler karşısında farkındalık gelişmesini, bu problemler hakkında karar verebilecek bireyler yetiştirme hedefi sosyo bilimsel konulara önem verildiğini göstermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005). Literatür çalışmalarında FTT ile başlayan SBK, 1990’lı yıllarda kapsamını çevre ile genişletmiştir. SBK ve fen eğitimi arasındaki tarihsel gelişimi Şekil 1’ de

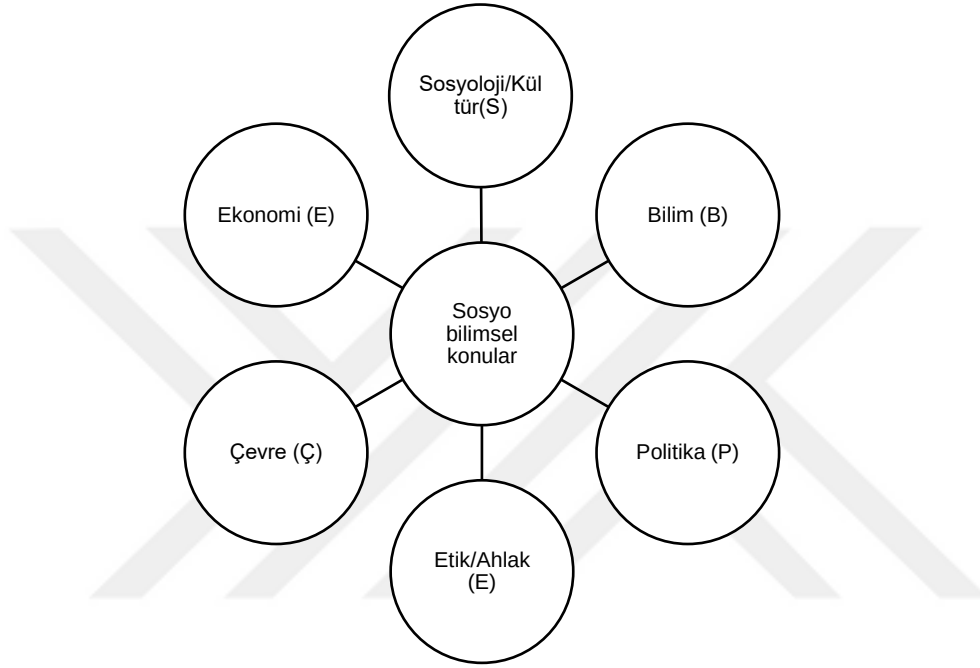
gösterilmiştir.



Şekil 1. Fen Bilimleri ve Sosyal Yaklaşımlar Arasındaki Tarihsel ve Kavramsal İlişki (Topçu, 2017).

Sosyo bilimsel konular ve karar verme becerileri. SBK öğrencilerin bir sorun karşısında karar verme sürecini içerir (Eggert ve Bögeholz, 2009). Fen derslerinde sosyo bilimsel konular ele almak, sosyal ve etik konuları tartışma ortamı oluşturmak ve öğrencilerin derse olan katılımını arttırmaktır (Gresh, Hasselhorn ve Bögeholz, 2013). Sosyo bilimsel konuların karmaşık yapısından dolayı öğrencilerin çok yönlü düşünceleri ve farklı açılarla konuya bakmaları beklenmektedir. Karar verme becerilerinin gelişmesi, argümantasyon becerilerinin gelişmesine ve muhakeme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Gresh, Hasselhorn ve Bögeholz, 2013). Öğrencilerden sosyo bilimsel konuların bilimsel kavramlarını ve toplumla olan ilişkilerini anlamaları ve bu sorunlar karşısında bilinçli kararlar vermeleri beklenmektedir (Dawson ve Venville, 2009). Bilimin ve teknolojinin gelişmesi ile günlük hayatımızda zaman zaman karar verirken ikilemlerde kalabilmekteyiz. Öğrencilerin sosyo bilimsel konularda yeterli bilgiye sahip olmaları, konu ile ilgili karar verme sürecinde önemli görülmektedir.

SEE SEP modeli. SEE SEP modeli, sosyo bilimsel konularda karar verme sürecinde birçok alanı bütüncül olarak göstermektedir. Bu modeli kullanırken öğrenciler karar verme sürecinde nelerden etkilendiklerini gösteren modeldir. Chang Rundgren ve Rundgren, 2010 tarafından geliştirilen sosyo bilimsel konular sosyoloji/kültür, bilim, politika, çevre, etik/ahlak, ekonomi açısından etkilendiklerini gösteren model Şekil 2 de sunulmuştur.



Şekil 2. SEE SEP modeli (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010).

SEE SEP modelinde, sosyo bilimsel konuların birden fazla alanla ilişkili olduğu görülmektedir. Chang Rundgren ve Rundgren, (2010)' a göre SEE SEP modelindeki disiplinleri şu şekilde ifade etmektedir:

Ekonomi(E): Sosyo bilimsel konulara karar verirken başvurulacak alanlardan biri de ekonomidir (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Bireyler SBK'nin ekonomiye nasıl etki ettiğini düşünerek karar verebilmeleri mümkündür.

Çevre(Ç): Günlük hayatımızda bilimin ve teknolojinin gelişmesi ile çevresel ve ekolojik sorunları artış göstermektedir. Özellikle, nükleer enerji santraller, küresel ısınma, GDO gibi SBK'ler sıklıkla medyanın ve toplumun gündeminde yer almaktadır (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010).

Sosyoloji/Kültür(S): Sosyoloji ve kültürden yararlanılarak SBK hakkında karar verilebilmektedir. Bireylerin geçmişte yaşadığı olaylar ve kültürler SBK ile

ilişkilidir (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Alanyazın incelmesi sonucu sosyokültürel normların SBK konularına karar verirken etkili olduğu tespit edilmiştir (Lee, Choi ve Zeidler, 2012; Topcu, 2008; Khishfe. 2012; Grace ve Ratcliffe, 2002). Bu bulgulara ek olarak Cebesoy (2014), yaptığı çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin kürtaaj konusunda bu disiplinden yararlanılarak karar verdikleri belirlenmiştir.

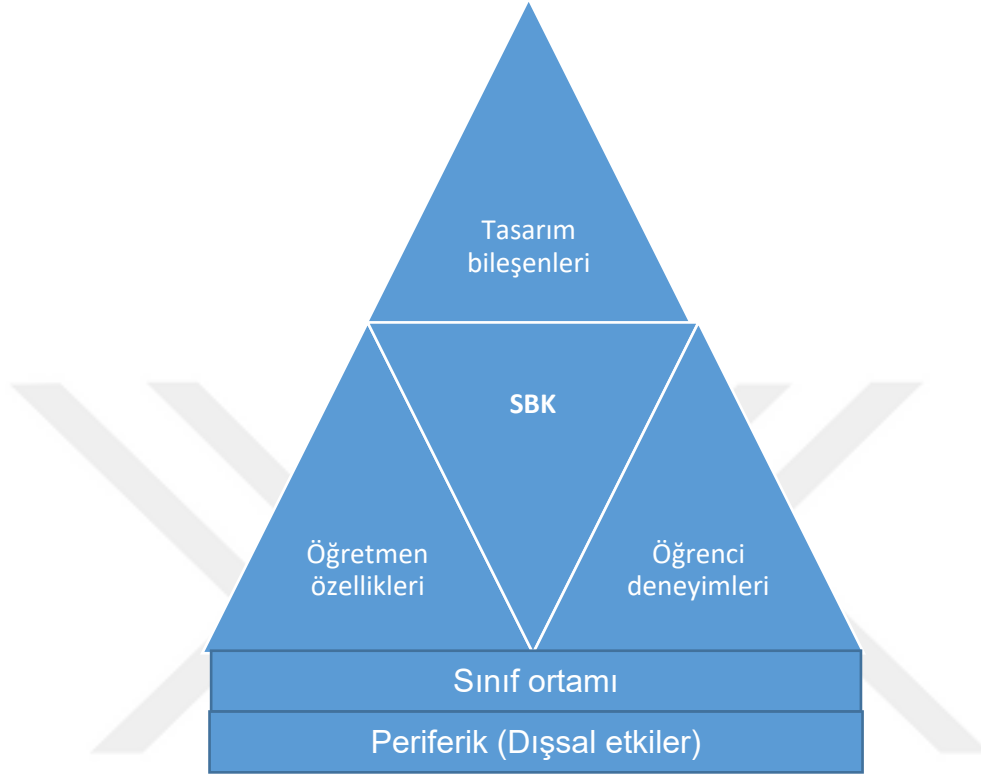
Bilim(B): Fen eğitiminde sosyo bilimsel konulara yer verilmektedir. Bu da öğrencilerin fen eğitiminde SBK için bilinçli karar vermeleri beklenmektedir. Fen bilimleri (biyoloji, fizik, kimya) kavramları sosyo bilimsel konularda karar verirken kullanılmaktadır. Bu da karar verme sürecinde bilimsel kavramlarıdoğruluğunun önemli olduğunu göstermektedir (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010).

Etik/Ahlak(E): Bireyler SBK'de karar verirken etik ve ahlaki bakış açıları etkili olmaktadır. Karar verme sürecinde bu disiplinle sosyoloji ve kültürden de etkilenmektedir (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010). Genetik testler, gen terapisi uygulamaları gibi SBK hakkında sıklıkla bu alandan faydalanılmaktadır (Cebesoy, 2014).

Politika(P): birekler SBK hakkında karar verirken devlet veya kanunlara güvenmeleri de etkili olmaktadır. Bireylerin nükleer enerji santralleri gibi SBK'inde devlete olan güvenleri karar verme süreçlerini etkilemektedir (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010).

SBK'nin karmaşık yapısı olması sebebi ile öğrencilerin bilimsel kavramları çok iyi bilmeleri, toplumda yaşanan olaylara karşı kendilerini sorumlu hissetmeleri gerekmektedir. Öğrencilere SBK ile ilgili olayları, bilimsel kavramları anlatmak ve bilinçli bireyler olmalarını sağlamak için eğitimcilerimizin önemli görevleri bulunmaktadır (Sadleri 2004a). Öğretmenlerimiz bu görevlerini yerine getirirken argümantasyon eğitiminden, hikayelendirme tekniğinden, görüş geliştirme yönteminden ve gezi gözlem yönteminden faydalanabilirler (Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Topçu, 2008). Fen eğitiminde genellikle SBK için argümantasyon eğitimi tercih edilmektedir (Dawson ve Venville, 2013; Sadler ve Zeidler, 2005; Lin ve Mintzes, 2010; Topçu ve Atabey, 2017; Akbaş, 2017).

Presley ve ark. (2013) çalışmasında SBK eğitiminin alt faktörlerinden bahsedilmektedir. Bu faktörler; tasarım bileşenleri, öğrenci deneyimi ve öğretmen özellikleridir. Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. SBK temelli öğretim çerçevesi (Presley ve ark, 2013).

Tasarım bileşenleri: Üst düzey düşünme becerilerini ortaya çıkaracak dikkat çekici bir sorunu toparlayıcı bir etkinlikle sunma gerekli olan tasarım bileşenleridir. Toplumda fazlası ile gündem olan konuları kullanma ve teknolojiden yararlanılarak ders planlama yapılması tavsiye edilen bileşenlerdendir. Fen bilimleri dersinde SBK fen ile ilgili olmalıdır. Sosyo bilimsel konuları dersin her aşamasında kullanılacak şekilde tasarlanmalıdır. Öğrencilerin argümantasyon becerilerini, muhakeme yeteneğini geliştirecek planlar tasarlanmalıdır. Dersin sonunda öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri toplamak için toparlayıcı etkinlikler planlanmalıdır.

Öğrenci deneyimi: Öğrencilerin üst düzey öğrenme becerileri gerçekleştirilmesi, SBK ile ilgili bilimsel fikirler ve teoriler ile etkileşim içinde olması, verileri toplaması ve verileri analiz etmesi, sosyo bilimsel konuların sosyal boyutu ile ilgili fikirler edinmesi gerekli olan bileşenlerdir.

SBK'ın etik boyutları ve bilimin doğası ile ilgili fikir edinmesi ise tavsiye edilen bileşenlerdir. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesi için sosyo bilimsel konularla etkileşim halinde olması etkili bir yöntemdir.

Öğretmen özellikleri: Öğretmenin SBK hakkında alan bilgisine iyi hâkim olması ve sosyal boyutları iyi bilmesi konuya aşinalık bileşenleridir. Öğretmenin bilgi sınırlılıkları hakkında öğrencilere karşı dürüst olması ve öğrencilere rehber konumunda olması öğrenen olarak öğretmen bileşenleridir. Öğretmenin SBK hakkında alan bilgisi ve sosyal boyutlarına iyi hakim olması önemli olsa da SBK hakkında her şey hakkında bilgi sahibi olmayacağı konusunda dürüst olması beklenmektedir.

Sınıf ortamı: Sınıf ortamında öğrenciler kendilerini iyi hissetmeli, fikirlerini rahatlıkla belirtebilmeli, iş birlik içinde ve birbirleri ile etkileşim içinde olmalı, öğretmen ve öğrenciler arasında, öğrencilerin birbirleri arasında saygı olmalıdır.

Periferik (dışsal) etkiler: Öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi ve cesaretlendirilmesi, gerekli olan materyallere ulaşılması, müfredatın esnek olması, SBK konularına yakın bölgesel mekanların olması dışsal etkilerdendir.

Argümantasyon Eğitimi ve Fen Eğitimi

Alan yazın incelendiğinde argümantasyon eğitimi ile ilgili birçok tanım yer almaktadır. Argümantasyon, ortaya sunulan bir iddia için etkileşimli bir süreç içerisinde fikirlerin sunulduğu, bu fikirlerin geçerliliği konusunda bireyleri ikna etmek için veri, gerekçe, destek ve çürütmelerin kullanıldığı, karşıt iddialar için kendi fikirlerinin savunulduğu ve iddiaların tekrar gözden geçirildiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Toulmin, 2000). Nussbaum ve Bendixen (2003) argümantasyon eğitimini, toplumda oluşan bir problemi çözmek veya problem karşısında fikirler oluşturabileceği bir ortam olarak ele almaktadır. Argümantasyon, bir düşüncenin kabul edilmesi ve reddedilmesi durumlarının incelendiği sosyal ve akılcı bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır (Van Eemeren, 1995). Bu tanımlar ışığında argümantasyon, bireylerin bir sorun, problem veya olay ile ilişkili bir iddianın oluşturulması ve bu iddiayı destekleyerek farklı gerekçelerle iddiayı savunabilmeleri, karşıt iddiaları

bilimsel bir dille çürüterek iddialarını kabul ettirmeleri veya karşıt iddiayı kabul etmeleri olarak tanımlanabilir.

Günümüzdeki birçok eğitim programlarında argümantasyon eğitime önem verdikleri ve programlarına dahil ettikleri görülmektedir (Jimenez Aleixander ve Erduran, 2007). MEB (2017) programında öğrencilerden beklenen güçlü argümanlar geliştirmeleridir. Öğrencilerden bir fikir sunduklarında gerekçeler, destekler ve karşıt argümanlar geliştirmeleri beklenmektedir. Literatür taraması sonucunda ve eğitim programlarında argümantasyon eğitiminin önemli olduğu vurgulanmasına rağmen sınıf içerisinde pek kullanılmamaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Ozcan, Aktamış ve Hiğde (2018) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde yaygın olarak argümantasyon eğitimi kullanmadıkları ve argümantasyon eğitimi ile ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.

Argümantasyon eğitimi öğretmenlerin sınıf içerisinde sıklıkla kullanılması gereken bir eğitim yöntemidir. Öğrencilerin argümantasyon yöntemini benimseyerek sınıf içerisinde uygun tartışma ortamlarının oluşması beklenmektedir. Bu şekilde öğrencilerin fen derslerinde, üst bilişsel becerileri gelişmekte, sosyal bir konu hakkında karar verme süreci verimli olmakta ve fen okur yazarı bireyler yetişmektedir (Jimenez Aleixander ve Erduran, 2007).

Öğrencilerin güvenilir bilgiye ulaşabilmeleri için argümantasyon eğitimi sınıf ortamlarında kullanılması faydalı olacaktır. Günümüzde bilgiye ulaşmak için çok fazla araç gereç bulunmaktadır. Öğrenciler genellikle bilgiye ulaşmak için teknolojiyen faydalanmaktadırlar. Teknoloji ortamının çok yaygınlaşması ile güvenilir bilgilerin güvenilirliği sorgulanmaktadır. Bu durumda öğrencilerin sorgulayıcı akış açısını kazandırılması sağlanmalıdır. Argümantasyon eğitimi ile öğrencilerin güvenilir bilgiye ulaşmalarını ve karşılarına çıkan bilgileri sorgulamaları sağlanmalıdır.

İddiaların güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirmek için kullanılan argümantasyon öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirmek için de fen bilimleri dersinde kullanılmalıdır. Argümantasyon eğitimi ile öğrencilerin iddialarını, verilerini, iddialarını ve verilerini destekleyen bilgileri, iddialarını savundukları gerekçeleri, karşıt iddiaları çürütecek bilgileri geliştirerek güvenilir bilgiye

ulaşmaları sağlanmaktadır. Argümantasyon eğitimini sınıf ortamında kullanarak sınıfta bilimsel bir kùltür oluşmaktadır (Kim, Anthony ve Blades, 2014).

Alan yazın incelemesi sonucunda, genellikle geliştirilen argümanları değerlendirmek için Toulmin'in (1958) argümantasyon modelini kullandıkları görùlmektedir (Gùl, vd, 2018; Yılmaz Tüzün, 2010; Lin ve Mintzes, 2010; Driver ve ark., 2000; Topçu, Sadler ve Zohar ve Nemet, 2002).

Toulmin argüman modeli (TAP). Toulmin argümantasyon modeli, argümanın açıklayıcı ve tanımlayıcı özelliklerini vurgular (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Argüman oluştururken oluşabilecek karışıklıkları önlemek için 'çünkü' ve 'bundan dolayı' ifadeleri kullanılmaktadır. Bu ifadeler öğrencilerin sorgulama ve akıl yürütme sonucu oluşan verilerin doğruluğunda ikna edici olabilmektedir (Osborne, vd., 2004).

TAP, bireylerin muhakeme becerilerinin gelişmesini, bir tartışma ortamı oluştuğunda iddiasını, savunduğu fikri nasıl savunması gerektiğini açıklamaktadır (Lazarou, 2009). TAP, ile öğrenciler eleştirinin olumsuz bir şey olmadığını sadece tartışmanın bir bölümü olduğunu fark ederler (Toulmin, 1958). Toulmin argümantasyon modelinin yapısı şu şekilde sıralanmaktadır (Toulmin, 1958; Osborne, vd., 2004).

Veri: İddiaya ulaşmak için yol gösteren bilgilerdir. Bilginin doğruluğunu göstermek için iddiayı destekleyen delillerdir.

İddia: Veriyi doğrulamak için savunulan bilgilerdir.

Gerekçe: İddia ve verinin haklılığını göstermektedir.

Destekleyici: Gerekçenin doğru bilgi olduğunu gösterecek bilgiler içerir.

Çürütücü: İstisnai durumlarda iddianın geçerli olmadığı bilgileri ifade eder.

Sınırlayıcı: İddianın hangi durumlarda kabul edileceğini gösterir.

Toulmin argümantasyon modelinin temel bileşenleri iddia, veri ve gerekçedir. Veriler, iddiaları destekler. Gerekçeler, veriler ve iddialar arasındaki bağı oluşturur. Destekleyici, gerekçelere kuvvet kazandırır. Sınırlılık iddianın hangi durumlarda doğru olmadığını ifade eder ve iddianın sınırlılıklarını oluşturur (Toulmin, 1958; Osborne, vd., 2004).

Anagün ve Karadaş (2014) kitabında yer alan Toulmin argümantasyon modeline göre verdiği örnekten yola çıkarak hayvanların sınıflandırılması konusunda bir örnek oluşturulmuştur. Bu örnek;

Veri: Bilim insanları dünyada yaşayan yarasaların memeli nüfusunun beşte birini oluşturduğunu ifade etmektedir.

İddia: Yarasa bir memelidir.

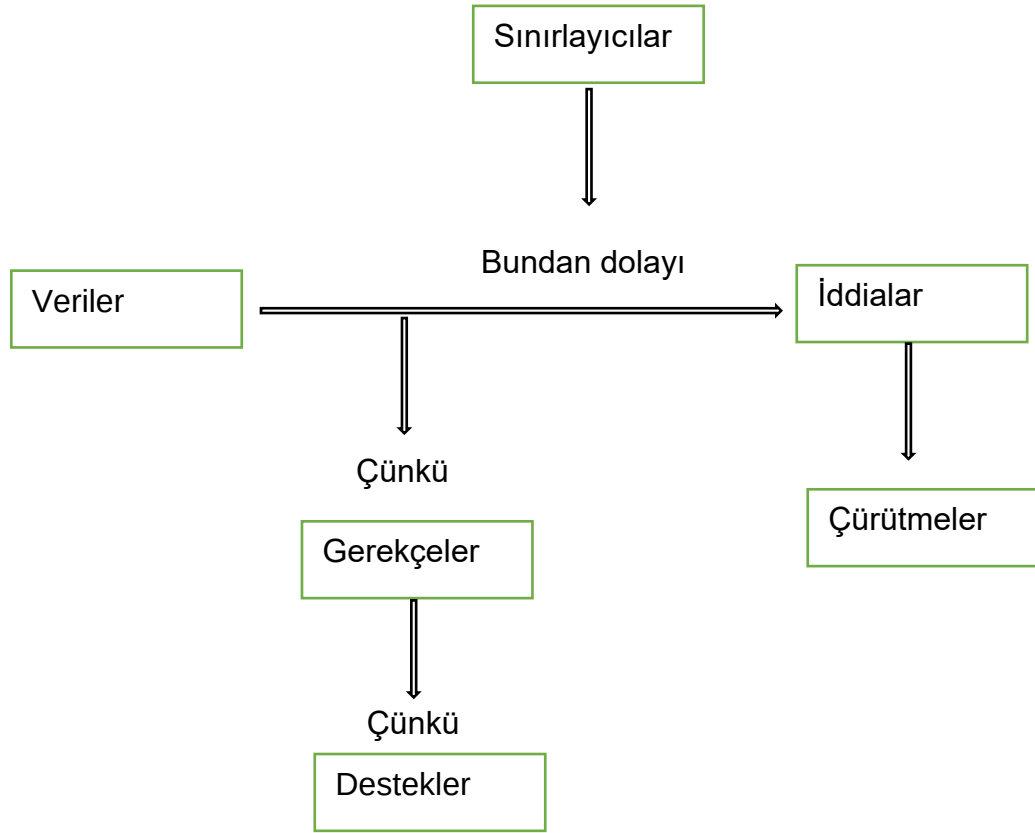
Gerekçe: Çünkü yarasalar doğurarak çoğalır ve yavrularını sütle beslerler.

Destekleyici: Bütün memeliler karada yaşayan ve yürüyen bir canlı olmak zorunda değildir.

Çürütücü: Yarasalar yumurtlayarak çoğalsalardı kuşlar sınıfında yer alırdı.

Bu örnekte de görüldüğü gibi, Toulmin argümantasyon modelinin birçok faydaları bulunmaktadır. Bu yararlar arasında, öğrencilerin güvenilir bilgiye ulaşmak için sorgulayıcı bakış açısı kazanmaları, eleştirel düşünebilmeleri, fikirlerini bilimsel verilere dayanarak ifade edebilmeleri, karar verme sürecinde bilinçli olmaları, üst bilişsel becerilerinin gelişmeleri yer almaktadır (Anagün ve

Karadaş, 2014). Toulmin'in argümantasyon modeli Şekil 4'te sunulmaktadır.



Şekil 4. Toulmin argüman modelinin (TAP) şematik gösterimi (Toulmin, 1958, s.103).

Argümantasyon eğitiminin uygulanması aşamasında öğrencilerin argüman seviyelerinin belirlenmesinde fayda sağlayacak model de Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilmiştir. Bu model öğrencilerin hangi seviyelerde argüman geliştirdiklerini belirlemektedir.

Eleştirel Düşünme

Bireylerin eleştirel düşünme becerilerin gelişmesini sağlamak genellikle okullardan ve yüksek öğretim kurumlarından beklenmektedir (Kökdemir, 2003). Bu durumdan yola çıkarak eğitimden beklenenlerden biri de öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yüksek olması gerektiği düşünülmektedir. Eleştirel düşünme aile fertlerinden gelen kalıtsal özellik olmadığı, geliştirilebileceği ve öğretilabileceği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şensoy,2011). Bu durumda küçük yaşta eleştirilen düşünme becerilerini geliştirecek eğitimler verilmesinin faydalı

olacağı düşünülmektedir. Okulöncesi ve ilköğretim çağı öğrencilerin kişiliklerinin gelişim gösterdiği en verimli dönemlerdir. Bu dönemde öğrenilen becerileri değiştirmek oldukça zordur. Bu bakımdan eğitim öğretim ortamlarında eleştirel düşünme becerilerini geliştirecek eğitim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır (Yıldırım ve Şensoy, 2011). Bilgiye ulaşmada karşılaşılan zorlukları daha kolay aşmayı sağlayan eleştirel düşünme becerilerini öğrenciye kazandırılması eğitim sisteminin istediği sonuçlardan biridir (Hudgins ve Edelman,1988, s.262). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde eğitim yöntem ve teknikleri, kullanılan materyaller, yönetici be en önemlisi ise öğretmenin önemli bir yeri vardır. Öğretmen, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek adına öğrencinin derste aktif olmasını sağlamalıdır (Bcrman, 1991, s.10). Ennis (1991)'e göre, eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılmasında en önemli etkenin öğretmen olduğunu belirtmektedir. Ashton ve Ashton (1988), öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmemesinin önündeki en önemli engelin, eğitimcilerin eleştirel düşünme bilgi ve becerisi konusunda yeterli olmadıklarını belirtmiştir. Bireyin kendini açıkça ifade edebilmesi, bağımsız ve mantıksal düşünebilmesi, kendini veya başkasını değerlendirebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Külahçı 1995). Bireylerin eleştirel düşünme becerilerini kullandıklarını belirleyen yedi özellik şu şekilde sıralanabilir (Branch, 2000);

Meraklı olmak

Açık görüşlü olmak

Sistematik olmak

Çözümleyici olmak

Entelektüel olgunlukta olmak

Çözümleyici olmak

Doğruyu aramak

İyi düşünen birey özelliğine sahip olmak için bilişsel becerilerinin yüksek olma durumu veya yetenekli olma durumundan çok, araştırma ve sorgulama yapma, netlik arama, entelektüel risk alma ve eleştirel düşünme olarak belirtilmektedir (Tishman, Jay ve Perkins, 1992). Beyer (1991)'e göre eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin uzun süreceğini belirtmekte ve bu

becerilerin kazandırılmasının uzun süre eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi sonucunda öğrencilere kazandırılabilirliğini belirtmiştir. Eleştirel düşünmenin, beceri temelli öğretilmesini destekleyenlerin içinde Lipman (1988)'da yer almaktadır. Lipman (1988)'e göre eleştirel düşünme becerilerinin özel bir kurs olarak öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Eleştirel düşünmenin konu temelli verilmesi durumunda konular üzerine yoğunlaşa olacak ve eleştirel düşünce becerilerinin göz ardı edileceğini belirtmektedir Lipman (1988). Ennis (1991)'e göre de eleştirel düşünme beceri temelli olarak dersler öğrencilere sunulmalıdır. Eleştirel düşünme becerileri temel alındığında konu içeriğinin tekrarı olmaz ve diğer derslere uygulanması daha kolay olduğunu belirtmiştir. Yukarıda belirtilen, eleştirel düşünme öğretiminde beceri temelli öğretiminin aksine konu temelli öğretilmesi düşüncesini savunan araştırmacılar da mevcuttur. McPeck (1981)'e göre düşünmenin tüm boyutlarının ayrı ayrı önemli olduğunu düşünmekte ve genel olarak eleştirel düşünme becerilerinden söz edilemeyeceğini belirtmektedir. Bir başka çalışma da eleştirel düşüncelerin geliştirilebilmesi için eleştirel düşünme boyutlarının, standartlarının, öğrencilerin zihinsel boyutlarının ve eleştirel düşünme becerilerinin konu alanları içerisinde işlenmesi gerektiğini savunmaktadır.

Tutum

Fen bilimlerin eğitim programında yer alan ve yedi öğrenme alanında biri olan “Fene İlişkin Tutum ve Değerlerle, öğrencilerin fene olan tutumlarının pozitif yönde gelişmeleri beklenmektedir (Balım, Sucuoğlu ve aydın, 2009). Öğrencilerin bilgi, beceri, kavram ve anlayış kazanmalarının yanında tutum ve değerlerin de kazandırılması önemli görülmektedir. Öğrencilerin olumlu tutum geliştirmeleri fen öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Balım, Sucuoğlu ve aydın, 2009).

Tutum, yaşadığı çevre ve insanlara, cisimlere, nesnelere kısacası tüm varlıklara karşı öğrenilmiş olumlu veya olumsuz göstermiş olduğu tepkiler olarak belirtilmektedir (Tezbaşaran, 1996). Turgut'a (1983) göre ise tutum, bir bireyin yaşadığı olaya, eşyaya veya insan topluluğuna karşı olumlu veya olumsuz gösterdiği davranış eğilimidir. Tutumlar doğrudan gözlenemez ve duygularla ortaya çıkabilir (Morgan, 1995). Tutumların ölçülmesine yönelik birçok fikir

bulunmaktadır. Kağıtçıbaşı'na (1988) göre tutum doğrudan ölçülmez ancak sorulan sorulara cevap verme ve düşüncelerini ifade etme olarak gösterdikleri davranış ile ölçülebileceğini savunmuştur. Tutumlar uzun bir süreçten sonra olumlu yönde gelişebilmektedir (Balcı, 1995).

Eğitimi öğretim sürecinde tutumların ölçülmesi önemli görülmektedir (Baysan ve Tekarslan, 1998). Öğrencilerin tutumlarının belirlenmesi ileride görülecek davranışların tahmin edilmesini, konulara olan tutumlarının belirlenmesini, olumsuz gelişen tutumların olumlu yönde değiştirilmesini sağlamaktadır. Bu bakımdan öğrencilerin davranışlarının pozitif yönde gelişmesine olanak sağlamaktadır (Baysan ve Tekarslan, 1998; Öner, 1997).

Enerji Kaynakları

İnsan oğlunun en çok ihtiyaçlarından biri de enerjiye ihtiyaç duymalarıdır. Bu sebeple çeşitli enerji kaynaklarına başvurulmaktadır. Bu enerji kaynakların olumlu ve olumsuz sonuçları olması sebebi ile toplumun farklı görüşlere ayrılması kaçınılmaz olmaktadır. Fosil yakıtların tükenme tehlikesinin ve çevreye olan zararının artması sebebi ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim gün geçtikçe artmaktadır (Bozkurt, 2008). Enerji kaynakları yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yenilemez enerji kaynaklarına fosil yakıtları örnek olarak verilebilir. Fosil yakıtlar; linyit, taş kömürü, asfaltit, petrol, nükleer fisyon ve füzyon enerji, doğal gaz, antrasittir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına güneş, rüzgar, hidroelektrik, deniz, biyoenerji örnek olarak verilebilir (Bozkurt, 2008).

Yenilenemez enerji kaynakları. Yenilemez enerji kaynaklarına fosil yakıtları örnek olarak verilebilir.

Kömür. Kömürü oluşturan başlıca bileşenler oksijen, hidrojen ve karbon gibi elementlerdir. Kömür yanabilen organik bir kaya çeşidi olarak tanımlanmaktadır. Yüksek karbon miktarına, organik olgunluğa ve düşük neme sahip olması kömürün kalitelisi hakkında bilgi vermektedir. Katı atıklardan olan kömür dünya genelinde ulaşılması kolay, rezerv potansiyelinin yüksek olması ve diğer fosil yakıtlara göre üretim maliyetinin düşük olması sebebi ile dünyaca önemli bir enerji kaynağı olmaktadır. Bunun yanında çevreye verdikleri olumsuz

etkilerden dolayı toplumun büyük bir bölümü kömürün kullanılmasını eleştirmektedir (Temoçin, 2007, s.19; Enerji, T. C., ve Bakanlığı, T. K. Kömür.).

Petrol. Petrol kelimesi Latince petro (taş) ve oleum (yağ) kelimelerinden meydana gelen taşıyağı olarak ifade edilmektedir. Enerji ve sanayi hammaddelerinden olan petrol, organik maddelerin bozunması, basınç ve ısıya maruz kalması sonucundan meydana gelmektedir. Petrol bileşiminde hidrokarbon (karbon ve hidrojen) bulunmakla birlikte az miktarda oksijen, nitrojen ve kükürt içermektedir. Ham petrol, rafine edilmemiş sıvı haldeki petrol olarak ifade edilmektedir. Doğalgaz ve dünya kabuğunun derinliklerinde, karada ve deniz yatağının alt kısımlarında genellikle bir arada bulunur (Temoçin, 2007, s.19; Enerji, T. C., ve Bakanlığı, T. K. Petrol.).

Doğalgaz. Fosil yakıtlar grubunda bulunan doğalgaz havada hafif, yanıcı özellikli, renksiz ve kokusuzdur. Metan (CH_4) doğalgazın büyük yoğunluğunu oluştururken etan (C_2H_6) ve propan (C_3H_8) gibi moleküler hidrokarbonlardan oluşmaktadır. Bunların yanı sıra doğalgaz azot, karbondioksit, helyum ve hidrojen sülfür de içerir (Temoçin, 2007, s.19; Enerji, T. C., ve Bakanlığı, T. K. Doğalgaz.).

Nükleer enerji. Nükleer enerji santrallerinden enerji elde edilmesinde atomun kontrollü olarak parçalanması sırasında açığa çıkan yüksek ısıdan faydalanılmaktadır (Bozkurt, 2008). Nükleer enerji, uranyum atomlarına bir nötronun çarpması sonucunda daha küçük atomlara ayrılmasıyla fisyon ve radyoaktif atomların birleşmesi ile daha ağır atomların oluşturması sonucu açığa çıkan büyük enerjidir.

Nükleer enerji santralleri yakıt sistemleri bakımından termik santrallerden ayrılmaktadır. Termik santrallerde katı, sıvı veya gaz şeklinde çeşitli yakıtlar kullanılırken nükleer santrallerde ise atomun kontrollü olarak parçalanması sonucu açığa çıkan ısıdan enerji elde edilir. Nükleer enerji santrallerinin kurulması uzun sürer ve oldukça maliyet gerektirir. Kurulması sürecinde güvenlik önlemlerinin maksimum olması gereklidir ve yüksek kalite standartlarına uygun olması gerekmektedir. En önemlisi ise nükleer enerji santrallerde vasıflı çalışanlar yer almalıdır (Bozkurt, 2008).

Nükleer enerji günümüz elektrik enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %17 sini karşılamaktadır. Nükleer enerji santrallerinin uygun şartlarda ve güvenlikle

kurulması Ülkemiz için büyük avantajlar sağlayacaktır. Türkiye nükleer enerji santrallerine sahip olan bir ülke olması durumunda uluslararası itibarı da artacaktır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003). Dünya da daha çok doğal gaz ve petrol rezervlerinden enerji elde edilmektedir. Bu kaynakların 60 – 70 yıl içinde tükeneyeceği ön görülmektedir. Nükleer enerji rezerv potansiyelinin ise 150 yıl daha ömrünün olduğu düşünülmektedir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003).

Nükleer enerji santrallerinin kurulmasının zararlı ve yararlı yönleri bulunmaktadır. Yararlı yönlerine bakıldığında elde edilen enerjinin on yıla kadar depolanma özelliğini bulunmaktadır. Bu durum da bizi diğer ülkelere olan bağılılığımızı azaltacaktır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003). Nükleer enerji kurulmadan önce, kurulması planlanan bölgenin 8 km yakınına kadar nüfus yoğunluğunun olmamasına, detaylı incelemeler ve araştırmalar yapılmasına dikkat edilir. Bu önlemler alındıktan sonra nükleer enerji santrali kurulması düşünüldüğünden kaza riski oldukça azdır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003). Nükleer enerji santrallerinden sera etkisine sebep olacak gaz salınımının minimum seviyede olmasından dolayı çevreye zarar vermez. Sera etkisine sebep olmadığı için dolaylı olarak da küresel ısınmaya etkisi oldukça azdır (Ateş, 2013). Nükleer enerji santrallerinin zararlarına bakıldığında, olası kaza sonucunda çevreye yayılma ihtimali olan radyasyonun zararları oldukça büyüktür. Hem çevreye hem de ölümcül hastalıklara sebep olmaktadır. Yakın zamanlarda görülen nükleer enerji santrallerinde çıkan kazalar insanları daha çok endişelendirmektedir (Kaya, 2012). Nükleer enerji santrallerinden oluşan atıklar için halen bir çözüm bulunamamıştır. Nükleer enerji atıkları çok tehlikeli olduğu için dikkatli saklanması gerekmektedir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003). Nükleer enerji santrallerinin kurulmasında da sökülmesinde de büyük maliyetler gereklidir. Nükleer enerji santrallerinin yararlı ve zararlı yönleri düşünüldüğünde günümüzde sosyo bilimsel konu olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları. Enerji, insan oğlunun en büyük ihtiyaçlarından biridir. Bu enerjinin sürdürülebilir olması önem arz etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir enerji üretimi için kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının uzun süre kullanılması, tükenme riskinin olmaması, maliyetlerinin az olması ve toplum açısından olumlu düşünülmesi

insanoğlunu yenilebilir enerji kaynaklarına yönlendirmektedir (Kaygusuz, 2002). Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmeyen enerji türleridir. Yenilenebilir enerji dolaylı veya direkt güneşten, rüzgardan, biokütleden, yeraltında oluşan ısıdan veya sudan elde edilebilir.

Güneş enerjisi. İnsanların en büyük ve tükenme riski olmayan enerji türü güneş enerjisidir. Yenilenemez enerji türlerin zamanla azalması ve çevreye verdiği zararlardan dolayı son yıllarda güneş enerjisine olan talep artmıştır. Daha önceden de bilinen güneş enerjisinin kullanılmamasının sebebi kurulma aşamasında maliyetli olmasıdır (Bozkurt, 2008).

Biyoenjerji. Biyogaz, biokütle içerisinde bulunan bakterilerin oksijensiz bırakılmasını sağlayan biyokimyasal yöntemlerden biridir. Bu yöntem sonucunda metan gazı ve karbondioksitten oluşan biyogaz ele edilmektedir. Meydana gelen biyogaz elektrik ve ısı enerjisi üretiminde kullanılmakla birlikte doğalgaz ile birleşmesi sonucu araçlarda yakıt olarak da kullanılmaktadır (Gülay, 2008). Bitki ve hayvan atıklarından meydana gelen tezeğin yakılması da basit bir biokütle enerjisi olarak adlandırılır (Ablabekova, 2008).

Rüzgâr enerjisi. Rüzgar, ısınma ve soğumadan kaynaklı oluşan basınç farkı ile meydana gelir. Rüzgarın yönü yüksek basınç alanından basınç alanına doğru gerçekleşir. Rüzgar tükenmeyen yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Özellikle Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması rüzgar enerji potansiyeline sahip olmasının önemli bir etkenidir. Ege kıyımlarında rüzgar potansiyeli yok yüksektir. Ege bölgesinde kurulan rüzgar türbinlerinden elde edilen enerji ülkemizin önemli enerji kaynaklarından biridir (Bozkurt, 2008). Rüzgar enerjisinin depolanma özelliğinin olmadığı belirtilmektedir. Rüzgardan enerji elde etmek için rüzgar türbinleri mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirerek enerji üretimi sağlar (Çelik, 2012).

Rüzgar enerjisini ilk olarak Mısırlılar ve Çinliler tarafından deniz taşıtları için kullanılmıştır. Fosil yakıtların artması ile rüzgar enerjinin önemi azalmıştır (Karabulut, 2000). Ancak günümüzde tekrar rüzgar enerjisi yenilenebilir enerji kaynağı olmasından dolayı önem kazanmıştır. Ülkelerin basınç farklarının farklı olması rüzgar enerjisinden faydalanma miktarını değiştirmektedir. Güneş olan

ülkelerde basınç farklı olduğundan rüzgar oluşur ve rüzgar türbinlerinden elde edilen enerji daha fazla olmaktadır. (Kahraman vd., 2003).

Hidroelektrik enerji. Hidroelektrik enerji, suyun hareket enerjisinden faydalanılarak elde edilen enerji türüdür. Suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjisine dönüşmesi ile elde edilir. Suyun seviye farkının değişiklik göstermesi ile türbinler döner ve elektrik enerjisi elde edilir (Karadeniz, vd., 2009). Su döngüsü sayesinde su kaynakları sürekli yenilenmektedir. Bu da hidroelektrik enerji yenilenebilir enerji kaynakları içinde yer almasını sağlamaktadır.

Su değirmenlerin kurulması ile su gücünden faydalanılmaya başlanmıştır. Günümüz de ise hidroelektrik santrallerin kurulması ile suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşmesi ile enerji elde edilmektedir. ABD’ de bulunan Niagara santrali ilk kurulan hidroelektrik santralidir. Bu da diğer santraller için örnek teşkil etmektedir (Ataman, 2007). Hidroelektrik santrallerinin kurulması ile dışa olan enerji bağımlılığımız azalacaktır. Çevreye olumsuz olarak herhangi bir etkisi yoktur. Kurulacak tesisin çevreye dost olması sonucu suda yaşayan canlılara da zarar vermeyecektir. Sera gazlarına sebep olmayacaktır (Gülay, 2008).

Hidroelektrik santrallerinin olumlu yanlarının yanında olumsuz özellikleri de bulunmaktadır. Kurulma sürecinde nehir yatağına suyun miktarı belirsizdir. Bu durum o bölgeye ait endemik balık ve canlı türlerinin yok olmasına sebep olacaktır (Kaya, 2011). Enerji depolama özelliğinin olmaması suyun akış seviyesine bağlı kalmasına neden olmaktadır. Bu durum küçük bölgelerde enerji verimini düşürmektedir. (Gökdemir vd., 2012).

Jeotermal enerji. Yer altında bulunan su ve kayaların içerdiği ısı enerjisi önemli yenilenebilir enerji kaynaklarındandır. Maliyet bakımından diğer enerji santrallerinden düşük olması ve çevreye olan olumsuz etkilerinin az olmasından dolayı avantajlı ve temiz bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Jeotermal enerji, yer kabuğunun farklı derinliklerinde var olan ve biriken ısıнын oluşturduğu, sıcaklığı sürekli atmosferik sıcaklığın üstünde olan ve diğer sulara göre daha sıcak olan, erimiş mineral, gazlar ve farklı tuzlar içeren su ve buhar olarak adlandırılmaktadır (Çelik, 2012).

Hikayelendirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konular ve Fen Eğitimi

Sosyo bilimsel konuların yer aldığı birçok çalışma literatürde yer almaktadır (Atasoy, 2018; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Sönmez ve Kılınç, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2012; Topçu, Sadler ve Yılmaz Tüzün, 2010; Öztürk ve Yılmaz Tüzün, 2017; İşbilir, 2010; İşeri, 2012; Kutluca, 2012; Öztürk, 2011; Soysal, 2012; Sönmez, 2011; Topçu, 2008). Sosyo bilimsel konu içerikli farklı değişkenleri inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan fen tutumuna etkisini inceleyen (Atalay ve Çaycı, 2017; Cebesoy, 2013; Sezer, 2017; Ural ve Yolagiden, 2021) eleştirel düşünme becerilerini inceleyen (Babacan, 2017), muhakeme yeteneğini inceleyen (Lee & Erdoğan, 2007) ve argümantasyon eğitimi ile eleştirel düşünme eğilimlerini inceleyen (Polat, 2019) çalışmalar bulunmaktadır. Argümantasyon eğitimi ile sosyo bilimsel konuların öğretilmesinin tercih edilmesinin nedeni sosyo bilimsel konuların tartışma konusu olması, iddiaların kanıtlarla desteklenmesi olduğunu söyleyebiliriz. Sosyo bilimsel konuların sınıf ortamda öğretilmesi ve sınıfta tartışma ortamı oluşturulmasını vurgulamaktadır (MEB, 2013). Sosyo bilimsel konuların argümantasyon eğitimi ile öğretilmesi sürecinde öğrenciler savundukları iddialara karşı veri, destek, gerekçe ve çürütücü sunmaları öğrencilerinin kendilerine olan öz güven duygusunun artacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırma sorgulama becerilerinin gelişim göstereceğini söyleyebiliriz. SBK temelli sınıf ortamları argümantasyon eğitimi vermek için uygun ortamlardır ve argümantasyon seviyelerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Sadler, 2004).

Öğretmen ve öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin istenilen düzeyde olmadığı çalışmalar literatürde yer almaktadır (Genel & Topçu, 2016). Öğretmenlerin ve öğrencilerin yeterli bilgiliye sahip olmamalarının sebebi olarak yeterli eğitim almamaları olarak düşünülmektedir. Sosyo bilimsel konuların öğretilmesinde argümantasyon eğitiminin nasıl uygulanacağı dair yeni çalışmalar öğretmenleri argümantasyon eğitime yönelteceği düşünülmektedir. Ancak argümantasyon eğitiminin ve SBK'ların sınıf ortama taşınması için yeterli bilgiler bulunmamaktadır (Topçu, 2015). Argümantasyon eğitiminin hikayelendirme yöntemi ile desteklenmesi argümantasyon eğitiminin uygulanmasını kolaylaştıracağı ve öğretmenlerin argümantasyon eğitime yönelmelerini

sağlayacağı düşünülmektedir. Öğretmenlerin her zaman kendilerini geliştirmeleri, güncel problemlere karşı duyarlı olmaları, farklı yöntem ve teknik kullanabilmeleri beklenmektedir (Evren Yapıcıoğlu, 2016).

Argümantasyon eğitiminin amaçlanan hedefleri doğrultusunda farklı yöntem ve teknik ile kullanılması argümantasyon eğitiminin verimliliğini arttıracığı düşünülmektedir. Hikayelendirme yöntemi ile argümantasyon eğitiminin birleştirilmesi ile sosyo bilimsel konulardan olan nükleer enerji santrallerinin kurulması, rüzgar türbinlerinin ve hidroelektrik enerji santrallerinin kurulmalarının tartışılmasında fayda sağlayacağı beklenilmektedir. Alternatif enerji kaynakları konusu günümüz sosyo bilimsel konulardan biri olmakla birlikte toplumun dikkatini çeken bir konudur. İnsan oğlunun enerjiye olan ihtiyacı çağlar öncesine kadar uzanmaktadır. Günümüzde ise enerjiye olan ihtiyaç çok fazla artmıştır. Endüstrileşme yolunda büyük oranda hız kazanan ülkemizde alternatif enerji kaynaklarına olan ihtiyaçta artmıştır. Alternatif enerji kaynakları büyük oranda enerji ihtiyacımızı gidermiş olacaktır. Bunun birlikte alternatif enerji kaynaklarının faydasının yanında zararları da vardır. İkilem içeren alternatif enerji kaynaklarının hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi ile öğretilmesi öğrencilerin argümantasyon eğitime karşı olumlu düşüncelere sahip olmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Sosyo bilimsel konular olarak belirtilen bu konular tartışmaya açık ve kesin cevabı olmayan konular olması sebebi ile argümantasyon eğitimi ile uyumlu olduğu düşünülmektedir.

Hikayelendirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konular ve Fen Eğitimi ile Yapılan Çalışmalar

Fene karşı tutuma ve eleştirel düşünme becerilerine etki eden çalışmalar, nükleer enerji santralleri, rüzgar türbinleri ve hidroelektrik santrallerinin kurulması ile ilgili incelenen çalışmalar, hikayelendirme yöntemine, argümantasyon eğitime ve sosyo bilimsel konulara karşı görüş belirleyen çalışmalar, hikayelendirme yöntemi, argümantasyon eğitimi ve sosyo bilimsel konuların öğretilmesi ile akademik başarıyı inceleyen çalışmalar, argümantasyon eğitim ile sosyo bilimsel konuların öğretilmesini inceleyen çalışmalar sıralaması ile alan yazın incelenmesi yapılmıştır.

Alan yazın incelmesinde tutumu inceleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Hikayelendirme yöntemi ile tutumu inceleyen çalışmalar; Korkut ve Ören (2018) çalışmasında 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmış ve bilimsel hikayelerin kavram karikatürü ile desteklenmesi ile akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları açısından anlamlı bir farkın olduğu ancak tutum ve motivasyonlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Akgül, Geçikli ve Doğan (2017) 6. sınıflarla yaptığı bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konulu çalışmada öğrencilerin tutumlarında anlamlı farklılık oluşturmamıştır. Özay Köse ve Yıldırım (2020) çalışmalarında 7.sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi ünitesinin öğretilmesi sürecinde hikayelendirme yöntemi kullanılarak sınıf içi etkinliklerle tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemektir. Çalışma sonucunda, hikâyelendirme yöntemi kullanılarak sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki akademik başarılarının gelişim göstermesi, kalıcı öğrenmelerin sağlanması ve fen tutumlarının olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2006) çalışmasında, hikayelendirme yönteminin öğrenme ortamında kullanımı ile ilgili veriler toplanmıştır. Veriler sonucunda hikayelendirme yönteminin öğrencilerin ilgi ve isteklerinde olumlu bir gelişmenin olduğu ve kalıcı öğrenme sağladı söylenebilir. Pekmezci (2014) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin akademik başarıya, fene tutumlarına ve öz yeterlik algılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin öğrencilerin akademik başarılarına, fene tutumlarına ve öz yeterlik algılarının gelişmesinde olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Şen Gümüş (2009) çalışmasında bilimsel içerikli hikayelerle öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanı imajını tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise zihinlerindeki bilim insanları imajlarının değiştiği görülmüştür. Fen bilimlerine olan tutumlarının da olumlu yönde geliştiği saptanmıştır. Milne (1998) çalışmasında, bilimsel içerikli hikayelerin temelindeki felsefi varsayımlar ve bilimsel içerikli öykülerin okul ortamında öğretilmesinin önemi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilere hikayelendirme

yönteminin olumlu etki ettiği ve bilimin doğası hakkında olumlu görüşler edindiği belirlenmiştir.

Sosyo bilimsel konular ile tutumu inceleyen çalışmalar; Atalay ve Çaycı (2017) çalışmalarının amacı, sınıf öğretmeni SBK'ya ilişkin tutum ve görüşlerini incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modeli kullanılarak çalışılmıştır. Örneklem grubunu 388 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda cinsiyetin, akademik ortalama ve bilimsel bir yayını takip etme durumunun, mezun oldukları lise türünün, sınıf öğretmen adaylarının SBK'ya yönelik görüş ve tutumlarına etki etmediği, sınıf düzeylerinin ise etki ettiği tespit edilmiştir. Cebesoy (2013), çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının SBK'ya olan tutumlarının sınıf seviye ve cinsiyetleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. 169 Fen bilgisi öğretmeni örneklem grubunu oluşturmaktadır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Sosyo bilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği ve Bilgi Formu ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara olan tutumları ile cinsiyet ve sınıf seviyeleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Sezer (2017), çalışmasında Samsun ilinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenleri ile atanmamış fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde SBK ile ilgili tutumlarını ve öz yeterliliklerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu oluşturmak için seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda atanmış ve atanmamış öğretmenler arasında SBK'ya yönelik öz yeterlilikleri ve tutumları açısından anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Ayvacı, Bülbül ve Türker (2019), çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara yönelik tutumlarını, sınıf seviyelere göre nasıl bir değişim gösterdiğini incelenmesi amaçlanmıştır. 1.2.3.4. sınıf seviyesinde okuyan 30'ar fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşan toplam 120 fen bilgisi öğretmen adayları örneklem grubunu oluşturmaktadır. Veriler SBK'ya yönelik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda en düşük tutuma ait sınıf düzeyi 2. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları, en yüksek tutuma ait sınıf düzeyi 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları olarak tespit edilmiştir. Ural ve Yolagiden (2021), çalışmasında fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı, fen öğrenme becerisi ve SBK'ya yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve arasındaki ilişkinin

araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın grubunu 199 fen bilgisi öğretmen adayları ve 233'ü sınıf öğretmen adaylarından oluşan toplam 496 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerinin ortanın biraz üstünde olduğu, cinsiyete göre kadın öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farkın olduğu, öğrenim görülen bölüm değişkenine ve bilimsel dergi ya da yayın takip etme sıklığına göre anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen öğrenme beceri düzeylerinin ortanın biraz üzerinde olduğu, öğrenim görülen bölüm değişkenine göre fen bilimleri öğretmen adayları lehine anlamlı bir farkın olduğu, cinsiyete, bilimsel dergi ve yayın takip etme sıklığına göre anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara yönelik tutumlarına bakıldığında cinsiyete ve öğrenim görülen bölüm değişkenine göre anlamlı bir farkın olmadığı, bilimsel dergi ya da yayın takip etme sıklığına göre ise sürekli bilimsel dergi veya yayın takip eden öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri ile fen okuryazarlıkları arasındaki ilişki düşük düzeyde pozitif ve doğrusal yönde anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Fen öğrenme becerisi ile fen okuryazarlık değişkenlerinin birlikte sosyo bilimsel konulara yönelik tutumu yordama durumuna bakıldığında, bu iki değişken ile sosyo bilimsel konulara yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Argümantasyon eğitimi ile tutumu inceleyen çalışmalar; Balcı (2015), çalışmasında 8. sınıf 'Hücre Bölünmesi ve Kalıtım' ünitesinin argümantasyon temelli öğretilmesi ile öğrencilerin akademik başarılarına, tartışmaya katılma isteklerine, bilimin doğasını kavramalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubu olarak sosyoekonomik düzeylerinin orta seviyede olan 77 ortaokul öğrencisi tercih edilmiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği, "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesi Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği ve Tartışmacılık Anketi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel bilginin doğası anlayışı, tartışma katılım isteği, fene yönelik tutumları ve başarı puanları açısından deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Fene karşı tutumu inceleyen çalışmalar göz önüne alındığında hikayelendirme yöntemi ile yapılan çalışmalarda öğrencilerin tutumlarında genellikle olumlu yönde gelişim olduğu görülmektedir. Aynı şekilde sosyo bilimsel konularda ve argümantasyon eğitimi ile yapılan çalışmalarda da öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde gelişim olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarından başka olumlu yönde tutum gelişen çalışmalar mevcuttur (Balci, 2015; Tekeli, 2009; Yalçın Çelik, 2010; Şekerci, 2013; Kana, 2013; Şahin 2018; Kınır, 2011; Öztürk, 2013; Eyceyurt Türk, 2017; Doğru, 2016; Alkan,2006; Şen Gümüş, 2009; Atalay ve Çaycı, 2017; Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya, 2011).

Çalışmalardan ve öğrencilerin bilgi, beceri, kavram ve anlayış kazanmalarının yanında tutum ve değerlerin de kazandırılması önemli düşüncesinde yola çıkarak hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların öğrencilerin fene karşı tutumlarında olumlu yönde gelişim göstermesi beklenmektedir.

Alan yazın incelemesi sonucu eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Hikayelendirme yöntemi ile eleştirel düşünme becerilerin inceleyen Güney (2003) çalışmasında, 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilimler dersinde öykü tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin durumların incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın konusu “Güzel Yurdumuz Türkiye” ünitesi olarak belirlenmiştir. Ünitenin öğretiminde öyküleme yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, araştırma ve sorgulama becerilerine, işbirlikçi çalışmalarına olumlu yönde etki etmiştir. Sosyo bilimsel konu ile eleştirel düşünme becerilerini inceleyen Babacan (2017) çalışmasında, sosyo bilimsel konuların 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 20 yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir. Argümantasyon eğitimi ile eleştirel düşünme becerilerini inceleyen Sevgi (2016) çalışmasında, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin gazetede haberi kullanılarak sosyo bilimsel konuların öğretiminde argümantasyon

eğitiminin karar verme, eleştirel düşünme ve argümantasyon becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu olarak 50 kişiden oluşan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada veriler nitel ve nicel yöntemlerle elde edilmiştir. Ön test ve son test deney kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nicel veriler ön test, son test ile toplanmıştır. Nitel veriler öğrencilerin oluşturdukları argümanlardan oluşmaktadır. Oluşturulan argümanlar ise Sadler ve Fowler'ın argümantasyon değerlendirme rubriğine göre analiz edilmiştir. Analiz sonucunda argümantasyon seviyelerin olumlu anlamda değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda SBK'nın gazete haberlerinden faydalanılarak argümantasyon yönteminin karar verme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sürecinden daha etkili olduğu belirlenmiştir. Argümantasyon seviyeleri bakımından yükseldikleri görülmektedir. Kolstø (2001), çalışmasında SBK'nın bilim ile olan ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sekiz özel içerik sosyal bir süreç olarak bilim, bilimin sınırlılıkları, bilimde değerler ve eleştirel tutum başlıkları altında toplanmıştır. Öğrencilerin bu konularla ilgili bilimsel iddiaları değerlendirilmiştir. Bu çalışma gelecekte fen eğitimi için odak oluşturabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini incelemek için hikayelendirme yöntemi ve argümantasyon eğitimi kullanan çalışmalar sonucu eleştirel düşünme becerilerinin pozitif yönde katkı sağladığı görülmektedir. Aynı şekilde sosyo bilimsel konu içerikli çalışmalarda da eleştirel düşünme becerilerinin olumlu yönde gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Bu durumdan yola çıkarak hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin olumlu yönde gelişim göstermesi beklenmektedir.

Alan yazın incelenmesi sonucu nükleer enerji santralleri, rüzgar türbinleri ve hidroelektrik santrallerinin kurulması ile ilgili incelenen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Hikayelendirme yönteminin kullanıldığı ve konu olarak nükleer enerji santralleri, rüzgar türbinleri ve hidroelektrik santrallerinin kurulması ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Argümantasyon eğitimi ve Sosyo bilimsel konulardan olan nükleer enerji santralleri, rüzgar türbinleri ve hidroelektrik

santrallerinin kurulmasını konu alan, Evren Yapıcıoğlu ve Aycan (2018), çalışmalarında tüm dünyanın gündeminde yer alan enerji ihtiyacını karşılamak için kurulacak nükleer enerji santralleri tartışma konusu olması sebebi ile fen bilimleri öğretmen adaylarının nükleer enerji santraller hakkındaki verecekleri kararlarını ve kararlarını verirken informal muhakemelerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Karma yöntem çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilimler öğretmen adayları uygulama öncesi çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı nükleer enerji santrallerini desteklememişlerdir. Nükleer enerji santrallerinin kurulmasını destekleyen öğrenciler daha çok teknolojik boyutuna odaklanmışlardır. Kararsız kalan öğrenciler ise çevre ve ekonomik boyutlarına odaklanmışlardır. Uygulama sonrasında ise öğretmen adayları nükleer enerji santrallerini kurulmaması konusunda karar verdikleri ve öğretim etkinliklerini fikirlerinde değişikliğe sebep olduğu tespit edilmiştir. Şahiner (2018) çalışmasında Sosyal Dersi Öğretim Programındaki enerji kaynaklarından HES, rüzgar enerji, jeotermal enerji, nükleer enerji, güneş enerjisi konuları hakkında öğrenci bilgi seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örnek grubunu 1350 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada nicel araştırma yönteminden tarama modeli kullanılmıştır. Öğrencilerin bilgi seviyelerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen 'Enerji Konulu Başarı Testi' ve 'Kişisel Bilgi Formu' uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Aile birey sayısındaki artış başarı testindeki aldıkları puanların düşmesine sebep olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin başarı puanları anne eğitim durumu açısından incelendiğinde anne eğitim durumu lisans ve lise mezunların olanları yüksek, doktora eğitilmiş ve okuryazar olmayanların ise düşük olduğu görülmüştür. Baba eğitim durumu açısından ise baba eğitim durumu lisans, lise ve ön lisans mezunu olan öğrencilerin başarı puanları, baba eğitim durumu doktora eğitilmiş ve okuryazar olmayan baba eğitilmiş öğrencilere göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Ailenin maddi durumu açısından bakıldığında yüksek gelirli öğrencilerin, düşük olanlara göre puanlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Medyadan enerji kaynakları ile ilgili bilgi sahibi olan öğrencilerin başarı puanları yüksek olmuştur. Çevre sorunları ile ilgisiz olan öğrencilerin başarı puanları düşük çıkmıştır. Nükleer enerji konusunda öğrenciler arasında risk var diyenler lehine anlamlı bir

fark tespit edilirken, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, hidroelektrik santrale ve jeotermal enerjisine ilişkin risk yok ve kararsızım diyenler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler arasında termik santrale ilişkin risk algıları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Öğrenci görüşlerine bakıldığında ise en fazla nükleer enerji santrallerinin kurulmaması gerektiği ifade edilmiştir. Şahintürk (2018), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile farkındalıklarının, içerik bilgisinin gelişmesi ve sosyo bilimse tartışmaya ilişkin öğrenci görüşlerinin nasıl değişmesinde sosyo bilimse tartışma destekli fen etkinliklerin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu 74 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. “Yenilenebilir Enerji Farkındalık Testi”, “Yenilenebilir Enerji Bilgi Testi”, “Sosyo Bilimsel Tartışma Görüş Anketi” ve “Öğrenci Etkinlik Kağıtları” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma süresi başlamadan önce deney grubu öğrencilerini ‘Dershane Seçimi’ adlı etkinlik ile iddia, veri, gerekçe, destekleme, çürütme kavramları öğretilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile sunumlar ve sosyo bilimsel tartışma yöntemine dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna ise ders müfredatına bağlı kalarak ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıkları arasında deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki içerik bilgileri daha çok artış göstermiştir. Deney grubu sosyo bilimsel tartışmaya ilişkin görüşleri olumlu yönde gelişmiştir. Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya (2011) çalışmasında 7. sınıf ilköğretim öğrencileri ile çalışılmıştır. Enerji kaynaklarından, nükleer enerji kaynaklarının kullanımı, zararları ve yararları hakkındaki farkındalıkları ve çevreye karşı duyarlılıklarını artırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda online argümantasyon eğitiminin olumlu gelişmeler sağladığı görülmüştür. Nükleer Santral Başarı Testi ön test son test puan sonuçları arasında anlam bir farkın olduğu saptanmıştır. Nükleer Enerji Santralleri konusunda öğrencilerin farkındalıkları, çevreye olan duyarlılıkları ve eleştirel düşünme becerileri artış göstermiştir. Ayaz, Karakaş ve Sarıkaya (2016) çalışmasında enerji, nükleer enerji kaynakları, radyasyon kavramlarının zihinlerindeki kavramlarla açıklanması ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubu 47 sınıf öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda zihinlerindeki kelimelerle ele alınan

konuları açıklamakta zorlandıkları ve nükleer enerji kaynakları ile kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Ateş (2013) çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının nükleer enerji santralleri hakkında düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerinin kurulmasını desteklediği belirlenmiştir. Ancak çevreye olası zararlarından dolayı tereddüt ettikleri görülmüştür. Türkoğlu ve Öztürk (2019) çalışmasında şeker yüklenmesi, GDO, HES, nükleer enerji konuların fen bilimleri öğretmen adaylarının zihinsel düşüncelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda genellikle öğretmen adaylarının ele alınan konularda farklı kavramlara ve sınırlı düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Nükleer enerji konusunda zihinlerindeki modellerin detaylı olduğu tespit edilmiştir. Özdemir (2014) çalışmasında nükleer enerji santrallerinin Türkiye de kurulup kurulmaması konusunda sosyal bilimler öğretmen adaylarının tutumları incelenmiştir. Çalışmanın son test puanlarına bakıldığında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark yoktur. Ancak politik görüşleri ve ortalama tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Sağlam, (2016) çalışmada öğretmen adaylarının nükleer enerji konusuna yönelik karar verme, argüman biçimlerini ve informal muhakemelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının genelinde nükleer enerji santrallerinin kurulmasını istedikleri yönde kanıtlar sundukları ve olumlu görüşlerde oldukları görülmüştür. Sosyal ve ekolojik açısından informal muhakeme biçimlerinde oldukları tespit edilmiştir. Destekleyici argümanlar çürütücülerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Eş, Mercan ve Ayas (2016) öğretmen adaylarının nükleer enerji hakkındaki görüşlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının yetersiz bilgiye sahip oldukları, medya yoluyla nükleer enerji konusunu duydukları, nükleer enerji santrallerinin olduğu yerde yaşamak istemedikleri ancak Türkiye’de nükleer enerji santrallerinin kurulması bakımından oransal olarak birbirine yakın olduğu görülmüştür. Çapkinoğlu (2015), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin yerel SBK ile ilgili oluşturdukları argümantasyon seviyeleri ve çalışma sürecinde verdikleri kararlarda dikkate alınan faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. 3 farklı çalışma grubu ile Bolu İl’inde bulunan Seben Taşlıyayla Sulama Göleti, deri üretimi, baz istasyonları, Köprübaşı Barajı, tavuk kümesleri ve HES olmak üzere 5 yerel SBK ile

alışılmıştır. Birinci grup ile gezi çalışması yapılmış ve o bölgede bulunan bireylerle etkileşimde bulunmaları sağlanmıştır. İkinci gruptaki öğrencilere yerel gazetede yayınlanan haberler ile bilgilendirme yapılmıştır. Ünc grupta bulunan öğrencilere ise sunum ile bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra gezi grubu, gazete grubu ve sunum grubu öğrencilerine kk grup tartışması ve tüm sınıfla bk grup tartışması yapılmıştır. Yapılan tartışma süreçlerinde sözlü ve yazılı argümanlar oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre sözlü argüman oluşurmada en iyi grup gazete grubu olmuştur. Gezi grubu sözlü argüman oluşurmada diğer gruplara göre kötü performans göstermiştir. HES konusunda bütün gruplar kaliteli argüman oluşurmada çok zorlanmışlardır. Argüman oluşurma sürecinde veri bileşenlerini en fazla kullanan grup gazete grubu, en az grup ise sunum grubu olarak belirlenmiştir. Seben Taşlıyayla Sulama Göleti içerik bakımından gazete ve sunu grupları için veri kullanımına daha uygun iken baz istasyonları içeriği bakımından gezi ve gazete grupları için veri kullanımında zorluklar yaşanmıştır. Veri cinsi bakımından ise sunum ve gezi grubu verilen bilgilerden faydalanılarak aktarırken gazete grubu ise verileri günlük yaşamdan aktarmıştır. Gezi ve gazete gruplarının yazılı argümantasyon da aldığı puanların uygulama öncesinden uygulama sonrasına göre yükseldiği tespit edilirken argüman geliştirmekte orta düzeyde oldukları belirlenmiştir. Sunum grubunda genellikle orta düzey argüman geliştirirken uygulama öncesine göre uygulama sonrası puanlar düşmüştür. Gazete grubu argüman yapı bakımından yüksek dzeeye ulaştıkları ve rrtme oluşurma bakımından ise tüm gruplar uygulama öncesi ve sonrasında düşük düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Genel sonuç olarak çalışmada yerel SBK'nın sınıf içinde veya dışında evre ile ilgili argüman oluşurma ve karar verme süreci yaşamaları sağlanmıştır. Topçu ve Atabey (2017), alışmasında SBK içerikli alan gezilerinin 7. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerin argümantasyon kaliteleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın rneklem grubunu 7. sınıf da öğrenim gören 31 ortaokul ğrencisi oluşurmaktadır. n test ve son test uygulanan tek grup ile çalışma gerçekleşmiştir. Alan gezileri termik, rüzgar ve hidroelektrik santrallerine düzenlenmiştir. Veriler geziler öncesi ve sonrasında öğrencilerin kendilerinin doldurdıkları yazılı argümantasyon formları ile toplanmıştır. Toplanan argümanlar, argümantasyon rubriğine göre analiz edilmiştir. Çalışmanın

sonucunda, santral gezileri sonrası üst seviyede iddia, kanıt ve argüman oluşturan öğrenci sayısının yükseldiği görülmüştür. SBK içerikli alan gezilerinin öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerini yani argümantasyon yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Nükleer enerji santralleri, rüzgar türbinleri ve hidroelektrik santrallerinin kurulması ile ilgili incelenen çalışmaların göz önüne alındığında hikayelendirme yöntemi ile hiç çalışma olmadığı ve argümantasyon eğitimi ile de birçok çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Argümantasyon eğitiminin hikayelendirme yöntemi ile desteklenmesi ile öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin artacağı düşünülmektedir.

Alan yazın incelmesinde hikayelendirme yöntemine, argümantasyon eğitimine ve sosyo bilimsel konulara karşı görüş belirleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Hikayelendirme yöntemini ele alan ve görüş belirleyen Candaş, Kıryak ve Ünal (2020) çalışmalarında, 2. sınıfa devam eden 11 öğretmen adaylarının bilim tarihi içerikli hikayelerle öğretimin kullanılması ve öğretim süreci hakkında görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin olumlu görüşte oldukları belirlenmiştir. Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2006) çalışmasında, hikayelendirme yönteminin öğrenme ortamında kullanımı ile ilgili veriler toplanmıştır. Veriler sonucunda hikayelendirme yönteminin öğrencilerin ilgi ve isteklerinde olumlu bir gelişmenin olduğu ve kalıcı öğrenme sağladı söylenebilir. Milne (1998) çalışmasında bilimsel içerikli hikayelerin temelindeki felsefi varsayımlar ve bilimsel içerikli öykülerin okul ortamında öğretilmesinin önemi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilere hikayelendirme yönteminin olumlu etki ettiği ve bilimin doğası hakkında olumlu görüşler edildiği belirlenmiştir.

Sosyo bilimsel konular ile ilgili görüş belirleyen Türkmen, Pekmez ve Sağlam (2017) çalışmalarında, fen bilimleri öğretmen adaylarının FTTÇ bağlamında SBK hakkındaki görüşlerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneklem grubu 135 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır. Tarama modeli uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının SBK hakkında bilgilerinin yeterli olmadığı fakat nasıl öğretilbilir konusunda yeterli bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Türkoğlu ve Öztürk (2019), makalesinde fen bilimleri

öğretmen adaylarının farklı sosyo bilimsel konulara ilişkin zihinsel modellerini incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Örneklem grubunu 4. sınıfta öğrenim gören 40 fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konular hakkında zihinlerinde canlanan imgeleri çizmeleri istenmiştir. Veriler içerik analizi yoluyla değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda gündemde fazla yer alan sosyo bilimsel konular hakkında detaylı zihinsel modelleri sergilerken, daha az bilinen sosyo bilimsel konular hakkında detaylı zihinsel modellerin mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Erapdan (2019), çalışmasında fen bilgisi öğretmenleri SBK'ya ve SBK'nın öğretime ilişkin anlayışlarını incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örnek grubunu 22 fen bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veriler soru formları ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin SBK hakkında bilgilerinin olmadığı, SBK kavramının isminden yola çıkarak toplumu ilgilendiren bir kavram olduğunu ve SBK ile ilgili örnek vermekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Kara (2020), çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulardan olan GDO ile ilgili görüşlerini belirlemesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 107, 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veriler "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ile İlgili Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri" adlı form kullanılmıştır. Verilerin analizi için betimsel analiz kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının GDO ile ilgili bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Topaloğlu ve Kıyıcı (2018), makalesinde 7. sınıf öğrencilerinin okul dışı gezilere bağlı olarak SBK'ya ilişkin görüşlerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örnek grubunu 21 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler gezi öncesi ön test gezi sonrası son test ile toplanmıştır. Çalışmada ön test ve son test verileri sonucunda GDO'nun canlılar üzerine olumsuz etkileri olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Turan (2012), çalışmasında sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının SBK hakkında bir yargıda bulunurken, bilimsel düşünme alışkanlıklarını kullanma durumlarını belirlemek ve birbirleriyle ve sınıf program açısından karşılanması amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Fen Bilgisi, Matematik, Sınıf ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Programlarında öğrenim görmekte olan ve her kademedede 100 öğretmen adayı olmak üzere toplamda 1600 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Betimsel tarama

yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf, matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarına göre sosyo bilimsel konulara karşı daha sorgulayıcı ve araştırmacı oldukları tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının, fen bilgisi öğretmen adaylarına göre bilimsel düşünme alışkanlığı açısından yeni fikirler üretmeye daha yatkın oldukları ve şüphecilik bakımından diğer öğretmen adaylarına göre daha şüpheli oldukları belirlenmiştir. Yapıcıoğlu (2016), çalışmasında fen eğitiminden beklenen bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmeyi belirtmiştir ve sosyo bilimsel durum temelli eğitimin fen bilimleri öğretmen adaylarının uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansıtılmalarını incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırmalarından çoklu durum araştırmasını kullanmıştır. Çalışma grubu 3. sınıfta öğrenim gören 329 özel öğretim yöntemi dersini seçen fen bilimleri öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışmanın sonunda fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyo bilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı hakkında öğrenci merkezli ve öğrencilerin daha aktif olacağı yöntemleri önermiş olmalarına rağmen mesleki çalışmalarında daha pasif oldukları belirlenmiştir. Uzunkol (2012), çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algılarının metafor analiz yardımı ile incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın grubunu 182 sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmen adaylarının GDO hakkında olumsuz algılara sahip oldukları tespit edilmiştir. Öztürk ve Eş (2017), çalışmasında SBK konuların dünyaca bir problem olması sebebi ile çeşitli sosyo bilimsel konular ile ilgili fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. SBK ile ilgili görüşlerini derinlemesine inceleyen ve araştırmacılar tarafından hazırlanan soru formları, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunu 3. sınıfta öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda SBK ile ilgili öğretmen adaylarının bilgi sahibi olduğu fakat görüşlerinde farklılıkları olduğu tespit edilmiştir. Piliç eti ve kürtaj konusunda öğretmen adaylarının yarısı olumlu düşüncelere sahipken, GDO ve taşıyıcılık anne konusunda olumsuz düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adayları piliç etinin kullanılması ile ilgili olarak besin, sağlık ve ekonomi açısından; GDO ile ilgili olarak sağlık, ekonomik ve açlığa çözüm açısından,

taşıyıcı annelik konusunda dini ve insani değerler açısından gerekçeler sundukları tespit edilmiştir. Sıbıç (2017), çalışmasında sosyo bilimsel konularına ve sosyo bilimsel konuların öğretimine yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 30 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış, yapılandırılmış görüşme formları ve ses kayıtlarıyla veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK'ya karşı olan öz yeterlilik inancını belirlemeyi amaçlamış ve adayların gelecekteki fen bilimleri derslerine sosyo bilimsel konuları entegre etmelerine yönelik öz yeterlilik inanç puanlarının düşük olduğu görülmüştür. Bossér, Lundin, Lindahl ve Linder (2015), çalışmasında öğretmenlerin sosyo bilimsel konuların öğretiminde yaşadıkları zorluklardan ola çıkarak bu çalışmada öğretmenlerin sosyo bilimsel konuların sınıf ortamında öğretilmesi sürecinde karşılaştıkları sorunların incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak 2 fen bilimleri öğretmeni ve bir araştırmacının sınıflarında gerçekleşen video kayıtları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen teşvik edici olduğunda öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Sadler ve Klosterman (2009) lise öğrencileri le küresel ısınma konulu çalışmasında öğrencilerin küresel ısınma hakkındaki bakış açıları artış göstermiştir. Argümantasyon eğitimi ile görüş belirleyen çalışmalara rastlanılmamıştır.

Hikayelendirme yöntemine, argümantasyon eğitime ve sosyo bilimsel konulara karşı görüş belirleyen çalışmaların sonuçlarına bakıldığında genellikle olumlu düşünceler olduğu görülmektedir. Bu durum düşünüldüğünde hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların öğrencilerin dikkatini çekmesi ve olumlu tutum geliştirmesi beklenmektedir.

Alan yazın incelemesinde hikayelendirme yöntemi, argümantasyon eğitimi ve sosyo bilimsel konuların öğretilmesi ile akademik başarıyı inceleyen çalışmaların olduğu görülmektedir. Hikayelendirme yöntemi ile akademik başarıyı inceleyen Özerbaş ve Öztürk (2017) çalışmalarında dijital hikaye kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, kalıcılık ve motivasyonu üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarısına olumlu etki

olduğunu, kalıcılık ve motivasyon üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Kahraman ve Karataş (2012) çalışmalarında bilim tarihli temelli hikayelendirme yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin basit makineler konusunun kavranmasında ne derece etkili olduğunu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Eylem araştırması esas alınmıştır. 15 öğrenci ile 13 saat ders işlenmiştir. Konu kavramada hikayelendirme tekniğinin olumlu etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Coşkun, Akarsu ve Kariper (2012) yapmış oldukları çalışmada 7. sınıfların fen ve teknoloji dersindeki yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretiminde bilimsel öykülerle desteklenen eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Deneysel desen kullanılmıştır. Örneklem grubu 7. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda bilimsel hikayelerle desteklenen eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarısında olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Tepetaş (2011) çalışmasında öyküleme yönteminin 6 yaşındaki çocukların temel kavrama bilgi seviyelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örnek grubunu 6 yaşındaki 39 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda öyküleme yöntemi ile ele alınan kavramların daha iyi öğrenildiği belirlenmiştir. Şimşek (2006) çalışmasında sosyal bilgiler dersinin hikayelendirme yöntemi ile anlatılmasının 6. Ve 7. sınıf öğrencilerinin düz anlatım yönteminin erişiler üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örnek grubunu 120 6. Ve 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin bilgi, kavram seviyelerinde artış olduğu görülmektedir. Dincel (2005) çalışmasında, "Karışımların Fiziksel Yolla Ayrılması", "Bileşiklerin Kimyasal Yolla Ayrıştırılması", "Elementlerden Bileşik Oluşturulması" konularındaki kavram yanlışları tespit edilip; öyküleme ve deney tekniğinin bu yanlışların giderilmesindeki etkisi ve katkısı araştırılmıştır." Çalışmanın örneklem grubunu 111, 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. 2 deney grubu 1 de kontrol grubu ile çalışılmıştır. 1. Deney grubunda geleneksel mevcut programın yanında hikayelendirme yöntemi ile ders işlenmiştir. 2. Deney grubunda ise mevcut programın yanında deney tekniği kullanılmıştır. Grup çalışması yapılmıştır. Kontrol grubu öğrencilere ise sadece mevcut program uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, kavramsal düzeylerine bakıldığında deney tekniğinin hikayelendirme tekniğine göre, hikayelendirme tekniğinin ise mevcut programa göre daha yüksek

olduğu tespit edilmiştir. Demir (2003) çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersinin hikayelendirme yönteminin ile anlatılmasının 5. sınıf öğrencilerinin başarısına etkili incelmeyi amaçlamıştır. 13 deney grubu, 13 kontrol grubundan oluşan 26 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Özden (2012) çalışmasında öyküleme yöntemi ile işlenen “Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım” ünitesinin 5. sınıf öğrencilerin başarılarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 96 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada ön test ve son test uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunun başarıları ile kontrol grubu başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons (2002), çalışmalarında öğrencilerin sosyo bilimsel konulara ilişkin inançlarını sorgulayan bilgilere olan tepkileri ile bilimin doğasına ilişkin kavrayışları arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamışlardır. Örneklem grubu lise düzeyi ve üniversite düzeylerine denk gelen 248 öğrenciden oluşmaktadır. SBK hakkında alt düzeyde olan öğrenciler ile üst düzeyde olan öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğu sonucunda ulaşılmıştır. Kokkatas, Malamitsa ve Rızaki (2010) araştırmasında, Fen öğretiminde hikaye anlatımının etkililiği üzerine öğrencilerin, öğretim sırasında uygulanan bir hikaye anlatma stratejisinin bir sonucu olarak, hipotez keşfetme, formüle etme ve yorumlama gibi sorgulama becerilerini ve yeni bilgileri anlama gibi üst bilişsel becerilerini geliştirip geliştirmeyeceklerini araştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenme sürecinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşam olaylarını veya bilim uygulamalarını açıklamak için kullanıp kullanmayacakları araştırılmıştır. Hayal gücünü ve ilhamı geliştirme ve fen öğrenimini öğrenciler için çekici hale getirme yeteneği nedeniyle hikaye anlatıcılığını seçilmiştir. Çalışma grubu olarak beş ve altıncı sınıf öğrencileri tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda pozitif ilişki çıkmıştır. Csikar ve Stefaniak (2018) çalışmasında bir topluluk kolejinde anatomi ve fizyoloji derslerinde bir öğretim stratejisi olarak hikaye anlatımının faydasını araştırmak için son test sadece yarı deneysel bir çalışma tasarımı kullandı. Tedavi grubundaki öğrenciler, uygulama örneklerini sunmak için hikaye anlatımını kullanan bir eğitim aldılar. Hem kontrol hem de deney grupları, birbirine yakın biçimlendirici kısa sınav, uzak çoktan seçmeli sorular ve öğretimden sonra uygulanan yeni bir eleştirel düşünme alıştırmaları kullanılarak değerlendirildi.

Sonuçlar, hikaye anlatımının kontrol grubuna verilen öğretim yöntemleri kadar etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, hikaye anlatımının sınıfta karmaşık bilimsel bilgileri iletmek için bir araç olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Hoffmann (2003) çalışmasında hemşirelik okuyan öğrencilerin öyküleme yönteminin kullanılmasını ele almıştır. Çalışmada 30 hemşirelik okuyan öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmada hemşirelik okuyan öğrenciler “Sofie Clausen” isimli, hayali kahraman rolüne girmişlerdir. Öğrenciler bu deneyimleri ile kendi hastalarını kendileri oluşturmuşlardır. Bu çalışmadan yola çıkarak öğrenciler mesleğe başlamadan önce gerçekçi bakış açısı ile hikâyelendirerek mesleğin inceliklerini öğrenmişlerdir.

Argümantasyon eğitimi ve sosyo bilimsel konuları ele alan ve buna bağlı olarak akademik başarıyı inceleyen Atabey (2016) çalışmasında, fen bilimleri dersinin bir ünitesini SBK temelli geliştirmek, geliştirilen ünitenin ortaokul öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon seviyelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 24 7. sınıf ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada eylem araştırması kullanılmıştır. Yazılı argümanlar, öğretmen öğrenci günlükleri, proksimal distal konu alan bilgisi testleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sosyo bilimsel temelli ünite Presley ve ark.’a (2013) çalışmasındaki SBK temelli öğretime göre hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda Presley ve ark.’a (2013) çalışmasındaki SBK öğretiminin başarılı sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca geliştirilen ünite sosyo bilimsel sorunların sunulması ile başlayıp bilimsel aktiviteler ile devam etmiştir. Toparlayıcı bir etkinlik ile de ünite sona ermiştir. Proksimal ve distal konu alan bilgisi testlerinin sonuçları arasında son test lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yazı argümantasyon formlarının iddia, kanıt ve muhakeme seçeneklerine ait puan sonuçları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Varal ve Can (2020) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK ile ilgili pedagojik alan bilgisini incelemeyi amaçlamışlardır. “Öğrencilerin feni anlaması” ve “öğretim stratejileri” pedagojik alan bilgisi nitelikleri incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından 3 kişi örneklem grubunu oluşturmuştur. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanıp betimsel analiz ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda “Öğrencilerin fen bilimleri dersini anlaması” ve “öğretim stratejileri” pedagojik alan

bilgisi niteliklerine sahip olmadığı tespit edilmiştir. Lester, Ma, Okhee ve Lambert (2006) çalışmasında sosyo bilimsel konular hakkında 5. sınıf öğrencilerin bilinçlendirilmesinin önemi araştırılmıştır. Sosyo bilimsel konu olarak sera etkisi ve küresel ısınma konuları seçilmiştir. Çalışma sonucunda çalışma öğrencilerin bilgilerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Taşpınar (2011) çalışmasında sağlık eğitimi etkinliklerinin sosyo bilimsel tartışma yöntemi ile öğretilmesi 5. sınıf öğrencilerinin sağlık bilincinin oluşmasında ve sağlık bilimi ile ilgili içerik bilgisinin gelişmesinde etkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada vücudumuzun bilmesini çözelim ünitesi seçilmiştir. Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan 48 öğrenci grubu ile çalışılmıştır. Kontrol grubu ve deney grubu olarak iki grup ile çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin içerik bilgisi daha fazla artmıştır. Deney grubu öğrencilerinin sağlık bilincinin geliştiği görülmüştür ancak kontrol ve deney grubu öğrencilerinde sağlık bilinci ile ilgili aralarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Demirel (2016) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersinde argümantasyon temelli etkinliklerin tartışma isteklerine ve kavramsal anlama becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 34 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Tartışma isteklilik anketi ve kavramsal anlama testi ile veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucundan tartışma istekleri ve kavramsal anlama testi açısından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Dawson ve Venville (2010), çalışmasında lise düzeyindeki öğrencilerin genetik dersindeki sosyo bilimsel konuların öğretiminde argümantasyon verilerinin geliştirilmesi için hangi yöntem ve stratejinin uygun olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen öncelikle iki ders boyunca argümantasyon hakkında bilgilendirme yapmak için sınıf tartışmasını ve iki sosyo bilimsel konu çerçevesinde ders işlemiştir. Veriler sınıf gözlemi, ses kayıtları, yazma becerileri ve öğrenci görüşmeleri ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyon eğitiminin öğrenciler üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

İncelenen çalışmalara bakıldığında hikayeleştirme yönteminin, argümantasyon eğitiminin ve sosyo bilimsel konuların akademik başarıya olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi kapsamında öğretilen sosyo bilimsel

konuların öğrencilerin bilişsel seviyelerine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alan yazın incelemesinde argümantasyon eğitim ile sosyo bilimsel konuların öğretilmesini inceleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Cansız (2014), çalışmasında “SBK üzerine tasarlanmış bir ders ile fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konularda muhakeme yeteneklerinin nasıl değiştiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Fen Teknoloji Toplum dersine kayıtlı olan 33 fen bilimleri öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmada tasarım tabanlı araştırma modeli kullanılmıştır. Ön son görüşmeler, bireysel dokümanlar açık uçlu sorular, derslerin video kayıtları ile veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda muhakeme yetenekleri ile ilgili ön ve son görüşmeler arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının muhakeme yeteneklerinin anlamlı gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Sadler ve Zeidler (2004), çalışmalarında SBK’ları müzakere etme ve çözme yeteneği ile bilimsel okuryazarlığını ayrılmaz bir ikili olduğunu düşünmektedirler. Araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili görüşlerini incelemektir. 20 üniversite öğrencisinin gen terapisi ve klonlama ile ilgili fikirlerini, tepkilerini ve duygularını ortaya çıkaran görüşmeler yapılmıştır. Nitel veriler sonucunda karar verme sürecinde öğrencilerin ahlaki düşüncelerinde etkilendikleri belirlenmiştir. Ahlaki düşüncelerin yanında SBK hakkında karar verme sürecinde kişisel deneyimleri, aile ön yargıları, popüler kültürün etkisi görülmektedir. Sadler (2004), çalışmasında SBK’ya ilişkin informal akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın gelecekte diğer çalışmalar için motive edici olduğu ve SBK’ya ilişkin bir müfredat oluşmasında kaynaklık edebileceği sonucuna varılmıştır. Zeidler ve ark. (2005), çalışmasında SBK hakkında akıl yürütme ile ilişkili özellikleri belirleyen mevcut araştırmanın çerçevesini tanımlamak ve SBK’nın merkezinde olan sosyolojik, psikolojik ve gelişim faktörleri arasındaki teorik ve kavramsal bağlantıları gösterilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler fen temelli konularda kendi çevrelerini dikkate aldıkları ve SBK ile fen eğitimi arasında sosyolojik, psikolojik ve gelişim faktörleri ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir. Albe (2007) çalışmasında epistemolojik düşüncelerin sosyo bilimsel konular hakkın karar vermelerine ve değerlendirmelerine olan etkisi

incelenmiştir. Üniversite öğrencilerinin epistemolojik düşüncelerinin etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Albe (2008) çalışmasında ise SBK'nın sınıflarda öğretilmesi demokratikleşme için önemli olduğu vurgulanmıştır. Lee ve Witz (2009) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim planlarına eklediği sosyo bilimsel konuların öğretimindeki nedeni incelenmiştir. Öğretmenlerin nedenleri arasında öğrenciler için SBK'nın önemli olduğunu, kişisel ilgi ve değer yargılarının, çağdaş dünya görüşlerinin etkilediği görülmüştür.

Argümantasyon seviyelerini inceleyen Karışan (2014) çalışmasında, sosyo bilimsel konuların irdelendiği sorgulayıcı öğretime dayalı olarak laboratuvar derslerinde öğretmen adaylarının kullandıkları reflektif muhakeme becerilerinin ve argümantasyon yeteneklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çeşitli sosyo bilimsel konuların (hava kirliliği, gıda katkı maddeleri, alternatif enerji kaynakları, iklim değişikliği, endüstri devrimi) ele alındığı bu araştırmada nitel yöntemin yanında nicel yöntem de kullanılmıştır. Reflektif muhakeme ve argümantasyon becerileri arasındaki hipotetik olarak araştırılıp nicel olarak incelenmiştir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları laboratuvar kılavuzları, mülakat görüşmeleri sonucunda elde edilen veriler, sınıf tartışma verileri nitel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda reflektif muhakeme becerilerinin ilk incelenen SBK ile son incelenen SBK arasında pozitif yönde anlamlı bir fark tespit edilmiştir. sınıf ortalaması reflektif muhakeme modeline göre son uygulamada artış görülmektedir. Reflektif muhakeme düzeyindeki öğretmen aday sayısı 3'ten 9'a yükselmiştir. Reflektif muhakeme ve argümantasyon arasındaki ilişkiye bakıldığında aralarında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Topçu (2008), çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının SBK'daki kritik düşünce yetenekleri ve yetenekleri etkileyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Önce fen bilimleri öğretmen adaylarının kritik düşünme örüntülerini, ardına kritik düşünme örüntülerin niteliğini, bunu ardına kritik düşünme örüntülerin niteliğinin sosyo bilimsel konularına göre içeriğin nasıl değiştiği ve en son olarak da SBK ile ilgili fen bilimleri öğretmen adaylarının kritik düşünme yeteneklerini etkileyen faktörler incelendi. Çalışmanın grubunu 39 gönüllü fen bilimleri öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmada 7 sosyo bilimsel konu kullanılmıştır. Konuların 3'ü gen terapisi, diğer 3'ü klonlama ve son konu ise küresel ısınmada olarak belirlenmiştir. Verilerin analizi kıyaslama

analiz metodu ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda akılcı, sezgisel ve duygusal olmak üzere 3 çeşit kritik düşünme örüntüsü ortaya çıkmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının kritik düşünme niteliği iddia ve bu iddiayı destekleyen argümanları belirleyebilirken çok az kendi iddialarına karşıt iddia ve iddiayı destekleyen argümanlar geliştirmişlerdir. Çapkınoğlu (2015), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin yerel SBK ile ilgili oluşturdukları argümantasyon seviyeleri ve çalışma sürecinde verdikleri kararlarda dikkate alınan faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. 3 farklı çalışma grubu ile Bolu İl'inde bulunan Seben Taşlıyayla Sulama Göleti, deri üretimi, baz istasyonları, Köprübaşı Barajı, tavuk kümesleri ve HES olmak üzere 5 yerel SBK ile çalışılmıştır. Birinci grup ile gezi çalışması yapılmış ve o bölgede bulunan bireylerle etkileşimde bulunmaları sağlanmıştır. İkinci gruptaki öğrencilere yerel gazetede yayınlanan haberler ile bilgilendirme yapılmıştır. Üçüncü grupta bulunan öğrencilere ise sunum ile bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra gezi grubu, gazete grubu ve sunum grubu öğrencilerine küçük grup tartışması ve tüm sınıfla büyük grup tartışması yapılmıştır. Yapılan tartışma süreçlerinde sözlü ve yazılı argümanlar oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre sözlü argüman oluşturmada en iyi grup gazete grubu olmuştur. Gezi grubu sözlü argüman oluşturmada diğer gruplara göre kötü performans göstermiştir. HES konusunda bütün gruplar kaliteli argüman oluşturmada çok zorlanmışlardır. Argüman oluşturma sürecinde veri bileşenlerini en fazla kullanan grup gazete grubu, en az grup ise sunum grubu olarak belirlenmiştir. Seben Taşlıyayla Sulama Göleti içerik bakımından gazete ve sunu grupları için veri kullanımına daha uygun iken baz istasyonları içeriği bakımından gezi ve gazete grupları için veri kullanımında zorluklar yaşanmıştır. Veri cinsi bakımından ise sunum ve gezi grubu verilen bilgilerden faydalanılarak aktarırken gazete grubu ise verileri günlük yaşamdan aktarmıştır. Gezi ve gazete gruplarının yazılı argümantasyon da aldığı puanların uygulama öncesinden uygulama sonrasına göre yükseldiği tespit edilirken argüman geliştirmekte orta düzeyde oldukları belirlenmiştir. Sunum grubunda genellikle orta düzey argüman geliştirirken uygulama öncesine göre uygulama sonrası puanlar düşmüştür. Gazete grubu argüman yapı bakımından yüksek düzeye ulaştıkları ve çürütme oluşturma bakımından ise tüm gruplar uygulama öncesi ve sonrasında düşük düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Genel sonuç

olarak çalışmada yerel SBK'nın sınıf içinde veya dışında çevre ile ilgili argüman oluşturma ve karar verme süreci yaşamaları sağlanmıştır. Akbaş ve Çetin (2018), çalışmasında çeşitli SBK hakkında hazırlanmış senaryolar ile üstün yetenekli öğrencilerin argüman seviyelerinin ve informal düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Bilim Sanat Merkezi'nde eğitim gören 15 ortaokul öğrencisinden oluşturmaktadır. Çalışmada durum çalışması kullanılmıştır. Öğrencilere iki hafta boyunca argümantasyon eğitimi hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonraki dört hafta boyunca ise SBK ile ilgili oluşturulan senaryolar desteği ile öğrencilerin küçük gruplar halinde tartışmaları ve her bir öğrencinin düşüncelerini yazılı bir argüman haline getirmeleri istenmiştir. Yazılı argümanlar, içerik analiz ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin argüman kalitelerinde ve informal muhakeme verilerinde olumlu yönde gelişme olduğu tespit edilmiştir. Topçu ve Atabey (2017), çalışmasında SBK içerikli alan gezilerinin 7. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerin argümantasyon kaliteleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 7. sınıf da öğrenim gören 31 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Ön test ve son test uygulanan tek grup ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Alan gezileri termik, rüzgar ve hidroelektrik santrallerine düzenlenmiştir. Veriler geziler öncesi ve sonrasında öğrencilerin kendilerinin doldurdukları yazılı argümantasyon formları ile toplanmıştır. Toplanan argümanlar, argümantasyon rubriğine göre analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, santral gezileri sonrası üst seviyede iddia, kanıt ve argüman oluşturan öğrenci sayısının yükseldiği görülmüştür. SBK içerikli alan gezilerinin öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerini yani argümantasyon yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir. Torun ve Fırat (2019), çalışmada sosyal bilimler ve fen bilimleri öğretmen adayların argümantasyon seviyeleri ve argümantasyon oluşturmadaki hatalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 80 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çevre kirliliği ile ilgili ikilemler içeren senaryo ile veriler toplanmıştır. Argümantasyon düzeylerini belirlemek için Argümantasyon Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Argümantasyon yazma sürecindeki hatalar iddia, veri, gerekçe ve çürütücü nitelikleri ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda bazı öğretmen adayları hiç argüman üretmedikleri, bazıları çürütücü bileşenini

kullanmadıkları tespit edilmiştir. Çoğunluktaki öğretmen adayları ise argümanlarında çürütücüye yer vermişlerdir. Argüman bileşenlerini doğru kullanım açısından bakıldığında ise sırasıyla gerekçe, veri, iddia ve çürütücü bileşenleri oluşturma sürecinde hata yaptıkları görülmüştür. Zohar ve Nemet (2002), çalışmalarında sosyo bilimsel konulardan olan insan genetiği ve klonlama ile ilgili tartışmalar yapılmış ve öğrencilerin argümantasyon süreçleri incelenmiştir. Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada deney grubuna argümantasyon yöntemi kullanırken kontrol grubuna geleneksel yöntem kullanmışlardır. Çalışma sonunda sosyo bilimsel konuların tartışıldığı deney grubu öğrencilerinin hem argümantasyon kalitesi hem de genetik bilgisi bakımından kontrol grubundan daha fazla gelişim gösterdikleri görülmüştür. Lee, Abd-El-Khalick ve Choi (2006), Osborne ve diğerleri (2004), çalışmasında bilimsel olarak argümantasyon eğitimin öğretilmesini, öğrenilmesini sağlayacak ortamların tasarlanmasını ve değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışma 1999 ve 2001 yılları arasında Londra'nın büyük şehirlerindeki ortaokullarda gerçekleşti. Çalışma iki aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada 12 fen bilgisi öğretmeni ile çalışılmıştır. Öğretmenlerin gelişimini destekleyecek ve değerlendirecek argümantasyon eğitimi verilmesi ve sınıf ortamında argümantasyon eğitimi sürecinde kullanılacak materyaller, strateji setler geliştirmek hedeflenmiştir. Öğretmenlerin yıl başında ve sonunda uygulanan dersleri video ve ses kaydına alınarak veriler toplanmıştır. Bu aşamada argümantasyon kalitesini değerlendirmek için Toulmin 'in argüman modeline göre analitik araçlar geliştirilmiştir. Bu aşamanın sonunda öğretmenlerin yıl boyunca derslerinde argümantasyon eğitimini kullanmaları açısından olumlu gelişmeler olduğu ve her öğretmenin argümantasyon kullanımının kendisine özgü olduğu görülmektedir. Çalışmanın 2. Aşamasında ise öğretmenlere sosyo bilimsel konuları ve argümantasyon eğitimini içeren kontrol grubu ve deney grubundan oluşan en az 9 ders verilmiştir. Bu aşamada argümantasyon eğitiminin öğrenci yeteneklerinin gelişimini değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu aşamanın sonucunda öğrencilerin argümantasyon kalitesinin iyileştiği sonucuna ulaşılmıştır. Maloney ve Simon (2006) çalışmasında bilimdeki kanıtları yorumlama ve tartışma becerilerinin gelişimi incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 10 11 yaşındaki öğrencileri oluşturmaktadır. Karar verme becerilerini geliştirmek ve grup tartışmasına teşvik

etmek için 4'erli gruptan oluşan 5 grup oluşmuştur. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bir problem karşısında kanıtların nasıl değerlendirildiğini ve oluşturulan kanıtların sonuçları ve alternatif sonuçlarını yorumlamada yeterli olup olmadığına karar verdikleri görülmektedir. Sadler ve Donnelly (2006), çalışmasında lise öğrencilerinin SBK ile ilgili alan bilgisinin ve ahlaki boyutunun argümantasyon kalitesine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın konusu genetik mühendisliği olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu olarak 56 lise öğrencisi tercih edilmiştir. Veriler ahlaki değerlendirme ile ilgili testler, alan bilgisi testi ve görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda ahlaki değerlendirme, alan bilgisi ve sosyo bilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Öğrenciler oluşturdukları argümandan yola çıkarak argümanlarını genellikle biyoloji dersinden değil de bilim kurgu filmlerinden duydukları bilgilerle oluşturdukları tespit edilmiştir. Untereiner (2013) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin Toulmin Argümantasyon Model'ini kullanarak oluşturdukları sözlü argümantasyonların incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyon becerilerinin gelişti tespit edilmiştir. Dawson ve Venville (2009), çalışmasında lise öğrencilerinin biyoteknoloji hakkındaki argümantasyon niteliklerini ve informal muhakeme yeteneklerinin (rasyonel, sezgisel ve duygusal) keşfedilmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu 30 lise öğrencisinden oluşmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Veriler Toulmin argümantasyon modelindeki kavramlar ve informal muhakeme modelleri (rasyonel, sezgisel ve duygusal) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda çoğu öğrencinin iddialarını desteklemek ve kanıtlamak için hiçbir veri kullanmadıkları veya basit veriler kullandıkları görülmüştür. Tüm öğrenciler sezgisel ve duygusal informal muhakeme yeteneklerinin rasyonele göre daha fazla tercih ettikleri tespit edilmiştir. Lin ve Mintezs (2010), çalışmasında sosyo bilimsel konular ile 6. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Uzman bir öğretmen tarafından sosyo bilimsel konular ve argümantasyon becerileri üzerine birebir eğitim verilmiştir. Çalışma sekiz ay sürmüştür. Çalışma sonucuna göre öğrencinin yetenek seviyesi argümantasyon becerilerinin gelişiminde oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Başarılı öğrencilerin, başarısız öğrencilere göre argümantasyon becerilerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sosyo bilimsel konuların kullanılması

argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Molinatti, Girault ve Hammond (2010), çalışmasında lise öğrencilerinin sosyo bilimsel bir konu olan kök hücre kullanımı ile ilgili argümantasyon ve karar verme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İki gruptan oluşan kontrol ve deney grupları ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri uzmanlardan kök hücre kullanımı ile ilgili bilgi almışlardır. Deney grubu öğrencileri ise iki oturumda çalışmaya katılmışlardır. Birinci oturumda kök hücre ile ilgili gelecekte neler olabileceğine dair fikirler yazmaları istenmiştir. İkinci oturumda ise uzmanlar ile kök hücre kullanımı konusunda ikinci oturumda ise uzmanlar ile kök hücre kullanımı konusunda tartışma ortamı oluşturularak ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucuna, deney grubu öğrencileri iddialarına daha kaliteli kanıt ürettikleri ve kendi argümanlarını kanıtlama sürecini daha motive bir şekilde geçirdikleri tespit edilmiştir. Domaç (2011) biyoloji öğretmen adaylarına SBK'nın öğretilmesinde argümantasyon tabanlı eğitim sürecinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın konusu biyo çeşitlilik olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda biyo çeşitlilik konusunun öğretilmesinde argümantasyon eğitiminin olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Akkaş (2018), çalışmasında sosyo bilimsel konu olan gen düzenleme yöntemi ile ilgili ortaokul öğrencilerinin argüman yazma sürecindeki gerekçelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler argümanlarını yazarken etik konulara, bilimsel bilgilere, değer boyutuna başvurdıkları ve bu konulara dayanarak gerekçelerini oluşturdukları tespit edilmiştir.

Hikayelendirme yöntemi ile akademik başarısını inceleyen çalışmalar (Korkut ve Ören, 2018; Özay Köse ve Yıldırım, 2020; Ünver, 2015; Kahraman ve Karataş, 2012; Cındıl, Özmen ve Ünal, 2012; Özerbaş ve Öztürk, 2017; Kahraman ve Karataş, 2012; Coşkun, Akarsu ve Kariper, 2012; Pekmezci, 2014; Özden, 2012; Demir, 2003), tutumu inceleyen çalışmalar (Korkut ve Ören, 2018; Özay Köse ve Yıldırım, 2020; Pekmezci, 2014), eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmalar (Güney, 2003), motivasyonu inceleyen çalışmalar (Korkut ve Ören, 2018; Özerbaş ve Öztürk, 2017), öğrenciler ile yapılan çalışmalar (Korkut ve Ören, 2018; Özay Köse ve Yıldırım, 2020; Ünver, 2015; Kahraman ve Karataş, 2012; Cındıl, Özmen ve Ünal, 2012; Kahraman ve Karataş, 2012; Coşkun, Akarsu ve Kariper, 2012; Pekmezci, 2014; Özden, 2012; Demir, 2003;

Candaş, Kıryak ve Ünal, 2020; Kahraman ve Karataş, 2012; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006; Güney, 2003; Tepetaş, 2011; Şimşek, 2006; Dincel, 2005; Yiğit ve Erdoğan, 2008), öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar (Özerbaş ve Öztürk, 2017) mevcut olduğu görülmüştür. Hikayelendirme yönteminin kullanıldığı çalışmalarda genellikle öğrencilerle çalışılmıştır. Öğrencilerin sınıf düzeyleri çoğunlukla 5. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Fazlası ile akademik başarısını inceleyen çalışmaların var olduğu saptanmıştır. Tutum ve motivasyonun yanında yaratıcı düşünme becerilerini inceleyen çalışmanın da olduğu tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmaya az olduğu görülmüştür.

Sosyo bilimsel konularla yapılan çalışmalarda örneklem grubu çoğunlukla fen bilimleri öğretmen adaylarından oluşmaktadır (Atasoy, 2018; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Sönmez ve Kılınç, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2012; Topçu, Sadler ve Yılmaz Tüzün, 2010; Öztürk ve Yılmaz Tüzün, 2017; İşbilir, 2010; İşeri, 2012; Kutluca, 2012; Öztürk, 2011; Soysal, 2012; Sönmez, 2011; Topçu, 2008; Tekin, 2018; Yalmancı ve Gözüm, 2016; Demiral ve Çepni, 2018; Cebesoy ve Şahin, 2013; Eş vd., 2016; Kutluca, 2012; Muğaloğlu vd., 2016; Sadler ve Zeidler, 2004; Lee vd., 2012; Turan, 2012; Karışan, 2014; Al, 2015; Erkol, Kışoğlu ve Gül 2017; Sıbiç, 2017; Sezer, 2017; Yolagiden, 2017). Fen bilimleri öğretmen adayları ile çalışılan araştırmaların yanında sınıf öğretmeni adayları (Alaçam Akşit, 2011; Ayaz vd., 2016) ve biyoloji öğretmen adaylar ile de çalışılan araştırmalar bulunmaktadır (Çakırlar Altuntaş vd., 2017). Öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, öğretmen adaylarının SBK hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Bu çalışmalara Sürmeli ve Şahin (2010) genetik mühendisliği konulu çalışması, Sürmeli ve Şahin (2012) klonlama konulu çalışması, Sorgo, Ambrožič Dolinšek, Uşak ve Özel (2011) genetiği değiştirilmiş ürünler konulu çalışmasında, Özkan ve Yılmaz (2009) ve Kılıç, Koçak, Türker, Gürpınar ve Gülerik (2010) organ bağışlı konulu çalışmaları, Türkmen, Pekmez ve Sağlam (2017) çeşitli SBK konulu çalışması, Soysal (2012) GDO konulu çalışması örnek olarak verilebilir. Fen bilimler öğretmenleri ile de az sayıda olsa da çalışma bulunmaktadır (Çalışkan, 2019; Yolaçtı, Kızılkaya ve Öztürk, 2022; Nacaroğlu ve Sarıtaş, 2019; Tekin, Aslan ve Yılmaz, 2018; Gürbüzkol, 2019). Bunların yanında Kılınç, Boyes ve Stanisstreet, 2011 küresel

ısıtma konulu çalışmada 6 10. sınıfta öğrenim gören öğrenciler, Kılınç, Boyes ve Stanisstreet, 2012 nükleer enerji konulu çalışmada 6 10. sınıf öğrenciler, Goloğlu, 2009 dengeli beslenme konulu çalışmada 5. sınıf öğrenciler, Gülhan, 2012 çeşitli SBK konulu çalışmada 8. sınıf öğrenciler, Tonus, 2012 Klonlama, Nükleer enerjili çalışmada ilköğretim öğrencileri örneklem grubu olarak belirlemişlerdir. Öğrenciler ile çalışılan başka çalışmalar da literatürde yer almaktadır (Topaloğlu ve Kıyıcı, 2018; Babacan, 2017 Atasoy, Tekbıyık ve Yüca, 2018; Şahiner, 2018). Sosyo bilimsel konuların fen tutumuna etkisini inceleyen inceleyen çalışmalar (Atalay ve Çaycı, 2017; Cebesoy, 2013; Sezer, 2017; Ural ve Yolağiden, 2021) eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmalar (Babacan, 2017) bulunmaktadır.

Çalışmaların sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konular ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu, sosyo bilimsel konuların öğrenilmesinde medya, toplumsal çevre gibi bilimsel olmayan kaynakların olduğu, sosyo bilimsel konular ilgili farkındalıkların düşük olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Olumsuz çıkan sonuçlardan yola çıkarak öğretmen adaylarının atandıklarında mesleki hayatlarında da benzer problemler olacağı düşünülmektedir. Çalışmaların genellikle fen bilimleri öğretmen adayları ile çalışıldığı görülmektedir. Öğrencilerle yapılan çalışmaların ve eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmalara az rastlanılmaktadır.

Argümantasyon eğitimi ile yapılan çalışmalarda argümantasyon düzeyleri, kaliteleri, ve argüman belirlenmesi açısından incelenmesinde (Kutluca, 2012; Molinatti, Girault ve Hammond, 2010; Kutluca, Çetin ve Doğan, 2014; Sadler ve Donnelly, 2006; Çapkinoğlu 2015; Akbaş ve Çetin 2018; Topçu ve Atabey 2017; Atabey 2016; Torun ve Fırat, 2019; Erdoğan, Çiftci ve Topçu, 2017; Maloney ve Simon, 2006; Dawson ve Venville, 2009; Lin ve Mintezs, 2010; Untereiner, 2013) informal muhakeme becerileri bakımından incelenmesinde, (Dawson ve Venville, 2009; Akbaş ve Çetin, 2018) birçok çalışama olduğu görülmektedir. Bunların yanında argümantasyon eğitimi konusunda akademik başarıyı inceleyen (Akkuş ve Kurt, 2012; Aydoğdu, 2017; Bozkurt, 2012) tutumlarını inceleyen (Aydoğdu, 2017; Erdoğan, 2010;) eleştirel düşünme becerilerini inceleyen (Gültepe, 2011) karar verme becerilerini inceleyen (Molinatti, Girault ve Hammond, 2010)

öğrenciler ile yapılan (Akkuş ve Kurt, 2012; Aydoğdu, 2017; Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012; Bozkurt, 2012; Erdoğan, 2010; Memiş, 2014; Tola, 2016; Lin ve Mintezs, 2010; Untereiner, 2013; Zohar ve Nemet, 2002; Maloney ve Simon, 2006; Şahintürk, 2018; Taşpınar, 2011; Çapkınoğlu, 2015; Atabey, 2016; Sevgi, 2016; Akbaş ve Çetin, 2018; Topçu ve Atabey, 2017; Akkaş, 2018; Balcı, 2015; Demirel, 2016) ve öğretmen adayları ile yapılan (İşbilir, 2010; Kutluca, 2012; Özdem, 2009; Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014; Torun ve Fırat, 2019) araştırmaların da olduğu görülmektedir.

Alan yazın incelemesi ve incelenen çalışmalar doğrultusunda genellikle 7. sınıf öğrencileri ile çalışıldığı görülmüştür. Eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmalara az rastlanmaktadır.

Sosyo bilimsel konulardan nükleer enerji ile yapılan çalışmalar (Kılınç, Boyes ve Stanisstreet, 2012; Tonus, 2012; Sevim ve Ayvaci, 2020; Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya, 2011; Ayaz, Karakaş ve Sarıkaya, 2016; Ateş, 2013; Türkoğlu ve Öztürk, 2019; Tekgöz ve Yalman, 2020; Ateş ve Saraçoğlu, 2013; Ayaz, Karakaş ve Sarıkaya, 2016; Eş ve Varol, 2019; Tüzün Yılmaz 2013) alan yazında yer almaktadır. Bunların yanında Karabiber (2019), 8. sınıf öğrencileri ile argümantasyon eğitime dayalı kavram karikatürlerinin nükleer enerjinin faydalı ve zararı üzerine görüşlerinin incelendiği çalışma, Tekinarslan (2018), ilköğretim öğrencilerinin güneş enerji, hidroelektrik enerji, termik enerji, nükleer enerji, rüzgar enerji konusu ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesini amaçlayan çalışmalar örnek olarak verilebilir. HES ile yapılan çalışmalar Topaloğlu ve Kıyıcı (2017), sosyo bilimsel konulardan öğretiminde hidroelektrik santrallerine düzenlenen okul dışı gezilerin 7.sınıf öğrencilerinin kavramsal düzeylerine etkinin incelenen çalışma, Aksan ve Çelikler (2019), fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi için yapılan çalışma, Öztürk ve Leblebicioğlu, (2015), farklı gruplarda olan bireylerin hidroelektrik santralleri hakkında karar alırken irdeledikleri durumları inceleyen çalışması örnek olarak verilebilir. Bu çalışmaların yanında başka çalışmalar da mevcuttur (Tekinarslan, 2018, Topaloğlu ve Kıyıcı, 2017; Aslan, 2019; Türkoğlu ve Öztürk, 2019; Karakaş ve Sarıkaya, 2019). Rüzgar enerji ile yapılan çalışmalar da (Tekinarslan, 2018; Topçu ve Atabey, 2017) literatürde bulunmaktadır.

İncelenen tüm çalışmalar göz önüne alındığında hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konular 8. sınıf öğrencilerinin tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve argümantasyon seviyelerinin gelişmelerine katkı sağlayacağı ve üst bilişsel becerilerinin gelişeceği düşünülmektedir.



Bölüm 3

Yöntem

Araştırmanın Modeli (Deseni)

Sosyo bilimsel konuların hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitimin 8. sınıf öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada iç içe karma araştırma deseni kullanılmıştır.

Karma yöntem araştırmacılar tarafından yeni kullanılmaya başlanmıştır. Bundan sebep ile araştırmacıların bu deseni çok iyi bilmeleri gerekmektedir (Creswell, 2003; Creswell, 2009). Karma yöntem deseni nitel veriler ile nicel verilerin birlikte toplanılarak veya ayrı ayrı toplanılarak kullanıldığı bir yöntemdir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; Gay, Mills ve Airasian, 2012). Nitel ve nicel veriler bir arada kullanılarak araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği artacaktır. Nitel ve nicel yöntemlerin sağlamış olduğu faydalarını detaylı olarak çalışmada kullanılması, çalışmanın da daha ayrıntı anlaşılmasını sağlayacaktır (Mills ve Gay, 2016). Araştırmanın deseni Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1

Araştırmanın Deseni

Gruplar	Ön test	Deneysel yöntem	Nitel veriler	Son test
Deney Grubu	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği	Hikayelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon yöntemi	Toulmin argümantasyon içerikli hikayeler	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Kontrol Grubu	Eleştirel	Sunum	Eleştirel
	Düşünme	yöntemi, soru	Düşünme
	Eğilimi	cevap ve beyin	Eğilimi
	Ölçeği	fırtınası tekniği,	Ölçeği
	Fen ve	görseller,	Fen ve
	Teknolojiye	gazete haberi	Teknolojiye
	Yönelik		Yönelik
	Tutum		Tutum
	Ölçeği		Ölçeği

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmanın örneklem bilgileri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Çalışmanın Örneklem Bilgileri

Gruplar	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	7	11	18
Kontrol Grubu	11	9	20
Toplam	18	20	38

Kolay ulaşılabilir örneklem grubunu Van İli Erçiş ilçesine bağlı 2021 2022 eğitim öğretim yılında kırsal kesimde bulunan bir devlet orta okulunda ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplamda 38 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel boyutunu, yansız olarak seçilen deney grubu 8/D sınıfında öğrenim gören ve 11 14 yaşları arasında olan 18 öğrenci, kontrol grubu 8/A sınıfında öğrenim gören ve 11 14 yaşları arasında olan 20 öğrenci oluşturmaktadır. Tüm öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri homojen olup orta seviyededir. Çalışmaya gönüllü katılım yapmak isteyen 38 öğrenci ile çalışma gerçekleşmiştir. Çalışmanın hedef evreni Türkiye’de okuyan 8. Sınıf öğrencileri oluşturmakta ve ulaşılabilir evreni ise Erçiş ilçesinin merkezine bağlı devlet okullarında öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın nitel boyutunu ise 8/D sınıfında öğrenim gören 21 öğrenci içerisinde gönüllü olan 18 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Kontrol

grubu öğrencilerine K1, K2, ..., K20, deney grubu öğrencilerine D1, D2, ..., D18 olarak isimlendirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Verilerin toplanması 2. dönemde gerçekleşmiştir. Araştırmada gönüllü olan Fen Bilimleri öğretmeni yüksek lisans öğrencisi olup hikayelendirme yöntemi ile fen eğitimi, argümantasyon eğitimi ve sosyo bilimsel konular hakkında alan bilgisine sahiptir. Fen Bilimleri öğretmeni tarafından öğrencilere Bilim Uygulamaları dersinde 4 ders saatinde hikayelendirme yöntemi, argümantasyon eğitimi ve sosyo bilimsel konular ile ilgili bilgi verilmiştir. Bilim Uygulamaları dersinde eğitimi verilmesinin sebebi, bilim uygulamaları dersinin müfredatında günlük yaşamdaki problemlere ve argümantasyon eğitimine yer verilmesidir. Ön uygulama aşamasında öğrenciler konulara hakim olduklarında çalışma süreci daha verimli ve eğlenceli geçmiştir. 4 ders saatlik eğitim verildikten sonra deney ve kontrol grubuna ön testler Fen Bilimleri dersinin 1. Dersinde gerçekleşmiştir. 2.,3.,4.,5.,6.,7.,8.,9. Ders saatlerinde deney grubuna verilecek eğitim için öncelikle deney grubu öğrencileri 4 gruba ayrılmıştır. Her bir grup kendi grup ismini oluşturmuştur. Deney grubu öğrencilerinden oluşan grupların sayıları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Deney Grubu Öğrencilerinden Oluşan Gruplar

Grup İsimleri	Kız	Erkek	Toplam
Gonci Bonciler	1	4	5
Kayan Yıldızlar	2	3	5
Süper 5'li	2	2	4
Grup One	2	2	4
Toplam	7	11	18

Çalışmada deney grubu öğrencilerine alternatif enerji kaynakları ile ilgili günlük hayatı dikkate alarak araştırmacı tarafından oluşturulan 3 hikâye ve hikayeler de dikkate alınarak Toulmin argümantasyon bileşenleri içeren (iddia,

veri, gerekçe, destek, çürütme) çalışma kağıtları verilmiştir. Öğretmen tarafından hikayeler ilk olarak yüksek sesle okunmuştur ve öğrencilerin de tekrar okumaları istenip çalışma kağıdını doldurmaları istenmiştir. Toulmin argümantasyon model bileşenlerini doldurarak kendi argümanlarını oluşturmuşlardır. Daha sonra öğrenciler tarafından oluşturulan argümanları en iyi savunan ve argümantasyon değerlendirme rubriğine (Erduran, Simon ve Osborne, 2004) göre jüri tarafından 1. seçilen grubun argümanlarına göre hikâyenin sonu hep birlikte yazılmıştır. Öğretmen ve araştırmacı jüri olarak seçilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine ders kitaplarındaki etkinlikler, sunum yöntemi, soru cevap ve beyin fırtınası tekniği, görseller, gazete haberi ile ders işlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine son test 10. Ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna verilen eğitim bilim uygulamaları dersinde kontrol grubuna da verilerek öğrenme sürecinin verimli geçmesi sağlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada Semerci (2016) tarafından geliştirilen “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”, Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” ve Argümantasyon Metinler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veri toplama araçları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Veri Toplama Araçları

Araştırma sorusu	Veri toplama aracı
Öğrencilerin, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını nasıldır?	Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği
Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri nasıldır?	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği. “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” Semerci (2016) tarafından geliştirilmiştir ve 1081 öğrenciye uygulanmıştır. Taslak ölçekte yer alan madde sayısının yaklaşık olarak 20 katı öğrenciye uygulanması sebebi ile EDE ölçeğinin uygulama yapılacak öğrenci sayısının yeterli olduğu düşünülmektedir. EDE ölçeğinin analizleri sonucunda faktör yüklerinin 0.33 0.71 değerler arasında ve 0.30 0.70 değerler arasında ise madde toplam korelasyonların değiştiği görülmektedir. Ölçeğin iki yarı puanlar arasındaki korelasyon katsayısı 0.95 değeri olarak bulunurken test tekrar test korelasyonu 0,76 olarak bulunmuştur. Ölçeğin 0.96 Cronbach Alpha katsayısı olarak tespit edilmiştir. EDE ölçeğinin AMOS programı ile doğrulayıcı faktör analizi yapılarak uyum indeks değerlerinin ($\chi^2/Sd = 2.590$, RMSEA=0.0378, SRMR=0.0305, GFI=0.903, AGFI=0.889, CFI=0.932, NFI=0.90) geçerli olduğunu göstermektedir. Ki Kare hesaplaması EDE ölçeği için önemli bir değerinin olduğunu göstermektedir. Ki Kare değerinin serbestlik derecesine bölümünden elde edilen sonuç (χ^2/df) 3’ten küçük olması faktör yapısının uyumlu olduğunu söylemektedir (Kline, 1998; Segars ve Grover, 1993). χ^2/df değeri bu çalışmada 2.590 olarak hesaplanmış ve kabul edilebilir standart ölçü sınırlarında olduğu görülmektedir.

Eleştirel düşünme eğilim ölçeği beş alt boyuttan oluşmaktadır. Üst bilişsel alt boyutunu ilk 14 madde oluşturmaktadır. Bu alt boyutunda öğrencilerin problem çözme süreçlerini, düşüncelerini rahat ifade edebilme ve farklı düşüncelere merak duyabilme özelliklerini ölçmek için oluşturulmuştur. Esneklik alt boyutu 15. madde ile 25. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Bu özellikler düşüncelerin güvenilirliği, bir problem karşısında tüm çözümlerini bulmaya çalışma, bilgilerin ayrıntılarına inme, farklı düşünceleri dinleme, empati kurabilme olarak ifade edebiliriz. Sistematiği alt boyutu 26. madde ile 38. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Bu özellikler ana fikir oluşturabilme, bir probleme karşı dikkatini toplayabilme, planlı olabilme, zevk alabilme, zorluklarla başa çıkabilme, soru sorabilme olarak ifade edilebilir. Azim ve sabır alt boyutu 39. madde ve 46. madde

arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Bu özellikler verilen sorumluluklara dört elle sarılabılme, kendine güvenebilme, motive edebilme, pes etmeme olarak ifade edebiliriz. Açık fikirlilik alt boyutu ise 47. madde ve 49. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Bu özellikler bir şeyi dış görünüşüne göre değerlendirmeme, yeterli veri toplama ve esnek davranışlarda bulunabilme olarak ifade edilebilir.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği. Araştırmaya katılan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi tutumlarını belirlemek amacıyla, uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bitiminde Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 44 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten en düşük 44 puan alınabilirken en yüksek ise 176 puan alınabilmektedir. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,94 olarak tespit edilmiştir.

Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerin tutum değerlerini belirlemek amacıyla hazırlanmış 21’i olumsuz 23’ü olumlu olan toplam 44 likert tipi ifadeden oluşmaktadır. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin maddeleri “Kesinlikle katılıyorum, Katılıyorum, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde oluşturulmuştur. Ölçekte olumlu maddelerde kodlama “4, 3, 2, 1” şeklinde yapılırken, olumsuz maddelerde değerler ters çevrilerek “1, 2, 3, 4” şeklinde SPSS 15.0 programı ile kodlanmıştır. Anket puanlarının yüksekliği, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum değerlerinin olumlu olduğunu, düşüklüğü ise Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum değerlerinin olumsuz olduğunu göstermektedir.

Argümantasyon metinler. Öğrencilerin argümantasyon seviyelerini ölçmek için araştırmacı tarafından 3 adet hikaye hazırlanmıştır. Hikayelerin sonunda toulmin argümantasyon modelini oluşturan iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütücü kısımları yer almakta ve bu kısımları öğrencilerin doldurmaları sağlanmıştır. Hikayeler çizgi filmlerden yola çıkarak öğrencileri motive edici senaryolardan oluşmuştur. Hikayeler Avraamidou ve Osbourne (2009) araştırmasında yer alan hikayelendirme yöntemi kurallarına ve Creswell (1997) çalışmasından yer alan hikayelendirme yönteminin ilkelerine uygun olarak hazırlanmıştır. Hikayeler öğrenci seviyesine uygunluk ve kapsam geçerliliği

bakımında 5 fen bilgisi öğretmen ve bir uzman tarafından incelenip bazı düzeltmeler yapıldıktan sonra uygun görülmüştür. Hikayelerin içerdiği kazanımlar Tablo 5'te hikayeler ise EK 1 de yer almaktadır.

Tablo 5

Hikaye İçerikleri

Hikayeler	İçerik	Kazanım
Hasan Amca ve Karabaş	Hidroelektrik Santralleri	“F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.” (MEB, 2018, s.54). “Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.” (MEB, 2018, s.54). F.8.7.3.4. “Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.” (MEB, 2018, s.54). “Güç santrallerinin yarar zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.” (MEB, 2018, s.54).
Rüzgar Türbinleri	Rüzgar Türbinleri	
Kral ve Esila	Nükleer Enerji Santralleri	

Geçerlilik ve Güvenirlilik

Uygulama sürecinde öğretmen gözlenmiş ve gözlemler Ozcan, Aktamış ve Hiğde (2018) tarafından geliştirilen “Gözlem Formu” kullanılarak not edilmiştir. Gözlenen maddelerin gözlenme sayıları Tablo 6’da yer verilmiştir. 10 ders saat boyunca tekrarlanma sayılarına göre, “hiç gözlenmeyen madde ‘hiçbir zaman’, 1 veya 2, 3 kez gözlenen madde ‘nadiren’, 4 veya 5 kez gözlenen madde ‘bazen’, 6 veya 7 kez gözlenen madde ‘sık sık’, 8,9 veya 10 kez gözlenen madde ‘her zaman’ ifadelerine dönüştürülmüştür” (Ozcan, Aktamış & Hiğde, 2018, s.98). Bu ifadelerin, gözlem aşamasında gözlenen maddelerin gerçekleşme sıklığının daha iyi anlaşılması için kullanılması amaçlanmıştır. Tablo 6’da gözlem formundan elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 6

Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Gözlem Formunda Yer Alan Maddeler	Öğretmen
Madde 1	HZ (6)
Madde 2	HZ (8)
Madde 3	HZ (8)
Madde 4	HZ (8)
Madde 5	HZ (8)
Madde 6	HZ (8)
Madde 7	HZ (8)
Madde 8	HZ (8)
Madde 9	HZ (8)
Madde 10	SS (6)
Madde 11	SS (6)
Madde 12	HZ (8)
Madde 13	HZ (8)
Madde 14	HZ (8)

Madde 15	HZ (8)
Madde 16	HZ (8)
Madde 17	HZ (8)
Madde 18	HZ (8)
Madde 19	HZ (8)
Madde 20	HZ (8)
Madde 21	HZ (8)
Madde 22	HZ (8)
Madde 23	HZ (8)
Madde 24	HZ (8)

B: Bazen, SS: Sık sık, HZ: her zaman, N: nadiren, HİZ: hiçbir zaman

Birinci ve onuncu derste ön test ve son test uygulandığı için tüm özellikler bu iki derste gözlenmemiştir. Tüm derslerde 4'er ve 5'erli küçük grup tartışılmasına yer vermiştir. Hikayelendirme yöntemi kullanılmış ve araştırmacı tarafından yazılan 3 hikaye çalışma kağıdı öğrencilere her derste dağıtılmıştır. Öğretmen tüm derslerde rehber olmuştur ve öğrencilerinin verdikleri cevapları tarafsız bir şekilde dinlemiştir. Her öğrencinin konuşmasını sağlayarak sürece dahil etmiştir. Her ders sürecinde öğrenciler kaynakça belirtmediği için kaynakçalara önem verilmesi ve kaynakça göstererek argüman oluşturmaları gerektiği ifade edilmiştir. İddialarda gerekçeli iddia kullandıkları sürede ders sonunda bu iddianın neden kabul edilmediğini ayrıntılı olarak açıklamıştır. Veriler gerekçe gibi yazıldığında öğrencilere uygun başka veri örnekleri vererek bir sonraki argüman oluşturma sürecinde doğru veri yazmaları sağlanmıştır. Argüman oluşturma sürecinden gerekli zaman verilmiştir.

Eleştirel düşünme eğilim ölçeğinin güvenirliliğini belirlemek için eğitim öncesi ve eğitim sonrası iç tutarlılığı Tablo 7 ve Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 7

Eğitim Öncesi Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Soru Sayısı	Ort±Ss	Medyan (Min Maks)	Cronbach's Alfa
Eğitim Öncesi				
<i>Üstbiliş</i>	14	45,59±4,83	45,00 (35 55)	0,696
<i>Esneklik</i>	11	35,00±5,23	35,00 (22 44)	0,763
<i>Sistematiklik</i>	13	41,15±5,30	42,00 (31 51)	0,706
<i>Azim ve Sabır</i>	8	26,44±3,67	27,00 (18 32)	0,685
<i>Açık Fikirlilik</i>	3	9,89±1,42	10,00 (7 12)	0,434
<i>Toplam</i>	49	158,10±17,07	158,00 (116 191)	0,901

Araştırmaya katılan öğrencilerinin eğitim öncesinde Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbiliş” alt boyutundan aldıkları puanlar 35 ile 55 arasında değişmekte olup, ortalama 45,59±4,83 puan; “Esneklik” alt boyutundan aldıkları puanlar 22 ile 44 arasında değişmekte olup, ortalama 35,00±5,23 puan; “Sistematiklik” alt boyutundan aldıkları puanlar 31 ile 51 arasında değişmekte olup, ortalama 41,15±5,30 puan; “Azim ve Sabır” alt boyutundan aldıkları puanlar 18 ile 32 arasında değişmekte olup, ortalama 26,44±3,67 puan; “Açık Fikirlilik” alt boyutundan aldıkları puanlar 7 ile 12 arasında değişmekte olup, ortalama 9,89±1,42 puan olarak belirlenmiştir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar 116 ile 191 arasında değişmekte olup; ortalama puan 158,10±17,07’dir.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği alt boyutlarının Cronbach’s Alfa katsayıları 0,696, 0,763, 0,706, 0,685 ve 0,434 olup, toplam Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Cronbach’s Alfa katsayı ise 0,901’dir. Buna göre ölçeğimizin yüksek güvenilirlikte olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 8

Eğitim Sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Soru Sayısı	Ort±Ss	Medyan (Min Maks)	Cronbach's Alfa
Eğitim Sonrası				
<i>Üstbiliş</i>	14	47,97±5,95	49,00 (34 56)	0,850
<i>Esneklik</i>	11	37,81±4,93	39,00 (27 44)	0,804
<i>Sistematiklik</i>	13	44,92±5,37	45,00 (28 52)	0,791
<i>Azim ve Sabır</i>	8	27,92±3,56	28,50 (19 32)	0,711
<i>Açık Fikirlilik</i>	3	10,23±1,82	11,00 (4 12)	0,691

<i>Toplam</i>	49	169,32±19,49	174,00 (125 196)	0,945
---------------	----	--------------	---------------------	-------

Araştırmaya katılan öğrencilerinin eğitim sonrasında Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbiliş” alt boyutundan aldıkları puanlar 34 ile 56 arasında değişmekte olup, ortalama 47,97±5,95 puan; “Esneklik” alt boyutundan aldıkları puanlar 27 ile 44 arasında değişmekte olup, ortalama 37,81±4,93 puan; “Sistematiklik” alt boyutundan aldıkları puanlar 28 ile 52 arasında değişmekte olup, ortalama 44,92±5,37 puan; “Azim ve Sabır” alt boyutundan aldıkları puanlar 19 ile 32 arasında değişmekte olup, ortalama 27,92±3,56 puan; “Açık Fikirlilik” alt boyutundan aldıkları puanlar 4 ile 12 arasında değişmekte olup, ortalama 10,23±1,82 puan olarak belirlenmiştir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar 125 ile 196 arasında değişmekte olup; ortalama puan 169,32±19,492’dir.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği alt boyutlarının Cronbach’s Alfa katsayıları 0,850, 0,804, 0,791, 0,711 ve 0,691 olup, toplam Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Cronbach’s Alfa katsayı ise 0,945’tir. Buna göre ölçeğimizin yüksek güvenilirlikte olduğunu söyleyebiliriz.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin güvenilirliğini belirlemek için eğitim öncesi ve eğitim sonrası iç tutarlığı Tablo 9 ve Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 9

Eğitim Öncesi Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi

	Soru sayısı	Ort±Ss	Medyan (Min Maks)	Cronbach’s Alfa
Eğitim Öncesi				
<i>Toplam</i>	44	73,65±16,20	64 (49 113)	0,914

Araştırmaya katılan öğrencilerinin eğitim öncesinde Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar 49 ile 113 arasında değişmekte olup, ortalama 73,65±16,20 puan olarak belirlenmiştir.

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Cronbach's Alfa katsayı 0,914'tür. Buna göre ölçeğimizin yüksek güvenilirlikte olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 10

Eğitim Sonrası Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği İç Tutarlılıklarının İncelenmesi

	Soru sayısı	Ort±Ss	Medyan (Min Maks)	Cronbach's Alfa
Eğitim Sonrası				
<i>Toplam</i>	44	70,68±16,94	62 (44 106)	0,935

Araştırmaya katılan öğrencilerin eğitim sonrasında Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar 44 ile 106 arasında değişmekte olup, ortalama 70,68±16,94 puan olarak belirlenmiştir.

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Cronbach's Alfa katsayı 0,935'tir. Buna göre ölçeğimizin yüksek güvenilirlikte olduğunu söyleyebiliriz.

Verilerin Analizi

“Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” Semerci (2016) ve “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen ölçeklerden elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama, ortanca, standart sapma, yüzde dağılımlar) ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası ortalama karşılaştırılırken öncelikle normal dağılıma uygunluğuna bakılmıştır. İki grup arasındaki temel verilerin karşılaştırmasında, normal dağılıma uygunluğa göre sürekli değişkenlerde Student T testi ve Mann Whitney U testi, kategorik değişkenler için Fisher Exact Test ve Pearson Chi Square Test kullanılmıştır. İki'den fazla bağımsız grubun ortalaması Anova ve Kruskal Wallis testi kullanılarak karşılaştırıldı. Bağımlı grupların tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırılmasında parametrik varsayımlar sağlandığında Bağımlı Gruplarda T testi, sağlanmadığında Wilcoxon testi kullanıldı. Ayrıca kayıp verilerin çalışmaya dahil edilebilmesi ve yanlılığın önlenmesi için Intention to treat analizi yapılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 15.0 programı kullanıldı ve $p < 0.05$ düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

Analizlerde uygulanacak testleri belirleme sürecinde araştırmada kullanılan örneklem grubunun normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Normallik testine ilişkin değerler Tablo 11 ve Tablo 12 de sunulmuştur. Çokluk vd. (2013), 1 ile +1 arasında olan çarpıklık ve basıklık katsayı değerlerinin normal dağılım gösterdiğini ve aşırı sapma olmadığını belirtmektedir. Can (2018), çarpıklık ve basıklık katsayı değerlerinin 1,96 ve +1,96 arasının normal dağılım gösterdiğinin kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir. Kalaycı (2010), çarpıklık ve basıklık katsayı değerlerinin 3 ve +3 arasındaki değerlerin normal dağılıma yakın olduğunu öne sürmektedir. TAPachnick ve Fidell (2015), çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,5 ile -1,5 aralığında olması verilerin normallik değerlerini sağladığını belirtmektedir. Bu bakımdan Tablo 11 ve Tablo 12'deki verilerden yola çıkarak eleştirel düşünme eğilim ölçeğinin ve tutum ölçeğinin çarpıklık ve basıklık katsayılarının normal dağılıma yakın olduğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda ölçeklerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 11

Normallik Testine İlişkin Değerler

Kontrol grubu	İstatistik	
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test	Çarpıklık	1,174
	Basıklık	2,592
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği son test	Çarpıklık	0,220
	Basıklık	0,128
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği ön test	Çarpıklık	0,323
	Basıklık	1,116
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği son test	Çarpıklık	0,089
	Basıklık	0,920

Tablo 12

Normallik Testine İlişkin Değerler

Deney Grubu	İstatistik
-------------	------------

Eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test	Çarpıklık	0,298
	Basıklık	1,037
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği son test	Çarpıklık	0,347
	Basıklık	1,050
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği ön test	Çarpıklık	0,591
	Basıklık	0,896
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği son test	Çarpıklık	0,840
	Basıklık	0,500

Çalışmanın nitel kısmına geçtiğimizde öğrencilerin argümantasyon seviyelerini belirlenmek amacı ile Toulmin argümantasyon çalışma kağıdından elde edilen veriler, Erduran, Simon ve Osborne, 2004 çalışmasında yer alan argümantasyon değerlendirme rubriği referans alınarak araştırmacı tarafından hazırlanan Argümantasyon Değerlendirme Rubriği ile puanlar verilmiştir. Tablo 13'te Argümantasyon Değerlendirme Rubriği sunulmuştur. Öğrencilerin seviyeleri ise, Erduran, Simon ve Osborne, 2004 çalışmasında geliştirdiği argümantasyon değerlendirme ölçeği kullanılmıştır.

Tablo 13

Argümantasyon değerlendirme rubriği

Toulmin	1 puan	0,5 puan	0 puan
argümantasyon bileşenleri			
İddia	İddia + İddianın bilimsel olarak doğru olması	İddia + İddia bilimsel olarak doğru olması veya konuyla ilişkili olmaması	İddia yok + İddianın alakasız olması

Veri	Veri + Verinin bilimsel olarak doğru olması	Veri + Verinin bilimsel olarak doğru olmaması veya konuyla ilişkili olmaması	Veri yok + Verinin alakasız olması
Gerekçe	Gerekçe + Gerekçenin bilimsel olarak doğru olması	Gerekçe + Gerekçenin bilimsel olarak doğru olmaması veya konuyla ilişkili olmaması	Gerekçe yok + Gerekçenin alakasız olması
Destek	Destek + Desteğin bilimsel olarak doğru olması	Destek + Desteğin bilimsel olarak doğru olmaması veya konuyla ilişkili olmaması	Destek yok + Desteğin alakasız olması
Çürütme	Çürütme + Çürütmenin bilimsel olarak doğru olması	Çürütme + Çürütmenin bilimsel olarak doğru olmaması veya konuyla ilişkili olmaması	Çürütme yok + Çürütmenin alakasız olması

Örnek argümantasyon metinler. Çalışmada yer alan puanlamalardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

İddia örnekleri. 0,5 puan alan iddia (İddia gerekçeli olarak ifade edilmiştir.). *Uzun ömürlü, az maliyetli olmasından dolayı rüzgar türbinleri ülke ekonomisi için faydalıdır.*

1 puan alan iddia (Bilimsel olarak doğru bir iddia ifade edilmiştir.). *Hidroelektrik enerji santralleri yararlıdır.*

Veri örnekleri. 0,5 puan alan veri (Veri bulunmamaktadır.). *Ülke ekonomisine katkı sağlar.*

1 puan alan veri (Bilimsel olarak doğru bir veri ifade edilmiştir.). *Rüzgar türbinleri 1 saatte 5000 watt enerji üretirler.*

Gerekçe örnekleri. 1 puan alan gerekçe (Bilimsel olarak doğru bir gerekçe ifade edilmiştir.). *Çünkü rüzgar türbinleri ülke ekonomisine katkı sağlar.*

Destek örnekleri. 1 puan alan destek (Bilimsel olarak doğru bir destek ifade edilmiştir.). *Nükleer atıklar için çözüm bulunamaması ve atıklar kanser hastalıklarına, çocukların büyüme aksaklıklarını ve genetik bozukluklarına neden olur.*

Çürütücü örnekleri. 0,5 puan verilen çürütücü (Çürütücü iddia gibi olmuş.). *HES düşük maliyetlidir, çevrenin su ihtiyacını karşılar, iklimde yumuşamaya sebep olur ve ülke ekonomisine katkı sağladığı için zararlı değildir.*

Deney grubu öğrencilerin oluşturdukları argümanlar araştırmacı ve fen bilimleri öğretmeni tarafından ayrı ayrı puanlandırılmıştır. Araştırmacı ve fen bilimleri öğretmenin puanları uyumlu çıkmıştır. Daha sonra uyumlu çıkan sonuçlar alındıktan sonra fen eğitimi uzmanına sunulmuştur. Verilen puanlar arasında iddia kısmında uyumsuzluk çıkmıştır.

İddia: Uzun ömürlü, az maliyetli olmasından dolayı rüzgar türbinleri ülke ekonomisi için faydalıdır.

Yukarıdaki örnekte görülen iddiaya araştırmacı 1 puan verirken fen eğitimi uzmanı 0,5 puan vermiştir. Uyuşmazlığın giderilmesi için örnek iddialar incelenmiş ve 0,5 puan verilmesi konusunda ortak görüşe ulaşılmışlardır. Farklı uzmanların belirledikleri kodların tutarlılığını belirlemek amacıyla görüş ayrılığı ve görüş birliğinde Miles ve Huberman (1994) 'in belirttiği $\Delta = C' (C + \partial) \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır (Bakırcı ve Öçsoy, 2017; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmacı ve fen eğitimi uzmanının verdiği puanların birbiriyle olan tutarlılıkları Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14

Argümantasyon temelli eğitime yönelik görüşlerin kodlama güvenirlik analizi

	Δ (Güvenirlilik Katsayısı)	$C \div$ (Görüş Birliği Sağlanan Kodlar)	$(C+\partial)$ Toplam elde edilen Kod Sayısı)	$\times 100$
Hasan Amca ve Karabaş	%100	15	15	1*100
	Δ (Güvenirlilik Katsayısı)	$C \div$ (Görüş Birliği Sağlanan Kodlar)	$(C+\partial)$ Toplam elde edilen Kod Sayısı)	$\times 100$
Rüzgar Türbinleri	%93,33	14	14+1	0,9333*100
	Δ (Güvenirlilik Katsayısı)	$C \div$ (Görüş Birliği Sağlanan Kodlar)	$(C+\partial)$ Toplam elde edilen Kod Sayısı)	$\times 100$
Kral ve Esila	%93,33	14	14+1	0,9333*100

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon seviyelerindeki değişimin tespit edilebilmesi için Erduran, Simon ve Osborne'nın (2004) geliştirmiş olduğu değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Kullanılan ölçek Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği (Erduran, Simon ve Osborne, 2004, s.918)

Argümantasyon Seviyeleri	Seviyelerin İçeriği
Seviye 1	Bu seviyede yalnız bir iddia ya da bu iddiaya karşıt bir iddia bulunmaktadır.
Seviye 2	Bu seviyede iddia, veri ve gerekçe bulunmaktadır. Bu seviyede çürütme bulunmaz.
Seviye 3	Bu seviyede iddia, veri, gerekçe ve çürütme bulunmaktadır.

Seviye 4	Bu seviyede iddia, veri, gerekçe ve birden çok çürütme bulunmaktadır.
Seviye 5	Bu seviyede oluşturulan argümanlardaki tüm bileşenler genişletilmiş bir şekilde bulunmaktadır. Ayrıca bu seviyede birden fazla çürütme de bulunmaktadır.

Uzman görüşünden gelen dönüte göre öğrencilerin seviyeleri belirlenmiştir. Analiz sürecinde iddianın bilimsel olarak doğru ve net bir iddia sunmasına göre seviyelendirme yapılmıştır.

Çalışmanın Uygulama Aşaması

Çalışma sırasında öğrencilerin yeni bir öğretim yöntemine karşı olumlu ya da olumsuz tutum geliştirmemeleri için çalışma sürecine dahil bilim uygulamaları dersinde deney grubu öğrencilerine çalışmada yer alan hikayelendirme yöntemi, sosyo bilimsel konular ve argümantasyon eğitiminin öğretilmesi için 4 ders saatlik ders verilmiştir. Çalışmadan önceki bu uygulama öğrencilerin araştırmaya alışma niteliğinde olmuştur (Yeşiloğlu, 2007, s.84). Çalışma süresi ise 10 ders saati olarak uygulanmıştır.

Bilim uygulamaları 1. ders saati (deney grubu). Öğretmen, öğrencilerine hikayelendirme yöntemi ile ilgili Power Point sunusu hazırlamıştır. Sunumda 'hikaye nedir', hikayelendirme yöntemi nedir ve fen eğitiminde hikayelendirme yöntemi nedir sorularının cevapları yer almaktadır. Hikayelendirme yöntemi ile ilgili Akgül, Gecikli ve Doğan (2017) makalesinde yer alan Ortak Hedefleri Olan Dört Arkadaş örneği de sunumda yer almaktadır. Sunum bittikten sonra öğretmen, öğrencilere eşeysiz üreme konusu ile ilgili Akgül, Gecikli ve Doğan (2017) Makalesinde yer alan Ortak Hedefleri olan Dört Arkadaş isimli hikâyesini okumuştur. Hikayede vejetatif, tomurcuklanma, bölünme ve yenilenme adı ile 4 arkadaşın ortak hedeflerini anlatmak için fen bilimleri öğretmeni Leyla hanımın 6A sınıfındaki öğrencilerin yanına gitmişlerdir. Öğretmen hikayenin yarısı okumuştur. Daha sonra öğrencileri 4 erli küçük gruplara ayırarak bu 4 arkadaşın ortak hedeflerinin neler olabileceğini düşünmelerini ve kendi aralarında tartışmalarını istemiştir. Her gruptan bir sözcü seçilerek 4 arkadaşın ortak hedeflerini anlatmıştır. Öğretmen cevapları herhangi

bir tepki vermeden tarafsız bir şekilde dinlemiştir. Cevaplar sonunda hikayenin tamamını okumuştur. 4 arkadaşın ortak hedefleri de bu şekilde belirlenmiştir.

Bilim uygulamaları 2. ders saati (deney grubu). Öğretmen, öğrencilerine sosyo bilimsel konular ilgili Power Point sunusu hazırlamıştır. Sunumda Sosyo bilimsel konu nedir, sosyo bilimsel konulara toplumun farkındalıklarının olup olmadığı, yerel ve ulusal sosyo bilimsel konular nelerdir sorularının cevapları yer almaktadır. Sunum bittikten sonra Türkiye’de gündem olan iklim değişikliği ve küresel ısınma ile ilgili ‘Yerküre ısınıyor, iklim değişiyor: Dünya felakete mi koşuyor?’ belgesel izletmiştir. Belgesel sonrası duygu ve düşüncelerini sırasıyla dinlemiştir. Daha sonra öğrencileri 4 erli küçük gruplara ayırarak video hakkında düşünmelerini ve kendi aralarında tartışmalarını istemiştir. Her grup iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütme yazmaları istenmiştir. Her gruptan bir sözcü seçilerek yazdıkları argümanlar hakkındaki savunmalarını yapıştır. Öğretmen cevapları herhangi bir tepki vermeden tarafsız bir şekilde dinlemiştir. Öğrencilerin geneli küresel ısınmanın önlenmesi gerektiğini, bazı öğrenciler ise küresel ısınmanın önlenmezse iklim değişikliğine sebep olacağını belirtmiştir. Öğretmen gruplar arasında düşüncesini en iyi savunan grubu birinci seçmiştir. Öğrencilere teşekkür ederek dersi bitirmiştir.

Bilim uygulamaları 3. ders saati (deney grubu). Öğretmen, öğrencilerine argümantasyon yöntemi ile ilgili Power Point sunusu hazırlamıştır. Sunumda argüman, argümantasyon eğitimi, fen eğitiminde argümantasyon eğitimi ve Toulmin argümantasyon modeli hakkında bilgiler yer almaktadır. Öğretmen Toulmin argümantasyon modelini ayrıntılı olarak anlatmıştır. Sunum bittikten sonra GDO ile ilgili bir araştırma yapmalarını istedi ve bir sonraki derste argümantasyon yöntemi ile ilgili bir etkinlik yapılacağını söyleyerek dersi bitirmiştir.

Bilim uygulamaları 4. ders saati (deney grubu). Öğretmen derse bir gazete haberi ile girmiştir. Öğrenciler gazetede ne yazdığını merak etmişlerdir. Öğretmen bugün toplumun büyük sorunların biri olan GDO konusu ile ilgili bir çalışma yapacağız diye bir giriş yapmıştır. Öğrencilerin GDO ile ilgili neler bildiklerini sorarak beyin fırtınası yapmıştır. Daha sonra öğrencileri dörderli gruplara ayırmış ve grup isimlerini oluşturmalarını istemiştir. Tüm gruplar hazır

olduktan sonra GDO ile ilgili elindeki gazete haberini yüksek sesle okumuştur ve elindeki argümantasyon çalışma kağıtlarını dağıtarak çalışma kağıtlarını doldurmalarını istemiştir. Öğrenciler çalışma kağıtlarını doldurduktan sonra tartışma ortamı oluşmuştur. Tüm gruplar GDO'lu ürünlerin zararlı olduğunu savunmuşlardır. Her grup kendi iddialarını, kanıt, gerekçe, destek ve çürütücülerle savunmuşlardır. En iyi savunma yapan grup birinci olmuştur ve öğretmen tarafından ödüllendirilmişlerdir.

Fen bilimleri 1. ders saati (deney grubu). Araştırmacı tarafından öğrencilere araştırma konusu ile ilgili bilgilendirme yapıldı. Gönüllülük esasına dayalı çalışmaya katılmak isteyen 18 öğrenciye ön test uygulandı. Uygulama bittikten sonra araştırmacı tarafından öğrencilere teşekkür edilip ders sonlanmıştır.



Fen bilimleri 1. ders saati (kontrol grubu). Araştırmacı tarafından öğrencilere araştırma konusu ile ilgili bilgilendirme yapıldı. Gönüllülük esasına dayalı çalışmaya katılmak isteyen 20 öğrenciye ön test uygulandı. Uygulama bittikten sonra araştırmacı tarafından öğrencilere teşekkür edilip ders sonlanmıştır.



Fen bilimleri 2. ders saati (deney grubu). ‘Hasan Amca ve Karabaş’ isimli hikâye ile içeriye giren öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Öğretmen, öğrencilere hikayeleri dağıtmadan önce yüksek sesle ‘Hasan Amca ve Karabaş’ hikayesini okumuştur. Ardından öğrencilere kendi argümanlarını oluşturmaları ve savunmaları için ‘Hasan Amca ve Karabaş’ adlı hikâyenin yer aldığı Toulmin Argümantasyon Modeli esas alınan çalışma kağıtlarını dağıtmıştır. Gruplar ders boyunca kendi aralarında tartışarak çalışma kağıtlarını doldurmuşlardır. Ders esnasında öğretmen her grupta ayrı ayrı ilgilenmiştir. Sordukları sorulara tarafsız bir şekilde cevap vererek soruların cevaplarını kendilerinin bulmasını sağlamıştır. Çalışma kağıtları ders sonunda araştırmacı tarafından toplanmıştır.



Fen bilimleri 2. ders saati (kontrol grubu). Öğretmen HES ile ilgili power point sunusu hazırlamıştır. Sunumda Hidroelektrik santrallerin ne için kurulduğu, zararları ve yararları neler olduğu hakkında bilgiler yer almaktadır. Öğretmen sunuş yöntemi yoluyla dersini işlemiştir. Öğretmen, öğrencilerden sunum bittikten sonra HES ile ilgili düşüncelerini paylaşmalarını istemiştir. Öğrencilerin bazıları hidroelektrik santrallerinin enerji ihtiyacımızı karşılaması için kurulmasının doğru olduğunu ifade ederken bazı öğrencilerin ise hidroelektrik enerji santrallerinin çevreye ve canlılara olan zararlarını göz önünde bulundurarak kurulmaması

gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini aldıktan sonra konuyu tekrar özetleyerek dersi bitirmiştir.

Fen bilimleri 3. ders saati (deney grubu). Öğretmen, öğrencilerine 2. Derste yapılan çalışmanın devamını yapacaklarını söyleyerek derse giriş yapmıştır. Araştırmacı ve öğretmen jüri olmuştur. Öğretmen, 2. derste doldurdukları çalışma kağıtlarını tekrar öğrencilere dağıtarak argümanlarını savunmalarını istemiştir. Öğretmen tüm grupların argümanlarını tek tek dinlemiştir ve dinleme sürecinde hiçbir şekilde öğrencilerini etkileyecek olumlu veya olumsuz cümleler kullanmamıştır. Kayan Yıldızlar ve Gonci Bonci grubu yararlı olduğunu, Süper 5'li ve Grup One grubu ise zararlı olduğunu savunmuşlardır. Hidroelektrik santrallerinin yararlı olduğunu savunan Gonci Bonci grubu jüri den 4,5 puan alarak birinci olmuştur. Gonci Bonci grubunun savundukları argümana göre tüm sınıfla beraber hikâye tamamlanmıştır.

Fen bilimleri 3. ders saati (kontrol grubu). Öğretmen elinde HES ile ilgili resimlerle giriş yapmıştır. Resimlerde hidroelektrik enerji santrallerin zararlı ve faydalı görselleri yer almaktadır. Öğrencilere resimleri gösterdikten sonra HES ile ilgili fikirlerini paylaşmalarını istemiştir. Öğretmen zararlı olduğunu düşünen öğrencilere faydalarını, faydalı olduğunu düşünen öğrencilere de zararlarını söyleyerek öğrencilerin tekrar düşünmeleri sağlanmıştır. Ders sonunda konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.



Fen bilimleri 4. ders saati (deney grubu). 'Rüzgâr Türbinleri' isimli hikâye ile içeriye giren öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Öğretmen,

öğrencilere hikayeleri dağıtmadan önce yüksek sesle ‘Hasan Amca ve Karabaş’ hikayesini okumuştur. Ardından öğrencilere kendi argümanlarını oluşturmaları ve savunmaları için ‘Rüzgâr Türbinleri’ adlı hikâyenin yer aldığı Toulmin Argümantasyon Modeli esas alınan çalışma kağıtlarını dağıtmıştır. Gruplar ders boyunca kendi aralarında tartışarak çalışma kağıtlarını doldurmuşlardır. Ders esnasında öğretmen her gruba ayrı ayrı ilgilenmiştir. Sordukları sorulara tarafsız bir şekilde cevap vererek soruların cevaplarını kendilerinin bulmasını sağlamıştır. Çalışma kağıtları ders sonunda araştırmacı tarafından toplanmıştır.



Fen bilimleri 4. ders saati (kontrol grubu). Öğretmen Rüzgar Türbinleri ile ilgili power point sunusu hazırlamıştır. Sunumda Rüzgar Türbinlerin ne olduğu, nasıl çalıştığı, zararları ve yararları neler olduğunu bilgileri yer almaktadır. Öğretmen sunuş yöntemi yoluyla dersini işlemiştir. Öğretmen, öğrencilerden sunum bittikten sonra Rüzgar Türbinleri ile ilgili düşüncelerini paylaşmalarını istemiştir. Öğrencilerin bazıları Rüzgar Türbinlerin enerji ihtiyacımızı karşılaması için kurulmasının doğru olduğunu ifade ederken bazı öğrencilerin ise Rüzgar Türbinlerin çevreye ve canlılara olan zararlarını göz önünde bulundurarak kurulmaması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini aldıktan sonra konuyu tekrar özetleyerek dersi bitirmiştir.

Fen bilimleri 5. ders saati (deney grubu). Öğretmen, öğrencilerine 4. Derste yapılan çalışmanın devamını yapacaklarını söyleyerek derse giriş yapmıştır. Araştırmacı ve öğretmen jüri olmuştur. Öğretmen, 4. derste doldurdukları çalışma kağıtlarını tekrar öğrencilere dağıtarak argümanlarını savunmalarını istemiştir. Öğretmen tüm grupların argümanlarını tek tek dinlemiştir ve dinleme sürecinde hiçbir şekilde öğrencilerini etkileyecek olumlu

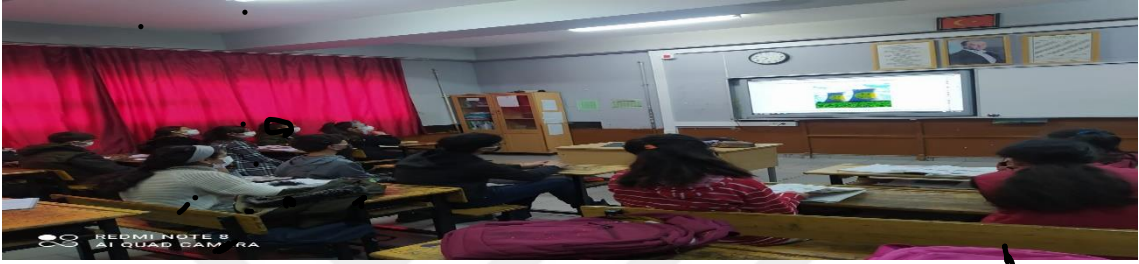
veya olumsuz cümleler kullanmamıştır. Grup One, Kayan Yıldızlar ve Gonci Bonci grubu yararlı olduğunu, Süper 5'li grubu ise zararlı olduğunu savunmuşlardır. Rüzgar Türbinlerin zararlı olduğunu savunan Grup One, Kayan Yıldızlar ve Gonci Bonci grubu jüri den 4,5 puan alarak birinci olmuştur. Grup One grubunun savundukları argümana göre tüm sınıfla beraber hikâye tamamlanmıştır.

Fen bilimleri 5. ders saati (kontrol grubu). Öğretmen elinde Rüzgar Türbinleri ile ilgili resimlerle giriş yapmıştır. Öğrencilere resimleri gösterdikten sonra Rüzgar türbinleri ile ilgili fikirlerini paylaşmalarını istemiştir. 4. Derste zararlı olduğunu düşünen bazı öğrenciler resimleri gördükten ve arkadaşlarının düşüncelerini duyduktan sonra faydalı olduğunu düşünmüşlerdir. Soru cevap yöntemi ile ders işlenmiştir. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini ve cevaplarını aldıktan sonra konuyu tekrar özetleyerek dersi bitirmiştir.

Fen bilimleri 6. ders saati (deney grubu). 'Kral ve Esila' isimli hikâye ile içeriye giren öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Öğretmen, öğrencilere hikayeleri dağıtmadan önce yüksek sesle 'Hasan Amca ve Karabaş' hikayesini okumuştur. Ardından öğrencilere kendi argümanlarını oluşturmaları ve savunmaları için 'Kral ve Esila' adlı hikâyenin yer aldığı Toulmin Argümantasyon Modeli esas alınan çalışma kağıtlarını dağıtmıştır. Gruplar ders boyunca kendi aralarında tartışarak çalışma kağıtlarını doldurmuşlardır. Ders esnasında öğretmen her gruba ayrı ayrı ilgilenmiştir. Sordukları sorulara tarafsız bir şekilde cevap vererek soruların cevaplarını kendilerinin bulmasını sağlamıştır. Çalışma kağıtları ders sonunda araştırmacı tarafından toplanmıştır.



Fen bilimleri 6. ders saati (kontrol grubu). Öğretmen Nükleer Enerji Santralleri ile ilgili power point sunusu hazırlamıştır. Sunumda Nükleer Enerji Santrallerin ne olduğu, nerelerde yer aldığı, zararları ve faydalarının neler olduğu yer almaktadır. Öğretmen sunuş yöntemi yoluyla dersini işlemiştir. Ara ara öğrencilerden Nükleer Enerji Santralleri ile ilgili düşüncelerini paylaşmalarını istemiştir. Öğrencilerin hepsi nükleer enerji santrallerinin çevreye verdikleri zarardan ve oluşabilecek zararlı sonuçlardan dolayı kurulmaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen ders sonunda konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.



Fen bilimleri 7. ders saati (deney grubu). Öğretmen, öğrencilerine 6. Derste yapılan çalışmanın devamını yapacaklarını söyleyerek derse giriş yapmıştır. Araştırmacı ve öğretmen jüri olmuştur. Öğretmen, 6. derste doldurdukları çalışma kağıtlarını tekrar öğrencilere dağıtarak argümanlarını savunmalarını istemiştir. Kayan Yıldızlar grubu faydalı olduğunu diğer gruplar ise zararlı olduğunu savunmuşlardır. Gonci Bonci, Kayan Yıldızlar ve Süper 5'li grubu jüri tarafında 5'er puan almıştır. 2 zararlı ve 1 faydalı grup 5 puan aldığı için hikaye Süper 5'li ve Gonci Bonci gruplarının savundukları argümana göre tamamlanmıştır. Tamamlanan hikayeler okunduktan sonra öğretmen dersi bitirmiştir.

Fen bilimleri 7. ders saati (kontrol grubu). Öğretmen elinde Nükleer Enerji Santralleri ile ilgili fotoğraflarla giriş yapmıştır. Bir fotoğrafta nükleer enerji santrallerinin zararlarının gösteren fotoğraf diğer fotoğrafta ise faydalarını ifade eden fotoğraf yer almaktadır. Öğrencilere fotoğrafları gösterdikten sonra Nükleer Enerji Santralleri ile ilgili fikirlerini paylaşmalarını istemiştir. Daha sonra öğretmen Türkiye'de açılacak Mersin İlinde bulunan Akkuyu Nükleer Güç Santralinin resmini göstermiştir. Sinop ve Kırklareli Nükleer Enerji Güç Santrallerinin de kurulması planlandığını ifade etmiştir. Öğrencilerin bir önceki derste de ifade

ettikleri gibi tekrar Nükleer Enerji Santrallerinin kurulmamasını savunmuşlardır. Öğretmen ders sonunda konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

Fen bilimleri 8. ders saati (deney grubu). Bugünkü derste yapılan çalışmaları göz önünde bulundurarak öğretmen alternatif enerji kaynaklarının yararlarını ve zararlarını savunan iki grup oluşturarak büyük grup çalışması uygulamıştır. İki grupta argümanları sözel olarak jüriyi ve diğer grubu ikna etmek için savunmuşlardır. Yararlı olduğunu savunan grup birinci olmuştur. Tartışma ortamı oluşturularak verimli bir ders ortamı oluşmuştur.

Fen bilimleri 8. ders saati (kontrol grubu). Öğrencilere, alternatif enerji kaynakları ile ilgili alıştırmaya kağıdı uygulanmıştır. Yapamadıkları sorular öğretmen tarafından cevaplanmıştır. Konunun anlaşılmayan kısımları tekrar edilmiştir.

Fen bilimleri 9. ders saati (deney grubu). 8. derste yapılan savunmalar ve önceki derslerde toulmin argümantasyon çalışma kağıtlarından elde edilen veriler ışığında eksik olan kısımlar öğretmen tarafından tekrar anlatılarak öğrencilerin yaptıkları hataların ve eksikliklerin fark edilmesi sağlanmıştır. Nükleer enerji santralleri konulu çalışmada 3 grubun eksiksiz olarak argümantasyon çalışmasını tamamladıkları ve tüm öğrencilerin gelişim gösterdiği için öğretmen, öğrencilerine tekrar teşekkür etti.

Fen bilimleri 9. ders saati (kontrol grubu). Öğrencilere, alternatif enerji kaynakları ile ilgili alıştırmaya kağıdı uygulanmıştır. Yapamadıkları sorular öğretmen tarafından cevaplanmıştır. Konunun anlaşılmayan kısımları tekrar edilmiştir.

Fen bilimleri 10. ders saati (deney grubu). Gönüllülük esasına dayalı çalışmaya katılmak isteyen 18 öğrenciye son test uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından öğrencilere çalışmaya katıldıkları için teşekkür edilmiştir.

Fen bilimleri 10. ders saati (kontrol grubu). Gönüllülük esasına dayalı çalışmaya katılmak isteyen 20 öğrenciye son test uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından öğrencilere çalışmaya katıldıkları için teşekkür edilmiştir.

Bölüm 4

Bulgular

Bu bölümde çalışmaya ait uygulama sürecinde elde edilen verilerin analizleri sonucunda eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden elde edilen bulgular ve yorumları, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen bulgular ve yorumları, argümantasyon metinlerinin bulgular ve yorumları ve eleştirel düşünme eğilim ölçeği ile argümantasyon seviyelerinin karşılaştırılmasından elde edilen bulgular ve yorumları yer almaktadır.

Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumları

Çalışmada kullanılan “Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinden” elde edilen deney ve kontrol grupların eğitim öncesi gruplara göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin karşılaştırılması, eğitim sonrası gruplara göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin karşılaştırılması, grupların zamana göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin karşılaştırılması, grupların zamana göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin fark analizi karşılaştırılması ve yorumları bu başlık altında yer almaktadır.

Eğitim öncesi gruplara göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin karşılaştırılması Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16

Eğitim öncesi Gruplara Göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Karşılaştırılması

Eğitim Öncesi		Grup		p
		Deney (n=18)	Kontrol (n=20)	
<i>Üstbiliş</i>	<i>Ort±Ss</i>	45,77±3,99	45,42±5,62	^a 0,826
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	47 (36 51)	44(35 55)	
<i>Esneklik</i>	<i>Ort±Ss</i>	35,00±5,49	35,57±5,19	^a 0,583
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	35 (22 41)	36 (27 44)	
<i>Sistematiklik</i>	<i>Ort±Ss</i>	40,88±4,92	41,31±5,89	^a 0,772
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	42 (31 49)	41 (31 51)	
	<i>Ort±Ss</i>	26,22±2,94	26,63±4,41	^a 0,725

<i>Azim ve Sabır</i>	<i>Medyan (Min Maks)</i>	26,5 (19 30)	27 (18 32)	
<i>Açık Fikirlilik</i>	<i>Ort±Ss</i>	9,77±1,35	10,16±1,50	^e 0,622
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	10 (7 12)	10 (7 12)	
<i>Toplam</i>	<i>Ort±Ss</i>	157,16±14,55	160,44±19,01	^a 0,749
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	159,50(116 178)	158 (130 191)	
^a Mann Whitney U Test		^e Student t Test		

Gruplara göre öğrencilerin eğitim öncesi Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbiliş”, “Esneklik”, “Sistematiklik”, “Azim ve Sabır” ve “Açık Fikirlilik” alt boyutlarından aldıkları puanlar ve ölçekten aldıkları toplam puanlar, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Eğitim sonrası gruplara göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin karşılaştırılması Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Eğitim Sonrası Gruplara Göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Karşılaştırılması

Eğitim Sonrası		Grup		<i>p</i>
		Deney (n=18)	Kontrol (n=20)	
<i>Üstbiliş</i>	<i>Ort±Ss</i>	51,38±3,07	45,33±6,46	^e 0,000**
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	51,50 (45 56)	44 (34 56)	
<i>Esneklik</i>	<i>Ort±Ss</i>	40,05±2,81	35,94±5,64	^e 0,005**
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	40 (35 44)	35,50 (27 44)	
<i>Sistematiklik</i>	<i>Ort±Ss</i>	47,27±2,98	42,84±6,35	^e 0,008**
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	47(42 52)	42 (28 52)	
<i>Azim ve Sabır</i>	<i>Ort±Ss</i>	29,50±1,88	26,68±4,25	^e 0,010*
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	30 (26 32)	27 (19 32)	
<i>Açık Fikirlilik</i>	<i>Ort±Ss</i>	10,72±1,17	9,78±2,25	^a 0,242
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	11 (9 12)	10 (4 12)	
<i>Toplam</i>	<i>Ort±Ss</i>	178,94±9,48	160,21±22,24	^e 0,002**
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	179,50 (158 195)	154 (125 196)	

^aMann Whitney U Test
^{**}p<0,01

^eStudent t Test

Deney grubundaki öğrencilerinin eğitim sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbiliş” , “Esneklik” , “Sistematiklik” ve “Azim ve Sabır alt boyutlarından aldıkları puanlar ve ölçekten aldıkları toplam puanlar, kontrol grubundakilerden istatistiksel olarak anlamlı seviyede yüksek saptanmıştır (sırasıyla; p=0,000; p=0,005; p=0,008; p<0,010). Diğer yandan Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin” ve “Açık Fikirlilik” alt boyutunda eğitim öncesi ve sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (p>0.05). Deney grubundaki öğrencilerinin eğitim sonrası Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir (p<0,01).

Grupların zamana göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin karşılaştırılması Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18

Grupların Zamana Göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Karşılaştırılması

Grup		Zaman		p
		Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	
Üstbiliş				
Deney	Ort±Ss	45,77±3,99	51,38±3,07	p0,000**
	Medyan (Min Maks)	47 (36 51)	51,50 (45 56)	
Kontrol	Ort±Ss	45,42±5,62	45,33±6,46	p0,780
	Medyan (Min Maks)	44(35 55)	44 (34 56)	
Esneklik				
Deney	Ort±Ss	35,00±5,49	40,05±2,81	p0,002**
	Medyan (Min Maks)	35 (22 41)	40 (35 44)	
Kontrol	Ort±Ss	35,57±5,19	35,94±5,64	p1,000
	Medyan (Min Maks)	36 (27 44)	35,50 (27 44)	
Sistematiklik				
Deney	Ort±Ss	40,88±4,92	47,27±2,98	p0,000**
	Medyan (Min Maks)	42 (31 49)	47(42 52)	
Kontrol	Ort±Ss	41,31±5,89	42,84±6,35	p0,364

		<i>Medyan (Min Maks)</i>	41 (31 51)	42 (28 52)	
Azim ve Sabır					
Deney	<i>Ort±Ss</i>	26,22±2,94	29,50±1,88	<i>p</i> 0,001**	
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	26,5 (19 30)	30 (26 32)		
Kontrol	<i>Ort±Ss</i>	26,63±4,41	26,68±4,25	<i>p</i> 0,962	
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	27 (18 32)	27 (19 32)		
Açık Fikirlilik					
Deney	<i>Ort±Ss</i>	9,77±1,35	10,72±1,17	<i>w</i> 0,028*	
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	10 (7 12)	11 (9 12)		
Kontrol	<i>Ort±Ss</i>	10,16±1,50	9,78±2,25	<i>w</i> 0,942	
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	10 (7 12)	10 (4 12)		
Toplam					
Deney	<i>Ort±Ss</i>	157,16±14,55	178,94±9,48	<i>p</i> 0,000**	
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	159,50(116 178)	179,50 (158 195)		
Kontrol	<i>Ort±Ss</i>	160,44±19,01	160,21±22,24	<i>p</i> 0,846	
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	158 (130 191)	154 (125 196)		
<i>^aMann Whitney U Test</i>		<i>^eStudent t Test</i>		<i>^wWilcoxon Test</i>	
<i>^pPaired Sample Test</i>		* <i>p</i> <0,05	** <i>p</i> <0,01		

Deney grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbilis” alt boyutu puanlarındaki ortalama 5,61±4,70 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (*p*=0,001; *p*<0,01).

Deney grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Esneklik” alt boyutu puanlarındaki ortalama 5,55±6,25 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (*p*=0,002; *p*<0,01).

Deney grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Sistematiklik” alt boyutu puanlarındaki ortalama 6,38±5,79 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (*p*=0,000; *p*<0,01).

Deney grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Azim ve Sabır” alt boyutu puanlarındaki ortalama $3,27 \pm 3,49$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p=0,015$; $p<0,05$).

Deney grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Açık Fikirlilik” alt boyutu puanlarındaki ortalama $0,94 \pm 1,66$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p=0,027$; $p<0,05$).

Deney grubu öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği eğitim öncesine göre sonrası aldıkları toplam puanlarındaki ortalama $21,77 \pm 16,84$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p=0,000$; $p<0,01$).

Kontrol grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbilişlik”, “Esneklik”, “Azim ve Sabır”, “Açık Fikirlilik” ve ölçekten alınan toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Sistematiklik” alt boyutu puanlarındaki ortalama $3,05 \pm 6,32$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p=0,015$; $p<0,05$).

Grupların zamana göre eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin fark analiz karşılaştırılması Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19

Grupların Zamana göre Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Fark Analizi Karşılaştırılması

Fark Analizi		Grup		<i>p</i>
		Deney (n=18)	Kontrol (n=20)	
<i>Üstbiliş</i>	<i>Ort±Ss</i>	5,61±4,70	0,38±6,66	^e 0,003**
	<i>Medyan</i>			
	<i>(Min/Maks)</i>	5 (2/15)	0 (15/14)	
<i>Esneklik</i>	<i>Ort±Ss</i>	5,55±6,25	0,05±5,75	^e 0,007**
	<i>Medyan</i>			
	<i>(Min/Maks)</i>	4 (6/19)	0,5 (15/9)	
<i>Sistematiklik</i>	<i>Ort±Ss</i>	6,38±5,79	1,27±6,94	^e 0,020*
	<i>Medyan</i>			
	<i>(Min/Maks)</i>	8 (2/18)	1,5 (18/15)	
	<i>Ort±Ss</i>	3,27±3,49	0,33±4,77	^a 0,046*

<i>Azim ve Sabır</i>	<i>Medyan (Min/Maks)</i>	2,5 (2/11)	0 (11/6)	
<i>Açık Fikirlilik</i>	<i>Ort±Ss</i>	0,94±1,66	0,22±2,46	^a 0,130
	<i>Medyan (Min/Maks)</i>	1 (2/3)	0,5 (7/4)	
<i>Toplam</i>	<i>Ort±Ss</i>	21,77±16,84	0,38±21,26	^a 0,001**
	<i>Medyan (Min/Maks)</i>	20,50 (1/66)	2 (60/38)	

^eStudent t Test

*p<0,05

Grupların zamana göre aldıkları puan ortalamalarının fark analizi sonuçları değerlendirildiğinde, Deney grubunun Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Üstbilişlik”, “Esneklik”, “Sistematiklik”, “Azim ve Sabır” ve ölçekten alınan toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (p=0,002; p=0,006; p=0,020; p=0,020; p=0,002; p<0,05).

Grupların zamana göre aldıkları puan ortalamalarının fark analizine göre, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği “Açık Fikirlilik” alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumları

Çalışmada kullanılan “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden” elde edilen deney ve kontrol grupların eğitim öncesi gruplara göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin karşılaştırılması, eğitim sonrası gruplara göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin karşılaştırılması, grupların zamana göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin karşılaştırılması, grupların zamana göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin fark analizi karşılaştırılması ve yorumları bu bölümde yer almaktadır.

Eğitim öncesi gruplara göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin karşılaştırılması Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

Eğitim Öncesi Gruplara Göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Karşılaştırılması

		Grup		p
		Deney (n=18)	Kontrol (n=20)	
Eğitim Sonrası				
<i>Toplam</i>	<i>Ort±Ss</i>	71,16±16,66	70,25±17,62	^e 0,870
	<i>Medyan (Min</i>			
	<i>Maks)</i>	69,5 (44 100)	62 (50 106)	

^eStudent t Test

Gruplara göre öğrencilerin eğitim öncesi Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerin eğitim öncesi fen bilimlerine yönelik tutumlarının eşit olduğunu söyleyebiliriz.

Eğitim sonrası gruplara göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin karşılaştırılması Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

Eğitim Sonrası Gruplara Göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Karşılaştırılması

		Grup		p
		Deney (n=18)	Kontrol (n=20)	
Eğitim Öncesi				
<i>Toplam</i>	<i>Ort±Ss</i>	74,16±12,33	73,20±19,35	^e 0,857
	<i>Medyan (Min</i>			
	<i>Maks)</i>	71 (57 95)	65,5 (49 113)	

^eStudent t Test

Gruplara göre öğrencilerin eğitim öncesinde olduğu gibi eğitim sonrasında Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Grupların zamana göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin karşılaştırılması Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22

Grupların Zamana göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Karşılaştırılması

Grup		Zaman		p
		Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	
Toplam				
<i>Deney</i>	<i>Ort±Ss</i>	71,16±16,66	74,16±12,33	^a 0,463
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	69,5 (44 100)	71 (57 95)	
<i>Kontrol</i>	<i>Ort±Ss</i>	70,25±17,62	73,20±19,35	^a 0,307
	<i>Medyan (Min Maks)</i>	62 (50 106)	65,5 (49 113)	

^aPaired Sample Test

Deney grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerin eğitim öncesine göre sonrası Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Grupların zamana göre fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin fark analizi karşılaştırılması Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23

Grupların Zamana göre Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Fark Analizi Karşılaştırılması

Fark Analizi		Grup		p
		Deney	Kontrol	
<i>ToplamFark</i>	<i>Ort±Ss</i>	3,00±16,94	2,95±12,55	^e 0,992
	<i>Medyan (Min/Maks)</i>	2,5 (30/36)	1 (20/36)	

^eStudent t Test

Grupların zamana göre aldıkları puan ortalamalarının fark analizine göre, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuca ulaşılmasının sebepleri olarak, öğrencilerin tutumları kısa sürede değişim göstermemesi, bu sürenin daha uzun tutulması ile tutumlarına olumlu yönde etki edeceği düşünülmektedir. Akgül, Geçikli ve Doğan (2017) ve Ünver (2015) çalışmalarında da 3 haftalık bir süre ile çalışmışlar ve fen tutumlarında bir değişiklik görülmediğini saptamışlardır. Yani tutumlarındaki değişikliğin olmaması sosyo bilimsel konuların hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitiminin tutumlarına etki etmediğini göstermemektedir.

Argümantasyon Metinlerinin Bulgular ve Yorumları

Çalışmanın üçüncü alt problemi ‘Hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerine etkisi nasıldır?’ şeklinde oluşturulmuştur. Bu alt problem için deney grubu öğrencilerin oluşturdukları argümanları Erduran vd. (2004) çalışmasında geliştirilen “Argümantasyon Düzeyi Rubriği” kullanılarak analiz edilmişti. Dört grubun yazılı olarak oluşturdukları 3 hikayenin sonundaki Toulmin argümantasyon modeli (İddia, veri gerekçe, destek ve çürütme) argümantasyon değerlendirme rubriği ’ne göre fen bilimleri öğretmeni ve araştırmacı tarafından ayrı ayrı seviyeleri belirlenmiştir. Öğretmen ve araştırmacının belirledikleri seviyelerde uyumsuzluk olmamıştır. Daha sonra bir uzman görüşü alınmıştır. Uzman ve araştırmacının iddia için verdikleri puanlar arasında uyumsuzluk olmuştur. Daha sonra uzman ve araştırmacı bir araya gelerek ortak bir görüşe ulaşmışlardır. Araştırmacı ve uzman tarafından verilen puanlar sonucu hikayeler için argümantasyon içerikleri ve verilen puanlar Tablo 24’te sunulmuştur.

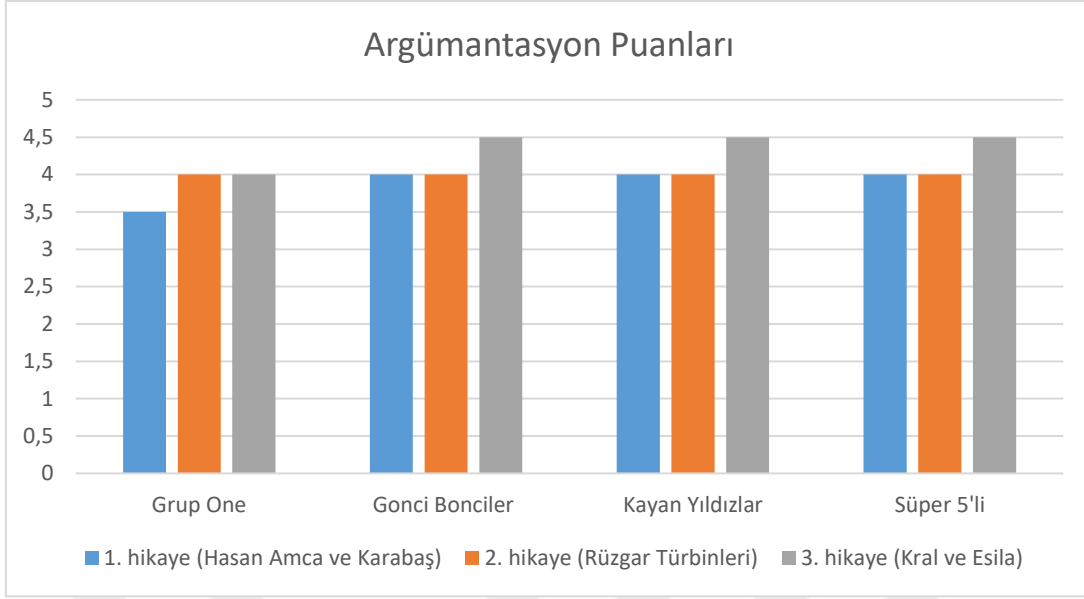
Tablo 24

Hikayeler için argümantasyon içerikleri ve seviyeleri

Hikayeler	Öğrenci İçerikleri	Gruplar			
		Grup one	Gonci Bonci	Kayan Yıldızlar	Süper 5’li

1. Hasan Amca ve Karabaş	İddia	0,5	1	1	1
	Veri	0,5	0,5	0,5	0,5
	Gerekçe	1	1	1	1
	Destek	1	1	1	1
	Çürütme	0,5	0,5	0,5	0,5
	Toplam puan	3,5	4	4	4
2. Rüzgar Türbinleri	İddia	0,5	1	0,5	1
	Veri	1	0,5	1	0,5
	Gerekçe	1	1	1	1
	Destek	1	1	1	1
	Çürütme	0,5	0,5	0,5	0,5
	Toplam puan	4	4	4	4
3. Kral ve Esila	İddia	0,5	1	1	1
	Veri	1	1	1	1
	Gerekçe	1	1	1	1
	Destek	1	1	1	1
	Çürütme	0,5	0,5	0,5	0,5
	Toplam puan	4	4,5	4,5	4,5

Her grubun argümantasyon puanları belirlenerek elde edilen veriler ışığında araştırmacı tarafından grupların toplam argümantasyon puanları grafiğe dökülmüş ve Şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5. Öğrenci Gruplarının Hikaye Sırasına Göre Argümantasyon Puanlarının Karşılaştırılması.

Hasan Amca ve Karabaş hikayesinde hidroelektrik enerji santrallerinin kurulmasının yararlı ve zararlı yönleri ele alınmıştır. Hikaye yarım bırakılarak öğrencilerin yararlı mı zararlı mı olduklarına kendilerinin karar vermesi sağlanmıştır. Öğrenciler iddialarını yararlı ve zararlı olması yönünde cümleler kurarak argüman oluşturmaya başlamışlardır. Grup One grubu 3,5 puan alırken diğer gruplar 4'er puan aldıkları görülmektedir.

Rüzgar Türbinleri hikayesinde rüzgar türbinlerin kurulmasının yararlı ve zararlı yönleri ele alınmıştır. Hikaye yarım bırakılarak öğrencilerin yararlı mı zararlı mı olduklarına kendilerinin karar vermesi sağlanmıştır. Öğrenciler iddialarını yararlı ve zararlı olması yönünde cümleler kurarak argüman oluşturmaya başlamışlardır. Tüm gruplar 4 puan aldıkları görülmüştür.

Kral ve Esila hikayesinde nükleer enerji santrallerinin kurulmasının yararlı ve zararlı yönleri ele alınmıştır. Hikaye yarım bırakılarak öğrencilerin yararlı mı zararlı mı olduklarına kendilerinin karar vermesi sağlanmıştır. Öğrenciler iddialarını yararlı ve zararlı olması yönünde cümleler kurarak argüman oluşturmaya başlamışlardır. Grup One grubu 4 puan alırken, Kayan Yıldızlar, Gonci Bonciler ve Süper 5'li grupları 4,5'er puan aldıkları belirlenmiştir.

Elde edilen verilerden yola çıkarak Grup One grubu birinci hikayede iddia gerekçeli ifade edildiği için 0,5 puan, veri gerekçe gibi yazıldığı için 0,5 puan verilmiştir. Çürütücü ise iddiasından daha güçlü olmuş, zıt iddia için gerekçe sunulmuş ancak çürütmeye yer verilmediğinden 0,5 puan almıştır. İddia, gerekçe, destek bölümler uygun ifadeler kullanıldığı için 1 puan almıştır. Toplamda 3,5 puan almıştır. İkinci hikayede iddia gerekçeli ifade edildiği için 0,5 puan ve çürütücü zıt iddia gibi olduğundan 0,5 puan verilmiştir. Veri, gerekçe, destek, kısımlarından 1 puan almıştır. Toplamda 4 puan almıştır. Üçüncü hikayede ise iddia gerekçeli ifade edildiği için 0,5 puan ve çürütücü zıt iddia gibi olduğundan 0,5 puan verilmiştir. Veri, gerekçe, destek, kısımlarından 1 puan almıştır. Toplamda 4 puan almıştır. Birinci hikayeden ikinci hikayeye veri kısmı gelişim gösterirken iddia kısmında gerekçeli iddia sunarak gelişim göstermemiştir. İkinci hikayeden üçüncü hikayeye göre herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında ise veri kısmında gelişim gösterirken iddia kısmında gelişim gösterememişlerdir. İddianın gerekçelendirerek güçleneceği düşüncesi ile iddia kısmını gerekçeli olarak ifade ettikleri düşünülmektedir.

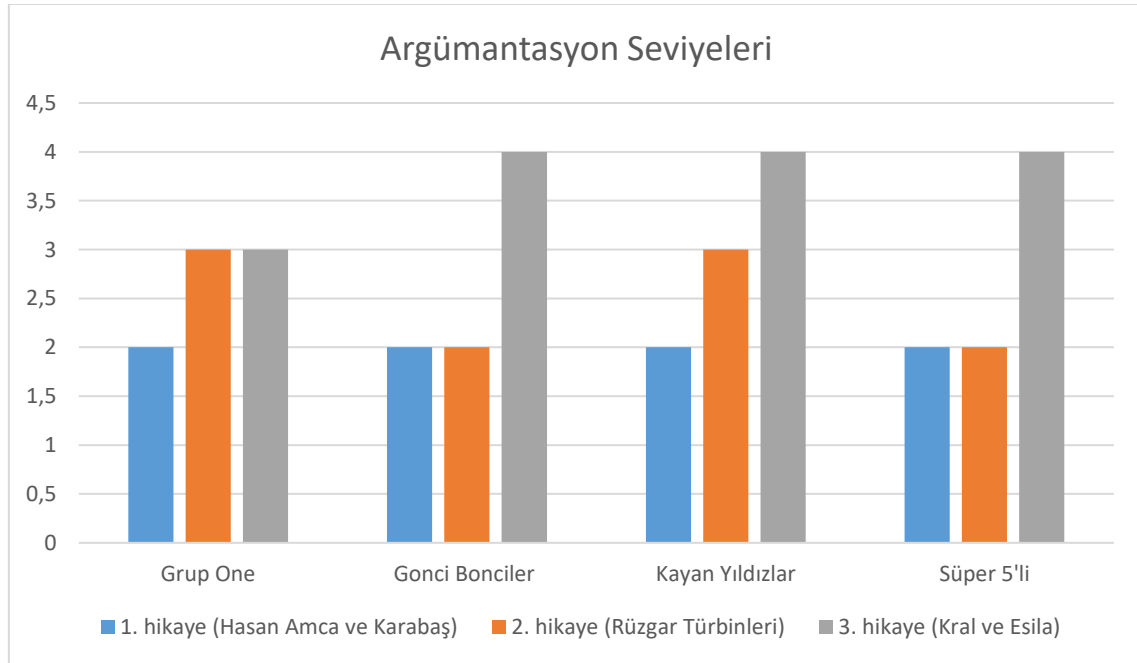
Gonci Bonci grubu birinci hikayeden ikinci hikayeye gelişim göstermemiştir. İki hikayede de veri gerekçe gibi sunulduğundan veri kısmına 0,5 puan ve çürütücü zıt iddia gibi olduğundan 0,5 puan verilmiştir. İddia, gerekçe, destek ve kısımlarına 1'er puan verilmiştir. Toplamda 4'er puan verilmiştir. Üçüncü hikayede ise çürütücü kısmına zıt iddia gibi olduğundan 0,5 puan verilmiştir. İddia, veri, gerekçe ve destek 1 'er puan almışlardır. Toplamda 4,5 puan verilmiştir. Genel olarak bakıldığında veri kısmında gelişim gösterildiği saptanmıştır.

Kayan Yıldızlar grubu birinci hikayede veri, gerekçe gibi yazıldığı için 0,5 puan verilmiştir. Çürütücü ise iddiasından daha güçlü olmuş, zıt iddia için gerekçe sunulmuş ancak çürütmeye yer verilmediğinden 0,5 puan verilmiştir. İddia, gerekçe, destek bölümler uygun ifadeler kullanıldı için 1'er puan verilmiştir. Toplamda 4 puan verilmiştir. İkinci hikayede iddia gerekçeli ifade edildiği için 0,5 puan ve çürütücü, iddiasından daha güçlü olmuş, zıt iddia için gerekçe sunulmuş ancak çürütmeye yer verilmediğinden 0,5 puan verilmiştir. Toplamda 4 puan verilmiştir. Birinci hikayeden ikinci hikayeye veri kısmında gelişim gösterirken

çürütücü kısmında gelişim göstermemiştir. Üçüncü hikayede ise çürütücü zıt iddia gibi olduğundan 0,5 puan verilmiştir. İddia, veri, gerekçe, destek kısımlarına uygun bilgiler yazıldığından 1'er puan verilmiştir. Toplamda 4,5 puan verilmiştir. Genel olarak bakıldığında veri kısmında gelişim gösterildiği görülmektedir.

Süper 5'li grubu birinci hikayede veri, gerekçe gibi yazıldığı için 0,5 puan verilmiştir. Çürütücü ise iddiasından daha güçlü olmuş, zıt iddia için gerekçe sunulmuş ancak çürütmeye yer verilmediğinden 0,5 puan almıştır. İddia, gerekçe, destek bölümler uygun ifadeler kullanıldı için 1'er puan verilmiştir. İkinci hikayede de veri, gerekçe gibi yazıldığı için 0,5 puan verilmiştir. Çürütücü ise iddiasından daha güçlü olmuş, zıt iddia için gerekçe sunulmuş ancak çürütmeye yer verilmediğinden 0,5 puan almıştır. İddia, gerekçe, destek bölümler uygun ifadeler kullanıldı için 1'er puan verilmiştir. Üçüncü hikayede çürütücü zıt iddia gibi olduğundan 0,5 puan verilmiştir. İddia, veri, gerekçe, destek kısımlarına uygun bilgiler yazıldığından 1'er puan verilmiştir. Toplamda 4,5 puan verilmiştir. Genel olarak bakıldığında iddia ve veri kısımlarında gelişme görülmektedir.

Puanlardan yola çıkarak ve fen eğitimi uzman görüşü alınarak, Argümantasyon Değerlendirme Ölçeğine (Erduran, Simon ve Osborne, 2004) göre araştırmacı tarafından seviyeler belirlenmiştir. Argümantasyon seviyeleri araştırmacı tarafından grafiğe dökülmüş ve Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Öğrenci Gruplarının Hikaye Sırasına Göre Argümantasyon Seviyelerinin Karşılaştırılması.

Araştırmada örnek argümanlar. Çalışmada seviyelere göre elde edilen argümanlar aşağıda verilmiştir.

Seviye 2 (kayan yıldızlar grubunun argümanları). Deney grubu öğrencilerin 2. Seviye argümanlarından biri aşağıdaki görselde sunulmuştur. Veri ve çürütücü kısımlarına 0,5 puan verilen ve iddia, veri ve gerekçe kısmına da 0,5 puan verilen grup 2. Seviye olarak belirlenmiştir.

İddia. Hidroelektrik enerji santralleri zararlıdır.

Veri. HES çevreye çok büyük zararlar verir, ağaçlar kesilir, suda yaşayan canlıların yaşam alanlarına müdahale eder ve dereler ile sular başka yöne akar.

Gerekçe. Çünkü suda yaşayan birçok canlının ölümüne sebep olur.

Destek. Ağaçların kesilmesiyle havadaki O₂ oranı azalır ve CO₂ oranı artacağı için ozon tabakası zarar görür.

Çürütücü. HES düşük maliyetlidir, çevrenin su ihtiyacını karşılar, iklimde yumuşamaya sebep olur ve ülke ekonomisine katkı sağladığı için zararlı değildir.

Seviye 3 (grup one grubu argümanları). Deney grubu öğrencilerin 3. Seviye argümanlarından biri aşağıdaki görselde sunulmuştur. İddia ve çürütücü kısmına 0,5 puan verilen grup seviye 3 olarak belirlenmiştir.

İddia. Nükleer enerji santralleri çevreye radyoaktif atıklar salması ve olası kazaların çok ciddi zararlara yol açmasından dolayı zararlıdır.

Veri. Japonya'daki Fukushima veya eski Sovyetler Birliği'ndeki Çernobil'de yaşanan olayda çok büyük oranda nükleer enerji santralının zararlı etkileri olmuştur.

Gerekçe. Nükleer atıklar için çözüm bulunamaması ve atıklar kanser hastalıklarına çocukların büyüme aksaklıklarını ve genetik bozukluklarına neden olur.

Çürütme. Çok fazla enerji elde edilmesi ülke ekonomisine katkı sağlar.

Seviye 4 (gonci bonci grubu argümanları). Deney grubu öğrencilerin 4. Seviye argümanlarından biri aşağıdaki görselde sunulmuştur. Çürütücü 0,5 puan verildiği için 4. Seviye olarak belirlenmiştir.

İddia. Nükleer enerji santralleri zararlıdır.

Veri. Nükleer atık olan plütonyum 250 yıl doğada kalır.

Gerekçe. Çünkü nükleer atıklar insan sağlığını olumsuz etkiler.

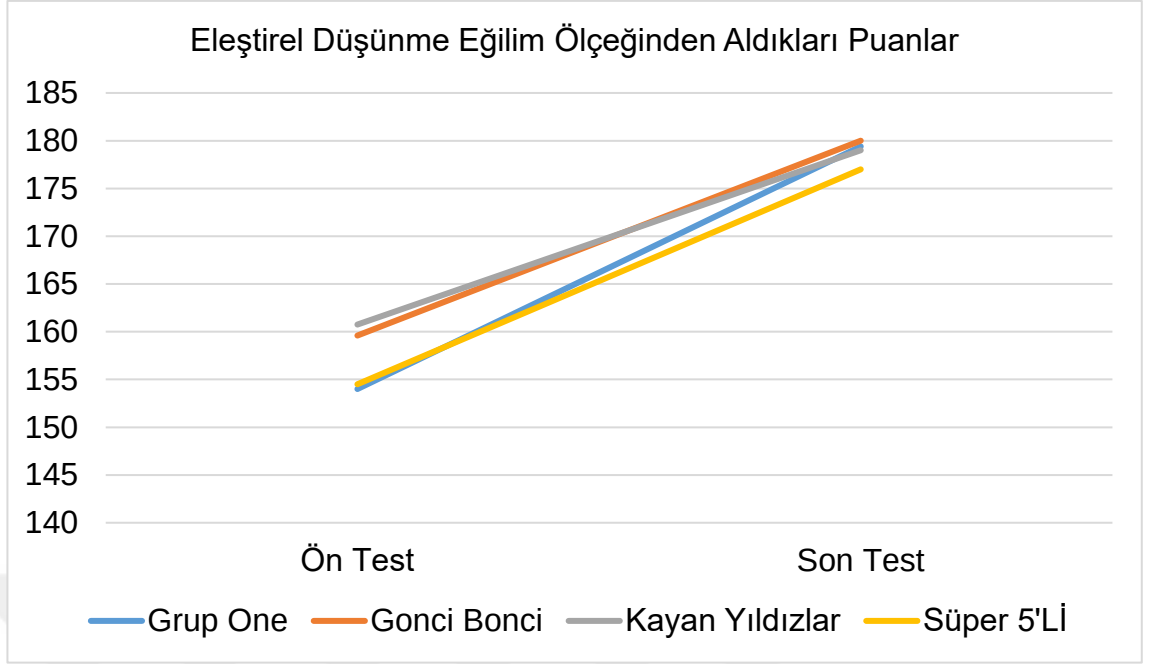
Destek. Nükleer atık olan plütonyum zehirli ve kanser yapıcı olması sebebi ile ölümcül hastalıklara neden olur.

Çürütme. Alternatif enerji kaynağı olması sebebi ile enerji üretilmesi ülke ekonomisine katkı sağlar.

Kayan Yıldızlar, Süper 5'li ve Gonci Bonci grupları çalışma sonunda ikinci seviyeden dördüncü seviyeye gelişim gösterirken, Grup One grubu ikinci seviyeden üçüncü seviyeye, gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Genel olarak sonuçlara bakıldığında deney grubu öğrencilerin çalışma sonunda argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

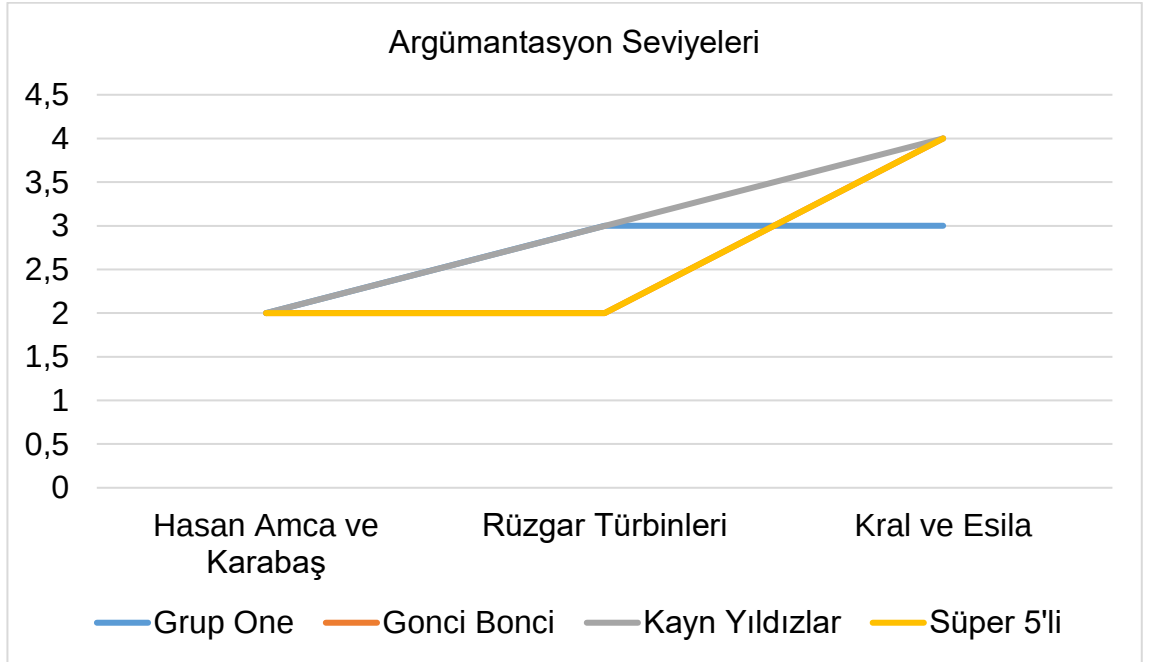
Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ile Argümantasyon Seviyelerinin Karşılaştırılmasından Elde Edilen Bulgular ve Yorumları

Deney grubundaki öğrencilerinden oluşan 5'erli ve 4'erli grupların eleştirel eğilim ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları Şekil 7 de sunulmuştur.



Şekil 7. Deney grubundaki öğrencilerinden oluşan 5'erli ve 4'erli grupların eleştirel eğilim ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları.

Deney grubundaki öğrencilerinden oluşan 5'erli ve 4'erli grupların argümantasyon seviyeleri Şekil 8 de sunulmuştur.



Şekil 8. Deney grubundaki öğrencilerinden oluşan 5'erli ve 4'erli grupların argümantasyon seviyeleri.

Grup one grubunun argümantasyon seviyeleri 2. Seviyeden 3. Seviyeye yükselirken eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan puanlar 154 puandan 179,4 puana yükselmiştir. Gonci Bonci grubunun argümantasyon 2. Seviyeden 4. Seviyeye yükselirken eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan puanlar 159,6 puandan 180 puana yükselmiştir. Kayan Yıldızlar grubunun argümantasyon 2. Seviyeden 4. Seviyeye yükselirken eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan puanlar 160,75 puandan 179 puana yükselmiştir. Süper 5'li grubunun argümantasyon 2. Seviyeden 3. Seviyeye yükselirken eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan puanlar 154 puandan 177 puana yükselmiştir. Şekil 7 ve Şekil 8 de yer alan veriler göz önüne alındığında grupların eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden aldıkları puanlarında ve argümantasyon seviyelerinde artış olduğu görülmektedir. Bu durumda eleştirel düşünme eğilim ölçeği ile argümantasyon seviyelerinin birbiri ile ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

Bölüm 5

Sonuç ve Tartışma, Öneriler

Bu bölümde bulgular kısmında hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konular 8. sınıf öğrencilerinin tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve argümantasyon seviyelerinin incelenmesinin alt problemlerine ait elde edilen verilere ilişkin sonuçlar, elde edilen sonuçlara benzer veya zıttı ile ilgili alan yazında var olan çalışmaların sonuçları ile tartışılarak sunulmuştur. Ayrıca yapılacak olan araştırmalara ışık olması adına önerilere yer verilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın birinci alt problemi 'sosyo bilimsel konular içinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test eleştirel düşünme becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?' şeklindedir. Verilen alt problem kapsamında istatistiksel sonuçlar elde etmek için kontrol ve deney grubuna ön test son test uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubu puanları arasındaki sonuçlara bakıldığında ise anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Sosyo bilimsel konular içinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test eleştirel düşünme becerileri puan ortalamalarının pozitif yönde artış olduğu tespit edilmiştir.

Eleştirel düşünme aile fertlerinden gelen kalıtsal özellik olmadığı, geliştirilebileceği ve öğretilbileceği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şensoy, 2011). Bu durumda küçük yaşta eleştirilen düşünme becerilerini geliştirecek eğitimler verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Bilgiye ulaşmada karşılaşılan zorlukları daha kolay aşmayı sağlayan eleştirel düşünme becerilerini öğrenciye kazandırılması eğitim sisteminin istediği sonuçlardan biridir (Hudgins ve Edelman, 1988). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde eğitim yöntem ve

teknikleri, kullanılan materyaller, yönetici ve en önemlisi ise öğretmenin önemli bir yeri vardır. Öğretmen, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek adına öğrencinin derste aktif olmasını sağlamalıdır (Berman, 1991). Bu çalışmada da hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların öğretilmesinde tüm öğrencilerin derste aktif olmaları sağlanmış, tartışma ortamı oluşturulmuş, öğrencilerin merak duyguları uyandırılmış, araştırma yapmaları sağlanmış, argüman yazma sürecine dahil edilmiş ve sonuç olarak eğitim sisteminin beklediği eleştirel düşünme eğiliminin pozitif yönde artış olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bazı çalışmalar yer almaktadır. Çavumirza (2018) çalışmasında, fen kavramlarını öğrenmelerine ilişkin modelleme ile 8. sınıf öğrencilerin başarılarına, tutumlarına, kavram öğrenmelerine ve eleştirel düşünme becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda eleştirel düşünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark görülmezken son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Çinini ve Ergin (2019) GDO'lara ilişkin tartışma temelli etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında kontrol ve deney gruplarının eleştirel düşünme eğilim ölçeğine göre alınan ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Babacan (2017), çalışmasında sosyo bilimsel konu içerikli etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir. Meral (2018) çalışmasında, argümantasyon eğitimi ile öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesinde eleştirel düşünme eğilimi puanlarını birbirine yakın olduğu ve anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalara ek olarak başka çalışmalar da mevcuttur (Sevgi ve Şahin, 2017; Şahin, 2018; Kunsch, Schnarr ve van Tyle, 2014; Çakan Akkaş, 2017; Hsieh, 2005; Tonus, 2012; Eyceyurt Türk, 2017; Kartal, 2012; Akkaş, 2017; Cook, 2008; Demir, 2019).

Çalışmanın ikinci alt problemi ‘sosyo bilimsel konular içinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklindedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuca bakıldığında, sosyo bilimsel konular içinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgar türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimlerin eğitim programında yer alan ve yedi öğrenme alanında biri olan “Fene İlişkin Tutum ve Değerler”le, öğrencilerin fene olan tutumlarının pozitif yönde gelişmeleri beklenmektedir (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009). Öğrencilerin bilgi, beceri, kavram ve anlayış kazanmalarının yanında tutum ve değerlerin de kazandırılması önemli görülmektedir. Öğrencilerin olumlu tutum geliştirmeleri fen öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ulaşılmasının sebepleri olarak, öğrencilerin tutumları kısa sürede değişim göstermemesi, bu sürenin daha uzun tutulması ile tutumlarının olumlu yönde gelişim göstereceği düşünülmektedir. Akgül, Geçikli ve Doğan (2017) ve Ünver (2015) çalışmalarında da 3 haftalık bir süre ile çalışmışlar ve fen tutumlarında bir değişiklik görülmediğini saptamışlardır. Yani tutumlarındaki değişikliğin olmaması sosyo bilimsel konuların hikayeleştirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitiminin tutumlarına etki etmediğini göstermemektedir.

Literatür taraması sonucunda, çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bazı çalışmalar yer almaktadır. Korkut ve Ören (2018) çalışmasında 7. sınıf öğrencileri

ile çalışılmış ve bilimsel hikayelerin kavram karikatürü ile desteklenmesi ile akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda tutum ve motivasyonlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Akgül, Geçikli ve Doğan (2017) bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusu üzerinde yapmış oldukları çalışmada da öğrencilerin tutumlarında anlamlı farklılık oluşturmamıştır. Akgül, Geçikli ve Doğan (2017) bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusu üzerinde yapmış oldukları çalışmada ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde hikayelendirme tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda fene olan tutumlarında anlamlı bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir. Baysarı (2007) 5. sınıf öğrencileri ile Canlılar ve Hayat ünitesi üzerine yapmış olduğu çalışmada fen tutumu üzerine deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Külçe (2005) ilköğretim ikinci kademedeki öğrencileri psiko sosyal özellikleri üzerine yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, öğrencilerin aile eğitim düzeyi, cinsiyet, annenin çalışma durumu, sosyal durum açısından fen dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Azizoğlu ve Çetin (2009) 6. ve 7. sınıf öğrencilerin fen dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Akyol ve Dikici (2009) 6. sınıf öğrenciler ile yapmış olduğu çalışmada fen bilimleri dersini şiir ile öğretim tekniği ile öğretim sonucu deney ve kontrol grubunun fen tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Fen tutumları arasında anlamlı farkın olmadığı başka çalışmalar da mevcuttur (Atalay ve Çaycı, 2017; Cebesoy, 2013; Sezer, 2017). Bu çalışmaların aksine Özay Köse ve Yıldırım (2020) çalışmalarında hikaye destekli sınıf içi etkinliklerle sindirim sisteminin öğretilmesinin 7.sınıf öğrencilerin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemektir. Çalışmanın sonucunda tutumları değiştirmede olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Pekmezci, (2014) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin akademik başarıya, fene tutumlarına ve öz yeterlik algılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda fene tutumlarına ve öz yeterlik algılarının gelişmesinde olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Pekmezci, (2014) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde bilgisayar destekli kısa

hikayelerin akademik başarıya, fene tutumlarına ve öz yeterlik algılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin öğrencilerin akademik başarılarına, fene tutumlarına ve öz yeterlik algılarının gelişmesinde olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Ural ve Yolagiden (2021), çalışmasında fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı, fen öğrenme becerisi ve SBK'ya yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda fen okuryazarlığı, fen öğrenme becerisi değişkenleri ile sosyo bilimsel konulara yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Akbudak (2005) 7. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, özel okulda okuyan öğrencilerin devlet okulunda okuyan öğrencileri arasında fen bilimleri dersine olan tutumları daha olumlu olmuştur. Bu çalışmalarından başka olumlu yönde tutum gelişen çalışmalar mevcuttur (Balci, 2015; Tekeli, 2009; Yalçın Çelik, 2010; Şekerci, 2013; Kana, 2013; Şahin 2018; Kingır, 2011; Öztürk, 2013; Eyceyurt Türk, 2017; Doğru, 2016; Alkan, 2006; Şen Gümüş, 2009; Atalay ve Çaycı, 2017; Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya, 2011).

Çalışmanın üçüncü alt problemi 'hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerine etkisi nasıldır' şeklindedir. Hikayelerle desteklenen toulmin argümantasyon çalışma kağıdından elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar göz önüne alındığında Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların öğrencilerin argümantasyon seviyelerine pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Yani sosyo bilimsel konuların öğretilmesinde sorgulamaya dayalı argümantasyon eğitiminin hikayelendirme yöntemi ile entegre edilmesi öğrencilerin argümantasyon seviyelerini pozitif yönde katkı sağladığını göstermektedir.

Günümüzdeki birçok eğitim programlarında argümantasyon eğitime önem verdikleri ve programlarına dahil ettikleri görülmektedir (Jimenez Aleixander ve Erduran, 2007). MEB (2017) programında öğrencilerden beklenen güçlü argümanlar geliştirmeleridir. Öğrencilerden bir fikir sunduklarında gerekçeler, destekler ve karşıt argümanlar geliştirmeleri beklenmektedir. Literatür taraması

sonucunda ve eğitim programlarında argümantasyon eğitiminin önemli olduğu vurgulanmasına rağmen sınıf içerisinde pek kullanılmamaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Ozcan, Aktamış ve Hiğde (2018) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde yaygın olarak argümantasyon eğitimi kullanmadıkları ve argümantasyon eğitimi ile ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin güvenilir bilgiye ulaşabilmeleri için argümantasyon eğitimi sınıf ortamlarında kullanılması faydalı olacaktır. Günümüzde bilgiye ulaşmak için çok fazla araç gereç bulunmaktadır. Öğrenciler genellikle bilgiye ulaşmak için teknolojiden faydalanmaktadırlar. Teknoloji ortamının çok yaygınlaşması ile güvenilir bilgilerin güvenilirliği sorgulanmaktadır. Bu durumda öğrencilerin sorgulayıcı akış açısını kazandırılması sağlanmalıdır. Argümantasyon eğitimi ile öğrencilerin güvenilir bilgiye ulaşmalarını ve karşılarına çıkan bilgileri sorgulamaları sağlanmalıdır.

Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bazı çalışmalar yer almaktadır. Öztürk (2013), sosyo bilimsel konu olan insan hakları konusunu argümantasyon eğitimi ile 8. sınıf öğrencileri çalışılmış ve çalışmada öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştiği sonucuna varılmıştır. Topçu ve Atabey (2017) çalışmasında 7. sınıf öğrencilerin sosyo bilimsel içerikli alan gezilerin argümantasyon seviyelerine etkisini araştırılmıştır. Termik enerji santrallerine ve hidroelektrik enerji santrallerine alan gezileri yapılmıştır. Sonuç olarak da argümantasyon becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Çapkınoğlu (2015), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerin argümantasyon eğitimi kapsamında yerel SBK ile ilgili oluşturdukları argümantasyon seviyeleri ve çalışma sürecinde verdikleri kararlarda dikkate alınan faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. 3 farklı çalışma grubu ile Bolu İlin'nde bulunan Seben Taşlıyayla Sulama Göleti, hidro elektrik santralleri konusunun da içinde bulunduğu çeşitli 5 yerel SBK ile çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda gezi ve gazete gruplarının yazlı argümantasyon da aldığı puanların uygulama öncesinden uygulama sonrasına göre yükseldiği ve gazete grubu argüman yapı bakımından yükseldiği gözlemlenmiştir. Zohar ve Nemet (2002), çalışmalarında argümantasyon eğitimi ile sosyo bilimsel konulardan olan insan genetiği ve klonlama ile ilgili tartışmalar yapılmış ve öğrencilerin argümantasyon süreçleri incelenmiştir. Çalışma sonunda ise sosyo bilimsel konuların tartışıldığı deney grubu öğrencilerin hem argümantasyon kalitesi hem de genetik bilgisi

bakımından kontrol grubundan daha fazla gelişim gösterdikleri görülmüştür. Lee, Abd-El-Khalick ve Choi (2006), Osborne ve diğerleri (2004), çalışmasında bilimsel olarak argümantasyon eğitimin öğretilmesini, öğrenilmesini sağlayacak ortamların tasarlanmasını ve değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin argümantasyon kalitesinin iyileştiği sonucuna ulaşılmıştır. Argümantasyon seviyelerinin geliştiği sonucuna ulaşan birçok araştırma olduğu saptanmıştır. Atabey (2016), çalışmasında fen bilimleri dersinin bir ünitesini SBK temelli geliştirmek, geliştirilen ünitenin ortaokul öğrencilerin konu alan bilgisi ve argümantasyon seviyelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda yazılı argümantasyon formlarının iddia, kanıt ve muhakeme seçeneklerine ait puan sonuçları arasında son test pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Atasoy, Tekbıyık ve Yüca (2018), çalışmasında yerel sosyo bilimsel konular içerisinde yer alan hidroelektrik enerji santraller, organik çay ve yeşil yol ile ilgili öğrencilerin informal muhakeme modlarını ve seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda yerel sosyo bilimsel konulara yönelik farklı rollere girdiklerinde muhakeme seviyelerinin değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Lin ve Mintezs (2010), çalışmasında sosyo bilimsel konular ile 6. sınıf öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda sosyo bilimsel konuların kullanılması argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Bu çalışmalardan başka argümantasyon seviyelerinin geliştiği yönünde çalışmalar mevcuttur (Sevgi, 2016; Patronis ve arkadaşları, 1999; Cansız, 2014; Karışan, 2014; Akbaş ve Çetin, 2018; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Nussbaum ve Edwards, 2011; Karışan, 2011; Wissinger, 2012; Crowell ve Kuhn, 2012; Çetin, Kutluca ve Kaya, 2013; Torun, 2015; Anagün ve Atalay, 2016; Walker, 2011; Untereiner, 2013; Kutluer, 2020; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Karamanlı, 2019; Cenk, 2020). Bu çalışmaların aksine İşbilir (2010), çalışmasında SBK hakkında yazılı olarak verilen bilimsel tartışmaların çevrimiçi ortamlarda epistemik inançları ve tartışmaya yönelik eğilimleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda tartışma düzeyleri ve eğilimleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sadler ve Donnelly (2006), çalışmasında lise öğrencilerin SBK ile ilgili alan bilgisinin ve ahlaki boyutunun argümantasyon kalitesine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın

sonucunda ahlaki değerlendirme, alan bilgisi ve sosyo bilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmanın dördüncü alt boyutu “deney grubundaki öğrencilerden oluşan grupların eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları ile argümantasyon seviyelerinin karşılaştırılması nasıldır?” şeklindedir. Deney grubundaki öğrencilerden oluşan grupların eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları arasında pozitif anlamda gelişim gösterirken argümantasyon seviyelerinde de gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumda hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitimi argümantasyon seviyelerini geliştirirken eleştirel düşünce becerilerini de geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Çalışmanın sonucunu destekleyen Polat (2019), “argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi” başlıklı çalışmasının sonucunda argümantasyon yöntemi ile verilen eğitimin eleştirel düşünme eğilimleri pozitif yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden bir fikir sunduklarında gerekçeler, destekler ve karşıt argümanlar geliştirmeleri beklenmektedir (MEB, 2017). Öğrenciler argüman oluşturma sürecinde kendi iddialarını savunurken karşı tarafın iddiasını eleştirmeleri veya kendi iddialarındaki eleştirilen durumları savunmaları beklenmektedir. Polat (2019), argümantasyon becerilerinin, eleştirel düşünme becerileri ile yakından ilişkisi olduğu belirtmiştir. Çalışmanın sonucu bu düşünceyi desteklemektedir. Aynı sonuca ulaşan Tüzün (2016) çalışmasında, öğrencilerin argümantasyon eğitiminin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Çalışmanın aksine Koçak (2014) yaptığı araştırmasında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme eğilim puanları açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirlenmiştir. Sevgi (2016) çalışmasında, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin gazetede haberi kullanılarak sosyo bilimsel konuların öğretiminde argümantasyon eğitiminin karar verme, eleştirel düşünme ve argümantasyon becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda SBK’nın gazete haberlerinden faydalanılarak argümantasyon yönteminin karar verme ve eleştirel düşünme

becerilerinin gelişiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sürecinden daha etkili olduğu belirlenmiştir. Argümantasyon seviyeleri bakımından yükseldikleri görülmektedir.

İlgili alan yazın değerlendirildiğinde hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. Sınıf öğrencilerin fene karşı tutumlarına etki etmediği ancak eleştirel düşünme becerilerine ve argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak eğitimcilere ve araştırmacılara bazı öneriler sunulmaktadır.

Öneriler

Çalışmanın amaçları ve sonuçları dikkate alındığında bazı öneriler sunulmuştur.

Sosyo bilimsel konuların, hikayelendirme yöntemi destekli argümantasyon eğitimi ile öğretilmesinde araştırmacı ve eğitimcilerin öğrenme ortamının ve içeriğin uygun olması, yeterli zamanın olması uygulama sürecinde olası çıkabilecek sorunları önleyeceği düşünülmektedir. Ayrıca uygulama öncesi benzer etkinliklerin yapılması öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları bir eğitimde çıkabilecek sorunları önlemeye yönelik olduğu düşünülmektedir. Bu düşünceler bağlamında uygulama öncesi eğitimin ortamının hazırlıklı olmasını ve uygulama öncesi benzer etkinlik yapılması önerilmektedir.

Argümantasyon eğitiminin farklı sınıf düzeylerinde, farklı konularda ve farklı alanlarda yapılması çalışmaların verimliliğini artırması yönünde önem taşımaktadır.

Argümantasyon eğitiminde küçük grup tartışması oluşturulması önerilmektedir ve bu şekilde öğrencilerin işbirlikçi çalışmaları beklenmektedir.

Argümantasyon seviyelerinin gelişmesi için hikayelerin sayısı artırılarak daha kaliteli argüman oluşturmaları faydalı olabilir.

Argümantasyon eğitiminde öğrenci sayılarını az olması ve grupların heterojen olması öğrencilerin kaliteli argüman oluşturmalarında yararlı olacaktır.

Öğretmenlerin argümantasyon temelli ders işlemleri için MEB'in hizmet içi eğitim vermesi faydalı olacaktır.

Hikâyelendirme yönteminin daha fazla kullanılması için eğitimcilere hizmet içi eğitim kursları verilebilir.

Fen eğitiminde soyut kavramlar ile ilgili ilköğretim ve ortaokul programında var olan kazanımlar doğrultusunda eğitimler tarafından hikayelendirme yapılabilir ve bu hikayelere ders kitaplarında yer verilebilir.

Hikâyelendirme yöntemini uygulanmasında öğrencilerin de bilimsel hikâyeler oluşturmalarına fırsat verilerek öğrencileri aktif hale getirilebilir.

Hikâyelerin kazanımlara uygun bir şekilde oluşturulmasına özen gösterilmelidir.

Hikâyelendirme yöntemin, öğrenci merkezli öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte kullanılarak etkisi artırılabilir.

Kaynaklar

- Ablabekova, A. ve Karabulut, G. (2008). *İktisadi etkinlik açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlar ile karşılaştırılması*. İstanbul Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Adams, M. H., Whitlow, J. R, Stover, L. M. ve Johnson, K. W. (1999). A longitudinal evaluation of baccalaureate students' critical thinking abilities. *Journal of Nursing Education*. 38, 3, 139-141.
- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyo bilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Akbaş, M., ve Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyo bilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339-360.
- Akbudak, Y. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerin fen bilgisi dersine ve öğretimine ilişkin tutumları ve önerileri*. Selçuk Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Akgül, G. D., Geçikli, E., ve Doğan, L. (2017). Fen eğitiminde hikâyelendirme tekniği ile kavram öğretimine bir aksiyon örneği. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (11), 246-274.
- Akinoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Akkaş, B. (2018). *Sosyo bilimsel konu temelli öğrenme bağlamında ortaokul öğrencilerin argümantasyon gerekçelerinin incelenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi
- Akkuş, R., ve Kurt, İ. (2012). Argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrenci akademik başarısına ve kritik düşünme becerisine etkisi. 10. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK)*, Niğde.

- Aksan, Z., ve Çelikler, D. (2019) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hidroelektrik Santraller ile İlgili Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 859-878.
- Aktaş, T. (2017). *Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Akyol, C., & Dikici, A. (2009). Şiirle öğretim tekniğinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 48-56.
- Al, S. (2015). *Preservice science teachers' perceptions of socioscientific issues: Global warming as a case*. Middle East Technical University, Unpublished master's thesis.
- Albe, V. (2007). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science ve Education*, 17 (8 9), 805-827.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio scientific issue. *Research in Science Education*, 38 (1), 67-90.
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Mustafa Kemal Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Anagün, Ş. S., ve Atalay, N. (2016). Laboratuvarda deneylerle ilişkilendirilmiş öykülerin kullanımının sınıf öğretmeni adaylarının argümantasyon becerilerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5, Özel Sayı, 158-168.
- Anagün, Ş.S. ve Karadaş, N. (2014). *Argümantasyon odaklı öğretim. Fen bilimleri öğretimi*, (Editör; Ş. S. Anagün ve N.Duban). Anı Yayıncılık: Ankara.
- Andrews, R. (2015). Critical thinking and/or argumentation in higher Education. M. Davies ve R. Barnett (Eds.), *The palgrave handbook of critical thinking in higher Education* (pp. 49 62).

- Aslan, A. (2019). Öğretmen adaylarının bilimsel alan gezilerine yönelik tutumlarının ve hidroelektrik santrallere yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 61-83.
- Ashton Jr, R. E., ve Ashton, P. S. (1988). *Handbook of reptiles and amphibians of Florida*. Part Three: the amphibians. Miami: Windward Publishing.
- Atabey, N. (2016). *Sosyo bilimsel konu temelli bir ünitenin geliştirilmesi: 7. sınıf öğrencilerin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Atalay, N., ve Çaycı, B. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo bilimsel konular hakkındaki görüşlerinin ve tutumlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(2), 35-45.
- Ataman, A. R. (2007). *Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları*. Ankara Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Atasoy, Ş. (2018). Öğretmen adaylarının yaşam alanlarına göre yerel sosyo bilimsel konularla ilgili informal muhakemeleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 60-72.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Yüca, O. Ş. (2019). Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı yerel bilimsel okullarındaki informal muhakeme alanları: HES, organik ve yeşil yol projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (2), 524-540.
- Ateş, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji hakkındaki düşünceleri*. Erciyes Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Ateş, H. ve Saraçoğlu, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 175-193.
- Ayaz, E., Karakaş, H. ve Sarıkaya, R. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının nükleer enerji kavramına yönelik düşünceleri bağımsız kelime ilişkilendirme örneği. *Cumhuriyet Science Journal*, 37, 42-54.

- Aymen Peker, E., Apaydın, Z., ve Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: ilköğretim 6. sınıf öğrencileriyle durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon Tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Sakarya Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Ayvacı, H. Ş., Bülbül, S., ve Türker, K. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konular hakkındaki tutumlarının sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 17-30.
- Azizoğlu, N., Çetin, G. (2009). 6. ve 7. sınıf öğrencilerin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 17(1), 171-182.
- Babacan, M. A. (2017). *Sosyo bilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Niğde Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Bakırcı, H., ve Öçsoy, K. (2017). An investigation of the activities in science textbooks in terms of the concept of entrepreneurship. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 256 276.
- Balcı, C. (2015). *8. sınıf öğrencilerine" hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi*. Adnan Menderes Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Balcı, A. (1995). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Barrett Mitchell Rhonda. (2010). *An analysis of the storyline method in primary school; its theoretical underpinnings and its impact on pupils' intrinsic motivation*. Durham Universities: Doctoral thesis
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci*

başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Baysan, C. ve Tekarslan, E. (1998). *Davranış bilimleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İletme Fakültesi Yayınları.

Beyer, B. (1991). *Teaching Thinking Skills: A Handbook for Elementary School Teachers*, Boston, USA, Allyn and Bacon, 1991.

Bilgin, İ., Özarslan, M., ve Bahar, M., “”, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 2006.

Bcrman, S. (1991). *Thinking in coiler: Teaching fo r open-mindedness ant critical understanding, developing minds*. USA.

Bossér, U., Lundin, M., Lindahl, M. ve Linder, C. 2015. Challenges faced by teachers implementing socio scientific issues as core elements in their classroom practices. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 159-176.

Bozdoğan A.E. ve Yalçın N. (2005). “İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerin fen bilgisi derslerindeki fizik konularına karşı tutumları”, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 241-247.

Bozkurt, A. U. (2008). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji verimliliği açısından değerlendirilmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi: Doktora tezi.

Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200.

Branch, J. B. (2000). *The relationship among critical thinking, clinical decision making, and clinical practical A comparative study*. University of Idaho: Unpublished doctoral thesis

Budak, E. (2001). “Üniversite analitik kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algılamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkileri”. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi,

- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi
- Candaş, B., Kırıyak, Z. ve Suat, Ü. (2020). Bilim tarihi temelli hikâyelerle fen öğretimi: tesla ve volta örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 405-435.
- Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues focused course*. Middle East Technical University: Doctoral Thesis.
- Caymaz, B. (2020). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyo Bilimsel Konular Hakkındaki Tutumlarının İncelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(2), 226-242.
- Cebesoy, Ü. B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (37), 100-117.
- Cebesoy, Ü. B. (2014). *An analysis of science teachers' genetics literacy and related decision) making process*. Middle East Technical University: Doctoral Thesis.
- Cenk, A. G. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konularda argümantasyon becerilerinin incelenmesi: Konu Bağlamının Etkisi*. Mersin Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Cındıl, T., Özmen H. ve Ünal S. (2012). 7.sınıf fen eğitiminde tansiyon kavramının hikayeleştirme yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına etkisi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Clements, D. H. ve Nastasi, B. K. (1992). Preschool and early childhood treatment directions. *Computers And Early Childhood Education*. 187-246.
- Cook, N. A. (2008). *Online discussion forums: A strategy for developing critical thinking in middle school students*. The State University of New York: Master's thesis.

- Coşkun, H., Akarsu, B. ve Kariper, A. (2012). Bilim Öyküleri İçeren Eğitsel Oyunların Fen ve Teknoloji Dersindeki Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 93-109.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crowell, A., ve Kuhn, D. (2012). Developing dialogic argumentation skills: A three-year intervention study. *Journal of Cognition and Development*, 15(2), 363-381.
- Çakan Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Kastamonu Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Çakırlar Altuntaş E., Yılmaz M., Turan S.L. (2017). Biyoloji öğretmen adaylarının sosyo bilimsel bir konudaki eleştirel düşüncelerinin empati açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3).915-931.
- Çalışkan, Ş. (2019). *Sosyo bilimsel konuların öğretime yönelik bir öğrenme ve öğretme çerçevesinin geliştirilmesi: Fen bilimleri öğretmenleri ile bir delphi çalışması*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Çapkinoğlu, E. (2015). *7. sınıfların yerel sosyo bilimsel tarafından yaratılanları tamamlanışların değerlendirilmesi ve değerlendirilmesi*. Hacettepe Üniversitesi: Doktora tezi.
- Çavuş, R. (2013). *Farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerin sosyo bilimsel konulara bakış açıları*. Sakarya Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Çavumirza, E. (2018). *Model ile fen öğretiminin 8. sınıf öğrencilerin başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, tutumlarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Sakarya Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Çelik, S. N. (2012). *Türkiye'nin enerji 'de dışa bağımlılığının azaltılmasında yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi*. Eskişehir Anadolu Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. ve Kaya, E. (2013). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-6.
- Çinici, A. ve Ergin, B. (2019). GDO'lara ilişkin tartışma temelli etkinliklerin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 735-758.
- Çukurçayır, M. A. ve Sağır, H. (2008). Enerji sorunu, çevre ve alternatif enerji kaynakları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20), 257-278.
- Dawson, V. M. ve 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., ve 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.
- Dawson, V., ve Venville, G. (2013). Introducing high school biology students to argumentation about socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 356 372.
- Demir, O. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyo bilimsel konular ve bu konuların öğretime yönelik görüşlerinin incelenmesi*. Trabzon Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Demir. S. (2013). The effect of storyline method on students' achievements in 5th grade of science and technology courses. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 5026-5029.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., ve Alipaşa, AYAS (2006). Hikayeler ve kimyası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 110-119.
- Demiral, Ü. ve Çepni, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 734-760.

- Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Dincel, M. (2005). *Öyküleme ve deney tekniğinin fen bilgisi dersinde öğrencilerin kavramsal anlama ve başarılarına etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Dincel, Meltem. (2005). *Öyküleme ve deney tekniğinin fen bilgisi dersinde öğrencilerin kavramsal anlama ve başarılarına etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi*. Mustafa Kemal Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplum bilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon Tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Eggert, S., ve Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230-258.
- Ekici, G. (2002). "Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvarı Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (BÖLDYTÖ)". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 22, 62-66
- Elçin, A. Y. A. Z., Karakaş, H. ve Sarıkaya, R. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının nükleer enerji kavramına yönelik düşünceleri: Bağımsız kelime

ilişkilendirme örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 37, 42-54.

Ennis, R.H. (1991). "Goals for a critical thinking curriculum" In A Costa (Ed.), *Developing Minds* (Vol.1). Alexandria: Virginia. ASCD

Erabdan, H. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyo bilimsel konulara ve sosyo bilimsel konuların öğretimine ilişkin anlayışlarının incelenmesi*. Sinop Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Uşak Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J. (2004). *Tapping into argumentation: developments in the application of toulmin's argument pattern for studying science discourse*. Wiley Periodicals, Inc.

Erkol, M., Kışoğlu, M. ve Gül, Ş. (2017). Argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *Ilkogretim Online*, 16(2), 614-627.

Eş, H., Mercan, S.I. ve Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.

Evren Yapıcıoğlu, A. ve Kaptan, F. (2018). Sosyo bilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(1), 39-61.

Eyceyurt Türk, G. (2017). *Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asit/bazlar ve gazlar konularındaki başarılarına etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yayımlanmamış doktora tezi.

- Facione, N.C. and Facione, P.A. (1997) *Critical thinking assessment in nursing education programmed: An aggregate data analysis*. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Facione, P. A., Giancarlo, C. A., Facione, N. C., ve Gainen, J., (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*. 44(1),1-25.
- Genel, A., & Topçu, M. S. (2016). Turkish preservice science teachers' socioscientific issues-based teaching practices in middle school science classrooms. *ReseaRch in science & Technological Education*, 34(1), 105-123.
- Genç, M. ve Tülin, GEN Ç. (2017). Türkiye'de sosyo bilimsel konular hakkında araştırmaların içerik analizi. *Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4 (2), 27-42.
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: Dengeli beslenme*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Gökdemir, M., Kömürcü, M. İ. ve Evcimen, TU (2012), Türkiye'de hidroelektrik enerji ve hes uygulamalarına genel bakış, *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi*, (471), 18-26.
- Gül, A. C., Apaydın, Z., Çobanoğlu, E. O., ve Tağrikulu, P. (2018). Fen öğretiminde toulmin argümantasyon modelinin sınıf dışı (outdoor) eğitim süreci ile bütünleştirilmesi örnek etkinlikler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 103-120.
- Gülay, A. N. (2008). *Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Türkiye'nin geleceği ve Avrupa Birliği ile karşılaştırılması*. Dokuz Eylül Üniversitesi: Doktora tezi.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.

- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Güney, Serkan Yaşar. (2003). *İlköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öykü Tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin bir durum çalışması*. Hacettepe Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Gürbüzkol, R. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyo bilimsel konuların öğretimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. Trabzon Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Grace, M. M. ve Ratcliffe, M. (2002). The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1157-1169.
- Gresch, H., Hasselhorn, M., ve Bögeholz, S. (2013). Training in decision making strategies: An approach to enhance students' competence to deal with socio scientific issues. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2587-2607.
- Hafızoğlu, A. ve Bahar, M. (2020). Türkiye'de 2009 2019 yılları arasında yayımlanan ilkokul ve ortaokul düzeyinde fen eğitiminde argümantasyon konulu lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 155-175.
- Hewitt, P.G. (1990). "Conceptually speaking", *The Science Teacher*, 55-57.
- Hsieh, J. K. (2005, August). *Promoting students' ability and disposition toward critical thinking through using a science writing heuristic in elementary science. Paper presented at the International Conference of European Science Education Research Association, Barcelona, Spain.*
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *Elementary Education Online*, 16(1), 89-113.
- Hoffmann, Eva. (2003). An Article About the Use of Storyline Method. *Sygepjeersken Magazine*.

- House, J.D. ve Prison S.K. (1998). "Student attitudes and academic background as predictors of achievement in college", English. *Journal of Instructional Media*, 25 (1), 29-43.
- Hudgins, B.B. ve Edelnian, S. (1988) Children's self directed critical thinking. *Journal of Educational Research*, 81 (5), 262-273.
- Ip, W., Lee, D., Lee, I., Chau, J., Wootton, Y. ve Chang, A. (2000). Dispositions toward critical thinking: A study of Chinese undergraduate nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 32, 84-90.
- İşbilir, E. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- İşeri, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının nükleer enerjinin riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine farklı bilgi kaynaklarının etkileri*. Ahi Evran Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation In Science Education*, 3-27.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1988). *İnsan ve insanlar*. İstanbul: Evrim Basım Yayım dağıtım, 7. basım.
- Kan A. ve Akbaş A. (2005). "A study of developing an attitude scale towards chemistry", *Mersin University Journal of Education*, 1(2), 227-237,
- Kahraman, F. ve Karataş, F. Ö. (2012). Bilim tarihi temelli hikayeler kullanımı ile 7. sınıf "basit makineler" konusunun kullanımı: bir eylem odaklı. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30.
- Kahraman, N., Özceyhan, V. ve Çerçi, Y. (2003). Rüzgâr Enerjisi Değerlendirme Kriterleri ve Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli. *Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Kayseri*.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayınları.

- Kaplan, E. M. (2019). *Ortaokul öğrencilerin nükleer enerji hakkındaki kavramsal yapıları*. Necmettin Erbakan Üniversitesi: Doktora tezi.
- Karamanlı, E. (2019). *Sosyo bilimsel konularda sınıf içi destekli blog uygulamaları ile ortaokul öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin ve informal akıl yürütme örüntülerinin incelenmesi*. Mersin Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kara, D. (2020). *Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili görüşleri*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Karabiber, H. L. (2019). *Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerin nükleer enerjinin riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Adıyaman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Karabulut, Y. (2000), *Türkiye Enerji Kaynakları*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Karadeniz, V., Akpınar, E., ve Başbüyük, A. (2011). Nehir tipi hidroelektrik santraller ve çevresel etkileri (Reşadiye hidroelektrik santralleri örneği). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 16(26), 95-114.
- Karakaş, H. ve Sarıkaya, R. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik enerji başarı testi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1403-1422.
- Kardeş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Karışan, D. (2014). *Exploration of preservice teachers' reflective judgment and argumentation skills revealed in socioscientific issues-based inquiry laboratory course*. Middle East Technical University: Doctoral Thesis.
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kaya, İ. S. (2012). Nükleer enerji dünyasında çevre ve insan. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 71-90.

- Kaya, T. (2011). Türkiye'de su gücü ve küçük hidroelektrik santraller. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 1 (1), 207-238.
- Kaygusuz, K. (2002). Türkiye'de enerji kullanımının çevresel etkileri ve yenilenebilir enerji politikaları. *Enerji Politikası*, 30 (8), 689-698.
- Khishfe, R. (2012). Nature of science and decision making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Kim, M., Anthony, R., ve Blades, D. (2014). Decision making through dialogue: A case study of analyzing preservice teachers' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44(6), 903-926.
- Kılıç, S., Koçak, N., Türker, T., Gürpınar, H. ve Gülerik, D. (2010). Kız üniversite öğrencilerin organ bağıışı konusundaki tutumları ve bu tutumlarına etki eden faktörler. *Gülhane Tıp Dergisi*, 52, 36-40.
- Kilinc, A., ve Sönmez, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 49-76.
- Kılınç, A., Boyes, E., ve Stanisstreet, M. (2011). Turkish school students and global warming: Beliefs and willingness to act. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, ve Technology Education*, 7(2), 121-134.
- Kılınç, A., Boyes, E., ve 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.
- Korkut, T. Y., ve Ören, F. Ş. (2018). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 38-52.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje Tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.

- Kolsto, S. D. (2001). "Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues." *Science Education*, 85(3): 291-310.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Ankara Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Kunsch, D. W., Schnarr, K., ve van Tyle, R. (2014). The use of argument mapping to enhance critical thinking skills in business education. *Journal Of Education for Business*, 89(8), 403-410.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyo bilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kutluca, A. Y., Çetin, P. S., ve Doğan, N. (2014). Bilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisinin etkisi: Klonlama bağlamı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1-30.
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kuvaç, M., ve Koc, I. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri: İstanbul Üniversitesi örneği. *Turkish Journal of Education*, 3(2), 46-59.
- Külçe, C. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları*. Pamukkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Külahçı, Ş. (1995). *Öğretmen yetiştirme modül serisi, D mikro Öğretim*. Ankara. Özışık Ofset M.
- Lazarou, D. (2009). Learning to Tab: An Effort to Scaffold Students' Argumentation in Science. *Paper presented at 8. European Science Education Research Association (ESERA) Annual Conference*, 31 August 4 September. İstanbul, Turkey.

- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S. W., ve Zeidler, D. L. (2012). Developing character and values for global citizens: Analysis of preservice science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(6), 925-953.
- Lee, H. ve 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, H., Abd-El-Khalick, F., ve Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science ve Technology Education*, 6(2), 97-117.
- Lee, M. K., & Erdogan, I. (2007). The effect of science–technology–society teaching on students' attitudes toward science and certain aspects of creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315-1327.
- Lester, B. T., Ma, L., Okhee, L. ve Lambert, J. (2006). Social activism in elementary science education: a science, technology, and society approach to teach global warming. *International Journal of Science Education*, 28(4), 315-339.
- Lin, S. S., ve Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.
- Lipman, M. (1988). *Philosophy Goes to School*. Philadelphia: Temple University Press
- McPeck, J. (1981). *Critical Thinking and Education*, St Martins, New York
- Maloney, J., ve Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817-1841.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi: Doktora tezi.

- Memiş, E. K. (2014). İlköğretim öğrencilerin argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- MEB [Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı], (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu
- Milne, C. (1998). Philosophically correct science stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal Of Research In Science Teaching*. 35(2), 175-187.
- Miles, M, B.,ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Molinatti, G., Girault, Y., ve Hammond, C. (2010). High school students debate the use of embryonic stem cells: The influence of context on decision-making. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2235-2251.
- Morgan, Clifford T. (1991). *Psikolojiye Giriş*. 8. Baskı (çev. Hüsnü Arıcı, Orhan Aydın ve diğerleri), Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, Ankara.
- Muğaloğlu, E.Z., Küçük, Z.D. and Güven, D. (2016). Preservice science teachers' self-efficacy beliefs to teach socio scientific issues. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 95-110.
- Nacaroğlu, O., SARITAŞ, D., ve KIZKAPAN, O. (2019). Güncel eğilimler açısından fen bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen ve uzman değerlendirmelerinin karşılaştırılması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19), 116-145.

- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N., “Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi”. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 5(2), 317-327, 2004.
- Nuhoğlu, H. (2008). “The development of an attitude scale for science and technology course”. *Elementary Education Online*, 7(3), 627-639.
- Nussbaum, E.M. ve Bendixen, L.M. 2003. Approaching and avoiding arguments: The epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 573–595.
- Nussbaum, E. M., ve Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. *Journal of the Learning Sciences*, 20(3), 443-488.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41,10, 994-1020.
- Ozcan, R., Aktamış, H., ve Hiçde, E. (2018). Fen Bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 93-106.
- Orpwood, G. (2001). The role of assessment in science curriculum reform. *Assessment in Education: Principles, Policy ve Practice*, 8(2), 135-151.
- Öner, N. (1997). *Türkiye’de kullanılan psikolojik testler*. İstanbul: Boaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Özay Köse, E ve Yıldırım T. (2020). Hikâye destekli etkinliklerin 7. sınıf sindirim sistemi konusunda kullanılması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6(1), 1-16.
- Özerbaş, M. A., ve Öztürk, Y. (2017). Türkçe dersinde dijital hikâye kullanımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerinde etkisi. *Tübbav Bilim Dergisi*, 10(2), 102-110.
- Özden, G. (2012). *İlköğretim 5. sınıf “canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım” ünitesinde kullanılan öyküleştirme yönteminin öğrencilerin başarı ve*

kavramsal öğrenmelerine etkisi. İstanbul Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası.* Ortadoğu Teknik Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Özdemir, N. (2014). Sosyo bilimsel esaslar çerçevesinde sosyo bilimsel konuları tartışmak tutumları nasıl etkiler? Nükleer santraller. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 1197-1214.

Özkan, S. ve Yılmaz, E. (2009). Hasta yakınlarının organ bağışı ile ilgili bilgi ve tutumları. Aile ve toplum eğitim, *Kültür ve Araştırma Dergisi*, 5(17), 18-29.

Öztürk, N., & Eş, H. (2017, October). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konulara yaklaşımları ve gerekçeleri. II. In *International Academic Research Congress* (Vol. 18, p. 21).

Öztürk, S., ve Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyo bilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (HES) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1-33.

Öztürk, N., ve Yılmaz Tüzün, Ö. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara ilişkin epistemolojik inançları ve informal akıl yürütmeleri. *Fen Eğitiminde Araştırma*, 47 (6), 1275-1304.

Öztürk, N. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yeteneklerinin, epistemolojik inançlarının ve üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesi: Nükleer enerji santralleri örneği.* Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Peker, E. A., Apaydın, Z., ve Taş, E. (2012). *Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması.* Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (8), 79-100.

Pekmezci, S. (2014). Bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin öğrencilerin başarıları, öz yeterlik algıları ve fene yönelik tutumlarına etkisi. Pamukkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Polat, H. (2019). *Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*. İnönü Üniversitesi: Doktora tezi.
- Presley, M. G., Sickel, A. J., Muslu, N., Johnson, D. M., Witzig, S. B., Izci, K. and Sadler, T.D. (2013). *A Framework for Socio scientific Issues Based Education*, 22(1): 26-32.
- Sadler, T. D., & Dawson, V. (2012). Socio-scientific issues in science education: Contexts for the promotion of key learning outcomes. *Second International Handbook of Science Education*, 799-809.
- Sadler, T. D., ve 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. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2004a). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *Int. J. Sci. Educ.*, 26(4), 387–409.
- Sadler, T. D., ve Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Sadler, TD ve Klosterman, ML (2009). Exploring the sociopolitical dimensions of global warming. *Scientific Events*, 45 (4), 9-13.
- Sadler, TD, Romine, WL ve Topçu, MS (2016). Sosyo bilimsel konulara dayalı öğretim yoluyla fen içeriğini öğrenmek: Çok seviyeli bir değerlendirme çalışması. *Uluslararası Bilim Eğitimi Dergisi*, 38 (10), 1622-1635.

- Sadler, T. D., ve Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Sağlam, H. İ. (2016). *Öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması*. Aksaray Üniversitesi: Yüksek Lisans Tezi.
- Sarioğlu, A. B. (2021). Uzaktan Eğitimde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo bilimsel Konuları Tartışmalarının Epistemolojik İnançları Üzerine Etkisi. In 1st International Conference On Educational Technology And Online Learning İcetol (P. 80).
- Selvi, K. (1996). "Tutumların ölçülmesi ve program değerlendirme ". *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 39-53.
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(127), 64-70.
- Sezer, K. (2017). *Görev yapan ve atanmamış fen bilimleri öğretmenlerinin sosyo bilimsel konularla ilgili öz yeterlilik ve tutumlarının belirlenmesi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyo bilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Sevim, S., ve Ayvacı, H. Ş. (2020). Öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulardaki inançları: Nükleer enerji. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(1), 25 39.
- Sıbıç, O. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara ve sosyo bilimsel konu temelli öğretime yönelik görüşleri*. Yıldız Teknik Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyo bilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Sorgo, A., Ambrosia Dolines, J., Uşak, M., ve Özel, M. (2011). Knowledge about and acceptance of genetically modified organisms among preservice teachers: A comparative study of Turkey and Slovenia. *Electronic Journal of Biotechnology*, 14(4), 1-16.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgiler, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. Ahi Evran Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Sürmeli, H. ve Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerin genetik mühendisliği ile ilgili biyoetik görüşleri: Genetik testler ve genetik tanı. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 119-132.
- Sürmeli, H., ve Şahin, F. (2012). Klonlama Çalışmalarına İlişkin Fen Öğretmenlerinin Görüşleri ve Etik Algıları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41 (2).
- Sürmeli, H., Nesra, D., ve Recep, D. (2017). Nükleer enerji ve nükleer santraller konusuna yönelik öğretmen tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 293-319.
- Şahin, E. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına etkisi. *Turan-Sam*, 10 (38), 111-121.
- Şahinel, M. (2011). *Etkin öğrenme. Eğitimde yeni yönelimler*, 149-165.
- Şahinel, S. (2001). *Eleştirel düşünme becerileri ile tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesi yaklaşımını temel alan türkçe öğretim programının toplanı eriş ve kalıcılığa etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayımlanmamış doktora tezi.
- Şahintürk, G. Y. (2018). *Sosyo bilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıkları ve içerik bilgisi gelişimine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisan tezi.

- Şen Gümüş, B. (2009). *Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Şimşek, Ahmet. (2006). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinin öğretiminde hikâye anlatım yönteminin (storytelling) kullanım*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Şimşek, N. (2002). "Kimya Eğitime Yönelik Bir Tutum Ölçeği Hazırlanması ve Buna Yönelik Çeşitli Değerlendirmelerin Yapılması". Hacettepe Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- TAPachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics (Sixth edition). United States: Pearson Education.
- Taşpınar, P. (2011). *Sosyo bilimsel tartışma destekli sağlık eğitimi etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinde sağlık bilincinin ve içerik bilgisinin gelişimine etkisi*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Tekgöz, S. T., ve Yalman, F. E. (2020). Nükleer santraller hakkında fen bilgisini öğretmenlerinin görüşü: Akkuyu örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 144-158.
- Tekin, N. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik sosyo bilimsel konular temelli geliştirilen bir modülün konu alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi bakımından değerlendirilmesi* Aksaray Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Tekinarslan Şahiner, C. (2018). *Sosyal bilgiler dersi programındaki enerji içerikli sosyo bilimsel konulara ilişkin öğrenci bilgi düzeyleri*. Ahi Evran Üniversitesi: Yüksek lisan tezi.
- Tepetaş, G. Ş. (2011). *6 yaş çocuklarının temel kavram bilgi düzeylerini desteklemeye yönelik öyküleştirme yöntemine dayalı bir eğitim uygulaması*. Ankara Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Tezbaaran, A. (1997). Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu. İkinci baskı, Türk Psikologlar Derneği Yayını, Ankara.
- Tippett, C. (2009). Argumentation: The language of science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.

- Tishmatl', S., Jay, E. ve Perkins, D. N. (1992). *Teaching thinking dispositions from transmission to enculturation*. Boston, MA: Harvard University.
- Temoçin, E. (2007). *İlköğretim öğrencilerin sürdürülebilir enerji farkındalıklarının belirlenmesi ve geliştirilmesi*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Temurçin, K., ve Aliagaoglu, A. (2003). Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye'de Nükleer Enerji Gerçeği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2), 25-39.
- Tepetaş, Gülüzar Şule. (2011). *6 yaş çocuklarının temel kavram bilgi düzeylerini desteklemeye yönelik öyküleştirme yöntemine dayalı bir eğitim uygulaması*. Ankara Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Tao, P. (2002). A study of students' focal awareness when studying science stories designed for fostering understanding of the nature of science. *Research in Science Education*, 32, 97-120
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6.sınıf öğrencilerin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi*. Kocaeli Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Topaloğlu, M. Y., ve Kıyıcı, F. B. (2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin öğrencilerin sosyo bilimsel konulara ilişkin görüşlerine etkisi: Organ bağışı ve GDO. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 36-50.
- Topaloğlu, M., ve Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(18), 159-179.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press. 259
- Toulmin, S. (2000). *Return to Reason*. Harvard University pres: Cambridge, London.
- Topaloğlu, M. Y., ve KIYICI, F. B. (2017). Hidroelektrik santral gezisinin ortaokul öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1151-1172.

- Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. Middle East Technical University: PhD thesis.
- Topcu, M. S., Sadler, T. D., ve Yilmaz-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, MS, Yılmaz Tüzün, Ö., ve Sadler, TD (2011). Türk fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara ilişkin informal akıl yürütmeleri ve informal akıl yürütmelerini etkileyen faktörler. *Fen Bilgisi Öğretmenliği Dergisi*, 22 (4), 313-332.
- Topçu, M. S. 2017. *Sosyo bilimsel Konular ve Öğretimi*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 96s.
- Topçu, MS ve Atabey, N. (2017). Sosyo bilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi*/sosyo bilimsel konulara dayalı alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerin argümantasyon kalitesine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 68.
- Torun, F., ve Fırat, E. A. (2020). Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Düzeylerinin ve Argüman Oluşturma Sürecinde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(1), 119-135.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Turan, B. (2012). *İlköğretim öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının, sosyo bilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Türkoğlu, A. Y., ve Öztürk, N. (2019). Sosyo bilimsel konulara ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinsel modelleri. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 127-137.

- Türkmen, H., Pekmez, E., ve Sağlam, M. (2017). Fen öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 448-475.
- Turgut, M. F. (1990). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Saydam Matbaası, Yedinci basım, Ankara
- Tüzün, Ü. N. (2016). *Bilim eğitiminde lise öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi*. Gazi Üniversitesi: Doktora tezi.
- Ünver, E. (2015). *5. sınıf öğrencilerin sindirim sistemindeki kavramları öğrenmede hikâyelendirme tekniğinin etkisi*. Ege Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yakar, P. (2017). *Sokratik sorgulama tekniği kullanımının ortaokul öğrencilerin sosyo bilimsel konulara yönelik tutumlarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi*. Sıtkı Koçman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yapıcıoğlu, A. E., ve Kaptan, F. (2018). Sosyo bilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 39-61.
- Yapıcıoğlu, A. E., ve Aycan, S. (2018). Pre-Service Science Teachers' Decisions and Types of Informal Reasoning about the Socioscientific Issue of Nuclear Power Plants. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 13(1), 31-53.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yiğit, E. Ö. ve Erdoğan, T. (2008). Sosyal bilgiler dersinde uygulanan öyküleştirme yönteminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 399-416.

- Untereiner, B. (2013). *Teaching and learning the elements of argumentation*. Canada: University of Victoria, Department of Curriculum, and Instruction.
- Ural, E., ve Yolağiden, C. (2021). Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyo bilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 557-577.
- Uzunkol, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 94-101.
- Ünver, E. (2015). *5.sınıf öğrencilerin sindirim sistemindeki kavramları öğrenmede hikayelendirme tekniğinin etkisi*, Ege Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Varal, E., ve Can, H. B. (2020). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konular bağlamında pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(10), 21-42.
- Venville, GJ ve Dawson, VM (2010). Sınıf müdahalesinin 10. sınıf öğrencilerin argümantasyon becerilerine, resmi olmayan akıl yürütmelerine ve kavramsal bilimi anlamalarına etkisi. *Fen Öğretiminde Araştırma Dergisi*, 47 (8), 952-977.
- Walker, J. P. (2011). *Argumentation in undergraduate chemistry laboratories*. Florida: Florida State University.
- Wissinger, D. R. (2012). *Using argumentative discussions to enhance the written arguments of middle school students in social studies classrooms*. University of Maryland, College Park.
- Yalçın, G. (2018). *Sosyo bilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi*. Bartın Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yalmanlı, S., ve Gözümlü, A. İ. C. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gdo Sosyo Bilimsel Konusuna Yönelik Araştırma Davranışlarının İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 499-515.

- Yapıcıoğlu, A. E. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyo bilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansımaları. *Hacettepe Journal of Educational Research*, 2(2).
- Yapıcıoğlu, A. E., ve Kaptan, F. (2018). Sosyo bilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi: Bir karma yöntem çalışması. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39-61.
- Yıldırım, H. E., ve Nakiboğlu, C. (2014). Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 124-15
- Yolaçtı Kızılkaya, K., ve Öztürk, N. (2022). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Sosyo bilimsel Muhakeme Yeterlikleri: Hidrolik Kırılma ve Doğal Koruma Alanlarının Yönetimi Senaryoları. *Başkent University Journal of Education*, 9(1), 64-86.
- Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyo bilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması*. Sütçü İmam Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., ve Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., ve Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zeidler, D. L., 2014. Socioscientific issues as a curriculum emphasis: theory, research and practice. in s. k. abell ve n. g. lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education*. Mahwa, NY: Routledge, Taylor and Francis.
- Zengin, F. K., Keçeci, G., ve Kırılmazkaya, G. (2011). İlköğretim öğrencilerin nükleer enerji sosyo bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences*, 7(2), 647-654.

Zohar, A., ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(1), 35 -62.



EK 1 Hikayelendirme Yöntemi Destekli Toulmin Argümantasyon Modeli

Çalışma Kağıtlar

F.8.7.3. Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

Önerilen Süre: 10 ders saati

Konu / Kavramlar: Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümü, elektrik enerjisinin hareket enerjisine ve hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümü, güç santralleri, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanımı

F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.

- a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.
- b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.

F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.

Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

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.

F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

- a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.
- b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.

F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir.

Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.

Hasan Amca ve Karabaş

Bir zamanlar uzak diyarların birinde, yemyeşil bir ormanın içinde, şirin mi şirin bir evde yaşayan Hasan amca varmış. Hasan amcanın en yakın arkadaşı ise köpeği Karabaşmış. Hasan amca ile Karabaş saatlerce oturup bıkmadan sohbet ederler, dereye gidip oyunlar oynarlarmış. Hasan amca, Karabaşı çok sevdiği için onunla yaptığı her şeyden mutlu olurmuş. Karabaşın en çok sevdiği şey ise Hasan amca ile dere kenarında oturup sohbet etmekmiş. Bir gün Hasan amcanın arkadaşları onu ziyarete gelmişler. Çok sevdikleri dereye giderek keyifli bir sohbete başlamışlar. Konu konuyu açarken Hasan amcanın arkadaşları ona bu dere yatağına Hidroelektrik Enerji Santralleri (HES) kurma planlarından bahsetmişler. Bu sırada onların konuşmalarına kulak misafiri olan Karabaş, Hasan amcanın bu plana karşı çıkmadığını duymuş ve çok üzölmüş. Hasan amcanın arkadaşları gittikten sonra Karabaş, onun yanına gelerek bahsettikleri plana neden karşı çıkmadığını sormuş. Hasan amca Hidroelektrik Enerji Santrallerin birçok faydasının olduğunu; düşük maliyette enerji üretildiğini, çevreye zarar vermediğini, çevrenin su ihtiyacını giderdiğini, iklimde yumuşamaya sebep olduğunu, tarım arazilerin daha kolay sulanabildiğini, ülke ekonomisine katkı sağladığını ve dış ölkelere bağımlılığımızı azalttığını söylemiş. Karabaş ise Hasan amcaya faydasından çok zararlarının olduğunu; çevreye çok büyük zararlar verdiğini, ağaçların kesileceğini, dereler ile sular başka yöne akıtıldığından çevre ormanlara zarar verebileceğini, suda yaşayan canlıların yaşam alanlarına müdahale edildiği için canlıların hayatlarının tehlikede olacağını, HES kurulduğu bölgelerde hastalığın çok olacağını, buharlaşmanın fazla olması sebebi ile toprağın verimliliğinin azalacağını ifade etmiş. Bunun üzerine Hasan amca ile Karabaş düşünmeye başlamışlar. Karabaşın aklına Baykuş Zuzu teyze gelmiş. Baykuş Zuzu teyze, çok bilginmiş. Ormanda yaşayan canlılar arasında ikilemde kalırsa hemen Zuzu teyzenin yanına gidip net bir karara varılmış. Hasan amca ve Karabaş aralarındaki fikir ayrılığını gidermek için Zuzu teyzenin yolunu tutmuşlar...

Yukarıdaki hikâyeye göre siz kimin tarafında yer alırdınız? Zuzu teyzeyi ikna etmek için savunduğunuz düşüncüyü grup arkadaşlarınızla birlikte aşağıdaki boşluklara uygun bir şekilde doldurunuz. **(Sınıfta gerçekleştirilen tartışma**

ortamından sonra hikâyeyi tartışma sonucuna göre uygun bir şekilde sonlandırınız.)

İDDİA:

VERİ:

GEREKÇE:

DESTEK:

ÇÜRÜTME:

F.8.7.3. Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

Önerilen Süre: 10 ders saati

Konu / Kavramlar: Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümü, elektrik enerjisinin hareket enerjisine ve hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümü, güç santralleri, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanımı

F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.

- a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.
- b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.

F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.

Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

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.

F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

- a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.

- b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.

F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir.

Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.

KRAL VE ESİLA

Bir zamanlar uzak diyarlarda birbirinden şirin, yemyeşil şehirleri olan bir ülke varmış. Ülkeyi kral ve kızı prenses Esila yönetirmiş. Kral çok yaşlı olduğu için

halkın sorunları ile ilgilenmekte güçlük çekiyormuş. Bu amaçla halkın sorunları ile ilgilenmesi için kızı prenses Esila'yı görevlendirmiş. Esila zaman zaman saraydan çıkar halkın içine karışmış. Sanki halktan biriymiş gibi davranarak halkın sorunlarını dinlermiş. Esila halkla sürekli iletişim halinde olduğu için problemler ortaya çıkmadan önlem almış. Günlerden bir gün prenses ülkenin yemyeşil ve en güzel şehirlerinden biri olan Pırılı şehirinde işlerin hiç de umduğu gibi gitmediği haberini almış ve hemen yola koyulmuş. Oraya vardığında halkın bir problem hakkında büyük bir tartışma içinde olduğunu görmüş. Öncelikle sorunu açığa çıkarmak için halktan biri gibi davranarak içlerine girmiş. Sorun ise şehre kurulması planlanan nükleer enerji santralinin halkın bir kısmının isteyip bir kısmının istememesiymiş. Bunun üzerine problemi anlayan Prenses Esila kendisini halka tanıttıktan sonra her iki gruba da görüşlerini savunmaları için fırsat vermiş. Santralin kurulmasını isteyen halk santralin faydalı olduğunu, diğer enerji türlerine göre çok daha fazla enerji ürettiğini ve üretim maliyetinin daha düşük olduğunu belirtmişler. Ayrıca iş adamları kraldan izin alarak nükleer enerji santrali inşa edeceklerini söylemişler. Halkın diğer kısmı ise nükleer enerji santralinin zararlı olduğunu, radyoaktif atıkların çevre kirliliğine ve ölümcül hastalıklara yol açabileceğini, olası kazaların çok ciddi zararlara yol açabileceğini ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Three Mile Adası, Japonya'daki Fukushima veya eski Sovyetler Birliği'ndeki Çernobil'de yaşanan olayların ne kadar çok zarar verici olduğunu söylemişler. Prenses Esila halkın tamamını dinledikten sonra nükleer enerji santralinin kurulup kurulmaması ile ilgili kararı vermek için iki grubun temsilcileriyle birlikte babasının yanına gitmiş...

Yukarıdaki hikâyeye göre siz hangi grupta yer alırdınız? Kralı ikna etmek için savunduğunuz düşünciyi grup arkadaşlarınızla birlikte aşağıdaki boşluklara uygun bir şekilde doldurunuz. **(Sınıfta gerçekleştirilen tartışma ortamından sonra hikâyeyi tartışma sonucuna göre uygun bir şekilde sonlandırınız.)**

İDDİA:

VERİ:

GEREKÇE:

DESTEK:

ÇÜRÜTME:



F.8.7.3. Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

Önerilen Süre: 10 ders saati

Konu / Kavramlar: Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümü, elektrik enerjisinin hareket enerjisine ve hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümü, güç santralleri, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanımı

F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.

- a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.
- b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.

F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.

Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

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.

F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

- a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.

- b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.

F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir.

Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.

RÜZGÂR TÜRBİNLERİ

Bir varmış bir yokmuş bir zamanlar birbirinden güzel kuşların olduğu bir kuş sürüsü varmış. Oradan oraya neşeyle uçar dururlarmış. Sürünün başı diğer

kuşlardan büyük olan Papi'ymiş. Papi, tüm kuşlara göç zamanının geldiğini söylemiş ve hep birlikte coşkuyla uçmaya başlamışlar. Fakat göç güzergâhı üzerindeki bir yerleşim yerinde kurulan rüzgâr türbinlerini fark eden sürü lideri Papi için bu coşku telaşa dönüşmüş. Çünkü rüzgâr türbinlerinin kuşların göç yolları üzerine kurulmasının sürülerin göç yollarını değiştirebileceğini ve bunun sonucu olarak kuşların yollarını kaybedeceğini düşünmüş. Bu durum Papi'nin sürülerin sıcak bölgelere gitmek yerine soğuk bölgelere gitmelerine ve buna bağlı olarak birçok kuşun hayatının tehlikeye girebileceğini düşünerek endişe etmesine yol açmış. Papi sürüsüne sakın bir şekilde hemen alçalmaları ve sığınacak bir yer bulmaları gerektiğini söylemiş. Papi aceleyle iniş yaparken etrafta sığınabilecekleri bir yer aramış ve bu sırada eski dostu Dodi'nin çiftliği gözüne çarpmış. Rahat bir nefes alan Papi hemen Dodi'nin yanına gitmiş. İki dost önce birbiri ile hasret gidermişler. Sonra da Papi neden acil iniş yapmaları gerektiğini arkadaşı Dodi'ye anlatmış. Papi, neden rüzgâr türbinleri kurarlar ki; hiç mi bizi düşünmez bu insanlar diye Dodi'ye dert yanmış. Dodi, bunları duyar duymaz rüzgâr türbinlerinden sorumlu olan arkadaşı Tonton'un yanına gitmiş. Dodi, Tonton'a rüzgâr türbinlerin kuşların hayatlarının tehlikeye attığını, rüzgâr esme hızının belirli bir seviye altında veya üstünde olması durumunda rüzgâr türbinlerinin bozulması ile çevreye zarar vereceğini, çıkardıkları seslerin insanları ve diğer canlıları rahatsız edeceğini, iklim değişikliklerine sebep olacağını bu sebeple de tüm canlıları olumsuz etkileyeceğini söylemiş. Arkadaşı Tonton ise rüzgâr türbinlerinin insanlara olan faydalarını tek tek anlatmaya başlamış. Doğada büyük bir iklim değişikliği olmadığı sürece insanlar için bitmeyen bir enerji kaynağı olduğunu, düşük maliyetle enerji ihtiyaçlarını karşılayabildiklerini, küçük bir bölgede büyük enerjilerin üretildiğini ifade etmiş. Dodi bunları duyunca sinirlenmiş. Tonton, Dodi'ye sakın olması gerektiğini, görüşlerini savunmak için rüzgâr türbinlerinden sorumlu olan kuruma gitmeyi teklif etmiş. Dodi bu teklifi kabul etmiş. İki arkadaş rüzgâr türbinlerinden sorumlu olan kurumun yolunu tutmuşlar...

Yukarıdaki hikâyeye göre siz kimin tarafında yer alırdınız? Savunduğunuz düşüncüyü grup arkadaşlarınızla birlikte aşağıdaki boşluklara uygun bir şekilde doldurunuz. **(Sınıfta gerçekleştirilen tartışma ortamından sonra hikâyeyi tartışma sonucuna göre uygun bir şekilde sonlandırınız.)**

İDDİA:

VERİ:

GEREKÇE:

DESTEK:

ÇÜRÜTME:

EK 2. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

		Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Yaptığım işlerde ya da herhangi bir konuda zayıf olduğum noktalar varsa gidermeye çalışırım.					
2	Davranışlarımın diğer kişileri nasıl etkilediğinin farkındayım					
3	Anlatılanlarda ya da okuduklarımda bilgiler arasındaki zıtlıkları bulabilirim.					
4	Alanımla ilgili bilgileri genişletmek için uğraşırım.					
5	Problemin nasıl çözüleceğine karar verdikten sonra mutlaka o çözümü denerim					
6	Benim için anlamlı olan bilgileri ve fikirleri düzenli bir şekilde organize edebilirim					
7	Herhangi bir konuda düşündüğüm zaman bir kalıba bağlı kaldığımı fark edersem bunu aşmaya çalışırım					
8	Duygularımın nasıl ve ne zaman beni etkilediğinin farkındayım.					
9	Herhangi bir konuda çalışma yaparken karşıma çıkan belirsizlikleri gidermeye çalışırım.					
10	Çalışmalarımda uygun kriterleri, modelleri ya da kuralları uygulayırım					
11	Sözlü anlatımları kurallarına uygun olarak yapabilirim.					
12	Herhangi bir şey hakkındaki düşüncelerimi açıkça ifade ederim.					
13	Yaşamın diğer alanlarına ve farklı düşüncelerine karşı merak duyarım.					
14	Problemleri çözerken orijinal çözüm yolları kullanırım					
15	Fikirlerin ve düşüncelerin güvenilir olup olmadığını kontrol ederim					
16	Bir ödev hazırlarken gerekli olan tüm bilgilere ulaşmaya çalışırım					
17	Problemin çözümü için birden fazla farklı çözüm yolu önerebilirim.					
18	Herhangi bir çalışmaya başlamadan önce verdiğim kararların beni nereye götüreceğini düşünürüm					
19	Çalışmalarımı değerlendirirken mutlaka ölçütlerden yararlanırım					
20	Herhangi bir konuda ihtiyacım olan bilgiye nasıl ulaşacağımı bilirim					
21	Olayları ya da bilgileri karşılaştırırken ayrıntılara inebilirim					
22	Öğrendiklerimi diğer alanlara uygulayabilirim					
23	Diğer insanların fikirlerini dikkatli bir şekilde dinlerim					
24	İlgilendiğim konu ile ilgili olmayan bilgilerin farkında olur ve onları ayıklarım					
25	Fikirlerini dinlediğim ya da okuduğum kişinin ne anlatmak istediğini anlayabilirim					
26	Herhangi bir yazı okuduğumda anafikri çabucak bulabilirim					
27	Kararlarımı vermeden düşüncelerimi kontrol ederim					
28	Derslerde tartışmalara katılmaktan zevk alıyorum					
29	Herhangi bir işe başlamadan ya da karar vermeden önce nasıl yapacağımı düşünür ve planlarım					
30	Problemi çözmeden önce değişik açılardan görmek için uğraşırım					
31	Karşıma çıkan zorlukları kolayca tanıyabilirim					
32	Düşünmeden önce konuşmam ve yazmam					
33	Herhangi bir olayın ardında yatan nedenleri araştırırım					
34	Bilgileri analiz ederken değişiklikleri göz önüne alırım					
35	Kararlarımdan önce uygun verileri toplarım					

36	Derslerime ve çalışmalarına karşı dikkatimi yoğunlaştırabilirim					
37	Neden ve sonuçlarıyla problemleri objektif olarak analiz edebilirim					
38	Bilgi, düşünce ve fikirleri daha iyi anlamak için sorular sorabilirim					
39	Yaptığım ödevlere ya da işlere dört elle sarılırım					
40	Yaptığım işlerin ne olduğunu daha iyi anlayabilmek için onu önce parçalara ayırır sonra tekrar birleştiririm					
41	Kendime güvenirim					
42	Derslerimle ve derslerimin gerekleriyle sürekli ilgilenirim					
43	Herhangi bir işle uğraşırken bir engelle karşılaştığımda pes etmem.					
44	Bir ödevi, projeyi ya da işi bitirdikten sonra onu değerlendiririm					
45	Yaptıklarımı genelde kusursuz ve tam yaparım.					
46	Çalışmalarında kendi kendimi motive edebiliyorum					
47	Hiçbir şeyi dış görünüşüne göre değerlendirmem					
48	Karar vermeden önce yeterli veri toplarım					
49	Gerektiğinde esnek davranmasını bilirim					

EK 3. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersi zevklidir.				
2. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.				
3. Fen ve teknoloji dersi beni korkutur.				
4. Fen ve teknoloji derslerinde zaman çabuk geçer.				
5. Fen ve teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.				
6. Fen ve teknoloji dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.				
7. Fen ve teknoloji dersini severim.				
8. Fen ve teknoloji dersi eğlenceli bir derstir.				
9. Fen ve teknoloji haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.				
10. Fen ve teknoloji dersini dinlemeyi severim.				
11. Fen ve teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.				
12. Fen ve teknoloji dersine girmek istemiyorum.				
13. Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.				
14. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak hoşuma gider.				
15. Fen ve teknoloji dersinde zaman geçmek bilmiyor.				
16. Fen ve teknoloji dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.				
17. Fen ve teknoloji alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker				
18. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.				
19. Fen ve teknoloji dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.				
20. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmaktan nefret ederim.				
21. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.				
22. Ders dışında fen ve teknoloji konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.				
23. Fen ve teknoloji dersinden nefret ederim.				
24. Fen ve teknoloji dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.				
25. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.				
26. Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.				
27. İleride fen ve teknoloji alanında çalışmak isterim.				
28. Fen ve teknoloji derslerinde tahtaya kalkmak istemem.				
29. Fen ve teknoloji derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.				
30. Fen ve teknoloji öğretmeni olmak isterim.				
31. Fen ve teknoloji benim için ilgi çekicidir.				
32. Bana yetki verseler okuldaki bütün fen ve teknoloji derslerini kaldırırım.				
33. Fen ve teknoloji ile ilgili her şey dikkatimi çeker.				
33. Fen ve teknoloji dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.				
35. Fen ve teknoloji dersinde uykum gelir.				
36. Fen ve teknoloji ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.				
37. Fen ve teknoloji dersi seçmeli olsaydı, yine fen ve teknoloji dersini seçerdim.				
38. Yıllarca fen ve teknoloji okusam yine de bıkmam.				

39. Diğer derslere göre fen ve teknoloji dersini çalışmaktan daha çok hoşlanırım.				
40. Fen ve teknoloji dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.				
41. Fen ve teknoloji sınavları beni korkutur.				
42. Fen ve teknoloji dersinde dikkatim dağınıktır.				
43. Fen ve teknoloji derslerinde kendimi rahat hissedirim.				
44. Fen ve teknoloji dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissedirim.				



Ek 4. Argümantasyon Değerlendirme Rubriği

Toulmin argümantasyon bileşenleri	1 puan	0,5 puan	0 puan
İddia	İddia + İddianın bilimsel olarak doğru olması	İddia + İddia bilimsel olarak doğru olması veya konuyla ilişkili olmaması	İddia yok + İddianın alakasız olması
Veri	Veri + Verinin bilimsel olarak doğru olması	Veri + Verinin bilimsel olarak doğru olması veya konuyla ilişkili olmaması	Veri yok + Verinin alakasız olması
Gerekçe	Gerekçe + Gerekçenin bilimsel olarak doğru olması	Gerekçe + Gerekçenin bilimsel olarak doğru olması veya konuyla ilişkili olmaması	Gerekçe yok + Gerekçenin alakasız olması
Destek	Destek + Desteğin bilimsel olarak doğru olması	Destek + Desteğin bilimsel olarak doğru olması veya konuyla ilişkili olmaması	Destek yok + Desteğin alakasız olması
Çürütme	Çürütme + Çürütmenin bilimsel olarak doğru olması	Çürütme + Çürütmenin bilimsel olarak doğru olması veya konuyla ilişkili olmaması	Çürütme yok + Çürütmenin alakasız olması

Ek 5. Gözlem Formu

ÖĞRETMENLERİN ARGÜMANTASYON KULLANIMINI BELİRLEMeye YÖNELİK DERS GÖZLEM FORMU	
GÖZLEM YAPILAN OKUL	
GÖZLEM YAPILAN SINIF	
ÖĞRETMENİN ADI SOYADI	
GÖZLEM YAPILAN DERSİN KONUSU	
Öğretmenlerin, argümantasyonu sınıflarında kullanımlarını belirlemeye yönelik olarak yaklaşık 8 ders saati gözlenmesi hedeflenmektedir. Bu form her ders için ayrı ayrı doldurulacaktır. 8 ders saati süresince hiç gözlenmeyen madde 'hiçbir zaman', 1 veya 2 kez gözlenen madde 'nadiren', 3 veya 4 kez gözlenen madde 'bazen', 5 veya 6 kez gözlenen madde 'sık sık', 7 veya 8 kez gözlenen madde 'her zaman' ifadelerine dönüştürülecektir	
1. öğretmen öğrencilere vermiş olduğu sosyo bilimsel konuların öğretimi için argümantasyon temelli hikaye çalışma kağıdı ile öğrencilerin ilgisini çekmiştir.	
Yorum:	
2. Öğretmen yönelttiği sorularla sınıfta tartışma yapılmasına olanak sağlamaktadır.	
Yorum:	
3. Öğretmen, öğrencilere meraklarını, araştırma için yönetilebilir sorulara odaklayabilecekleri gösterimler sağlayabilmektedir.	
Yorum:	
4. Öğretmen dersin başlangıcında öğrencilerin konuyla ilgili bir iddia oluşturmaları için gerekli süreyi tanımaktadır.	
Yorum:	
5. Öğretmen öğrencilerin yönelttiği tüm iddialara hoşgörü ve sabırla yaklaşmaktadır.	
Yorum:	
6. Öğretmen, tartışma sürecinde karşıt iddiaların oluşması için öğrencileri yönlendirmektedir.	
Yorum:	
7. Öğretmen öğrencilerin iddialarını veri ve akıl yürütmelere dayandırmalarını istemektedir.	
Yorum:	
8. Öğrenciler oluşturdıkları akıl yürütmelerde kaynak göstererek bilimsel bir dil kullanmışlardır.	
Yorum:	
9. Öğretmen, öğrencilerin sorularını cevaplamak için gerekli uygun veriyi toplamaları için teşvik etmektedir.	
Yorum:	

10.Öğretmen öğrencilerin iddialarını destekleyecek ya da çürütecek materyalleri sınıf ortamında kullanmakta, öğrencilerin de kullanımını sağlamaktadır.
Yorum:
11.Öğretmen, öğrencilerin analiz süreci boyunca kullanmaları ve bir veri seti oluşturmaları için bir eğitim aracı olarak çalışma yapraklarından ve/veya ders planlarından yararlanmaktadır.
Yorum:
12.Öğretmen, öğrencilerin kanıt elde edebilmelerini sağlayıcı gözlem ve ölçümler yapmalarına yardımcı olmaktadır.
Yorum:
13.Öğretmen öğrencilerin iddialarını destekleyecek veri elde etmelerinde öğrencilere yardımcı olmaktadır.
Yorum:
14.Öğretmen tartışma ortamlarında öğrencilere rehberlik etmektedir.
Yorum:
15.Öğretmen tartışma ortamlarında farklı düşüncelere karşı tarafsız davranmaktadır.
Yorum:
16.Öğretmen tartışma gruplarına tüm öğrencilerin katılımını sağlamaktadır.
Yorum:
17.Bir öğrenci düşüncelerini ifade ederken diğer öğrenciler de onu dikkatle dinlemektedir.
Yorum:
18.Öğretmen geçerliği kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçelerini öğrencilere açıklar.
Yorum:
19.Öğrencilerin düşünceleriyle ilgili öğretmenin yaptığı açıklamalar üzerine öğrenciler düşüncesini savunmaya devam etmektedir.
Yorum:
20.İddiası çürütülen öğrenci karşı iddiaya katıldığına yönelik ifadelerde bulunmaktadır.
Yorum:
21.Öğretmen, öğrencilerden bilimsel olarak kabul edilmiş fikirler hakkında ön bilgilerini kullanarak kendi kendilerine açıklamalar yapmalarını beklemektedir.
Yorum:
22.Öğretmenin rehberlik ettiği tartışma süreci sonucunda, kuram ve hipotezlere öğrenciler kendi kendilerine ulaşmaktadır.
Yorum:
23.Öğretmen, öğrencilerin yeni kazandığı bilgiyi küçük ve/veya geniş grup tartışmalarında savunmalarını beklemektedir.
Yorum:
24.Öğretmen, öğrencilerden araştırmalarını daha fazla geliştirmek için internet tabanlı kaynakları ve diğer materyalleri kullanmaları gerektiğini belirtmektedir.
Yorum:



T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70562350-605.01-46830160
Konu : Gül ARSLAN Veri Toplama Talebi

30/03/2022

VALİLİK MAKAMINA

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Gül ARSLAN'ın "Sosyo-bilimsel Konuların, Hikayeleştirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitimin 8.Sınıf Öğrencilerin, Argümantasyon Seviyelerinin Gelişimlerine, Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Fene Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını yapabilmesi ile ilgili izin talebi, Araştırma İnceleme Komisyonumuz tarafından incelenmiştir.

Söz konusu tez çalışmasının, Erciş İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Hüsnü Mehmet Özyeğin Ortaokulunda okumakta olan 8. sınıf öğrencilerini kapsayacak şekilde yapılması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Şakir SİĞİNÇ
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

Uygun görüşle arz ederim.

Hasan TEVKE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Yavuz ARSLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres : A.Gazi Mah.İskele Cad.No 226 65040 Tuşba/VAN

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Sıddık BEKTAŞ Strateji-Arge Birimi (Dahili 319)
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: www.van.mem.gov.tr Faks: 4322224161

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 898b-3480-3cd0-ab34-b2ba kodu ile teyit edilebilir.



EK B: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

17/06/2022

GÜL ARSLAN

EK C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

05/07/2022

Tez Başlığı / Konusu

Hikayeleştirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konuların 8. Sınıf Öğrencilerinin, Eleştirel Düşünme Becerilerine, Fene Karşı Tutumlarına ve Argümantasyon Seviyelerinin Gelişimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 126 sayfalık kısmına ilişkin, 05/07/2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 12 (yüzde on iki)'dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

05/07/2022

Gül ARSLAN

Adı Soyadı : Gül ARSLAN

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Bilim Dalı : Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mustafa Tüysüz

05/07/2022

ENSTİTÜ ONAYI

U Y G U N D U R

05/07/2022

Cesim ALADAĞ

Enstitü Sekreteri