

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI SOSYOBİLİMSEL
KONULARDAKİ YAZILI ARGÜMANLARINDA GÖSTERİM
KULLANIMLARI**

İsmail Barış TUSKAN

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Bahadır NAMDAR
JÜRİ ÜYELERİ
Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK
Dr. Öğr. Üyesi Engin KARAHAN

RİZE-2020
Her Hakkı Saklıdır

ÖNSÖZ

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında doğrudan yer alan argümantasyon, öğrencilerin verileri derinlemesine inceleyerek muhakeme yapmalarına ve nitelikli kanıtlar sunmalarına olanak sağlamaktadır. Doğası gereği çok fazla veri içeren ve bireyleri ikileme sürekleyen sosyobilimsel konularda öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirmeleri adına önem arz etmektedir. Bu süreçte öğrencilerin farklı sosyobilimsel konulardaki gösterimleri nasıl kullanıkları ve hangi bakış açısıyla yaklaştıkları derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmanın gelecekteki çalışmalara ışık tutması umulmaktadır.

Tanıdığım günden itibaren rol model olarak benimsediğim, lisans ve yüksek lisans eğitiminde gerek hayata dair gerekse eğitsel açıdan bana çok şey öğreten, her ne zaman olursa olsun daima destek olan çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Bahadır NAMDAR’a her ne kadar teşekkür etsem azdır.

İsmail Barış TUSKAN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Farklı Sosyobilimsel Konulardaki Yazılı Argümanlarında Gösterim Kullanımları” başlıklı bu tezi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim.
16/06/2020


İsmail Barış TUSKAN

***Uyarı:** Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.*

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI SOSYOBİLİMSEL KONULARDAKİ YAZILI ARGÜMANLARINDA GÖSTERİM KULLANIMLARI

İsmail Barış TUSKAN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Doç. Dr. Bahadır NAMDAR

Bu çalışmanın amacı kritik arkadaş eşleşmeleri yaklaşımının ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımlarının incelenmesidir. Araştırma Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir köy okulunda 2019-2020 öğretim yılı güz yarıyılında 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu eylem araştırmasında araştırmanın verileri fotoğraf, çizim, tablo ve grafikten oluşan 8 farklı verinin bulunduğu ve öğrencilerin bu verileri kullanarak genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer enerji konusunda yazılı argümanlarını oluşturmaları istenilen açık uçlu soru formu ile uygulama öncesi ve sonrası toplanmıştır. Araştırmada veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Araştırma bulguları öğrencilerin yazılı argümanlarında en çok fotoğraf ve çizimleri kullandığı, gösterimlerin retorik kullanımı işaret etme şeklinde yaptığı, gösterim kullanımında öğrencilerin gösterimlerin kendi başına içeriğe sahip olduğunu düşünerek argümanlarına entegre ettiği ve uygulamalar sonucunda 20 öğrencinin yazılı argümanlarının kalitelerinin arttığı görülmüştür. Bulgulardan yola çıkarak uygulamacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

2020, 85 sayfa

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Kritik Arkadaş Eşleştirmeleri, Gösterimler, Yazılı Argümanlar

ABSTRACT

MIDDLE SCHOOL STUDENTS' USE OF INSCRIPTIONS ON DIFFERENT SOCIOSCIENTIFIC ISSUES

İsmail Barış TUSKAN

**Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education
Master Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bahadır NAMDAR**

The aim of this study is to examine the effect of critical friend pairings approach in the written arguments of middle school 8th grade students on socioscientific issues. The research was carried out with 30 students studying in the 8th grade in the autumn semester of 2019-2020 academic year in a village school in the Eastern Anatolia Region. In this action research study, the data was collected before and after the intervention with an open-ended questionnaire, in which there are 8 different data consisting of photographs, drawings, tables and graphics and students are asked to form their written arguments about genetically modified organisms and nuclear energy. In the study, the data were analyzed by content analysis. According to the findings of the research, students mostly used photographs and drawings in their written arguments, the rhetorical use of inscriptions was made to pointing, and in the use of inscriptions students thought that the inscriptions had content on their own, and it was observed that the quality of the written arguments of 20 students increased as a result of the applications. Based on the findings, suggestions for the practitioners were presented.

2020, 85 pages

Keywords: Argumentation, Critical Friends Pairings, Inscriptions, Written Arguments

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Fen Okuryazarlığı	1
1.1.2. Fen Okuryazarlığı ve Sosyobilimsel Konular	2
1.1.3. Sosyobilimsel Konuların Argümantasyonu	3
1.1.4. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyonun Programdaki Yeri	4
1.1.5. Problem Durumu	5
1.1.6. Araştırmanın Önemi	7
1.1.7. Araştırma Soruları	7
1.1.8. Araştırmanın Sınırları	8
1.1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.2. Literatür Özeti.....	9
1.2.1. Sosyobilimsel Konular	9
1.2.2. Argümantasyon.....	11
1.2.3. Ortaokul Öğrencileri ile Yapılan Argümantasyon Çalışmaları	15
1.2.4. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon Üzerine Ortaokullarda Yapılan Çalışmalar	19
1.2.5. Sosyobilimsel Konuların Argümantasyonunda Kritik Arkadaş Eşleştirmeleri Yaklaşımı	21
1.2.6. Çoklu Gösterimler ve Argümantasyon	23
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	26
2.1. Yöntem	26
2.2. Katılımcılar	27

2.3.	Uygulama Süreci	27
2.4.	Veri Toplama Araçları	29
2.5.	Verilerin Analizi	30
2.6.	Geçerlilik Güvenirlik	32
3.	BULGULAR	33
3.1.	Argümanlarda Gösterim Kullanım Sıklığına Ait Bulgular	33
3.2.	Argümanlarda Gösterimlere Yapılan Retorik Referanslara Ait Bulgular	34
3.3.	Argümanlarda Gösterimlerin Kullanımına Ait Bulgular	37
3.4.	Argüman Kalitelerine Ait Bulgular	44
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR	53
4.1.	Argümanlarda Gösterim Kullanım Sıklığına Yönelik Sonuç ve Tartışma	53
4.2.	Argümanlarda Gösterimlere Yapılan Retorik Referanslara Yönelik Sonuç ve Tartışma	55
4.3.	Argümanlarda Gösterim Kullanımına Yönelik Sonuç ve Tartışma	56
4.4.	Argüman Kalitelerine Yönelik Sonuç ve Tartışma	58
5.	ÖNERİLER	59
	KAYNAKLAR	61
	EKLER	71
	ÖZGEÇMİŞ	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Fen bilimleri ve sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişkisi.	10
Şekil 2. Toulmin'in argüman modelinin somutlaştırılmış bir örneği	13
Şekil 3. Uygulama Süreci	28
Şekil 4. GDO konusunda iddia puanları	44
Şekil 5. GDO konusunda kanıt puanları	45
Şekil 6. GDO konusunda muhakeme puanları	46
Şekil 7. GDO konusunda çürütücü puanları	46
Şekil 8. GDO konusunda toplam argüman puanları	47
Şekil 9. Nükleer enerji konusunda iddia puanları	48
Şekil 10. Nükleer enerji konusunda kanıt puanları	49
Şekil 11. Nükleer enerji konusunda muhakeme puanları	50
Şekil 12. Nükleer enerji konusunda çürütücü puanları	50
Şekil 13. Nükleer enerji argüman kaliteleri toplam puan	51

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Gösterim kullanımları	33
Tablo 2. Toplam gösterim sayıları ön test.....	33
Tablo 3. Toplam gösterim sayıları son test	34
Tablo 4. Uygulama öncesi argümanlarda gösterimlere yapılan retorik referanslar	34
Tablo 5. Uygulama sonrası argümanlarda gösterimlere yapılan retorik referanslar	36
Tablo 6. GDO konusu uygulama öncesi gösterim kullanımları.....	38
Tablo 7. GDO konusu uygulama sonrası gösterim kullanımları.....	39
Tablo 8. Nükleer enerji konusu uygulama öncesi gösterim kullanımları	41
Tablo 9. Nükleer enerji konusu uygulama sonrası gösterim kullanımları	42

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizma
KAl	Kanıt, Açıklama, İddia
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SBK	Sosyobilimsel Konu



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

1.1.1. Fen Okuryazarlığı

Fen bilimleri dersi öğretim programının amacı fen okuryazarı birey yetiştirmektir. Fen okuryazarlığı genel bir ifadeyle açıklanırsa, toplumu oluşturan bireylerin en temel düzeyde çevresindeki bilimsel kavramları ve olguları anlayıp, açıklayabilme ve bilimin doğasına yönelik kavramları algılayıp uygun biçimde kullanabilme aynı zamanda güncel teknolojik gelişmeleri takip edip günlük yaşamında kullanabilme becerisine sahip olma yetkinliği olarak tanımlanabilir.

Geçmişten günümüze fen okuryazarlığı ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Kaptan'a (1999) göre fen okuryazarlığı; “Dünyayı anlama, fen ile ilgili temel kavramları anlama, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma, fen bilimlerinin diğer disiplinlerle ilişkisini açıklayabilme ve bu disiplinlerin insan çabalarının bir ürünü olduğunun farkına varma” şeklinde ifade edilmiştir. 2003 yılında Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA (Programme for International Student Assessment) sonuçlarının raporunda ise fen okuryazarlığı günlük yaşam problemleri için kanıta dayalı kararlar verme süreçlerinde sorgulama ve bilimsel bilgi kullanımı olarak tanımlanmıştır (OECD, 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin 2005 yılında yayımladığı öğretim programında öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetmeksizin bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesini vizyon olarak benimsemiştir. Fen okuryazarlığını ise genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkında merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2005). Aynı zamanda öğretim programında “Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir” şeklinde bir ifadeye de yer verilmiştir (MEB,

2005, s. 5).

2013 yılında da MEB'in Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı fen okuryazarı bireylerin sahip oldukları özellikleri fen alan bilgisine ve bilimsel süreç becerilerine sahip, toplumsal ve çevresel sorunlarda sorumluluk sahibi ve bu konularda yaratıcı düşünme becerileri ile yenilikçi çözüm üretebilme yeteneklerin olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarının geliştirilmesi de amaçlanmıştır. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla birlikte öğrencilerin çeşitli konular hakkında muhakeme becerilerine önem verilmiştir. (MEB, 2013). Güncel fen bilimleri dersi öğretim programı ise bu vizyon doğrultusunda bireylerin insan-çevre ilişkisine, çevre konularına, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincine yer vermiştir. Bunlara ek olarak fen okuryazarı bireylerin sosyobilimsel konular hakkında karar verme becerileri ve muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi de programın amaçları arasında yer almıştır.

1.1.2. Fen Okuryazarlığı ve Sosyobilimsel Konular

Geçmişten günümüze bilim ve toplum birbirini etkilemiş ve bu süreç günümüzde de devam etmektedir. Bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle toplum yaşantısı olumlu etkileneceği gibi olumsuz etkilendiği durumlar da söz konusudur (Genç ve Genç, 2017). Meydana gelen bu olumlu ve olumsuz durumlar toplumu birtakım çelişiklere de sürüklemektedir. Toplumun yaşantısına doğrudan veya dolaylı olarak etki eden bilimsel bir konuda insanların çelişkiye düştüğü ve mutlak bir doğrusu olmayan konular sosyobilimsel konular olarak tanımlanmaktadır. En basit ifadeyle sosyobilimsel konular fen bilimleri temel alan tartışmalı sosyal konulardır (Topçu vd., 2010). Sosyobilimsel konuların özellikleri arasında; konuya ilişkin anlaşmazlıklar bulundurmaları, tartışmaya açık olmaları, farklı açılardan ele alınabilmeleri ve basit bir şekilde çözülememeleri yer almaktadır (Sadler ve Zeidler, 2005). Örneğin bir şehirde kurulan sanayi tesisleri bölge halkına iş imkanı sağlayacaktır ama diğer bir yandan hava kirliliğine de sebep olacaktır. Aynı zamanda fen bilimleri öğretim programında, organik tarım, organ bağışı, nesli tükenmekte olan canlılar, çevre sorunları, klonlama, genetik mühendisliği alandaki çalışmalar, küresel iklim değişikliği ve genetiği değiştirilmiş ürünlerin kullanılması gibi

konular sosyobilimsel konular olarak ele alınmaktadır (MEB, 2013, 2018).

Sosyobilimsel konular fen okuryazarı birey yetiştirmeyi amaçlayan fen öğretim programının önemli bir parçasıdır ve 2013 yılından itibaren doğrudan programda yer almaktadır. (Topçu vd., 2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konulara yer verilmesi; öğrencilerin karar verme becerilerini (Baş ve Sevim, 2020; Goloğlu, 2009; Gülhan, 2012; Tonus, 2012), fen okuryazarlık ve bilimsel tartışmaya eğilim düzeyleri, sorgulama ve argümantasyon becerilerini (Atabey ve Aslan, 2020; Garrecht vd., 2020; Gülhan, 2012; Lee ve Grace, 2012; Lin ve Mintzes, 2010; Sadler vd., 2007), eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilemektedir (Tonus, 2012; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017). Çünkü fen okuryazarlığının vizyonlarından bir tanesi bireylerin temel fen kavram ve olgularına yönelik bilgi sahibi olmaları iken bir diğeri ise bu bilgiyi kullanarak günlük yaşam problemlerine çözüm üretmeleri ve karar vermeleridir (Roberts, 2007).

Sosyobilimsel konuları kavrayan öğrencileri konuyla ilgili karar verme süreçlerine dahil olması ve sonuçta verdikleri kararı daha nitelikli bir şekilde savunmaları beklenmektedir (Garrecht vd., 2020). Sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerine katılan öğrencilerden konun artılarını ve eksilerini, avantajlarını ve dezavantajlarını değerlendirmeleri beklenmektedir (Means ve Voss, 1996). Bu süreçte bireyler ortaya koydukları görüşlerini haklı nedenlerle gerekçelendirmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin bir konu hakkındaki fikirlerini gerekçelendirerek savundukları argümantasyon yöntemi sosyobilimsel konularda sıkça kullanılmaktadır (Topçu ve Atabey, 2017).

1.1.3. Sosyobilimsel Konuların Argümantasyonu

Son yıllarda fen eğitiminde sosyobilimsel konular gibi argümantasyona da benzer bir önem verilmektedir (Topçu ve Atabey, 2017). Argümantasyon ise en temel ifadeyle “bilimsel tartışma” olarak tanımlanabilir. Doğada olaylar ve bir takım sosyal durumlar açıklanırken, bilim insanları bir takım iddialar öne sürerler ve iddialarını kanıtlamaya çalışırlar. Bu süreçte iddialarını daha inandırıcı kılmak adına iddialarını destekleyen ve karşıt görüşleri çürüten kanıtlarla gerekçelendirme yaparlar (Aktamış ve Hiğde, 2015; McNeill ve Krajcik, 2008). Fen eğitiminde argümantasyon iddialar ve veriler arasındaki

bağlantıların muhakeme süreçlerinde kanıtlanması ve değerlendirilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Sosyobilimsel argümantasyon ise sosyobilimsel konular hakkında argüman üretme süreçlerinde iddiaların kanıtlarla gerekçelendirmesidir.

Toplumu ikilemde bırakan sosyobilimsel konularda öğrencilerin karar verme ve muhakeme yeteneklerinin gelişmesi fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde önem arz etmektedir (MEB, 2018). Argümantasyonun da bu bağlamda; öğrencilerin sosyal yeterlilik ve iletişim, muhakeme, kanıta dayalı karar verme (Sadler ve Donnelly, 2006), akıl yürütme, eleştirel ve eleştirel düşünme becerilerine (Sevgi ve Şahin, 2017), kavramsal anlama (Türkoğuz ve Cin, 2013), bilimsel düşünme ve bilimin doğası (Acar, vd., 2016), gibi becerilerine olumlu etkisi olduğuna değinilmiştir (Topçu ve Atabey, 2017). Bu sayede öğrenciler sosyobilimsel konular hakkında karar verirken argümantasyon sayesinde savunulan fikir daha etkili, inandırıcı, niteli bir şekilde ifade edilebilecektir (Durmaz ve Karaca, 2020; Erkol ve Şeyda, 2020).

Sosyobilimsel konuların argümantasyonu ile ilgili ortaokul öğrencileriyle çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar genel olarak öğrencilerde; kavram öğrenme, karar verme, fen okuryazarlığı, bilimsel tartışma eğilimleri, bilim-toplum sorunlarına duyarlılık gibi özellikler üzerinde olumlu etki ettiği tespit edilmiştir (Topçu vd., 2014).

1.1.4. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyonun Programdaki Yeri

Bulunduğumuz dönemde öğrenciyi merkeze alan, öğretmenin rehber konumda olduğu yenilikçi yaklaşımlarla fen eğitiminde de benimsenen yapılandırmacı yaklaşım fen programında önemli bir yere sahiptir. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik becerilerinin kazandırılmasının yanı sıra muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmeyi de amaçlamıştır (MEB, 2018). Öğrencilerin problem çözme, araştırma sorgulama, analitik düşünme gibi mantıksal becerileriyle birlikte karar verme, kendini ifade etme, işbirliği, iletişim becerileri, muhakeme yetenekleri de oldukça önemlidir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da yer alan argüman oluşturma süreci fen okuryazarlığı vizyonunun gerçekleştirilmesi için önemli bir bağlam olarak karşımıza

çıkılmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde uzun zamandır yer alan ve günümüzde Türkiye’de de hızla yerini alan sosyobilimsel konular modern fen eğitiminin önemli bir parçasıdır (Bakırcı vd., 2018). Yapısı gereği sosyobilimsel konular tartışmalı konular olduğundan, öğrencilerin muhakeme yetenekleri, bilimsel düşünme alışkanlıkları, karar verme, problem çözme, araştırma sorgulama ve analitik düşünme gibi hedeflenen becerileri geliştirmek adına oldukça uygundur. Argümantasyon ve sosyobilimsel konular bu bağlamda ortak noktada buluşmaktadırlar. Sosyobilimsel konularda öğrenciler muhakeme yoluyla karar verme süreçlerine dahil edilirse fen bilimleri öğretim programının nihai amacı olan fen okuryazarlığının hedeflerine ulaşılabilir. Bu nedenle fen bilimleri dersi öğretim programında sosyobilimsel konular ve argümantasyon önemli bir yer arz etmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programının özel amaçları incelendiğinde de sosyobilimsel konuların kullanılarak öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı görülmektedir. Benzer şekilde argümantasyonun da programda dört öğrenme yaklaşımından biri olarak belirtilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

1.1.5. Problem Durumu

Argümantasyonun fen bilimleri derslerine entegre edilmesinin faydalarına bakıldığında argümantasyonun iletişim becerileri, karar verme becerileri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini arttırdığı, kavramsal anlamalarına olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Ancak argümantasyonun etkili bir şekilde sınıflara entegrasyonu süreçlerinde karşılaşılan zorluklar incelendiğinde hem öğretmenlere hem de öğrencilerin yaşadığı zorluklar vardır. yapılan araştırmalar öğretmenlerin argümantasyona yönelik pedagojik yeterliklerinin sınırlı olduğunu göstermektedir (McNeill ve Knight, 2013; Namdar ve Tuskan, 2018; Sampson ve Blanchard, 2012).

Ortaokul öğrencileriyle yapılan araştırmalar incelendiğinde ise öğrencilerin de sosyobilimsel konuların argümantasyonunda bir takım zorluklarla karşılaştığı görülmektedir. Bunlardan birincisi sosyobilimsel konuların karmaşık ve tartışmalı

yapısı gereği çok fazla veri içermesi ve bu verilerin farklı gösterim türlerinde dağılım göstermesidir (Namdar ve Shen, 2016). Sosyobilimsel konulardaki gösterimler öğrencilerin önceki deneyimlerini ve duygularını harekete geçirmektedir (Halkia ve Mantzouridis 2005). Bununla birlikte sosyobilimsel konularda argüman yapılandırma süreçlerinde öğrencilerin gösterimleri kullandıkları görülmektedir (Wu ve Krajcik, 2006). Ancak öğrencilerin farklı gösterim türlerini dengeli bir şekilde organize edemedikleri ve argüman yapılandırma süreçlerinde etkin bir şekilde kullanamadıkları görülmektedir (Namdar ve Shen, 2018).

Sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerinde öğrencilerin karşılaştıkları bir diğer zorluktan bir diğeri tartışma kurallarını bilmedikleri, verileri kanıt olarak kullanmak yerine verileri argümanı desteklemek için tekrar ettikleri görülmektedir (Sampson vd., 2013). Bununla birlikte öğrencilerin argümantasyon sürecini kazanmak amacıyla üretken bir şekilde argümantasyona dahil olmadıkları bunun yerine ilk fikirlerini korumaya çalıştıkları görülmektedir. Bu durumun nedenlerinden bir diğeri fikir birliğine varmak için öğrencilerin karşıt görüşleri dikkate alma hatta kendi fikirlerinden vazgeçmek durumunda kalmalarıdır (Berland ve Lee, 2012).

Tüm bu zorlukların üstesinden gelmek için alan yazında çeşitli öğretimsel yaklaşımlar önerilmiştir. Bunlardan bir tanesi kritik arkadaş eşleştirmeleri olarak adlandırılan Raven vd. (2015) tarafından geliştirilen yaklaşımdır. Bu öğretim yönteminin temel amacı öğrencileri karmaşık sosyobilimsel konularda kanıta dayalı muhakeme ve argümantasyon süreçlerine dahil etmektir. Bu kapsamda öğretim yaklaşımı farklı gösterim türlerindeki kanıtların değerlendirilmesini, karşıt görüşteki öğrencilerin ikili gruplar oluşturarak karşıt argümanları değerlendirerek çürütücü oluşturmalarını sağlamaktadır.

Argümantasyon süreçlerinde kanıtlar bir takım gösterimler halinde bulunmaktadır. Bilim insanları bilgi üretim süreçlerinde gösterimleri aktif olarak kullanmaktadır (Latour, 1990). Bilim insanları bilimin çoklu gösterimler ile argümanlar üretim süreci olarak da tanımlanmaktadır. Argümantasyon süreçlerinde birden fazla iddiayı ve kanıtı kullanarak ikna edici bir argüman oluşturma süreçlerinde gösterimlerin kullanımı retorik bir eylem olarak tanımlanabilir (Kjeldsen, 2013). Ancak alan yazında yapılan araştırmalar gösterimlerin yazılı argümanlarda retorik kullanımını araştırmıştırken (Xiao, 2018), bu konuda az sayıda uygulamalı araştırmalara rastlanmıştır.

1.1.6. Araştırmanın Önemi

Yazılı argümanlarda gösterim kullanımı öğrencilerin kanıta dayalı bilgilendirilmiş argümanlar üretmede önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte öğrencilerin karşıt görüş ve argümanları dikkate alabilecekleri ortamların tasarlanması öğrencilerin yüksek kalitede argümantasyon süreçlerine katılmasının ön koşulları arasında sayılabilir (Erduran vd., 2004). Zira yapılan araştırmalar öğrencilerin yüksek kalitede argüman üretmede de sorunlar yaşadığını göstermektedir (Namdar ve Demir, 2016). Bu nedenle öğrencilerin hem yazılı argümanlarında gösterim kullanımlarının desteklendiği hem de karşıt argümanların değerlendirilmesine olanak sağlayan ortamların kullanımının öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerinde katılımlarını destekleyeceği söylenebilir. Ancak alan yazında bu tür ortamlarda sosyobilimsel konuların öğrenimine dahil olan öğrencilerin yazılı argümanlarında gösterim kullanımlarına olan etkisinin değerlendirilmediği; bu nedenle bu araştırmanın alan yazındaki boşluğu doldurabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin bu tür ortamlarda sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerine dahil olmalarının bu konularda bilgilendirilmiş kararlar vermelerine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1.7. Araştırma Soruları

Bu tez çalışmasının amacı kritik arkadaş eşleştirmeleri öğretimsel yöntemi ile hazırlanan derslerin 8.sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımlarını incelemektir. Bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer enerji konusunda kritik arkadaş eşleştirmeleri yöntemine göre hazırlanan derslerin 8.sınıf öğrencilerinin yazılı argümanlarında

- Gösterimlerin kullanım sıklıkları nasıldır?
- Gösterimlere yapılan retorik referansları nasıldır?
- Gösterim kullanımları nasıldır?

- Argüman kalitesine etkisi nasıldır?

1.1.8. Araştırmanın Sınırları

Bilimsel araştırmalar sınır araştırmacının araştırma uygulama süreci öncesi tasarladığı ve önlem alarak çizdiği sınırları belirtmektedir (Karakaya, 2020). Bu sınırlar planlı bir şekilde araştırmacı tarafından belirlenmektedir. Bu araştırmanın sınırları:

- Bu araştırmanın katılımcıları bir devlet okulunun 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan ve araştırmacının aktif olarak görev yaptığı okuldaki öğrencilerdir.
- Öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki argümanlarının konu bağlamından etkilendiği bilinmektedir (Topçu vd., 2010). Bu araştırmada yalnızca genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer enerji konuları sosyobilimsel konu bağlamı olarak seçilmiştir.
- Veri toplama aracı olarak öğrencilerin yazılı argümanları uygulama öncesi ve sonrasında toplanmıştır. Süreç içerisinde öğrencilerin doldurdukları çalışma kağıtlarındaki argümanları araştırmanın amacı kritik arkadaş eşleşmelerinin yazılı argümanlarda gösterim kullanımına etkisini araştırmak olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır.

1.1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları araştırmacının uygulama sürecinde ön görmediği ancak süreç içerisinde karşılaştığı zorluklardan oluşmaktadır. Bu araştırmanın sınırlılıkları:

- Öğrencilerin devam durumu, 35 öğrencinin beşi çeşitli sebeplerden dolayı düzenli olarak katılım sağlayamadığı için değerlendirilememesi,
- Öğrencilerin büyük bir kısmı süreçten keyif alsa da motivasyonu düşen öğrencilerin olması,
- Okulun teknolojik alt yapısının yetersiz olması nedeniyle öğrencilerin araştırma süreçlerinde yazılı kaynaklardan yararlanması şeklinde sıralanabilir.

1.2. Literatür Özeti

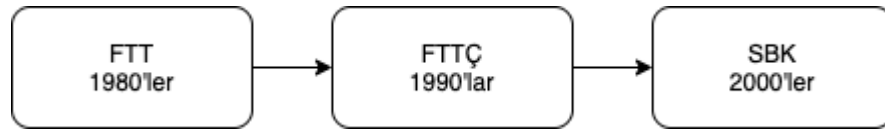
1.2.1. Sosyobilimsel Konular

Sosyobilimsel konular kapsam bağlamında içerisinde bilimsellik taşıyan sosyal konulardır ve özellikleri arasında; konuya ilişkin anlaşmazlıklar bulunmaları, tartışmaya açık olmaları, farklı açılardan ele alınabilmeleri ve basit bir şekilde çözülememeleri yer almaktadır (Sadler ve Zeidler, 2005). Aynı zamanda Özcan ve Kaptan (2020), 2008-2017 yılları arasında sosyobilimsel konulara ilişkin çalışmaları incelediğinde genel özelliklerini;

- Toplum için önemli olması,
- Bilimsel bir görüş belirtmesi,
- Siyasi, toplumsal, yerel, ulusal ve küresel boyutlarda ele alınması,
- Değerler ve ahlaki boyutlarının bulunabilmesi,
- Sürdürülebilir kalkınma bilincini oluşturması,
- Olasılık ve risklerden bazılarını anlamayı gerektirmesi (ikilemleri değerlendirme),
- Mutlak doğru yanıtlarının olmaması şeklinde maddelemiştir (Özcan ve Kaptan, 2020).

Önceki yıllarda fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) yaklaşımı altında ele alınan sosyobilimsel konular 2013 fen öğretim programıyla fen eğitiminde doğrudan yerini almıştır. Araştırmacılar fen teknoloji ve toplumun arasında bir etkileşimi var olduğunu ve öğrencilerin de fen bilimini öğrenmekten ziyade toplum ve teknolojiyle ilişkisini kavrayarak daha etkin bir öğrenme olacağını söylemişlerdir. Bu yaklaşımı ise 1970’li yıllarda fen-teknoloji-toplum (FTT) olarak adlandırmışlardır. (Zeidler vd., 2005). FTT yaklaşımı daha ileri yıllarda kitaplarda yerini bulmuştur. Ancak FTT yaklaşımı, fen ve teknolojinin toplumla olan ilişkisine durmasına rağmen fen öğretiminde yer alan etik ve ahlaki konular ile ilişkilendirilmemiştir (Sadler ve Zeidler, 2005; Zeidler vd., 2005). FTT, fen bilimini, teknolojiyi ve toplumu bir bütün olarak ele aldığından dolayı, sosyobilimsel konuların önemine ve sosyobilimsel konularda öğrencilerin verdiği

kararların geleceği ve diğer bireyleri nasıl etkileyeceği hakkında düşünmek üzerine odaklanmamıştır (Driver vd., 2000; Kolsto, 2001; Sadler, 2004). Bu nedenlerden dolayı FTT yaklaşımı sosyobilimsel konuların tartışılıp kararlar alınması için uygun bir yaklaşım olmadığı anlaşılmıştır (Topçu, 2008). FTT yaklaşımındaki eksiklerden dolayı daha sonradan bu yaklaşıma “çevre” de eklenip fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) yaklaşımı olarak ortaya çıkmıştır. FTTÇ yaklaşımı fen bilimi daha detaylı bir biçimde ele alabilmiş ve fen bilimlerini farklı çerçeveler içinde incelemiştir (Zeidler ve Keefer, 2003). Ancak bu yaklaşım da sosyobilimsel konuların içerdiği duygusal ve kültürel değişimleri tam olarak ele alamadığından sosyobilimsel konular için benimsenememiştir. (Topçu, 2008). FTT ve FTTÇ yaklaşımlarının sosyobilimsel konular için yeterli olmadığı kanısına varılınca bu yaklaşımlar yerini doğrudan sosyobilimsel konular (SBK) yaklaşımı adında yeni bir yaklaşıma bırakmıştır. Topçu (2008) sosyobilimsel konular hakkında yaklaşımların ilişkisini “Fen bilimleri ve sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişkisi” belirtilen şekil üzerinde göstermiştir.



Şekil 1. Fen bilimleri ve sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişkisi

Sosyobilimsel konular üzerine yapılan çalışmalarda ilgili konu hakkında öğrencilerin yapacakları tartışmaların ve karar verme süreçlerinin fen okuryazar birey yetiştirmesi hususunda büyük bir katkıda bulunacakları söylenmektedir (Chowdhury vd., 2020). Aynı zamanda öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmede, karar verme becerilerinde ve ilgili konuyu farklı açılardan ele alabilmelerinde olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir (Topçu vd., 2014). Bu nedenle sosyobilimsel konuların öğretimi, fen bilimleri öğretim programının asıl hedefi olan fen okuryazarı birey yetiştirme hususunda önemli bir yere sahiptir (MEB, 2018). Sosyobilimsel konuların kullanımıyla birlikte öğrencilere kazandırılan, sosyobilimsel konulara yönelik bakış açılarında (Durmaz ve Seçkin Karaca, 2020), eleştirel düşünme becerileri (Giri ve Paily, 2020) karar verme becerileri (Goloğlu, 2009; Gülhan, 2012; Tonus, 2012),

argümantasyon becerileri (Ergunt, 2019) ve eleştirel düşünme becerilerinin (Tonus, 2012) artırılmasında fayda sağlamaktadır.

Sosyobilimsel konuların öğretiminde araştırmacılar çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Bu zorlukların başında sosyobilimsel konuların öğretimi esnasında zaman yetersizliği, materyal eksikliği, uygulama esnasında sınıf yönetiminde yaşanan sorunlar, tartışmaların değerlendirmesinde karşılaşılan problemler (etik ve ahlaki konular) yer almaktadır (Topçu vd., 2014). Sosyobilimsel konuların öğretiminde destek alınan bazı yaklaşımlar vardır. Bu yaklaşımların başında argümantasyon yaklaşımı gelmektedir. Bununla birlikte çoklu gösterim yaklaşımları da sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılmaktadır.

1.2.2. Argümantasyon

Köken olarak Fransız dilinde “argument” olarak ifade edilen kelime dilimize “argüman” olarak geçmiştir. Tanım olarak ise TDK (2018) argüman kelimesini “kanıt”, “tez, iddia, sav” şeklinde ifade etmiştir. (<http://www.tdk.gov.tr>, 18.12.2018 tarihinde erişildi.) Argümantasyon ise en temel ifadeyle “bilimsel tartışma” olarak tanımlanabilir. Alan yazında argüman ve argümantasyonun net bir tanımı karşımıza çıkmamaktadır. Argümantasyonun köklü bir geçmişe sahip olduğu söylenebilir. Billig’e (1987) göre argümantasyon, temelleri Aristo’ya kadar uzanan temel söz söyleme sanatı olarak tanımlanabilir (akt. Yalçinkaya, 2018). Argümanı ise bu süreçte üretilen kanıtlar olarak ifade edebiliriz. Aynı zamanda argüman için alan yazında; bilginin ispatlanması (van Eemeren ve Grootendorst, 1996), savunulan görüşün desteklemesi sürecinde kullanılan kanıtlar (Walton, 2006), bir durumu başkalarına anlatma ve inandırma (Driver, 2000), iddia ve iddianın desteğinin kesişimi (Reike ve Sillars, 1993), bir gerekçenin desteklediği sav (Kuhn, 1991), açıklamaları gerekçeleriyle ifade etmek için üretilen yapılar (Sampson ve Clark, 2008) olarak tanımlamalar mevcuttur.

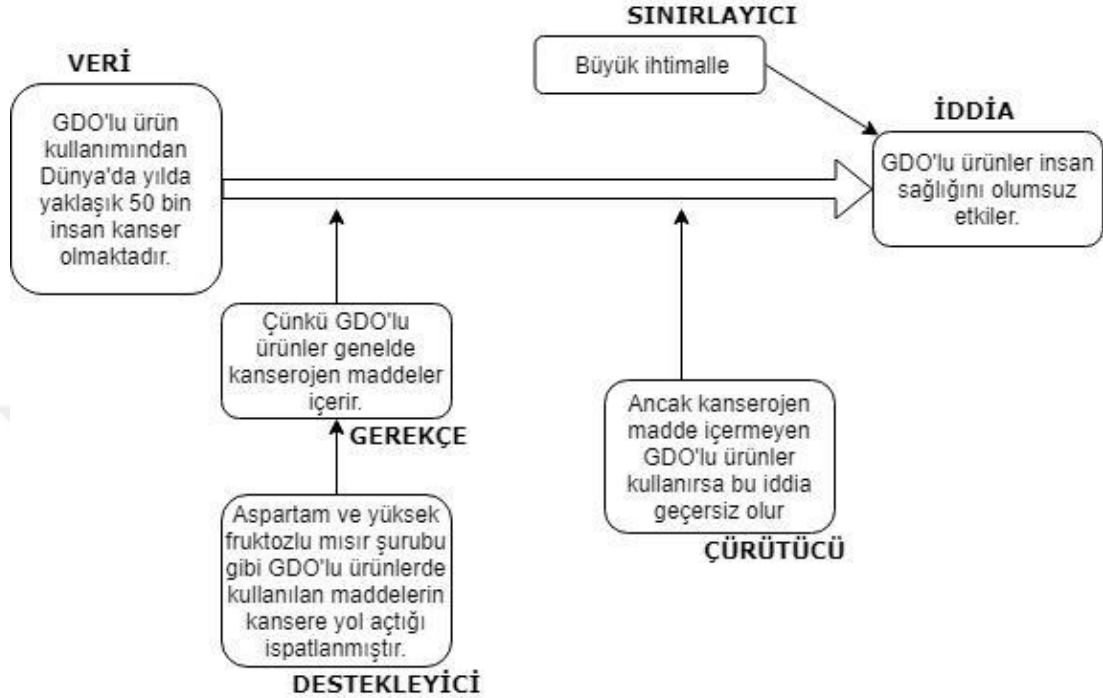
Doğada olaylar ve bir takım sosyal durumlar açıklanırken, bilim insanları bir takım iddialar öne sürerler ve iddialarını kanıtlamaya çalışırlar. Bu süreçte iddialarını daha inandırıcı kılmak adına iddialarını destekleyen ve karşıt görüşleri çürüten kanıtlarla gerekçelendirme yaparlar (Aktamış, 2015; McNeill ve Krajcik, 2008). Bu şekilde gerek deneysel, gerekse teorik veriler ışığında üretilen argümanları kullanarak

(Kaya ve Kılıç, 2008; Aleixandre ve Pereiro-Munoz, 2002) karşıt görüşe sahip bir bireyi, iddia edilen görüşe ikna etmeyi, inandırmayı (Kaya ve Kılıç, 2008; Billig, 1987) amaçlayan aktivite argümantasyon olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda alan yazında argümantasyon için farklı tanımlamalara rastlanmıştır; bir görüşü kanıtlamak ya da çürütmek için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların kesişimi (Toulmin, 1958), sosyal ortamda kişilerin argümanlarını eleştirdiği ve düzenlediği bir süreç (Kuhn ve Udell, 2003), bir konu hakkında görüşleri belirtme ve bu görüşleri kanıtlarla destekleme (Kuhn, 1991), bireylerin gerekçeler belirterek iddiaları ve açıklamalarıyla yapılan tartışma süreci (Clark, 2008) gibi çeşitli açıklamalar mevcuttur. Kısacası argümantasyon argüman üretme sürecidir.

Aristo, kendisinin temellendirdiği argümantasyonu (Jonassen ve Kim, 2010) üç temel türde didaktik, retorik ve diyalektik olarak sınıflandırmaktadır (van Eemeren ve Grootendorst, 1996). Didaktik argümanlar günlük konuşmada kesin ve güvenilir bilgiyi aktarmak için kullanılan argümanları temsil eder (Jonassen ve Kim, 2010). Araştırmacıların formal eğitim ortamlarında didaktik argümanların tercih edilmemesinden daha çok retorik ve diyalektik argümanların kullanılmaktadır. Bu nedenle de fen eğitiminde argümantasyon retorik ve diyalektik olmak üzere iki yönlü ele alınmıştır (Duschl ve Osborne, 2002). En yaygın olarak kullanılan Toulmin (1958) argüman modeli (Aktaş ve Doğan, 2018; Demir ve Namdar, 2019) retorik bir yapıya sahiptir. Toulmin önerdiği modelinde argümantasyonun sosyal yönünü değil yapısal içeriğini incelemektedir. Toulmin'in 1958 yılında yayımlanan "The Uses of Argument" adlı eserinde yer alan argüman modeli veri (data), iddia (claim), gerekçe (warrant), destekleyici (backing), sınırlayıcı (qualifier) ve çürütme (rebuttal) olmak üzere 6 öğeden oluşmaktadır. Veri, iddia ve gerekçe bu modele göre argümanın temelini oluştururken, destekleyici, çürütücü ve sınırlayıcı yardımcı unsurlardır (Toulmin, 1958). Bir argümanın oluşturulabilmesi için temel öğeler gerekli iken, yardımcı unsurlar argümanın geçerliğine katkı sağlar (Kaya ve Kılıç, 2008).

Bahsedilen bu unsurlardan "iddia", bir sorun veya problemin çözümüne yönelik ortaya atılan görüş, sonuç veya açıklamalardır. "Veri", iddiayı desteklemek için kullanılan olgu veya gözlemi içerir. "Gerekçe", iddianın desteklenme nedenleridir. "Destekleyici", gerekçeyi güçlendirmek için verilen örneklerdir. "Sınırlayıcı", iddianın geçerli olduğu durumları, "çürütücü" ise iddianın geçersiz olduğu durumları tanımlayan

ifadelerdir (Gülen ve Yaman, 2018). Bu unsurları kullanarak oluşturulan Toulmin'in argüman modeline örnek bir şablonu aşağıda verilen Şekil 2'de görebiliriz.



Şekil 2. Toulmin'in argüman modelinin somutlaştırılmış bir örneği

Şekil 2'de görüldüğü gibi ortaya atılan iddia, verilerin gerekçelendirilmesi ve desteklenmesiyle bir sınırlayıcı (genellikle, muhtemelen, büyük olasılıkla gibi ifadelerle) kullanılarak kurulmuş ve hangi durumlarda bu iddianın geçersiz olacağını çürütücü ile belirtilmiştir. Bahsi geçen ve en yaygın olarak kullanılmasının tercih edildiği söylenen Toulmin'in oluşturduğu argüman modelinin de bir takım sınırlılıkları mevcuttur. Sampson ve Clark (2008)'a göre bu sınırlılıkların en önemlisi cümle yapısına göre argüman bileşenlerinin farklı sınıflandırılabilmesi, karıştırılmasıdır. Bu bağlamda argümanın veri, destek ve gerekçe bileşenleri tek çatı altında kanıt olarak ele alınmıştır ve böylece Toulmin argüman modeli daha basit bir biçimde yeniden yorumlanmıştır (McNeill ve Krajcik, 2012).

Diyalektik argümanlar, bir konu hakkında karşıt görüşlere sahip bireylerin alternatif iddiaları üzerinde dahil oldukları tartışmaları içermektedir. Diyalojik argüman ya da çok sesli argüman olarak da tanımlanan bu argümantasyon türlerinde görüş ayrılıkların çözüme ulaşması hedeflenmektedir (Barth ve Krabbe, 1982, akt. Namdar, 2017). Diyalektik argümantasyonun bir çok çeşidi vardır, fen eğitimi uygulamalarından

daha çok bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme alanlarında daha sık tercih edilmektedir.

Diyalektik argümantasyon yaklaşımlarını retorik argümantasyon yaklaşımlarından ayıran fark, bir konu hakkında belirtilen zıt görüşler doğrultusunda bireylerin düşüncelerini değerlendirmeleri ve tekrardan yapılandırmalarıdır. Bu süreç bireyin zihninde gelişebileceği gibi ayrıca sosyal ortamlarda da olabilmektedir. Bu sürecin amacına uygun ilerleyebilmesi için zıt görüşlerin anlaşılması önemlidir. Öğrencilerden bu yaklaşımda diğer bireylerin sunduğu alternatif fikirleri değerlendirmeleri de istenmektedir. Fen eğitiminde de diyalektik argümantasyon yaklaşımı işbirlikli öğrenmeye benzer tarzda kullanılmaktadır. İşbirlikli argümantasyonda amaç fikirlerin savunulması ve çürütülmesinden ziyade argümantasyon süreci ile birlikte probleme çözüm bulmaktır (Barth ve Krabbe, 1982, akt. Namdar, 2017).

Kolay uygulanabilir olması sebebi ile gerek sınıf içerisinde uygulaması gerekse öğrencilerin argümanlarının değerlendirilmesi açısından Toulmin argümantasyon modeli çoğunlukla tercih sebebi olmaktadır. Aynı zamanda modeldeki bileşenlerin birbirleri ile kolay karıştırılması ve fen bilimleri alanına özgü olmamasından kaynaklı olarak da eleştirilmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Bu sebeple veri, destek ve gerekçe bileşenleri, bazı araştırmacılar tarafından gerekçe olarak tek bir bileşen gibi sınıflandırılmaktadır (Zohar ve Nemet, 2000).

Argümanları sınıflandırma ve bileşenleri belirleme noktasında dahi çeşitli sıkıntılarla karşılaşılabilirken, tartışma ve diyaloga bağlı öğretim süreci tasarlamak isteyen öğretmenlerin karşına da bir zorluk olarak çıkabilmektedir (Osborne, vd., 2012). Ancak yapılan araştırmalarla birlikte öğretmenlerin argümantasyonun önemli olduğunun bildikleri fakat argümantasyon becerisi kazandırmak bağlamında yeterli birikime sahip olmadıkları gözlemlenmiştir (Sampson, 2009). Ayrıca argümantasyonu bir öğretim yöntemi olarak kullanmak konusunda öğretmenlerin de bir takım zorluklar yaşadıkları görülmektedir (McNeil vd., 2006). Ülkemizde de argümantasyon fen bilimleri öğretmenleri açısından yeni bir alan olmakla beraber, fen bilimleri öğretmeni yetiştirme programlarında tecrübe etmek konusunda imkanların kısıtlı olması, fen öğrenme sürecine argümantasyonun da dahil edilebilmesi için öğretmenlerin bilgi birikimi ve tecrübesinin artması gereklilik haline gelmesi gibi sebeplerden dolayı uygulanması zorlaşmaktadır. Bu sebeplere argümantasyonun sınıf içerisinde uygulanırken öğretmen ve öğrencilerin farklı rol alması gerekebileceği de eklenebilir.

Öğrenciler tarafından bilgilerin değişmez olduğu kanısından yerine, hassas ve argümantasyon süreçleri dahilinde temellerin oluşturulduğunun anlaşılması gerekmektedir. Yapılan araştırmalarla birlikte genç yaştaki öğrencilerin bile argümantasyon yeteneklerine sahip oldukları fakat bu sürece katılmak konusunda isteksiz oldukları söylenmektedir. Ayrıca argümantasyon öğrencilerin iddiaları ve bu iddiaları kanıtlar nitelikte olan verilerin farkında olmasını gerektirmektedir. Fakat öğrenciler bu verileri etkin şekilde kullanarak iddialarını desteklemekte zorlandıklarını, ayrıca var olan verileri kullanmak yerine bunları değiştirerek iddialarını ispatlamaya yöneldikleri belirtilmiştir (Kuhn, 1991). Bu tür çalışmalar öğrencilerin iddiayı kanıtlar nitelikte olan verileri, iddia gibi algıladıklarını buna ek olarak kendi teorilerini bile verilerine uyacak şekilde değiştirmeye yöneldiklerini göstermiştir.

Kolay argümanlarda dahi, öğrenciler iddiayı kanıtlar nitelikteki verilerin iddia ile ilişkisi belirleme konusunda zorlamaktadır (Larson vd., 2009). Daha karmaşık argümanlarda karşıt argüman ve çürütücüler içermektedir (Erduran vd., 2004). İddia ve veriler ilişkili ise çürütücü ve karşıt argümanların kullanılması öğrencileri yüksek seviyeli düşünme becerilerini kullanmaya ve alternatif görüşleri değerlendirmeye yönlendirir. Yapılan araştırmalar ise öğrencilerde küçük bir azınlığın alternatif görüşleri değerlendirerek, çürütücü ve karşıt argümanları oluşturabildiklerini göstermiştir (Osborne vd., 2004). Öğrencilerin yalnızca kendi argümanlarını desteklemeye yönelmesi yüksek kalitede argüman üretmelerine engel olmanın yanında argümantasyonun sosyal yönünü görmelerini engellemektedir.

Argümantasyon sürecinde başka bir problem ise öğrencilerin kanıt ve veri arasındaki farkın bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenciler iddialarını sunma aşamasında iddialarını kanıtlamak yerine verilerini tekrar etmektedirler. Fakat verilerin niçin iddiaları desteklediğini açıklamakta zorluk yaşadıkları bilinmektedir (Sampson vd., 2013). Bu sebeple öğrenciler argümanlarını sunarken öğretmenleri de verileri kanıt olarak kullanma konusunda öğrencileri yönlendirmek durumundadır.

1.2.3. Ortaokul Öğrencileri ile Yapılan Argümantasyon Çalışmaları

Son yıllarda argümantasyonun sağladığı faydaların da etkisiyle araştırmacılar bu konuda daha fazla çalışma yapmaya başlamıştır. Alanyazın incelendiğinde

argümantasyona yönelik bazı derleme çalışmalarına rastlanmaktadır.

Örneğin Kabataş Memiş (2017) alanda yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerini incelemişler ve bu kapsamda tezlerin yıllara göre dağılımları, hedefleri, kullanılan yöntemler, konu alanları, örneklem grubu ve büyüklüğü, veri toplama araçları ve elde edilen sonuçların neler olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışma Türkiye’de ulusal tez merkezinde yayınlanan ve argümantasyon konusunu temel alan 80 çalışmayı incelemiştir. İncelenen tezlerin 2005-2015 yılları arasında dağılım gösterdiği, en fazla çalışmanın 2011 yılında yapıldığı ve bu çalışmaların büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezlerinin oluşturduğu görülmektedir. 2017 yılında yayınlanan bu derleme incelenen çalışmaların amaçlarını derse ya da konuya yönelik, beceri, süreci değerlendirme ve diğer olarak dört ana tema altında toplamıştır. Bu bağlamda tezlerin büyük çoğunluğu derse ya da konuya yönelik olma temasında yer alan başarı, kavramsal anlama, tutum, kalıcılık, motivasyonu ele aldığı görülmektedir. Kullanılan yöntemler bakımından inceleme yapıldığında ise tezlerde nicel araştırma yöntemlerinin çok fazla benimsendiğini ve deneysel çalışmaların çok fazla olduğu görülmektedir. Tezlerin çalıştığı konu alanları incelendiğinde argümantasyon yönteminin 2005-2015 yıllarında yayınlanan 73 teze göre sırasıyla en çok fen bilimleri, kimya, biyoloji, fizik, sosyobilimsel şeklinde ilerlediği yedi çalışmada ise herhangi bir konu alanı üzerine çalışılmadığı görülmüştür. Tezlerin örneklem seviyeleri ve büyüklükleri incelendiğinde çalışmaların 32’si ortaokul (5, 6, 7, 8. sınıf) 48 çalışma ise diğer seviyedeki öğrencileri kapsamaktadır. Örneklem büyüklükleri genel olarak 31-100 kişi arasında olduğu görülmüştür. Tezlerin veri toplama araçları en çok test ve ölçek/anket olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlara bakıldığında ise genellikle olumlu yönde sonuca ulaşıldığı, bazılarında nötr sonuç olduğu görülmüştür. İncelenen argümantasyon çalışmalarının hiç biri olumsuz sonuç vermediği belirtilmiştir (Kabataş Memiş, 2017).

Karakuş ve Yalçın (2016) tarafından yapılan başka bir derleme çalışmasında 2007-2015 yılları arasında literatüre kazandırılan toplamda argümantasyona yönelik 27 yayının incelemesi yapılmıştır. Bu derlemede incelenen çalışmaların yayın türleri, ders-konu alanları, eğitim kademeleri, uygulama süreleri ve etki büyüklüklerine bakılmıştır. Argümantasyon temelli öğrenmenin çatısı altında bir araya getirilen 27 çalışmanın 19’u yüksek lisans tezi, 5’i doktora tezi ve 3’ü de makaleden oluşmaktadır. Yayın yıllarını göz önüne aldığımızda altı yayın ile 2011 yılı, argümantasyon temelli öğrenme üzerine

en çok çalışmanın literatüre kazandırıldığı yıldır. Argümantasyon temelli öğrenmenin en çok kullanıldığı ders-konu alanı ise sırasıyla 14 frekans değeri ile kimya, 8'i fizik ve 5'i de biyolojidir. Argümantasyon temelli öğrenme üzerine incelenen 27 çalışmanın 16'sı ortaokul, 6'sı lise 3'ü lisans, 2'si ilköğretim öğrencileriyle yapılmıştır. İncelenen çalışmalarda argümantasyon temelli uygulamalar mevcuttur, bu uygulamaların süreleri en çok 5-6 hafta ile 10 çalışma, 18 ve üzeri ile 3 çalışmadır. Bu bağlamda etki büyüklüklerini incelediğimizde 2-4 hafta ve 5-6 hafta süren uygulamaların etki büyüklüklerinin daha fazla olduğu 7-8 hafta süren uygulamalarda ise 9 hafta ve üzeri süren uygulamalara göre etki büyüklüğünün daha az olduğu ortaya konmuştur (Karakuş ve Yalçın, 2016).

Bir diğer çalışma da Çetinkaya ve Taşar (2017) tarafından yapılan derleme çalışması, 2004-2016 yılları arasında argümantasyon yaklaşımı bağlamında fen eğitimi alanında gerçekleştirilen çalışmaları yayın türü, çalışma grubu/örneklem türü, çalışma konusu, araştırma yöntemi açısından incelemeyi hedeflemiştir. Bu bağlamda toplamda 184 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu 184 çalışmanın; 62'si makale, 58'i bildiri, 38'i yüksek lisans tezi, 22'si doktora tezi, 3'ü poster ve 1'i ise kitap bölümünden oluşmaktadır. Çalışma grupları ise en çok 59 çalışma ile ortaokul öğrencileri ve hemen peşine 41 çalışma ile fen bilimleri öğretmen adaylarıdır. 184 çalışmanın toplamda 277 çalışma konusu mevcuttur, bu bağlamda en sık tekrar eden çalışma konuları akademik başarı (50), kavramsal anlama (38), argüman becerisi, kalitesi (30) şeklindedir. Argümantasyon yöntemi benimsenerek literatüre kazandırılan 184 çalışmanın araştırma yöntemlerini incelediğimizde son yıllarda (2013 sonrası) daha çok nitel araştırma yöntemlerinin (71) benimsendiği, nicel araştırma yöntemlerinin (62) ise 2013 yılından önce daha çok kullanıldığı tespit edilmiştir. Karma yöntem (51) ise 2010-2014 yılları arasında daha çok kullanılmıştır (Çetinkaya ve Taşar, 2017).

Ortaokul öğrencileri ile yapılan ve Türkçe olarak yayınlanan argümantasyon çalışmaları incelendiğinde ise 2009-2018 yılları arasında toplam 25 çalışmaya erişilmiştir. İncelenen çalışmaların dokuzunu tez, 16'sını makalelerden oluşmaktadır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan argümantasyon çalışmalarından incelenen makale ve tezlerin yayın tarihlerine bakıldığında 2015 yılına kadar dokuz çalışmanın bulunduğu, son yıllarda bu alanda çalışmaların artış gösterdiği ve 2016-2018 yıllarında 16 çalışmanın bulunduğu tespit edilmiştir.

İncelenen çalışmalardaki argümantasyon modellerine bakıldığında en çok Toulmin'in (1958) argümantasyon modelinin kullanıldığı görülmektedir (n=14). Daha sonra ise belirgin olarak bir argümantasyon modeli kullanılmadan yapılan çalışmalar gelmektedir (n=7). Osborne vd. (2004)'nin argümantasyon modelini kullanarak yapılan çalışmalar ise üçüncü sıradadır (n=2). Literatürde yer alan diğer argüman modelleri incelenen çalışmalarda genellikle belirgin olarak kullanılmamıştır.

İncelenen araştırmaların yöntemlerine bakıldığında daha çok nicel araştırma yöntemlerinin seçildiği görülmektedir (n=13). Az sayıda çalışmada karma yöntem kullanılmıştır (n=4). argümantasyon çalışmalarında en çok nicel yarı deneysel yöntem tercih edilmiş, daha sonra ise nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiştir. Ortaokul öğrencileriyle yapılan argümantasyon çalışmalarında genel olarak nicel araştırma yöntemleri benimsendiği söylenebilir.

Ortaokul öğrencileriyle yapılan argümantasyon çalışmaları incelendiğinde, argümantasyonun birçok disiplinle bağdaşabildiğini görülmüştür, farklı disiplinlerin aynı çalışmada yer aldığı da olmuştur. Konu bakımından incelediğimizde çalışmaların 8 tanesi sosyobilimsel 17'si bilimsel konu alanında olduğu görülmüştür. Argümantasyonun en çok fizik ve sosyobilimsel konularda tercih edilmesinin sebebi, öğrencilerin bu konuları öğrenirken sorgulama ve muhakeme yeteneklerini diğer konu alanlarına göre daha çok kullanmasından kaynaklı olabilir.

Kavramsal anlama ve başarı ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalarda argümantasyon ile birlikte en çok incelenen boyut olmuştur (n=19). Daha sonra ise tutum (n=3), ilgi (n=4), karar verme (n=3) muhakeme gibi boyutları incelemişlerdir.

Bu tez kapsamında yapılan alan yazın incelemesinin sonuçlarına göre sosyobilimsel konulardan ziyade araştırmaların bilimsel konular üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak fen bilimleri dersi öğretim programındaki yeri ve öğrencileri karar verme süreçlerine dahil etmedeki önemi göz önüne alındığında sosyobilimsel konuların argümantasyon süreçlerine dahil edilmesi gerekmektedir. Fen öğretiminde sosyobilimsel konulara daha çok yer verilmesi ve bu konuları argümantasyon yöntemiyle birlikte ele alınması önerilmiştir çünkü bu sayede öğrencilerin muhakeme yeteneklerinin ve başarılarının olumlu etkileneceği öngörülmüştür. Araştırmaların yöntemleri incelendiğinde argümantasyon süreçlerinin bu süreçlere etki eden faktörlerin derinlemesine nitel araştırmalar ile inceleyen araştırma sayısının az olduğu

görülmektedir.

1.2.4. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon Üzerine Ortaokullarda Yapılan Çalışmalar

Araştırmalarda sosyobilimsel konular ve argümantasyon üzerine çeşitli yaş gruplarıyla çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu konu üzerine ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların bazıları incelendiğinde; öğrencilerde akademik başarı, sosyobilimsel konular hakkındaki farkındalıkları, argüman oluşturma becerileri ve argüman kaliteleri, eleştirel düşünme becerileri, karar verme, informal muhakeme becerileri gibi çeşitli durumlarla karşılaşmaktadır.

Deveci (2009), “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek” isimli tez çalışması İstanbul da bir ilköğretim okulunun yedinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışmanın amacı öğrencilere argümantasyon yöntemi kullanılarak ilerleme kaydedilen öğretim sürecinin, öğrenciler üzerindeki argümantasyon, bilişsel süreç becerileri ve başarı düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Çalışmanın sonucuna göre uygulanan testlerde deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlar aldığı ve argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin başarı düzeyini etkilediği belirtilmiştir.

Zengin (2012), bu çalışma Elazığ il merkezinde öğrenim gören ortaokul yedinci sınıftaki 21 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma öğrencilerin sosyobilimsel bir konu olan nükleer enerji santrallerinin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını belirlemek, arttırmak ve çevre duyarlılıklarını belirlemek amacı ile uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında dikkate değer bir yükselme olduğu belirtilmiştir.

Atabey (2016) doktora tez çalışmasında sosyobilimsel konular temelli bir fen bilimleri ünitesi geliştirmek ve bu ünite öğretimi ile öğrencilerin konuya dair alan bilgisi ve argümantasyon niteliklerinin değişimi üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 7. sınıf öğrencisi olan 24 öğrenci ile küresel ısınma konusu üzerinden yürütülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bulgularla SBK temelli öğretimin konu alan bilgisinin gelişmesini güçlü bir şekilde desteklediği belirtilmiştir.

Sevgi (2017), uyguladığı çalışmanın amacı gazete haberleri üzerinden sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi ile tartışılmasını 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine etkisini incelemektir. Çalışma 25'i kontrol grubu , 25'i deney olmak üzere toplamda 50 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilerle, gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi ile tartışılmasının öğrenciler üzerinde eleştirel düşünme, analiz, çıkarım, öz düzenleme gibi boyutların gelişmesinde araştırma ve sorgulama temelli öğretime göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Şengül (2017) yaptığı çalışmanın amacı sosyobilimsel konularda argümantasyonun ortaokul öğrencilerinin karar verme becerisi ve akademik başarı üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. FESKÖK (Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların öğretimi Konusunda Yetiştirilmesi) öğretim modülleri kullanılarak, 7.sınıfta olan 23 öğrenci üzerinde yapılan bu çalışmada elde edilen veriler, argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrenci başarılarını artırmada mevcut ders yöntemlerine göre daha etkili olduğu yorumlanmıştır.

Topçu ve Atabey (2017) yaptığı çalışmada sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkilerini belirlemeyi hedeflenmiştir. Çalışma grubunu 7.sınıfta öğrenim görmekte olan 31 öğrenci oluşturmuştur. Termik, rüzgâr ve hidroelektrik santrallerine alan gezileri düzenlenmiştir. Yazılı argüman formları alan gezileri öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Uygulanan testler ışığında bu sosyobilimsel konu içerikli alan gezileri sonunda öğrencilerin daha nitelikli ve yüksek seviye kanıtlar sunabildiği ortaya konulmuştur.

Akbaş ve Çetin (2018) yaptığı araştırmada üstün yetenekli öğrencilerin informal düşünme becerilerinin ve argüman kalitelerinin ne düzeyde olduğunu çeşitli sosyobilimsel konular hakkında hazırlanmış senaryolar kullanılarak belirlemeyi amaçlamıştır. Batı Karadeniz bölgesinde ki bir bilim sanat merkezinde öğrenim görmekte olan 15 ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Sosyobilimsel konu olarak “deney hayvanları” ve “biyoçeşitlilik” tercih edilmiştir. Elde edilen verilerle öğrencilerin sosyobilimsel senaryolar hakkında ürettikleri yazılı argümanların kalitesi ve informal muhakeme yetenek düzeylerinde artış gösterildiği belirtilmiştir.

Sosyobilimsel konular ve argümantasyonun kullanıldığı ortaokul öğrencileriyle

yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde sosyobilimsel argüman oluşturma süreçlerinin incelenmediği görülmektedir. Sosyobilimsel konulardaki verilerin farklı ortamlarda ve farklı gösterim modlarında dağıldığı göz önüne alındığında, bu önemli becerinin gösterimler ile nasıl desteklediğinin de araştırılmadığı görülmektedir.

1.2.5. Sosyobilimsel Konuların Argümantasyonunda Kritik Arkadaş Eşleştirmeleri Yaklaşımı

Araştırmacılar yaptıkları gözlemler sonucunda öğrencilerin sosyobilimsel argümantasyon sürecinde gerek uygulamadaki eksiklikler, gerekse öğrencilerin daha önce öyle bir çalışma içerisinde bulunmamaları sebebiyle karşılaştıkları bazı sınırlılıkların mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin Hiğde ve Aktamış (2017) yaptıkları durum çalışmasında gözlemler sonucunda öğrencilerin karşılaştıkları sınırlılıkları şu şekilde belirtmişlerdir:

- Uygulama aşamasında öğrencilerin argümantasyon etkinliklerini, argümantasyon oluşturmaları için verilen etkinlik kâğıtlarından dolayı sınav gibi gördükleri,
- Argüman bileşenlerini açıklamakta, bilimsel dil kullanmakta ve yeni fikirler üretmekte eksik olduklarını, ancak öğretmenler tarafından yapılan sınıf içi gözlemlerde öğrencilerin grup oluşturmada zorluk yaşadığı,
- Farklı fikirleri ve karşıt düşünceyi eleştirme (çürütme) yapamadıkları,
- Sorgulama becerilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Ancak öğrencilerin kendi fikirlerini savunmada ve kendi örneklerini oluşturmada başarılı oldukları, öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir (Hiğde ve Aktamış, 2017).

Benzer şekilde McNeill ve Martin (2011) beşinci sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin güçlü argüman oluşturmak için gerekçelendirme kısmında sorunlar yaşadığını ancak onlara hazır gerekçelendirme ifadeleri verildiğinde güçlü ve zayıf gerekçeleri ayırt edebildikleri görülmüştür.

Kritik arkadaş eşleştirmeleri sosyobilimsel konuların argümantasyonun sınıf içerisinde uygulanmasına yönelik olarak Raven vd. (2016) tarafından oluşturulmuş bir öğretim modelidir. Bu öğretim modeli öğrencilerin sosyobilimsel konularda argümantasyon ve kanıta dayalı muhakeme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu öğretim modeli birkaç basamaktan oluşmaktadır.

- (a) Sosyobilimsel konunun seçilmesi: Küresel, ulusal ve yerel kapsamda olabilecek olan ve bireyleri doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen, kesin çözümü olmayan konular sosyobilimsel konular olarak adlandırılmaktadır. Sınıfta öğrencilerin ilgisini çekebilecek sosyobilimsel konuların seçilmesi gerekmektedir. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin ilgilerini çekebilecek konuları sınıfa getirmektedir.
- (b) Kritik arkadaş gruplarının oluşturulması: Kritik arkadaş bu araştırmada birbirinin argümanlarını ve kanıtlarını birlikte değerlendiren iki kişilik gruplar olarak tanımlanmaktadır. Kritik arkadaş eşleştirmeleri öğrencilerin sosyobilimsel konuların farklı boyutlarını tartışmalarını ve karşıt argümanlara maruz kalmalarını sağlamayı amaçlanmaktadır. Bu aşamada öğrencilere sosyobilimsel bir konu ile ilgili soru sorularak bu konuyu ne kadar desteklemelerine yönelik düşüncelerini olarak 10 puanlık bir likert skalada işaretlemleri istenir. Daha sonra öğrenciler görüşlerine göre iki şekilde eşleştirilebilir. Birincisi aynı görüşteki öğrenciler ikincisi ise farklı görüşteki öğrencilerdir.
- (c) İddia-Kanıt-Muhakeme Görevleri: Bu basamakta seçilen sosyobilimsel konu ile ilgili açık uçlu bir soru sorulur. Buna göre eğer öğrencilerden iddia-kanıt-muhakeme çerçevesi tanıtılır. Birinci aşamada Öğrenciler sosyobilimsel konudaki pozisyonu hakkında bilgilendirildikten sonra öğrenciler bu pozisyonlarını desteklemek için kanıt bulmaları istenir. Daha sonra bu kanıtları sıralamaları istenerek bu sıralamanın nedenini açıklamaları istenir. İkinci adımda birinci adımda bulunan kanıtların kritik arkadaş gruplarında tartışmaları sağlanır. Öğrenciler arkadaşlarından birer kanıt alarak argümanlarını yazmaları istenir. Üçüncü adımda, her öğrenci kendi argümanını en iyi desteklediklerini düşündükleri kanıtları tahtaya yazarlar ve kendi argümanlarını desteklemek

üzere bu kanıtlardan istediklerini kullanmaları istenir. Sonra final argümanlarını yazarlar. Kritik arkadaşlar birbirlerinin kanıtlarını değerlendirirler.

- (d) Uzlaşmaya Varma: Toplanan kanıtlar ve yazılan argümanlar göz önüne alınarak kritik arkadaşlar tekrar bir araya gelerek uzlaşmaya varırlar. bu aşamada karşıt iki görüşün sentezlenerek bir sonuca varılması istenmektedir.

Bu öğretimsel modelde öğrencilerin argümantasyon süreçlerinde sıklıkla karşılaştıkları iki zorluğa çözüm bulmak hedeflenmektedir. Bunlardan birincisi öğrencilerin kendi iddialarını kanıtlamak üzere veri toplamaları ve alternatif verileri göz ardı etmeleridir. Bu yaklaşımla öğrenciler alternatif veri kaynaklarına ulaşmaları sağlanarak karşıt argümanların farkına varmaları sağlanmaktadır. İkincisi öğrencilerin sosyobilimsel konularda argüman yapılandırırken sosyobilimsel konuların tek boyutuna odaklanmasıdır (Atasoy, 2018). Kritik arkadaş eşleştirmeleri ile birlikte öğrencilerin sosyobilimsel konuların farklı boyutlarını değerlendirmeleri sağlanmaktadır. Bu tez çalışmasında kritik arkadaş eşleştirmeleri öğretimsel yaklaşımı kavramsal çerçeve olarak kullanılmıştır.

1.2.6. Çoklu Gösterimler ve Argümantasyon

Bilim insanları argümanlarını yapılandırırken çeşitli gösterimlerden faydalanmaktadırlar. Bu gösterimler hem sosyobilimsel konuların argümantasyonu hem de fen laboratuvar uygulamalarındaki argümantasyon süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Gösterimler bir varlığı başka bir biçimde, formatta veya modda görselleştiren, sembolize eden ve kavramsallaştıran temsillerdir (Wu ve Puntambekar, 2012). Gösterimler pek çok şekilde sınıflandırılabilir da fen eğitimi alanında halen bir ortak sınıflandırma mevcut değildir. Örneğin Wu ve Puntambekar (2012) gösterimleri sözel-yazısal (örn: metaforlar, yazı), sembolik-matematiksel (örn: denklemler, formüller), görsel-grafiksel (örn: animasyonlar, simülasyonlar, grafik ve tablolar) ve eylemsel-işlevsel (örn: fiziksel modeller ve jestler) olmak üzere dört kategoride sınıflandırmıştır. Kimya eğitiminde ise Johnstone (1982, 1991, 1993) gösterimleri üç kategoride incelemiştir. Bunlar *makro-gösterimler*: insan duyuları ile algılanabilen şekilde olguları yansıtan gösterimler, *submikro-gösterimler*: bilimsel olguların nitel açıklamaları ve

sembolik-gösterimler: bilimsel olguların, sembollerini formülleri içeren nicel açıklamalardır. Tsui ve Treagust (2013) ise Johnstone'ın üç seviyedeki sınıflandırmasının, biyolojideki kavramların hiyerarşik bir şekilde biyosfere kadar iç içe olduğundan biyoloji için uygun olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu nedenle biyolojik olguların anlaşılması için dört seviyeli bir sınıflandırma önermişlerdir. Bunlar, *makroskobik-gösterimler*: gözle görülebilir biyolojik yapılar, *hücreselel veya mikroskobik-gösterimler*: mikroskop altında görülebilen yapılar, *moleküler (submikroskobik) gösterimler*: DNA ve diğer biyomolekülleri içeren düzey, *sembolik-gösterimler* semboller, formüller ve kimyasal denklemler ile hesaplamaları içeren gösterimlerdir.

Bilim insanları bilimsel bilgi üretme süreçlerinde birden fazla gösterim kullanarak deneyler tasarlayıp yürütmekte; bulgularını ve fikirlerini bu gösterimleri kullanarak açıklamaktadır (Kozma, 2003; Lemke, 1998). Bilim insanları bilimsel süreçte birden fazla gösterimi bir arada kullanarak bilgiyi düzenlemekte, iddialarını kanıtlamak için bu gösterimlerden yararlanmakta ve çeşitli paydaşlar ile paylaşmaktadırlar (Lemke, 1998). Bir başka deyişle bilimsel bilgi çoklu gösterimler ile yapılandırılmaktadır.

Çoklu gösterimlerin işlevleri ise Ainsworth (1999) tarafından üç alt başlıkta toplanmıştır. (a) *Tamamlayıcılık işlevi*: Gösterimler içerdikleri bilgi ya da destekledikleri süreç bakımından birbirlerini tamamlarlar. Tamamlayıcılık işlevlerinden birisi farklı modlardaki gösterimlerin farklı bilişimsel süreçleri desteklemesi ve tamamlamasıdır. Ayrıca kullanılan birden fazla gösterim ya içerdiği bilgiler birbirinden tamamen farklı olması ya da kısmen benzer içeriklerin yeni çıkarımları desteklemesi şeklinde işlev görmektedir. Bu süreçte gösterimler aynı içeriğe/kavramsal bilgiye sahip olsa da farklı çıkarımlar doğurabilir. (b) *Sınırlayıcılık işlevi*: Anlaşılması zor bir gösterimin, daha önceden karşılaşılmış, bilinen veya yorumlaması kolay bir gösterim ile yorumlanmasının daha kolay hale gelmesidir. Sınırlılıkta bilinmeyen gösterimlerin anlaşılması için bilinen gösterimlerden yardım almaktır. İkincisi ise içerik bakımından bir gösterim türünün diğer gösterim türünün yorumlanmasını zorunlu kıldığı hallerde olmaktadır. (c) *Yapılandırıcılık işlevi*: Birden fazla gösterimin içeriği ve bu gösterimlerin ortak noktalarının belirlenerek derinlemesine anlamayı sağlaması işlevidir. Genişletme sürecinde öğrenenler tanıdık gösterimlerden yola çıkarak farklı

modlardaki ikinci bir gösterimin aynı bilgiyi içerdğini fark etme sürecidir. Genişletmeden farklı olarak ilişkisel işlevde bir bilinen gösterim türünden yola çıkıp ikinciyi öğrenme yerine çift taraflı olarak iki gösterim türü arasında transferin gerçekleşmesi sağlanır.

Çoklu gösterimler argümantasyon süreçlerinde farklı şekillerde kullanılmaktadır. Öğrenciler ile yapılan araştırmalara bakıldığında öğrencilerin hem çoklu gösterimleri kullanarak fen öğrenme süreçlerine dahil oldukları hem de kendilerinin çoklu gösterimleri oluşturabildikleri bilinmektedir (DiSessa, 2004). Araştırmacılar çoklu gösterimlerin argümanlardaki iddiaların söylenmesi, gösterimlerin veri olarak kullanılması ve fikirlerin değerlendirilmesi için bir platform olarak kullanıldığını ortaya koymuştur (Hand ve Choi, 2010; Pallant ve Lee, 2015). Ayrıca Namdar ve Shen (2016) yaptıkları araştırmada öğrencilerin bir sosyobilimsel konu olan nükleer enerji kullanımına yönelik olan argümanlarını desteklemede çoklu gösterimleri kanıt olarak kullandıklarını, hem de argümantasyon sürecinin gösterimlerin yapılandırılmasına kaynak teşkil ettiğini bulmuşlardır. Ayrıca öğrencilerin bu süreçlerde gösterimlerin içerdği bilgileri sözel argümanlarında gizil veya doğrudan kullandıklarını belirtmektedirler.

Çoklu gösterimlerin argümantasyon süreçlerindeki yerine yönelik olarak doğrudan yapılan araştırma sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Xiao (2018) yaptığı araştırmada beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımlarını incelemiştir. Sosyobilimsel konu bağlamı olarak genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer enerji konusu seçilmiştir. Öğrencilerin gösterim kullanımlarını belirlemek amacıyla bir survey kullanılmıştır. Bu survey üç bölümden oluşmuştur. Birinci kısımda çözülmesi beklenen sosyobilimsel problem durumunu içermektedir. İkinci kısım ise öğrencilerin problem durumuna yönelik olarak cevaplaması istenen soruyu içermektedir. Örneğin nükleer enerji konusunda “Eğer bu şehirde yaşıyor olsaydınız hangi tür enerji santralinin kurulması yönünde oy verirdiniz” şeklinde bir soru sorulmuştur. Üçüncü kısım ise alternatif sosyobilimsel konulardaki senaryoya ait renkli gösterimlerin verildiği yerdir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması kullanılmıştır (Collins ve Spiegel, 1995). Nitel araştırmalar belirlenen bir konu hakkında derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Eylem araştırmasında bireylerin araştırma ortamında olayları nasıl ele aldıklarını incelemek ve olaylara yüklenen anlamlara ulaşmak söz konusudur (Küçük, 2006).

Eylem araştırması, Collins ve Spiegel (1995) tarafından sistematik biçimde *problemin tanımlanması, plan yapma, planları uygulama ve uygulamanın etkisinin değerlendirilmesi* olmak üzere incelenmiştir.

Problemin Tanımlanması: Eylem araştırmasının birinci aşaması problemin tanımlanmasıdır. Araştırmacı problemi tanımlarken alan yazında ilgili araştırmalar öğrencilerin sosyobilimsel konuların çok fazla veri içermesi ve bu verilerin farklı gösterim türlerini bulundurması, argüman yapılandırma süreçlerinde zorluk yaşadıklarını belirtmektedir. Gösterimlerin yazılı argümanlarında retorik kullanımını araştırılmışken, bu konuda yapılan uygulamalı araştırmaların bulunmaması eksikliği problemi ortaya çıkarmaktadır.

Plan Yapma: İkinci aşamada tespit edilen problem durumunu çözmeye yönelik eylem planı oluşturulmuştur. Öncelikle kritik arkadaş eşleşmesi uygulamalarının öğrencilerin işbirlikli çalışmasına ve farklı bakış açılarını değerlendirebilecekleri düşünüldüğünden kritik arkadaş eşleşmeleri uygulamaları kullanımı tez danışmanı ile birlikte ilgili alan yazın incelenerek belirlenmiştir. Sosyobilimsel konuların seçimi ise öğrencilerin yaşadıkları coğrafyaya ve geçim kaynaklarına bakılarak, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve nükleer enerji konuları seçilmiştir. Sonrasında ise konulara ilişkin gösterimler bulunmuş ve senaryolar belirlenmiştir. Çalışma grubu olarak öğretim programında da doğrudan yer aldığı için 8. sınıf öğrencileri ile çalışılması planmıştır.

Planları Uygulama: Önceki aşamada belirlenen planlar araştırmacı tarafından sınıf ortamında uygulanmaya başlamaktadır. Planların uygulamalarında sorunlar yaşanmadığı için planlarda değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır. Öğrenci

formları veri kaynağı olarak alınmış ve sonraki aşama olan *uygulamanın etkisinin değerlendirilmesi* aşamasına geçilmiştir.

Uygulamanın Etkisinin Değerlendirilmesi: Yapılan uygulamaların etkisini değerlendirmek için ön ve son test formlarında öğrencilerin verdikleri cevaplar karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin sosyobilimsel konuların argümantasyonunda gösterimleri kullanma sıklıkları, gösterimlere yapılan retorik referanslar, gösterimleri nasıl kullandıkları ve argüman kaliteleri değerlendirilerek uygulamaya yönelik önerilerde bulunulmuştur.

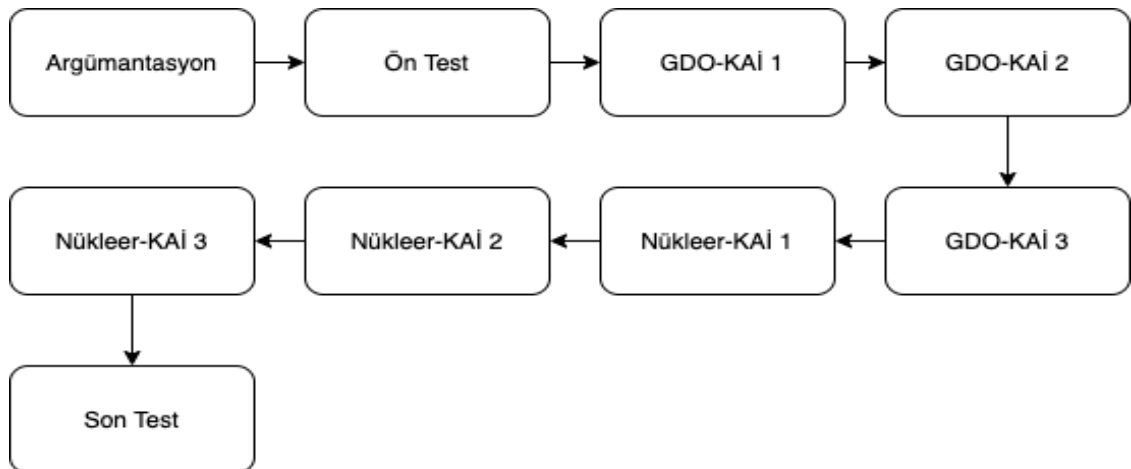
2.2. Katılımcılar

Bu tez çalışmasının katılımcıları Doğu Anadolu Bölgesinde bir köyün devlet okulunda öğrenim gören, taşımali öğrencilerin de bulunduğu ve iki şubeden oluşan toplamda 30 ortaokul 8. sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin 11'i kız, 19'u erkektir. Sosyobilimsel konuların argümantasyonunda fen bilimleri dersleri ile ortak konular içerdđi için katılımcılar ortaokul 8. sınıf öğrencileri seçilmiştir ve uygulama 2019-2020 eğitim-öğretim yılının güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı okulun bulunduğu köy sosyo ekonomik durumları orta düzeyde olan bireylerin bulunduğu ve geçimlerini tarım-hayvancılığa bağlı olan bir köydür. Öğrencilerin daha önce argümantasyona yönelik herhangi bir deneyimleri bulunmamaktadır. Katılımcılar aynı zamanda araştırmacının ilk öğrencileridir.

2.3. Uygulama Süreci

Uygulama aşamasında her iki şubedeki öğrencilere birer saat argümantasyon ve argüman bileşenlerinden bahsedilmiş ve günlük yaşamlarıyla ilgili her öğrencinin bir argüman oluşturmaı istenmiştir. Öğretmen öğrenciler ile daha sonra argümanın bileşenleri ile ilgili olarak teorik bilgiler vermiştir. Daha sonraki süreçte her iki şubede bir saat GDO ve Nükleer enerji santralleri konularıyla ilgili çoklu gösterimleri içeren ön-test öğrencilere uygulanmıştır. Bulunulan köyde kısıtlı imkanlarından dolayı öğrencilerin veri kaynaklarına erişmeleri zor olduğundan, GDO ve Nükleer enerji

santralleri konularıyla ilgili fayda ve zararlarını içeren internet haberleri, makaleler, forum yazıları gibi çeşitli bilgi kaynakları kullanılarak yazılı bir veri kütüphanesi oluşturulmuştur. Veri kütüphanesini araştırmacı arama motorlarına öğrencilerin yazması muhtemel cümleleri yazarak erişmiştir. Veri kütüphanesi oluşturulurken sosyobilimsel konuları içeren olumlu ve olumsuz kaynakların eşit sayıda olmasına dikkat edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin kaynak sayısı açısından sorun yaşamamaları için aynı kaynakların yer aldığı altı kütüphane oluşturulmuştur. Öğrenciler bireysel olarak bir ders saati boyunca GDO konusuyla ilgili veri kütüphanesini diledikleri gibi inceledikten sonra takip eden diğer ders boyunca da GDO ile ilgili Kanıt Açıklama İddia (KAİ) KAİ-1 formu dolduruldu. KAİ-1 formunda öğrencilerin GDO konusuyla ilgili savundukları iddialara göre ikiyeşerli eşleştirilmiştir. Eşleştirilme yapılırken öğrencilerin birbirine tam zıt veya aynı görüşe sahip ancak farklı açılardan ele alan iki öğrencinin kritik arkadaşlar olarak belirlenmesine özen gösterilmiştir. Kritik arkadaş grupları ikili gruplar olarak belirlenmiştir. Sonraki gün bir ders saati eşleşen arkadaşların KAİ-1 forumları birbirlerine dağıtılmış ve incelemeleri istenmiş, KAİ-2 formu da dağıtılıp arkadaşından kanıtı almaları ve bu kanıtları aynı görüşe sahipse desteklemeleri, zıt görüşe sahipse çürütmeleri istenmiştir. Diğer ders saati ise KAİ-3 formu dağıtılıp kritik arkadaşların ortak bir sonuca ulaşmaları ve grup olarak bir iddia geliştirmeleri istenmiştir Aynı süreç nükleer enerji santralleri konusunda da her iki şubeye uygulanmıştır. Uygulama sonrası öğretmen tüm sınıfı kapsayacak sözlü bir argümantasyon süreci başlatarak öğrencilerin konuya yönelik argümanlarını sözel olarak almıştır. Uygulama bittikten sonra bir ders saati son-test çalışması yapılmıştır.



Şekil 3.Uygulama Süreci

Araştırma uygulamalarında GDO ve Nükleer Enerji konularının seçim nedeni uygulamanın yapıldığı köyün geçim kaynağının tarım ve hayvancılık olması ve köyün 40 km uzağında nükleer enerji santrali bulunmasıdır. Bu nedenle seçilen sosyobilimsel konuların öğrencilerin ilgilerini çekerek konuya merak uyandırabileceği düşünülmektedir. Uygulamalar her bir şubeye dokuz saat olmak üzere toplam 18 ders saati sürmüştür. Her bir ders saati 40 dakikadır. Uygulamalar araştırmacının kendi sınıflarında uygulanmıştır ve iki dönem derslerine girmektedir. Araştırmacı argümantasyona yönelik lisans ve yüksek lisans eğitimde dersler almış ve fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik pedagojik yeterliliklerinin artırılmasının amaçlandığı birçok TÜBİTAK projelerinde yardımcı personel olarak görev alarak teorik ve uygulamalı derslere katılmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında GDO ve nükleer enerji santralleri konularına yönelik olarak iki adet açık uçlu soru formu oluşturulmuştur. Formların ilk kısmında öncelikle öğrencilerin gelecekte karar verebilecekleri durumlar olabileceğinden ve bazı konuların mutlak doğru cevabı olmadığı hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır.

GDO konusu için formun ikinci kısmında GDO'nun ne olduğu hakkında kısa bir bilgi metni oluşturulmuş, daha sonrasında ise birer olumlu ve olumsuz örnek durum verilmiş ve bu konu hakkında bilim insanlarının da ortak bir noktada buluşamadığına yer verilmiştir. Öğrencilere GDO'lu ürünleri düzenli olarak satın alır mısınız sorusu yöneltilmiş ve sebepleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Formun devamında öğrencilere yardımcı olacak gösterimlere yer verilmiştir. Fotoğraf, çizim, grafik ve tablo olmak üzere dört türde ve her türden ikişer gösterime toplamda 8 gösterime yer verilmiştir. Her türdeki gösterimlerin biri GDO konusunu destekler nitelikte diğeri ise zıt niteliktedir. Formun devamında ise öğrencilerin verdikleri kararı ve neden bu kararı verdiklerini yazmaları istenmiştir.

Nükleer enerji santralleri konusu için de nükleer enerjinin ne olduğu hakkında kısa bir bilgi metni oluşturulmuş, sonrasında ise birer olumlu ve olumsuz durum verilmiştir. Daha sonra bu konu üzerinde bilim insanlarının ortak bir noktada

buluşamadığı belirtilmiştir. Öğrencilere bulundukları bölgede nükleer enerji santrali kurulması hakkında ne düşündükleri sorulmuş ve sebepleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Formun devamında yine GDO konusunda olduğu gibi toplamda dört gösterim türünden ikişer gösterim kullanılmış ve farklı türdeki gösterimlerden biri nükleer enerji santrallerini destekler nitelikte diğeri ise zıt niteliktedir. Formun devamında öğrencilerin verdikleri kararı ve neden bu kararı verdiklerini yazmaları istenmiştir.

Her iki konu içinde kullanılan gösterimlerden; fotoğraf, günlük hayatta göz ile görülmesi mümkün olan görseldir. Çizim, sanal ortamda veya farklı platformlarda yapılan bir modellemedir. Grafik, karşılaştırma yapmanın mümkün olduğu şekillerdir. Tablo, çizelgedir ve eldeki verileri bir şablonda görmeyi sağlar. Her bir form öğrenciler tarafından bireysel olarak uygulama öncesi ve sonrasında doldurulmuştur. Öğrencilerin bireysel olarak formları doldurmaları 30-45 dakikalarını almıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizi Xiao (2018) tarafından yapılan ve argümanlarda gösterim türlerinin kullanımını araştırdığı araştırmadaki gibi 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada öğrencilerin yazılı argümanlarında *gösterim türlerini kullanma sıklıkları* incelenmiştir. Buna göre her bir sosyobilimsel konu senaryosunun altındaki açık uçlu soruda öğrencilerin refere ettikleri gösterimlerin toplam sayıları hesaplanarak karşılaştırılmıştır. İkinci aşamada bu argümanlarda kullanılan gösterim türlerinin gösterim modları arasındaki dağılımına yönelik frekanslar hesaplanmıştır. Bu aşamada içerik analizi yapılmıştır (Hsieh ve Shannon, 2005). Bu gösterim modları öğrencilere verilen fotoğraf, çizim, grafik ve tablodur.

İkinci olarak öğrencilerin yazılı argümanlarında gösterim kullanımına yönelik olarak *gösterimlere yapılan retorik referanslar* betimsel analiz ile incelenmiştir. Bunlar (a) işaret etme (pointing): gösterimin niçin ilgili olmadığı söylemeden argümanda bahsetmek, (b) tanımlama (description): iddiaya bağlamadan bir gösterimin içeriğini tanımlamak, (c) iddiada bulunma (assertion): gösterimin, nasıl yaptığını açıklamadan, bir iddiayı gösterdiğini veya desteklediğini belirtmek, (d) dikkat çekme (highlighting): iddia ile ilgili olarak okuyucunun dikkatini gösterimin bir bölümüne çekmek olarak

tanımlanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yazılı argümanlarında bu retorik referansların frekansları belirlenerek karşılaştırılmıştır.

Üçüncü olarak öğrencilerin *gösterimlerin kullanımına* yönelik olarak betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analiz kategorileri Xiao (2018) tarafından belirlenen kategoriler dikkate alınarak kullanılmıştır. Bu kategoriler (a) Görmek İnanmaktır (Seeing is believing): Bu gösterim kullanımında öğrenciler yalnızca gösterimlere işaret etmektedirler. Öğrenciler bu aşamada gösterimlerin içeriklerini açıklamaya ya da iddiaya bağlamaya çalışmaz. Gösterimlerin kendi başına içeriğinin belli olduğu retorik bir anlayışa sahiptir. (b) İnanmak görmektir (believing is seeing): Öğrencilerin bu kategoriye giren gösterim kullanımlarında kendi inandıkları doğrultusunda gösterimleri argümanlarına entegre ettikleri görülmektedir. Bir başka deyişle gösterimlerin içeriğinde neye inanıyorlarsa onu görmekte ve argümanlarında o şekilde kullanılmaktadırlar. (c) İddiada bulunma çıkarımda bulunmaktır (asserting is inferring): Bu kategoride gösterim kullanımı gösterimlerin bir iddiayı gösterdiğini veya söylediğini nedenini belirtmeden göstermektedir. Çıkarımın retorik işlevine bakıldığında yalnızca gösterimin işaret edilmesiyle gerçekleştirilemez. Öğrenci yorumlamasını gösterim üzerinden gerçekleştirir (Xiao, 2018).

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yazılı argümanlarında bu retorik referansların frekansları belirlenerek karşılaştırılmıştır. Argüman kalitelerinin analizi ise Krajcik ve McNeill (2015) tarafından geliştirilen argümantasyon analiz rubriği ile analiz edilmiştir. Bu rubriğe göre argümanlar 4 kategoride puanlanmaktadır. Bunlar iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücüdür. Tüm bileşenler 0-2 arasında puanlanmaktadır. İddia bileşeni, herhangi bir iddia bulunmaz ise 0 puan, doğru fakat tam olmayan iddia 1 puan, doğru ve tamamlanmış iddia ise 2 puan olarak değerlendirilmektedir. Kanıt bileşeni, herhangi bir kanıt yoksa veya iddiayı desteklemeyen kanıt sunulursa 0 puan, iddiayı desteklemek için uygun fakat yeterli olmayan kanıtlar 1 puan, iddiayı desteklemek için uygun ve yeterli kanıtlar ise 2 puan olarak değerlendirilmektedir. Muhakeme bileşeni, bir muhakemede bulunmaz veya muhakeme kanıtı iddiaya bağlanmazsa 0 puan, iddiayı kanıta bağlayan muhakeme sunar ancak kanıtları tekrar eder veya yeterli olmayan bilimsel prensipler kullanılırsa 1 puan, iddiayı kanıta bağlayan muhakeme sunar ve uygun ve yeterli bilimsel prensipler kullanılırsa 2 puan olarak değerlendirilmektedir. Çürütücü bileşeni, alternatif açıklamalardan bahsetmez ya da doğru olmayan çürütücü

sunulursa 0 puan, alternatif açıklamalardan bahsedip çütücüğü sunarken yetersiz kanıt ve muhakeme kullanırsa 1 puan, alternatif açıklamalardan bahsedip çürütücüğü sunarken yeterli kanıt ve muhakeme kullanırsa 2 puan olarak değerdendirilmektedir.

2.6. Geçerlilik Güvenirlik

Çalışma kapsamında geliştirilen gösterimler, ders planları ve uygulamaya yönelik olarak geliştirilen argümantasyon etkinlikleri tez danışmanı ve fen bilimleri eğitiminde argümantasyon araştırmaları yapan bir öğretim üyesinin uzman görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Öncelikle toplam 4 öğrencinin formu incelenerek araştırmacı ve tez danışmanı birlikte bu formları analiz etmişlerdir. Verilerin analizinde danışman öğretim üyesi ile birlikte katılımcıların cevaplamış oldukları uygulama öncesi ve sonrası formların toplam %20'si tez öğrencisi ve öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası geçerlik için Miles ve Huberman (1994) tarafından belirlenen formül kullanılarak hesaplanmıştır. birinci alt soru için .87, ikinci soru için .80, ve üçüncü soru için .76 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı ve tez danışmanı kodlamalara arasındaki farklılıklar hakkında konuşarak kodlamalar arasındaki farklılıklar tartışılmış ve kodlamaların geri kalan kısmının nasıl yapılacağı hakkında görüş birliği sağlanmıştır. Geri kalan veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Argümanlarda Gösterim Kullanım Sıklığına Ait Bulgular

Öğrencilerin gösterim kullanımlarının analiz sonuçları tablo X'te belirtilmiştir. Öğrencilerin genel olarak argümanlarında kullandıkları toplam gösterim sayılarının uygulama öncesi ve sonrası arasında bariz bir fark göstermediği görülmektedir. Buna göre uygulama öncesi A şubesinde toplam gösterim kullanımı 38 iken B şubesinde 50 olarak bulunmuştur. Uygulama sonrasında ise A şubesinde toplam gösterim kullanımı 35, B şubesindeki toplam gösterim kullanımı 51 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Gösterim kullanımları

Gösterim Kullanımı	8/A	8/B	Toplam
Öğrenci	14	16	30
Toplam Gösterim-Ön	38	50	88
Toplam Gösterim-Son	35	51	86

Her iki şubeden toplamda 30 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmada gösterim kullanımlarının ön test ve son test sayıları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Kullanılan gösterimlerin türü ve sayıları incelendiğinde uygulama öncesi için Tablo 2. oluşmaktadır.

Tablo 2. Toplam gösterim sayıları ön test

Ön-Test	Fotoğraf	Çizim	Grafik	Tablo
GDO	17	20	3	1
Nükleer	28	7	7	5
Toplam (%)	%51,1	%30,7	%11,4	%6,8

Katılımcıların ön test formlarında kullandıkları gösterimlerin türü GDO konusunda en fazla çizim iken, nükleer enerji konusunda ise fotoğraf olmaktadır. Tablo, her iki konu içinde en az kullanılan gösterim türü olmaktadır. Tablo gösterim türünü grafik izlemektedir.

Uygulama sonrasında ise gösterimlerin türü ve sayıları incelendiğinde verilerin Tablo 3'teki gibi yayılım gösterdiği görülmektedir.

Tablo 3. Toplam gösterim sayıları son test

Son-Test	Fotoğraf	Çizim	Grafik	Tablo
GDO	14	18	3	0
Nükleer	32	7	7	5
Toplam (%)	%53,5	%29,1	%11,6	%5,8

Son test formlarında kullanılan gösterim türleri GDO konusunda ön testte olduğu gibi çizim iken nükleer enerji konusunda da fotoğraf olduğu görülmektedir. Tablo gösterim türü de ön testte olduğu gibi en az kullanılan gösterim türü olarak belirlenmiştir.

3.2. Argümanlarda Gösterimlere Yapılan Retorik Referanslara Ait Bulgular

Öğrencilerin argümanlarda gösterimlere yapılan retorik referanslarına ilişkin veriler uygulama öncesinde Tablo 4'teki gibi dağılım göstermektedir.

Tablo 4. Uygulama öncesi argümanlarda gösterimlere yapılan retorik referanslar

Ön Test	İşaret Etme	Tanımlama	İddia	Dikkat Çekme
GDO	12	12	5	1
Nükleer	12	11	4	3
Toplam	24	23	9	4

Uygulama öncesinde öğrencilerin en fazla işaret etme ve tanımlama kategorisinde bulundukları ve bu retorik referansların frekans değerlerinin GDO ve nükleer enerji konusunda birbirlerine benzer olduğu görülmektedir. Örneğin K2 kodlu öğrencinin ön testinde sadece seçtiği iki gösterimin içeriğini ve bu gösterimlerin ne anlattığını ifade etmiştir. Bu öğrenci açık bir iddiada bulunmamıştır. Bu nedenle gösterimlere yapılan retorik referanslar *tanımlama* kategorisinde kodlanmıştır. K3 kodlu öğrenci ise gösterimlerde yer alan bir cümleyi ön test formunda kullanmıştır, yani okuyucuya

yararlandığı gösterimi işaret etmektedir. Bu öğrencinin gösterim içeriğini okuyucunun biliyormuşçasına açıklamak yerine bu gösterim içeriğini tekrar ettiği görülmektedir.

K2-Ön Test-GDO : Kararsızım, çünkü GDO bazı alanlarda yararlı bazı alanlarda ise yararsızdır. 5. Görseldeki gibi GDO'suz domatesin böcekler tarafından çürütülmesi GDO'yu istememize yöneliktir. GDO'yu istemememiz nedeni ise insan sağlığına, tarıma, gıda egemenliğine, ekolojiye, biyolojik çeşitliliğe, ülkenin bağımsızlığına karşı en büyük tehdit ve saldırıdır, yani 4. görseldeki gibi.

K3-Ön Test-GDO: Hayır kesinlikle, çok zararlıdır en büyük insan sağlığına zararlıdır.

K5 öğrencisi ön test formunda seçtiği gösterimleri tanımlamaktadır ancak net bir şekilde iddia oluşturmamıştır. Burada öğrencilerin verilerin içeriğine yönelik olarak yalnızca tanımlamalarda bulunduğu ancak bu tanımlamaları kanıt olarak kullanıp bir iddia oluşturmadığı görülmektedir. K18 koldu öğrenci ise ön test formunda iddiasını belirttikten sonra açıklamasında gösterimlerin hangi kısımlarından nasıl faydalandığına dikkat çekmektedir. Bu nedenle K18 öğrencisi *dikkat çekme* kategorisinde yer almaktadır.

K5-Ön Test-GDO: Kısmen, 4, katılmıyorum çünkü GDO larını insana zarar çünkü GDO tarımı zarar herkes ölebilir. 2, organik domates GDO tomatesten da iyi büyür ve daha güçlüdür. 5, GDO lü ürün bütün hayvanları öldürüyor. 7, insanlar GDO lu ürünleri istemiyor çünkü zararlı olduğunu biliyorlar ve GDO lu ürünleri desteklemiyorlar. 3, GDO lu ürünleri daha çok üretiyor ve daha çok tüketilir.

K18-Ön Test-Nükleer: Kesinlikle kurulmasın, çünkü nükleer enerji kaynağının hala etkisi geçmemektedir ve meyvelerin çoğu değişik şekilde oluşmaktadır ve insanlar hala nükleer enerjinin etkisinde kalmıştır. 2 inci veriyi seçmekteyim. Çernobil faciası insanlar üzerinde büyük bir etkisi vardır ve bu facia sonucu insanlar hastalanma ve ölme riskine ulaşmaktadır. 6 ıncı veriyi seçmekteyim.

K20 kodlu öğrenci gösterimlerde yer alan bir cümleyi ön test formunda kullanmaktadır. Aslında K20 öğrencisi herhangi bir tanımlama yapmamaktadır, sadece kullandığı gösterimi işaret etmektedir. Buradan da görüleceği üzere öğrencilerin yalnızca retorik refanslarda bu gösterimleri açıklama yapmadan okuyucunun dikkatini kullandığı görsele yönlendirmektedir.

K20-Ön Test-Nükleer: Evet kurulsun çünkü nükleer enerjiye ihtiyacımız var ve çevreye zararsız.

K24 öğrencisi ön test formunda kullandığı gösterimleri belirtmekte ancak iddia ile ilişkisine yer vermemektedir. Bu nedenle sadece kullandığı gösterimlerin içeriklerini anlattığı için *tanımlama* olarak değerlendirilmektedir.

K24-Ön Test-Nükleer: Hayır kesinlikle kurulmasın. Tüm meyve ve sebzelerde değişiklik görünüyor 2 numaralı kaynak. 1. numaralı kaynak uranyum yüzünden fosil yakıtlar daha fazla kullanılamıyor. 6 numaralı kaynak deprem sonucunda oluşan yangınlar.

Öğrencilerin argümanlarda gösterimlere yapılan retorik referanslarına ilişkin uygulama sonrasında dağılımları Tablo 5'teki gibi olmaktadır .

Tablo 5. Uygulama sonrası argümanlarda gösterimlere yapılan retorik referanslar

Son Test	İşaret Etme	Tanımlama	İddia	Dikkat Çekme
GDO	5	9	7	9
Nükleer	4	10	8	8
Toplam	9	19	15	17

Uygulama sonrasında öğrencilerin retorik referansları incelendiğinde işaret etmenin azaldığı, iddia ve dikkat çekmenin arttığı görülmektedir. GDO ve nükleer enerji konularında retorik referansların uygulama öncesinde olduğu gibi benzer frekans değerleri göstermektedir. GDO konusunda en fazla retorik kullanım tanımlama ve dikkat çekme olmuştur. İşaret etme ise en az kullanılan retorik referans türüdür. Nükleer enerji konusunda ise en sık kullanılan retorik referans türü tanımlama iken en az kullanılan işaret etme olarak belirlenmiştir.

Örneğin K2 kodlu öğrenci son testinde bazı gösterimleri kullanmakta ve bu gösterimlerden oluşturduğu iddiayı desteklemek için faydalanmaktadır. Bu nedenle K2 iddia kategorisine girmektedir. *Dikkat çekme* olmamasının sebebi ifade ettiği gösterimlerde bir noktaya odaklanmadan gösterimi olduğu gibi kullanmasıdır.

K2-Son Test-GDO: Evet, çünkü genetiği değiştirilmiş organizmalar sıklıkla tarım alanında kullanılmaktadır. Bazı insanlar GDO'lu mısır gibi GDO'nun bitki yetiştirmenin bu bitkileri böcek istilasına, hastalıklara, sert hava şartlarına dayanıklı olduğu hale getirilip daha kısa sürede daha fazla tarım ürününün yetiştirmesine yardımcı olduğunu söylemiştir. Bazı insanlar GDO'yu protesto edip ve olmamasını istiyor ama bilmiyor bunun birçok yararı var yani örnek olarak 2. maddeyi verebilirim.

K3-Son Test-GDO: GDO'lu tüm ürünler zararlıdır en fazla üretilen GDO'lar transgenetik domates hızlı büyür GDO'lu tarım ürünleri çok zararlıdır üretim miktarı GDO'ların tüm zararı. GDO ürünleri gelişmiş ve gelişmemiş ülkeler tüketiyorlar Hayır GDO'ya.

K5 öğrencisi seçtiği gösterimin bir noktasına değinerek iddiasını oluşturmaktadır. Gösterimi olduğu gibi kullanmak yerine okuyucunun dikkatini gösterimin “böceklerin çürütmesi” kısmına çekmektedir. Gösterimin belli bir bölgesine dikkat çektiği için bu gösterim kullanımı dikkat çekme olarak değerlendirilmektedir.

K5-Son Test-GDO: Kullanılsın, yararları bence çok güzel çünkü ben tarımla uğraşan bir insanım benim ektiğim domatezler böceklerle ve çürümeye zarar görüyor ve ben bunu

istemiyorum GDO lu bir domates istiyorum ve tarımın güzel ve sağlıklı geçmesini istiyorum yeterki param gelsin ve geldiği zaman ben mutlu olurum ve insanları da mutlu etmek istiyorum GDO'lu ürünle.

K18-Son Test-Nükleer: Kurulmasın 6. ve 2. verilerden aldım. Neden kurulmasın çünkü: Her an patlama riski olduğu için ve insan sağlığına zarar verdiği için kurulmasını istemiyorum zaten daha önce yapılan araştırmalar sonucu insanlar nükleer enerji yüzünden hala fekç doğmakta ve kanser olmaktadır. Nükleer enerji yüzünden tahıl ürünleri farklı şekillerde çıkmaktadır ve nükleer enerji kurulmasını istemiyorum..

K20 kodlu öğrenci son testinde formda yer alan cümleleri kullanmakta ve aynı zamanda bir gösterimi işaret etmektedir. Gösterimleri tanımlamamakta veya iddiasını desteklemek için kullanmamaktadır. Bu nedenle işaret etme kategorisine girmektedir.

K20-Son Test-Nükleer: Kesinlikle kurulsun. Fosil yakıtlar gün güne azalmasıyla bazı altırlatif enerji kaynakları ortaya çıkmıştır bu yakıtlardan biride nükleer enerjidir. Nükleer enerji santrelleri uranyum atom çekirdeklerini çarpışması sonucu açığa yüksek enerji çıkar (5)

K24 son testinde gösterimleri gösterimleri veri numarasıyla işaret ederken aynı zamanda gösterimde gördüklerini tanımlamaktadır. Ancak iddiasında gösterimlerin nasıl kullandığına değinmediği için öğrenci tanımlama kategorisine girmektedir.

K24-Son Test-Nükleer: Hayır kesinlikle kurulmasın. Kurulmasın ve bununla savunuyorum; (3)Çernobil faciasının sonucunda 3 ülkeden faciayada etkilenme oluştu. (2) Fukişima nükleer kaza sonucu tarım ürünlerin karakterlerinde değişiklikler meydana geldi. (6) Bir deprem sonrası meydana gelen japonyada nükleer enerji santralleri patladı. Nükleer enerji santrallerinin yararından çok zararı var insanlara çok zarar veriyor.

3.3. Argümanlarda Gösterimlerin Kullanımına Ait Bulgular

Öğrencilerin ön test ve son testlerde argümanlarını oluştururken gösterimlerini nasıl kullandıkları “görmek inanmaktır”, “inanmak görmektir” ve ”iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır” olmak üzere üç kriterde incelenmiştir. Görmek inanmaktır, öğrencilerin gösterimlerden gördüklerinden yola çıkarak bir karara varmaları, inanmalarıdır, burada zıt görüşü çürütmeye yönelik gösterimleri de kullanabilirler. İnanmak görmektir, öğrencilerin inandıklarını görmesidir yani gösterimleri incelediğinde kendi görüşüne zıt olan gösterimlerin olduğunu da bilip yine de inandığı gösterimleri öne çıkarmasıdır. İddiada bulunmak çıkarım yapmaktır, ortaya atılan iddiaya göre çıkarımda bulunulmasıdır yani seçilen edilen gösterimi doğrudan iddia ile eşleştirilmesidir. GDO konusuna yönelik gösterimlerin nasıl kullanıldıkları incelendiğinde öğrencilerin gösterim kullanımları Tablo 6’da belirtilmiştir.

Tablo 6. GDO konusu uygulama öncesi gösterim kullanımları

GDO ÖN TEST			
Görmek	İnanmak	İddiada Bulunmak	Veri no veya
İnanmaktır	Görmektir	Çıkarım	anlamli cümle yok
		Yapmaktır	
K1, K7, K10, K11, K12, K13, K15, K16, K21, K22, K23, K30	K8, K14, K18, K26	K2, K4, K5, K6, K9, K17, K19, K20, K24, K29	K3, K25, K27, K28

Öğrencilerin GDO konusunda uygulama öncesinde gösterimleri nasıl kullandıklarının analiz sonuçlarına göre, 12 öğrenci görmek inanmaktır, dört öğrenci inanmak görmektir ve 10 öğrenci iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır kategorisinde gösterimleri kullanmışken dört öğrencinin ise herhangi bir gösterimi argümanlarını yapılandırmak için kullanmadığı görülmektedir. Öğrencilerin uygulama öncesinde gösterim kullanım örnekleri;

K6 kodlu öğrenci bir gösterimi işaret ederek sadece çıkarım yapmaktadır bu nedenle iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır kategorisinde değerlendirilmektedir.

K7 kodlu öğrencinin gösterim kullamı görmek inanmaktır olarak değerlendirilmektedir. Bu öğrenci iki gösterim kullanmıştır. Öğrencinin gösterimlerini seçerken önce karşıt görüşü çürütüp sonra kendi iddiasını destekleyecek gösterime yer verdiği görülmektedir. Böylece gördükleri gösterimlerden yola çıkarak bir sonuca yani bir iddiaya vardıgı görülmektedir.

K6-Ön Test: Olumsuz Domotes burada salıksız çünkü domotes çürük olabilir domotese ilaç vuruyolar.

K7-Ön Test: 5. grafikte domatesi böcekler cürütmüş biz o çürük domatesi yersek bizler hastalanırız onun yerine 2. grafikte sağlıklı domates var o sağlıklı domatesi yersek hastalanmayız.

K14-Ön Test: Kararsızım çünkü hem doğaya faydası var bazen de yok örneğin olumlu tarafım meyveleri ve sebzeleri koruyor örneğin böcek istilasına, hastalıklara, sert hava şartlarına ve daha kısa sürede ve daha fazla tarım ürününü yetişmesini sağlıyor ve olumsuz tarafım GDO'nun insanlar için beklenmeyen alerjiler veya çeşitli hastalıklara sebep olabileceğinden bahsediliyor ve bunun yüzündende kararsızım.

K18 kodlu öğrencinin gösterim kullamı inanmak görmektir kullanımını

desteklemektedir. Bu öğrencinin ifade ettiklerine göre inandığı bir görüşün mevcut olduğu aşıkardır. Öğrenci bu görüşüne zıt olan bir görüşü destekleyen gösterimleri de yazılı argümanlarında açıklamasına rağmen inandığını yazılı argümanına yansıtmaktadır.

K18-Ön Test: Kısmen katılıyorum çünkü kendi oluşan bitkiler verdiği vitamin apayrıdır ama GDO'lu bitkiler doğal olmayan bitkilerdir. Evet bir kısımda katılıyorum neden, daha hızlı büyümesi ve aynı şekilde buzdolabına girince uzun ömürlü olduğu için 2. veri kaynağını seçmekteyim. GDO'suz ürünler kendi dallarında çürümektedir ama GDO'suz ürünler böceklerle dayanıklıdır ve domatesleri çürütmez 5. veri kaynağını seçmekteyim.

K21-Ön Test: Kesinlikle katılmıyorum. Çünkü domatesler çürüse bile yerine yenileri gelir ama alerjisi olan insanları öldürürse o insan birdaha gelmez bence kullanılmasın insanları da öldürmesin dört numaralı afişte yer veriyor.

K29 kodlu öğrencinin gösterim kullanımı iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır kategorisinde değerlendirilen bir gösterim kullanımıdır. Bu kullanımda öğrenci bir gösterimi işaret etmektedir. Ancak bu gösterimden yalnızca bir çıkarımda bulunmuştur.

K29-Ön Test: Çünkü organik salık için güzel ve içi güzel.

GDO konusunda uygulama sonrası gösterimlerin nasıl kullanıldığı analiz edildiğinde Tablo 7. oluşmaktadır.

Tablo 7. GDO konusu uygulama sonrası gösterim kullanımları

GDO SON TEST			
Görmek İnanmaktır	İnanmak Görmektir	İddiada Bulunmak Çıkarım Yapmaktır	Veri no veya anlamli cümle yok
K1, K2, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K18, K23, K25, K26, K29, K30	K21, K24	K3, K6, K9, K17, K19, K20, K22, K27, K28	-

Öğrencilerin GDO konusunda uygulama sonrasında gösterimleri nasıl kullandıklarının analiz sonuçlarına göre, 19 öğrenci görmek inanmaktır, iki öğrenci inanmak görmektir ve dokuz öğrenci iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır

kategorisinde bulunmaktadır ve tüm öğrenciler bir gösterim türünü kullanmıştır. Öğrencilerin uygulama sonrasında gösterim kullanım örnekleri;

K6 kodlu öğrenci formda yer alan iki gösterimi seçip buna bağlı olarak çıkarımda bulunmaktadır. Bu nedenle iddiada bulunmak çıkarımda yapmaktır kategorisinde yer almaktadır.

K7 kodlu öğrencinin ön testinde olduğu gibi yazılı argümanlarında gösterim kullanımı son testinde de görmek inanmaktır şeklinde gerçekleşmiştir. Bu öğrencinin tercih ettiği gösterimin değişmediği görülmektedir. Ancak ön testte karşıt görüşü destekleyen gösterime yer vermesine rağmen son testinde sadece kendi görüşünü destekleyen ve diğer gösterimleri göz ardı eden bir gösterim kullanımı görülmektedir..

K6- Son Test: Ben organik daha uzun ömürlü domate göseli hani (2). İnsan sağlığını tehileri tarımı biyolojik çeşitliliği ülke bağımsız burada görüldü hani göre yapın eşitir.

K7-Son Test: 2. grafikte bir domateze enjekte edilen GDO domatezin sağlıklı olduğu anlamına gelir. Arkadaşlar bakın 2. grafikte bir domateze enjekte edilen gdo onu kaslı gösteriyor gelin hep birlikte tüketelim hiç bir zararı yok...

K14 kodlu öğrencinin ön testinde gösterim kullanımı olan inanmak görmektir örneğinde iki gösterim türüne de yer vermiş ve karasızlığını belirtmişken son testinde ise görmek inanmaktır örneği olmuştur. Kullandığı gösterimlerin sadece kendi görüşünü destekleyenler olduğu görülmektedir. Burada gösterim içeriklerinin kendi inandığını desteklediğini düşündüğü görülmektedir.

K14-Son Test: Katılmıyorum çünkü eyer katılırsam insanların doğanın ve çevrenin zarara girmesine yol açmış olurum yani şöyle demek istiyorum GDO'lu ürünlerin çevreyi tehdit eden riskler taşıdığını GDO'lu ürünlerin zamanla farklılaşarak çevresindeki doğal yaşam dengesini bozabileceğini ve biyoçeşitlilik için tehdit oluşturabileceğini söylemektedirler. Bununla birlikte GDO'ya karşı çıkanlardan bir kısmında GDO'nun insanlar için beklenmeyen alerjiler veya çeşitli hastalıklara sebep olabileceğini söylemektedir. Bilim insanları ise GDO'lu ürün yetiştirip yetiştirmeniz konusunda ortak bir sonuca varamıyorlar ama siz benim yazdığım bu zararlardan dolayı GDO'nun açılmasına izin vermeyin ve doğayı insanları zor duruma koymayın ve benimle birlikte GDO'nun kurulmasına izin vermeyin lütfen bu söylediklerimi göz önünde geçirin.

K18-Son Test: GDO'lu ürünler yapıldığında raf ömrü uzamaktadır ve aynı şekilde GDO kullanılmayan domateste çürümeye olmaktadır ama GDO'lu ürünlerin ömrü uzun ve çürümemektedir ve insan sağlığına herhangi bir zararı yoktur. O yüzden kullanılmasını istiyorum ve aynı şekilde bir insan 2 kg domates almaktadır ama GDO'lu değildir ve 2 günde çürümektedir. Ama bir aile 2 kg domates almaktadır ve GDO'lu ve raf ömrü uzun olduğu için çürümemektedir.

K21- Son Test: Kesinlikle tüketilmesin. GDO'lu ürünlerin zamanla farklılaşarak çevresindeki doğal yaşam dengesini ve biyo çeşitlilik için Tehdit oluşturabiliyor. 4 numaralı afişte gdo'nun tehdit saçtığını gösteriyor eğer ölümcül bir hastalık olursa onu

hiçbir şey iyileştiremez ne bir iğne ne bir panzehir nede ilaç bu insanlar ölürse sebebi siz olursunuz. Bu yüzden Tüketilmesin meyveler koruyor ama insanları da öldürüyor bazı meyve-sebzeleri ' de yok ediyor.

K29 ön testinde sadece bir gösterimi işaret edip iddiasını yazmışken, son testinde incelediği gösterimlerden birini seçip görüşünü destekler nitelikte açıklama yapmıştır böylece son testinde görmek inanmaktır örneği olmuştur.

K29-Son Test: (5) GDO'suz domatesin böcekler tarafından çürütülmüş bir fotoğrafı, bilindiği üzere canlılar hücrelerde oluşur ve hücre çekirdeğinde genlerimiz bulunduğu GDO'nun insanlar için beklenmeyen alerjiler olur

Nükleer enerji konusunda öğrencilerin gösterimleri nasıl kullandıkları analiz edildiğinde Tablo 8. oluşmaktadır.

Tablo 8. Nükleer enerji konusu uygulama öncesi gösterim kullanımları

Nükleer ÖN TEST			
Görmek İnanmaktır	İnanmak Görmektir	İddiada Bulunmak Çıkarım Yapmaktır	Veri no veya anlamli cümle yok
K4, K7, K8, K10, K12, K13, K16, K17, K18, K21, K23, K25, K26	K1, K2, K14, K15, K30	K5, K9, K11, K24, K27, K29	K3, K6, K19, K20, K22, K28

Öğrencilerin nükleer enerji konusunda uygulama öncesinde gösterimleri yazılı argümanlarında nasıl kullandıklarının analiz sonuçlarına göre, 13 öğrenci görmek inanmaktır, beş öğrenci inanmak görmektir ve altı öğrenci iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır kategorisinde bulunurken altı öğrenci ise herhangi bir gösterimi kullanmamıştır. Öğrencilerin uygulama öncesinde gösterim kullanım örnekleri;

K1 kodlu öğrenci yazılı argümanında enerji konusunda her iki görüşü de destekleyen gösterimleri kullanmıştır. Ancak bu öğrencinin net bir iddiaya ulaşamadığı görülmektedir. Bu öğrencinin inandıklarını gösterimlerle ilişkilendirdiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle inanmak ön testteki yazılı argümanında gösterim kullanımı inanmak görmektir örneği olarak değerlendirilmektedir.

K1-Ön Test: Bu kararda kararsız kalıyorum çünkü nükleer enerji santrali bazı patlamalar sonucu bazı ciddi hastalıklar patlama sonucunda çıkıyor nükleer enerji

santrali ülkemizin ekonomisini yükselmesi için yapılabilir ve ülkemiz fabrika olarak bazı katkılar sağlayabilir ve ülkemizdeki doğal şeyler önemini kaybediyor nükleer enerji santralleri karbon veriyor bunun yüzünden doğamız kirleniyor ve yediğimiz meyve ve sebze doğal ürün değil kimyasal yiyecekler çıkabilir meyve ve sebze üretimi bitebilir veya kaybolabilir. Dünyadaki doğayı kaybedebiliriz ve bunun sonucunda küresel ısınma olabilir ve bu dünyanın sonu olabilir

K6 kodlu öğrenci herhangi bir gösterimi kullanmamaktadır.

K6-Ön Test: Kısmen katılıyorum. Kurulmasın çünkü katılmadım. Hoca kirli bize zarar verir bize zarar verinde biz olumsuz.

K13 kodlu öğrencinin ön testinde gösterim kullanımı görmek inanmaktır olarak değerlendirilmiştir. Öğrencinin kullandığı gösterimler her iki görüşü de desteklemektedir. Ancak öğrenci incelediği gösterimlerden yola çıkarak bir karara varmış ve zıt görüşü de çürütmüştür.

K13-Ön Test: Bence kurulmalıdır. Çünkü bu tüm dünyaya faydalıdır. Öncelikle fosil yakıtlar sağlığınıza zararlıdır. Dünyada sera etkisi yaratır. Fakat fosil yakıtlar yerine nükleer enerji santrali kurulursa daha az karbon gazı atmosfere salınır (Görsel 5) kömür 300'le 400 arasında karbon salınırken nükleer enerji yok denecek kadar azdır. Ayrıca Görsel 1'de de görüldüğü üzere görüşümü destekler niteliktedir. Zararlı olduğunu düşünenler için de bu nükleer enerjinin değiş bunu doğru bir şekilde kullanamayan insanların suçudur. Görsel 8'de de görüldüğü üzere gelişmiş ülkelerin de çok fazla nükleer enerji santrali vardır. Bu ekonomi açısından da iyidir.

K27-Ön Test: (2)Nükleer patlamanın meyve ve sebze değişiklik gösterir. (6) Küçük bir deprem sonrası nükleer patlamanın büyük facialara neden olması. (1) Uranyum kullanılması yüzünden fosil yakıtlar kullanılmıyor.

Nükleer enerji konusunda öğrencilerin uygulama sonrası gösterimleri nasıl kullandıkları Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9. Nükleer enerji konusu uygulama sonrası gösterim kullanımları

Nükleer SON TEST			
Görmek İnanmaktır	İnanmak Görmektir	İddiada Bulunmak Çıkarım Yapmaktır	Veri no veya anlamli cümle yok
K1, K2, K4, K5, K7, K8, K9, K10, K11, K13, K14, K16, K18, K19, K23, K24, K25, K26, K27, K30	K12, K15, K21	K3, K6, K17, K20, K22, K28, K29	

Öğrencilerin nükleer enerji konusunda uygulama sonrasında gösterimleri nasıl kullandıklarının analiz sonuçlarına göre, 20 öğrenci görmek inanmaktır, 3 öğrenci inanmak görmektir ve 7 öğrenci iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır şeklinde gösterim kullandıkları tespit edilmiştir. Bu konudaki son testte tüm öğrenciler bir gösterim türünü kullanmıştır. Öğrencilerin uygulama sonrasında gösterim kullanım örnekleri;

K1 kodlu öğrenci ön testinde her iki görüşü destekleyen gösterimleri kullanmasına rağmen net bir görüş belirtmemiştir. Ancak son testinde gösterimlerden yola çıkarak bir görüşü savunup zıt görüşü ise çürütmüştür. Böylece öğrencinin son testinde gösterim kullanımının görmek inanmaktır olduğu belirlenmiştir.

K6 kodlu öğrenci üç gösterimi kullanmakta ve sadece işaret etmektedir, öğrenci gösterimlerden yola çıkarak çıkarımda bulunmaktadır.

K1-Son Test: Nükleer enerji santralleri faciaya yol açabilir patlama örneğin Japonya'da olan depremde nükleer enerji santrallerinde patlama olmuştur bunu yüzünden nükleer enerjiye hayır nükleer enerji santralleri çok olan ülke bazı patlama sonucunda hastalıklara yol açar ve bunun yüzünden fukushima yani Japonya'da bir şehirde gelen patlama meyve ve sebzelerde hastalık olmuştur havuçlar narlar gibi meyve ve sebzelere zarar vermiştir her ülke kendi çıkarını düşünüp nükleer enerji santralleri yapıyorlar ve bunun yüzünden dünyamız kirleniyor ve buna son diyeyelim ve hastalıklara son diyeyelim insanlar kendi dünyanızı kendiniz oluşturuyorsunuz ve bu nükleer enerji santrallerine herkez hayır desin dünyamız tehlikede insan nesli tehlikede nükleer enerji santrallerine Hayır.

K6-Son Test: Fukisimo (japon yada) nükleer kazo sonucu Tarım ürünlerin meydana gelir değişimler yapılır Bu değişimler logr uruyun unkarşılık geldiss Fosil yakıtların üleler nükleer gösterdiğini söylüyo nükleer buru hangisidir nükleer enerji bunu sebeb olur

K13-Son Test: Nükleer enerji santralleri sera etkisine etkisi yoktur veya çok az bir etkisi vardır. Hem verimli sürekli dir. Ayrıca bir çok gelişmiş ülke nükleer enerji santrallerinden yararlanıyorlar (Görsel 8). Şimdi bana çernobil faciası gibi nükleer patlamaların insan sağlığına zararları hastalıklar başta olmak üzere bir çok zararı var diyebilirler. Ben de onlara bu patlamaların sebebinin insanlar olduğunu hatırlatmak istiyorum. Ayrıca insanlar biraz kurallara uyararak ve doğru kullansalar hiç bir patlama sorunu olmaz. Şuda varki insanlar kömür, petrol gibi fosil yakıtlarında çok zararlı olduğunu ve sera etkisine sebep olduğunu hatırlatmak isterim (Görsel 5). Görsel 1, 10 gr uranyum'un karşılık geldiği fosil yakıtlara eşit olduğunu görüyoruz. Bu da bizim yararımıza olur. Patlamalardanda olsa fosil yakıtlardanda olsa insan her türlü kendine zarar verir ama doğru kullanılırsa patlamaları engelleyebiliriz. KULLANIN!

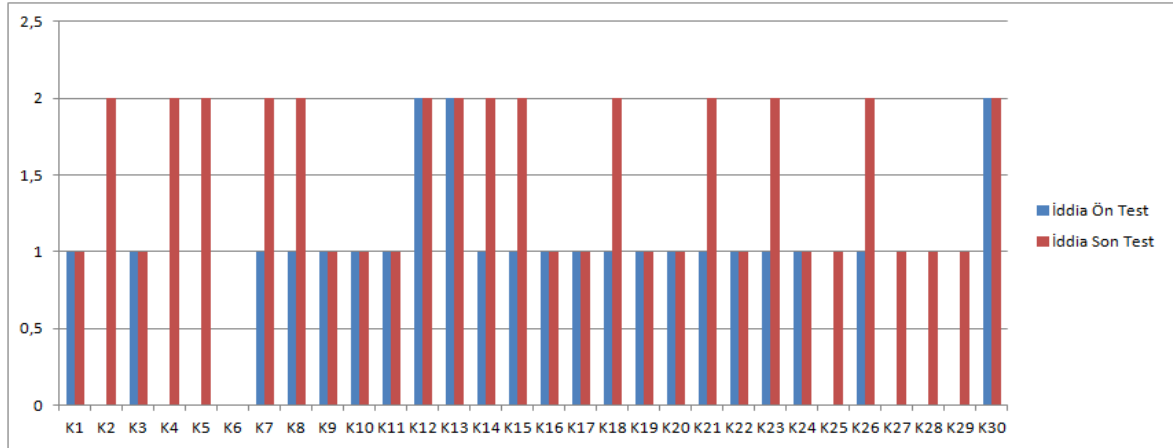
K27 kodlu öğrenci ön testinde kullandığı gösterimleri açıklamayıp sadece iddiasını ortaya atmak için kullanmaktadır. Bu öğrencinin son testinde ise görüşünü destekler nitelikte olan gösterimleri kullanmış ve görmek inanmaktır örneği olmuştur.

K27-Son Test: Nükleer enerjinin patlamasıyla yüklü miktarda can ve mal kaybı yaşanabilir nükleer kaza sonucu tarım ürünlerinde değişme olabilir. Çernobil faciası sonucu tam 3 ülkede faciadan etkilenen insanların sayısı çok fazladır.

3.4. Argüman Kalitelerine Ait Bulgular

Katılımcıların argüman kalitelerinin iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü boyutlarının analizleri sonucu elde edilen bulgular her bir konu bağlamı için aşağıdaki şekilde verilmiştir. Her bir öğrencinin uygulama öncesi ve sonrası bu argüman bileşenlerinin düzeyi tespit edilerek grafik haline getirilmiştir. GDO konusunda öğrencilerin iddialarının düzeyleri puanlandırıldığında verilerin Şekil 4'teki gibi olduğu görülmektedir.

Uygulama öncesinde öğrencilerin iddia tanımlamalarının puanlamasında sekiz öğrenci “0” puan, 19 öğrenci “1” puan ve üç öğrenci “2” puan almıştır. Uygulama sonrasında ise sadece bir öğrenci “0” puan almıştır, 15 öğrenci “1” puan ve 14 öğrenci “2” puan almıştır. Toplamda 18 öğrencinin puanında artış olmuşken, 12 öğrencinin puanlarında herhangi bir değişim görülmemektedir. Puanlarında düşüş gösteren öğrenci bulunmamaktadır



Şekil 4. GDO konusunda iddia puanları

GDO konusunda öğrencilerin kanıtlarının puanları Şekil 5'te verilmiştir. GDO konusunda uygulama öncesinde öğrencilerin kanıt kullanım puanlanmasında yedi öğrenci “0”, 17 öğrenci “1”, altı öğrenci ise “2” puan almıştır. Uygulama sonrasında ise iki öğrenci “0”, 17 öğrenci “1”, 11 öğrenci ise “2” puan almıştır. Toplamda 10 öğrenci

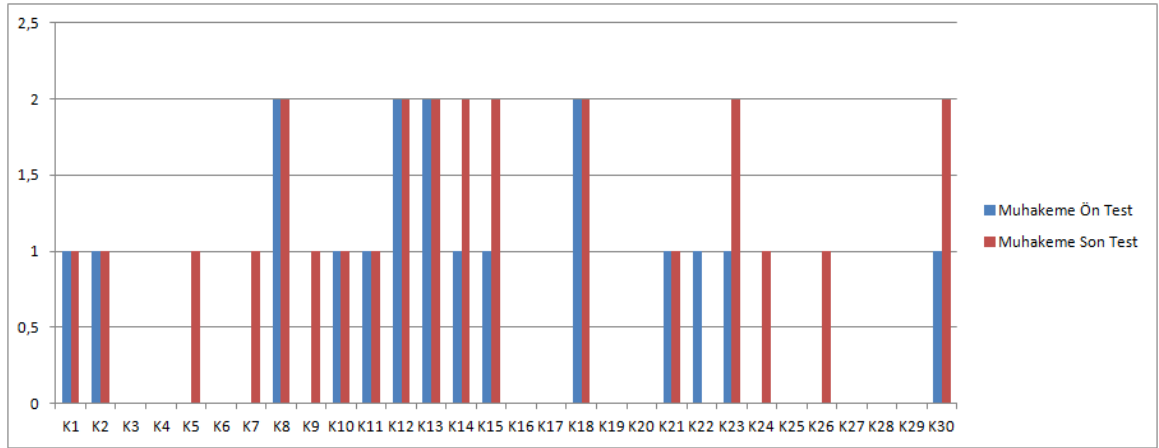
gelişim göstermekteyken 20 öğrencinin puanlarında değişim görülmemektedir. Kanıt kullanımında puanında düşüş gösteren öğrenci bulunmamaktadır.



Şekil 5. GDO konusunda kanıt puanları

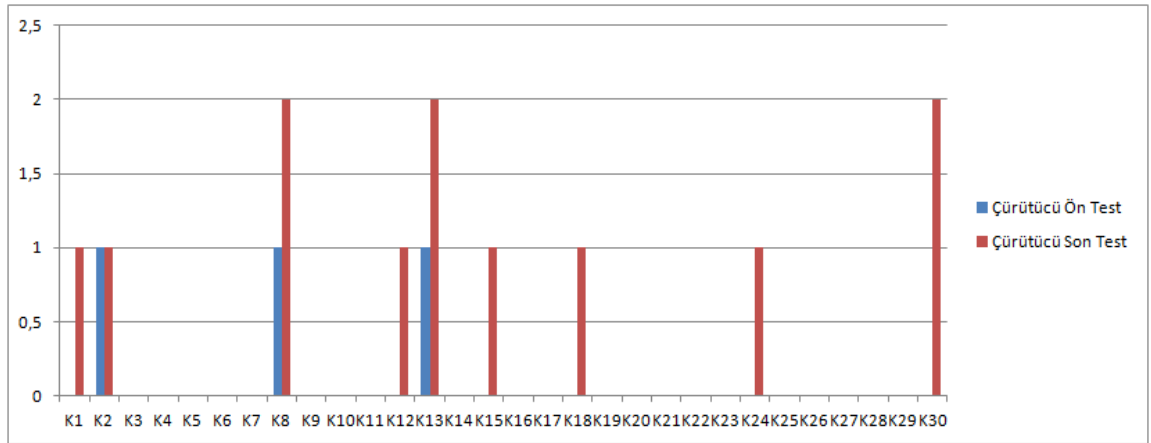
GDO konusunda öğrencilerin muhakemelerinin puanları incelendiğinde Şekil 6'taki gibi dağılım gösterdiği görülmektedir. Muhakeme puanları uygulama öncesinde 16 öğrenci "0" puan, 10 öğrenci "1" puan ve dört öğrenci "2" puan almıştır. Uygulama sonrasında 12 öğrenci "0" puan, 10 öğrenci "1" puan ve sekiz öğrenci "2" puan almıştır. Bir öğrenci uygulama öncesinde "1" puan almışken uygulama sonrasında muhakeme beceri puanı "0" olmuştur. Beş öğrenci uygulama öncesi "0" puan almışken uygulama sonrasında "1" puan almıştır. Dört uygulama öncesi "1" puan almışken uygulama sonrasında "2" puan almıştır. Böylece bir öğrencinin muhakeme puanı düşüş göstermekte ve dokuz öğrenci gelişim göstermektedir. Son olarak geriye kalan 20 katılımcının uygulama öncesi ve sonrası muhakeme beceri puanları aynı kalmaktadır.

GDO konusunda öğrencilerin çürütücü kullanımları puanlandığında Şekil 7. oluşmaktadır.



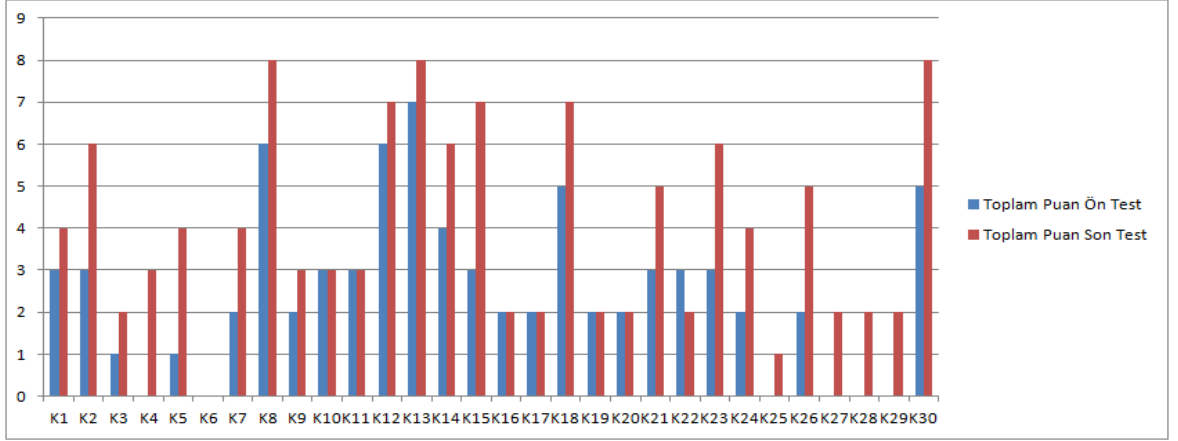
Şekil 6. GDO konusunda muhakeme puanları

GDO konusunda öğrencilerin çürütücü düzeyleri puanlandırıldığında, uygulama öncesi 27 öğrenci “0”, üç öğrenci “1” puan almaktayken “2” puan alan öğrenci sayısı sıfırdır. Uygulama sonrasında 21 öğrenci “0”, altı öğrenci “1” ve üç öğrenci “2” puan almaktadır. Sekiz öğrenci gelişim göstermiş olup puanlarında artış görülmektedir, düşüş gösteren öğrenci bulunmamaktadır ve 22 öğrencinin puanlarında herhangi bir değişim görülmemektedir.



Şekil 7. GDO konusunda çürütücü puanları

Öğrencilerin GDO konusunda argüman kaliteleri iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü olmak üzere dört boyutta değerlendirilip puanlandığında toplamda 22 öğrenci gelişim göstermekteyken, yedi öğrencinin toplam puanı aynı kalmaktadır ve bir öğrencinin de toplam puanında düşüş görülmektedir. GDO konusunda öğrencilerin yazılı argüman kaliteleri toplam puanı Şekil 8’de görülmektedir.



Şekil 8. GDO konusunda toplam argüman puanları

Örneğin K8 öğrencisinin ön test formundaki toplam argüman kalitesi puanı altı iken son testte iki puan artıp toplam puanı sekiz olduğu görülmektedir. Ön testinde iddiadan bir, kanıt ve muhakemeden ikişer ve çürütücüden de bir puan almaktadır. Öğrenci son testinde değerlendirme rubriğine göre iddia ve çürütücüde puanını arttırmakta ve toplam puanı sekiz olmaktadır.

K8-Ön Test: Kararsızım, çünkü bir yandan insanlar bu GDO'dan çok güzel faydalaniyorlar. Bir GDO'lu domates organik domatese karşı daha sağlıklı daha çok çabuk yetişir. Bu GDO insan hayatında çok önemli katkılar sağlar. Çünkü orjinal bir domatesin kenarlarına böceklerin yediği çürüttüğü bir domatesi yemektense, GDO'lu daha sağlıklı bir domates yemek daha iyi. Diyer bir yandan kararsız olmamın sebebi GDO bir yandan sağlıklı deselerde, bu GDO'nun çevreyi tehdit eden riskler taşıdığını, bu GDO'nun zamanla değişerek çevrenin doğal dengesini bozabileceğini ve biyoçeşitlilik için tehdit oluşturabileceği söylenmektedir. Yani hem zararlı hemde yararlı yönleri vardır.

K8-Son Test: Hayır, kullanılmamalıdır. Evet üretimi artırıyor. Daha çok gıda elde etmeyi sağlıyor ama bunun zamanla değişip çevreye risk taşıdığını insanlarda alerji yaptığını gördüm, sağlıksız bir domates yani böceklerin olduğu bir domates yemektense sağlıklı bir domates yemek çok daha güzel ama bu zamanla değişip çevreye risk taşıyorsa sağlıklı bir domates yememizin hiç bir anlamı olmazki. İnsanlar sağlık bir domates yiyor sonra bunun zamanla değişmesinden dolayı insanlar ölüyor. Şimdi o sağlıklı domatesin faydası nerede? Siz söylemeden "bir etkisi yok" diyorum. GDO insan sağlığına, tarıma, gıda egemenliğine, ekolojiye biyolojik çeşitliliğe, ülkenin bağımsızlığına vb olaylara "En büyük TEHTİT ve SALDIRIDIR" Bir şey olmaz bunu dememin sebebi en azından zamanla değişip ölmemize sebep olmuyor. Bu yüzden kullanılmasını istemiyorum.

K15 öğrencisi ön test iddia, kanıt ve muhakeme bölümlerinden birer puan almakta ve toplam ön test puanı üç olmaktadır. Son testinde ise çürütücü bölümü hariç tam puan almaktadır.

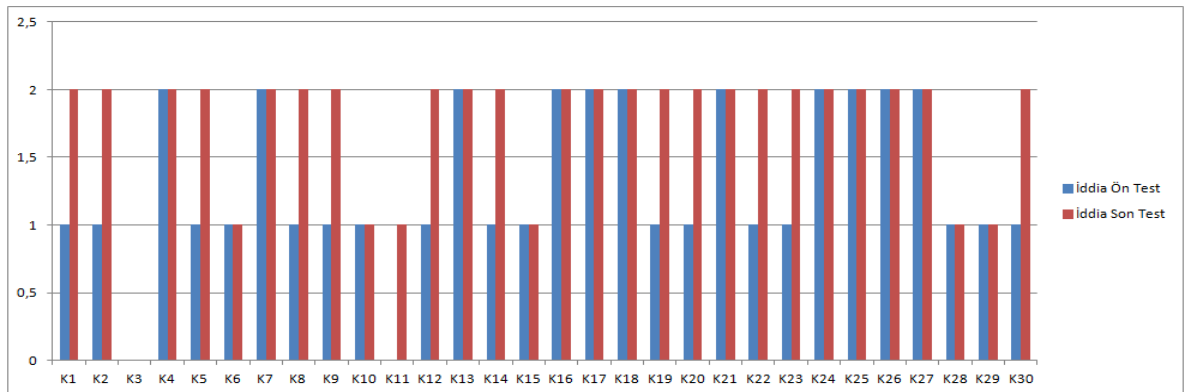
K15-Ön Test: Kesinlikle katılmıyorum. GDO'lu ürünler genetikleri değiştiği için içindeki proteinler vitaminler hepsinin etkisi azalıyor bu yüzden tüketilmemelidir (2, 4) ve insan sağlığına olumsuz yönde etkisi vardır (4) yani her meyveyi ya da sebzeyi zamanında ve mevsiminde tüketmeliyiz.

K15-Son Test: Hayır ama aldığımız ürünlerin GDO olup olmadığını anlayamıyoruz. Ama GDO üretimi başlasın. GDO ürünleri yararlıdır çünkü sebzelerin meyvelerin böceklenmesini önler GDO ile yapılan bir ürünün kanser hastalığını önlediği söyleniyor GDO piyasaya sunulmadan önce 5 sene testen geçiyor ve bu ülkeler için gereklidir. Çünkü diğer ülkeler kısa sürede çok ürün çıkartıp bizim ülkemize satıyor ve dışa bağımlı olup açık pazar haline geliyoruz ve GDO'yu tüketiyoruz. Türkiye'de GDO kullanımı yasaktır üretilmesi falan ama dıştan alıp satıyoruz. Onun yerine kendimiz GDO'yu üretilip ekonomimizi güçlendirebiliriz ve daha uzun süre dayanır, bozulmaz (5, 2)

K23-Ön Test: Kısmen katılıyorum, çünkü daha fazla verim elde ediliyor, hem daha fazla hemde uzun ömürlü hem de böceklerle karşı dirençli.

K23-Son Test: Bence tüketilsin ve üretilsin, çünkü ekonomik açıdan önemli bir rol oynamaktadır. Mesela 6. numarada da verildiği gibi son yıllarda GDO olduğu ülkeler aşırı gelişmektedir ve sağlık oranında gelişmiştir. 5. numarada ürünlerin bozulduğu görülmüştür. Ama GDO'lu olsa süresi çok daha fazla olur işte bunun için insanlar GDO'yu tercih etmelidir daha önce okuduğum bir veri kaynağına göre GDO kanseri yok ediyormuş. İşte bu yüzden GDO'yu tavsiye ediyorum. GDO'lu ürünler tamı tamına 5 yıl boyunca test edilip ondan sonra satışa sunulur. GDO çok sağlıklıdır.

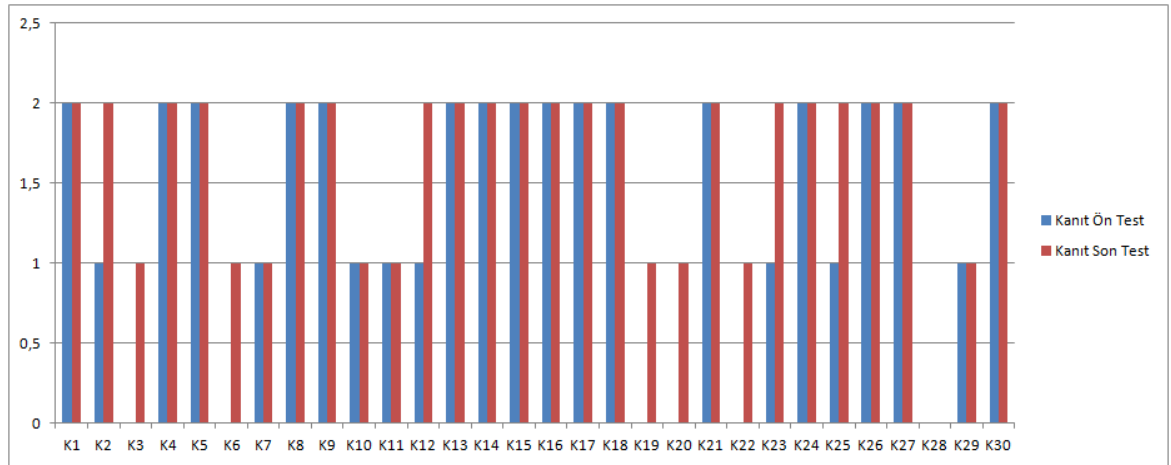
Nükleer enerji konusunda öğrencilerin iddia tanımlamaları puanlandırıldığında Şekil 9. oluşmuştur. Uygulama öncesinde öğrencilerin iddia tanımlamalarının puanlamasında iki öğrenci "0" puan, 17 öğrenci "1" puan ve 11 öğrenci "2" puan almıştır. Uygulama sonrasında ise sadece bir öğrenci "0" puan almıştır, altı öğrenci "1" puan ve 23 öğrenci "2" puan almıştır. Toplamda 13 öğrencinin puanında artış olurken, 16 öğrencinin puanlarında herhangi bir değişim görülmemektedir. Puanlarında düşüş gösteren öğrenci bulunmamaktadır.



Şekil 9. Nükleer enerji konusunda iddia puanları

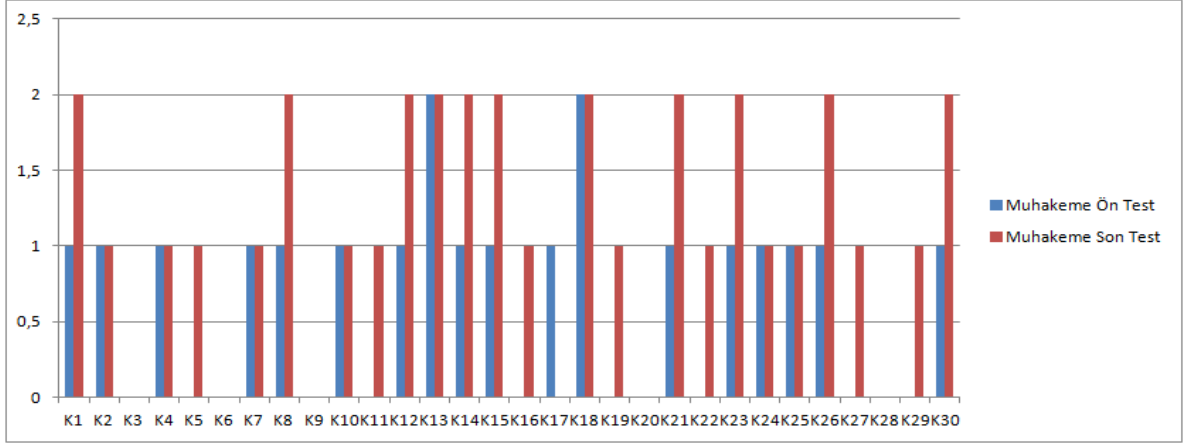
Nükleer enerji santralleri konusunda öğrencilerin yazılı argümanlarında kanıt

puanları Şekil 10’da gösterilmiştir. Nükleer enerji konusunda uygulama öncesinde öğrencilerin kanıt kullanım puanlanmasında altı öğrenci “0”, sekiz öğrenci “1”, 16 öğrenci ise “2” puan almıştır. Uygulama sonrasında ise bir öğrenci “0”, dokuz öğrenci “1”, 20 öğrenci ise “2” puan almıştır. Toplamda dokuz öğrenci gelişim göstermekteyken 21 öğrencinin puanlarında değişim görülmemektedir. Kanıt kullanımı düzeylerinde düşüş gösteren öğrenci bulunmamaktadır.



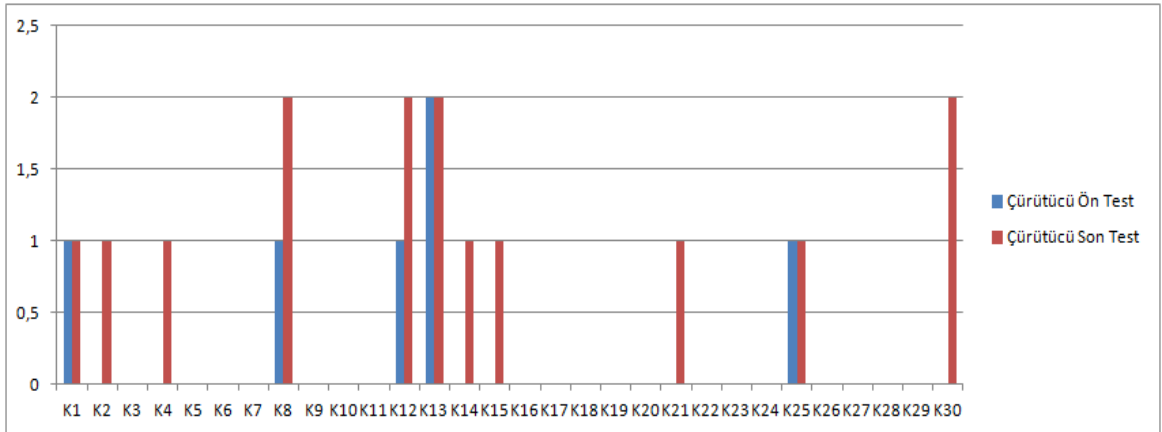
Şekil 10. Nükleer enerji konusunda kanıt puanları

Nükleer enerji konusunda öğrencilerin yazılı argümanlarında muhakeme düzeyleri Şekil 11’de gösterilmiştir. Nükleer enerji konusunda muhakeme becerilerinin puanlaması sonucu uygulama öncesinde 16 öğrenci “0” puan, 10 öğrenci “1” puan ve dört öğrenci “2” puan almıştır. Uygulama sonrasında 12 öğrenci “0” puan, 10 öğrenci “1” puan ve sekiz öğrenci “2” puan almıştır. Bir öğrenci uygulama öncesinde “1” puan almışken uygulama sonrasında muhakeme beceri puanı “0” olmuştur. Beş öğrenci uygulama öncesi “0” puan almışken uygulama sonrasında “1” puan almıştır. Dört uygulama öncesi “1” puan almışken uygulama sonrasında “2” puan almıştır. Böylece bir öğrenci düşüş göstermekte ve dokuz öğrenci gelişim göstermektedir. Son olarak geriye kalan 20 katılımcının uygulama öncesi ve sonrası muhakeme beceri puanları aynı kalmaktadır.



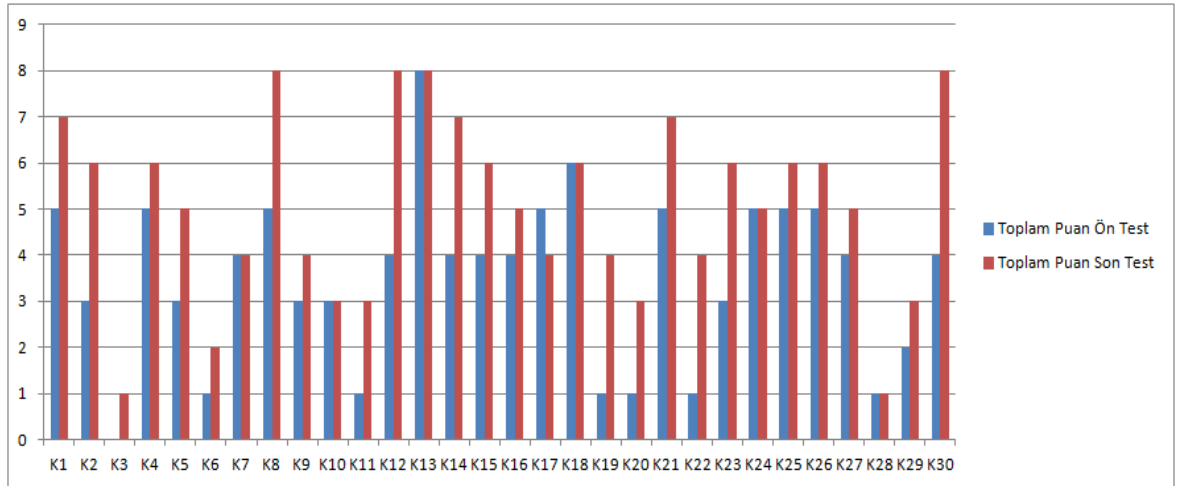
Şekil 11. Nükleer enerji konusunda muhakeme puanları

Nükleer enerji konusunda öğrencilerin yazılı argümanlarında çürütücü düzeyleri Şekil 12’de gösterilmektedir. Nükleer enerji konusunda öğrencilerin çürütücü kullanımları puanlandırıldığında, uygulama öncesi 25 öğrenci “0”, dört öğrenci “1” puan almaktayken “2” puan alan öğrenci sayısı birdir. Uygulama sonrasında 19 öğrenci “0”, yedi öğrenci “1” ve dört öğrenci “2” puan almaktadır. Sekiz öğrenci gelişim göstermiş olup puanlarında artış görülmektedir, düşüş gösteren öğrenci bulunmamaktadır ve 22 öğrencinin puanlarında herhangi bir değişim görülmemektedir.



Şekil 12. Nükleer enerji konusunda çürütücü puanları

Nükleer enerji argüman kaliteleri toplam puanları Şekil 13’te gösterilmektedir. Öğrencilerin nükleer enerji konusunda argüman kaliteleri iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü olmak üzere dört boyutta değerlendirilip puanlandığında toplamda 23 öğrenci gelişim göstermekteyken, altı öğrencinin toplam puanı aynı kalmaktadır ve bir öğrencinin de toplam puanında düşüş görülmektedir.



Şekil 13. Nükleer enerji argüman kaliteleri toplam puan

Örneğin K13 kodlu öğrenci uygulama öncesinde tam puan alarak rubriğe göre nitelikli argüman üretmektedir uygulama sonrasında da tam puan almaktadır. Ancak uygulama sonrasında öğrenci açıklamalarının daha ikna edici bir dil kullanarak yazıldığını söyleyebiliriz.

K13-Ön Test: Nükleer enerji santrali kurulmalıdır. Evet kesinlikle katılıyorum. Bence kurulmalıdır çünkü bu tüm dünyaya faydalıdır. Öncelikle fosil yakıtlar sağlığınıza zararlıdır. Dünyada sera etkisi yaratır. Fakat fosil yakıtlar yerine nükleer enerji santrali kurulursa daha az karbon gazı atmosfere salınır (Görsel 5). Kömür 300'le 400 arası karbon salarken nükleer enerji yok denecek kadar azdır. Ayrıca görsel 1'de de görüldüğü üzere görüşümü destekler niteliktedir. Zararlı olduğunu düşünenler içinde bu nükleer enerjinin değil bunu doğru bir şekilde kullanamayan insanların suçudur. Görsel 8'de de görüldüğü üzere gelişmiş ülkelerin de çok fazla nükleer enerji santrali vardır. Bu ekonomi açısından iyidir.

K13-Son Test: Bence nükleer enerji santrali kurulmalıdır. EVET. Nükleer enerji santralleri sera etkisine etkisi yoktur veya çok az bir etkisi vardır. Hem verimli sürekli dir. Ayrıca bir çok gelişmiş ülke nükleer enerji santrallerinden yararlanıyorlar (Görsel 8). Şimdi bana çernobil faciası gibi nükleer patlamaların insan sağlığına zararlı hastalıklar başta olmak üzere bir çok zararı var diyebilir. Ben de onlara bu patlamaların sebebinin insanlar olduğunu hatırlatmak istiyorm. Ayrıca insanlar biraz kurallara uyararak ve doğru kullansalar hiç bir patlama sorunu olmaz. Şuda var ki insanlar kömür, petrol gibi fosil yakıtlarında çok zararlı olduğunu ve sera etkisine sebep olduğunu hatırlatmak isterim (Görsel 5). (Görsel 1) 10 gr uranyum'un karşılık geldiği fosil yakıtlara eşit olduğunu görüyoruz. Bu da bizim yararınıza olur. Patlamadan d olsa fosil yakıtlardan da olsa insan her türlü kendine zarar verir ama doğru kullanılırsa patlamaları engelleyebiliriz. KULLANIN!

K14-Ön Test: Kararsızım, kararsızım aslında benim olumsuz tarafım çünkü grafikte gördüğümüz gibi nükleer enerji santrali bir sürü feci kazalara neden oluyor örneğin 2. fotoğrafta Japonya'da nükleer kaza sonucu oluşmuş ve son olarak 3. fotoğrafta ise çernobil faciası sonucu 3 ülke faciadan etkilenmiş bu yüzden katılmıyorum ama olumlu

tarafım ise 1. fotoğrafta ise bana olumlu geldi.

K14-Son Test: HAYIR ASLA KURULMASIN. Çünkü eğer evet dersem nükleer enerji kaynaklarının kurulmasına izin verirsem çok zor duruma gireriz ve çok feci kazalara yol açabiliriz ve ben bu insanları zor duruma yada tehlikeye koymak istemiyorum ve belki benim bu söylediklerime inanmayacaksınız ama bu zararlara ve feci kazaları okursam bana güveniniz artabilir. Örneğin bir deprem sonrası meydana gelen Japonya'da nükleer enerji santralinde patlama olmuştur ve başka bir örnek vermek istersek Fukişima (Japonya) nükleer kaza sonucu tarım ürünlerinde meydana gelen değişmelere yol açmıştır. Ha belki nükleer enerji santralinin birden fazla yararları olabilir ama benim verdiğim bu nükleer kazanın sonuçları yararların 3,4 katından daha yüksektir. Belki bana inanmayabilirler ama inanmayan o cimri insanlar sadece kendi çıkarları için sadece para kazanmak için bu yola başvuruyorlar. Ama nükleer enerji santrali kurulduğunda bir kaza olduğunda ve insanların hayatı çok zor duruma girdiğindemi anlıyacaklar yoksa bugün kendimizi ve o zavallı insanları korumak için bugün bir karara varmalı ve bana yardımcı olun... Nükleer enerji santralinin kurulmasına izin vermeyin birlikte bir grup ekip olalım ve kendimizi güçlendirelim.

K30 kodlu öğrenci ise rubriğe göre uygulama öncesinde çürütücü kullanmamakta ve toplam puanı dört iken uygulama sonrasında tüm bileşenleri kullanmakta ve tam puan almaktadır.

K30-Ön Test: Kısmen kurulmasın, çünkü kabul ediyorum yararlı olduğu kısımlarda var (4 numaralı veri kaynağı) ama patlama sonucunda çoğu insan ölüyor, yaşadığı yerden ayrılmak zorunda kalıyor, gelecek nesillerde etkisini sürdürüyor, tarım ürünlerinde görülen değişiklikler v.b (2, 3, 6, 7 veriler).

K30-Son Test: Kurulmalı çünkü zaten Ermenistan'daki bizi tehdit ediyor hiç değilse kendi ülkemizde olsun tehditlere karşılık verebilirim (2) çok ucuz fiyata denk geliyor (4) En gelişmiş ülkeler kullanıyor (8) Dikkatli kullanılırsa hiç bir zararı yok o yüzden kullanılmalı.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu araştırmada kritik arkadaş eşleştirmeleri öğretimsel yaklaşımının 8.sınıf öğrencilerinin küresel iklim değişikliği ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımına olan etkisi incelenmiştir. Bu bölümde dört adet araştırma sorusuna ait sonuçlar verilecektir. Bu sonuçlara yönelik olarak tartışma yine bu bölümde sunulacaktır.

4.1. Argümanlarda Gösterim Kullanım Sıklığına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bilimin temel unsurlarından biri argüman oluşturmak ve yazmaktır (Osborne, 2002). Özellikle sosyobilimsel argümantasyon süreçlerinde yazılı argümanlarda farklı gösterimler veri olarak kullanılmaktadır (Namdar ve Shen, 2018; Xiao, 2018). Bu tez çalışmasının sonuçları yazılı argümanlara gösterimleri kullanabildiklerini ancak bazı gösterim türlerini kullanma sıklıklarının daha fazla olduğunu göstermektedir. Gösterimler farklı tipte ve miktarda bilgi içerdiklerinden farklı şekillerde yorumlanmasını gerektirmektedir (Han ve Roth, 2006). Bu nedenle gösterimlerin kullanımları için öncelikle bu gösterimlerin okunmasının gerektiği söylenebilir. (Pozzer-Ardenghi ve Roth, 2010). Gösterimlerin okunması sürecindeki en zorlu süreç çevirim sürecidir. Burada çeviriden kasıt gösterimlerin bir başka şey ile ilişkilendirilmesidir (Pozzer-Ardenghi ve Roth, 2010). . Bu araştırmada da öğrencilerin bazı gösterimleri okumada sorun yaşadıkları söylenebilir.

Araştırmanın sonuçları öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında daha çok fotoğraf ve çizim gösterimlerini kullandıklarını göstermektedir. Fotoğraf ve çizimlerin veri olarak kullanılabileceği uzun yıllardır tartışılmaktadır (Latour ve Woolgar, 1979). Alan yazında yapılan önceki araştırmalarda da GDO ve nükleer enerji gibi benzer sosyobilimsel konularda benzer gösterim türlerinin kullanıldığı görülmektedir (Xiao, 2018). Fotoğraf, çizim ve diyagram türü gösterimlerin öğrencilerin deneyimlerine daha yakın oldukları, grafik ve tabloları ise daha uzak oldukları belirtilmektedir (Pozzer-Ardenghi ve Roth, 2010). Bu araştırmada öğrencilerin tablo ve grafik kullanımlarının düşük sayıda olduğu görülse de farklı konulardaki argümanlarda bu gösterimleri kullanabildikleri görülmektedir (Wu ve

Krajcik, 2006). Bu durumun nedeni konu bağlamına göre öğrencilerin gösterim türlerini kullanmalarından kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin sosyobilimsel argümanlarının konu bağlamına göre değişiklik gösterdiği göz önüne alındığında (Atasoy, Tekbıyık ve Yüca, 2019) bu konularda yapılandırılan argümanlarda da gösterim türlerinin kullanımının konu bağlamına göre değişiklik gösterdiği söylenebilir.

Gösterim kullanımına yönelik olarak bir başka sonuç ise kritik arkadaş eşleşmesi uygulamalarının gösterim türü kullanımını değiştirmedir. Üniversite öğrencileri ile yapılan bir araştırmada da argümantasyona dayalı öğretim süreçlerinin sonucunda öğrencilerin kullandıkları gösterim türlerinin ve sıklıklarının değişmediğini göstermektedir (Namdar ve Shen, 2018). Küçük yaş grubu öğrenciler ile yapılan bu araştırmada da benzer sonuçların çıkmasının nedenlerinden biri öğrencilerin grafik ve tablo yorumlamada karşılaştıkları zorluklar olabilir (Glazer, 2011). Çünkü argümantasyon süreçlerinde öğrencilerin bu grafik ve tabloların içerdikleri verileri anlamlandırarak bunları kanıt olarak kullanmaları ve argümanlarını desteklemeleri beklenmektedir (Sampson vd., 2013).

Önceki benzer araştırmalarda olduğu gibi öğrencilerin çoklu gösterimleri kullanarak iddialarını kanıtlamaya çalıştıkları bu araştırmada (Namdar, 2017; Namdar ve Shen, 2018; Sandoval ve Millwood, 2005; Xiao, 2018), öğretimsel süreç sonrası dahil olmak üzere öğrencilerin çoklu gösterim kullanımında sınırlı sayıdaki gösterimi kanıt olarak kullandıkları görülmektedir. Çoklu gösterimlerin kullanımı öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilemektedir (Moreno ve Mayer, 1999). Çok sayıda gösterimin bir arada kullanılarak argüman yapılandırması öğrencilerin bu gösterimleri anlamlandırmaları, çözümlemeleri ve tekrar anlamlı bir bütün olarak bir araya getirmelerini gerektirecektir. Ancak bu süreçte çoklu gösterimler öğrencilerin bilişsel yüklerini arttırabilir (Chandler ve Sweller, 1992; Mayer, 2001). Bilişsel yükün öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebileceği düşünüldüğünde (Cook, 2006), artan bilişsel yükler ise öğrencilerin yazılı argümanlarında az sayıda gösterimi kullanmalarına neden olmuş olabilir.

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin ikili gruplar halinde karşıt argümanlara maruz bırakılması söz konusudur. Gösterim kullanımının değişmemesinin bir diğer nedeni ise öğrencilerin hem uygulama öncesi hem de uygulaması sonra argümanlarını bireysel olarak yapılandırmışlardır. Bu durum kısa bir sürede tamamlandığı

söylenilecek uygulamalar için öğrencilerin kendi fikirlerini değiştirmemesi, dolayısıyla argümanlarını yapılandırmada benzer türde gösterimleri argümanlarında kullanmalarından kaynaklanıyor olabilir. Her ne kadar kritik arkadaş eşleşmeleri yaklaşımı farklı fikirlere maruz kalınıp, karşıt argümanlara çürütücü oluşturulmasını desteklese de (Raven vd., 2016), öğrenciler kendi fikirlerini haklı çıkarmak adına kendi görüşlerini destekleyen kanıtları göz önünde bulundurup, diğer kanıtları göz ardı etmektedir (Nickerson, 1998).

4.2. Argümanlarda Gösterimlere Yapılan Retorik Referanslara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın sonuçları uygulamaların retorik referansların uygulama öncesinde işaret etme şeklinde olduğunu, uygulamalar sonrası ise bu retorik referansların argümanlarda kullanımının diğer kategorilere göre azaldığını göstermektedir. İşaret etme kullanımının doğasına baktığımızda gösterimlerin niçin iddiaları ile ilgili olduğunu söylemeden kullanımı söz konusudur. Bu durumda kritik arkadaş eşleşmeleri yaklaşımının öğrencilerin argümanlarında kanıt kullanma becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Benzer şekilde argümantasyon sürecinin doğasında olan iddiaların kanıtlarla desteklenmesi ve buna yönelik iddiada bulunma öğrencilerin argümantasyonun doğasına yönelik deneyimlerini uygulama sonrası argümanlarında kullandıklarına işaret ediyor olabilir. Sonuç olarak çıkarımda bulunmak için yalnızca gösterimlerin gösterilmesi yetmez, çünkü işaret etmede iddia ile kanıt arasında bir bağlantı kurulmamaktadır (Xiao, 2018).

Bu çalışmada kritik arkadaş eşleştirmeleri ile öğrencilerin farklı sosyobilimsel konularda farklı modlarda gösterim türlerini incelemeleri sağlanmıştır. Öğrencilere farklı türdeki gösterimlerin olduğu bir veri kütüphanesi verilmiştir. Buradan hareketle öğrencilerin yazılı argümanlarında da farklı modlardaki gösterimleri kullanmaları beklenmektedir. Araştırmacılar öğrencilerin yazılı argümanlarında gösterimlere yapılan retorik referanslarında verilerin iddialara olan doğrudan ilişkisini açıklayamadıklarını belirtmektedir (Sandoval ve Millwood, 2005). Sandoval ve Millwood (2005) araştırmalarında iki farklı sosyobilimsel konudaki yazılı argümanlarda öğrencilerin retorik referanslarında ya sadece gösterimi dahil ettikleri ancak açıklamadıklarını

bulmuşlardır. Kritik arkadaş eşleştirmelerinde iddiaların gerekçelendirme sürecine bağlı olarak öğrencilerin yazılı argümanlarındaki retorik referanslarının uygulama sonrasında farklı dağılım gösterdiği söylenebilir.

4.3. Argümanlarda Gösterim Kullanımına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmacılar öğrencilerin bilimsel açıklamaları anlamak ve yapılandırmak için kanıtları kullandığını ancak kendi anlayışlarını diğerlerine açıklamak ve kabul ettirmek için kullanmadıklarını belirtmektedir (Berland ve Reiser, 2009). Öğrencilerin argümanları incelendiğinde uygulama öncesinde nükleer enerji ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda yazılı argümanlarda gösterim kullanmayan öğrencilerin olduğu görülmektedir. Araştırmanın sonuçları bu öğrencilerin uygulamalar sonrası argümanlarında gösterim kullanımını gerçekleştirdiklerinin göstermektedir. Bunun nedenlerinden birisi kritik arkadaş eşleştirme uygulamalarında öğrencilerin öğretmen tarafından verilen çeşitli verileri kendi ikili grup tartışmalarında kullanmalarını deneyimlemeleri olabileceği düşünülmektedir. Alan yazında yapılan araştırmalarda öğrencilerin sınıf içerisinde gösterim kullanımlarının ve gösterimlerin öğrenciler tarafından kullanımının uygulamalar sonrasında da karmaşık gerçek yaşam konularında muhakeme yapma ve kanıta dayalı argüman oluşturma süreçlerinde kullanıldığını göstermektedir (Demir ve Namdar, 2019).

Yazılı argümanlarda gösterim kullanımına yönelik bir başka sonuç ise görmek inanmaktır (seeing is believing) şeklindeki gösterim kullanımlarının uygulamalar sonrasında artmasıdır. Bu tür gösterim kullanımlarında öğrencilerin gösterimlerin kendi başlarına bir içeriği temsil ettikleri ve bu temsillerin kendi başına bir anlam ifade ederek açıklamaya gerek kalmadan argümanlara entegre edebileceğini düşünen bir anlayışa sahiptir. Öğrenciler gösterimlerin kendi başlarına bir veriyi temsil ettiğini ve bu nedenle gösterimlerin yeniden açıklanmasının gerekli olmadığını düşünmüş olabilirler. Bu durumda öğrencilerin argümanlarını desteklemesi olumlu olarak değerlendirilse de gösterimlerin içerisindeki ham verilerin dönüştürülmesi ve transfer edilmesi gerekmektedir (Latour, 1990). Zira uygulama sonrasında halen daha az sayıda öğrencinin gösterimleri yazılı argümanlarında iddiada bulunmak için gösterimlerin içeriğine yönelik çıkarım yaptıkları görülmektedir. Bu durumun nedenlerinden biri de

öğrencilerin gösterimlerin yorumlama becerilerindeki eksikliklerden kaynaklanıyor olabilir. Alan yazında yapılan araştırmalar, ortaokul öğrencilerinin gösterim türlerinden özellikle grafikleri yorumlama becerilerinin sınırlı olduğunu göstermektedir (Glazer, 2011).

Öğrencilerin gösterimleri kullanırken görmek inanmaktır şeklindeki kullanımlarına bakılacak olursa kritik arkadaş eşleştirmeleri sonrasında az sayıda da olsa bu kullanımın azaldığı görülmektedir. Görmek inanmaktır şeklindeki gösterim kullanımı onay yanlılığı (confirmation bias) olarak yorumlanabilir. Onay yanlılığı bir kanıtın yorumlanmasında önceki inanışların desteklenmesine ve önceki görüşlerin kritik bir gözle değerlendirmekten kaçınılmasına dayanmaktadır (Klayman, 1995). Diyalojik argümantasyon süreçlerinin ise öğrencilerin ise onay yanlılığının önüne geçilmesi için bir araç olabileceği, diyalojik argümantasyon süreçleri ile karşıt görüşlerin dile getirilebileceği belirtilmektedir (Villarroel vd., 2016). Kritik arkadaş eşleştirmelerinde de öğrencilerin diyalojik argümantasyon süreçlerine dahil olması beklenildiğinden onay yanlılığının bazı öğrencilerin argümanlarında son testte görülmemesini sağladığı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde yazılı argümanlarda gösterimlerin retorik kullanımına yönelik olarak çıkarımda bulunmaya yönelik farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Sandoval ve Millwood (2005) doğal seçim konusundaki öğrenci argümanlarında öğrencilerin bu gösterim kullanımına az miktarda başvurduklarını belirtmektedir. Xiao (2018) ise genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer enerji konusundaki yazılı argümanlarda bu gösterim kullanımı ile sıklıkla karşılaşıldığını belirtmektedir. Benzer şekilde aynı sosyobilimsel konularda yazılı argümanların incelendiği bu araştırmada da iddiada bulunmak çıkarım yapmaktır şeklindeki kullanım yapan öğrenci sayısının uygulama öncesi ve sonrasında yüksek olduğu görülmektedir. Yazılı argümanlarda öğrencilerin bireysel olarak argümanlarını yazmaları ile bir ortak görüşten ziyade öğrencilerin okuyucuyu ikna etmeye yönelik argümanlarını sunmalarını istemektedir. Bu nedenle hem uygulama öncesinde hem de sonrasında öğrenciler karşılarındakini ikna etmeye yönelik olarak gösterimleri kullanmışlardır (Nielsen, 2012).

4.4. Argüman Kalitelerine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın sonuçları kritik arkadaş eşleşmeleri uygulamalarının öğrencilerin toplam argüman kalite puanlarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Bu durumunun nedenleri incelendiğinde uygulamaların öğrencilere argümantasyona yönelik bilgi ve deneyim kazanma, kanıt kullanma ve karşıt argümanlara maruz kalmalarını sağlayarak argüman kalitesinin artması olarak gösterilebilir.

Öğrencilerin çürütücü kullanımları incelendiğinde az sayıda öğrencinin uygulama sonrası çürütücü kullandığı görülmektedir. Çürütücüler yüksek kalitede muhakeme ve argüman üretmenin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Erduran vd., 2004). Alan yazında çeşitli araştırmalar öğrencilerin yüksek kalitede argüman üretmek için çürütücü oluşturmada zorluk yaşadığını göstermektedir (Akbayrak ve Namdar, 2019; Namdar ve Demir, 2016). Bunun nedenleri incelendiğinde ise öğrencilerin yazılı argümanların doğası gereği kendilerine doğrudan sorulmadıkça alternatif fikirleri değerlendirip argüman oluşturmamalarıdır (Erduran vd., 2004).

Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin yazılı argümanlarında muhakeme düzeyleri beklenenin altındadır. Sosyobilimsel konuların argümantasyonu süreçlerinde öğrencilerin informal muhakemeyi kullanmaları beklenmektedir. Bu süreç içerisinde öğrencilerin konuların olumlu olumsuz yanları, artı ve eksilerini değerlendirmeleri beklenmektedir (Zohar ve Nemet, 2002). Bu süreç içerisinde argümanlar yapılandırılan öğrencilerin veriyi iddiaya bağlamaları beklenmektedir. Öğrencilerin argümantasyon sürecinde muhakeme becerilerinin gelişimi ise zaman isteyen bir süreçtir (Crowell ve Kuhn, 2014). Araştırmanın sürecinin kısıtlı olduğu düşünüldüğünde bazı öğrencilerin bu becerileri kazanması için daha fazla zamana ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

5. ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak uygulamacılara yönelik bir takım öneriler aşağıdaki şekilde sunulmuştur.

- Öğrencilerin tablo ve grafik gibi bilimsel gösterim türlerini argümanlarına entegre etmelerinde sorunlarla karşılaştıkları göz önüne alındığında, gelecekte yapılacak uygulamaların öğrencilerin bu gösterimleri öncelikle okuma ve yorumlama becerilerinin artırılmasına yönelik olarak eğitim verilmesi önerilmektedir.
- Öğrencilerin çoklu gösterimleri bir arada görmeleri öğrencilerin bilişsel yüklerini arttırabilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin birden çok gösterimi organize edebilmeleri ve değerlendirmelerine yönelik olarak bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamlarının derslere entegre edilmesi önerilebilir.
- Öğrencilerin yazılı argümanlarına gösterimlerdeki verileri kanıt olarak nasıl kullanacağı gösterilmemiştir. Derslere başlamadan önce örnek üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle bu süreç öğrencilere anlatılabilir.
- Öğrencilerin gösterimleri yazılı argümanlarında işaret etme ve görmek inanmaktır şeklinde kullanmaları öğrencilerin verileri olduğu gibi aldığı ve argümanlarında kanıt şeklinde sunmadığını göstermektedir. Alan yazında da öğrencilerin verileri kanıt olarak kullanmalarında sorunlar yaşadığı belirtilmektedir. Bu nedenle öğrencilere veri ve kanıt arasındaki farklar açıklanarak verilerin argümanlarda kanıt olarak kullanımına yönelik olarak uygulamalar yapılmalıdır.
- Öğrencilerin verileri argümanlarında kullanırken onay yanlılığının önüne geçmek için, sosyobilimsel konuların tartışılması için bu araştırmada olduğu gibi yalnızca karşıt görüşteki arkadaşların bir araya getirilmesi yerine, öğrencilerin sosyobilimsel konuların farklı boyutlarına yönelik olarak her bir boyutunun olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirmeleri istenebilir.
- Öğrencilerin yazılı argümanlarında çürütücü oluşturmalarına yönelik olarak doğrudan soruların yazılı formlara eklenmesi yüksek kalitede argümanların oluşturulmasını sağlayabilir (Wu ve Tsai, 2007).

- Öğrencilerin muhakeme süreçlerinin uzun süreye yayılması ve farklı sosyobilimsel konularda argüman yapılandırma süreçlerinin deneyimlenmesi önerilebilir.
- Bu araştırma kapsamında öğrencilerin gösterim kullanımları yazılı argümantasyon süreçlerinde istenmiştir. Ancak kritik arkadaş eşleştirmelerinde öğrencilerin gösterim kullanımını destekleyici yönlendirmelerde bulunulmamıştır. Gelecekte yapılacak uygulamaların bu süreci de desteklemesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730–749.
- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers and Education*, 33(2-3), 131-152.
- Akbaş, M. ve Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339-360.
- Akbayrak, K. and Namdar, B. (2019). An argumentation activity for third-grade students: objects in the plates. *Science Activities*, 56(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/00368121.2019.1600464>.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Aktaş, T. ve Doğan, Ö. K. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 14(2) 778-798.
- Atabey, N. and Aslan, A. (2020). The effect of teaching socio-scientific issues with cooperative learning model on pre-service teachers' argumentation qualities. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 19 (2), 491-514
- Atabey, N. (2016). The development of a socioscientific issues-based unit: content knowledge and argumentation qualifications of middle school students. Doktora Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla, Türkiye, 202 s.
- Atasoy, Ş. (2018). Öğretmen adaylarının yaşam alanlarına göre yerel sosyobilimsel konularla ilgili informal muhakemeleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 60-72.
- Atasoy, Ş., Tekbiyik, A. and Yüca, O. Ş. (2019). Determining informal reasoning of students for some local socioscientific issues in the black sea region: Hepp, organic tea and green road project. *Hacettepe Egitim Dergisi*, 34(2), 524–540. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018045573>.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S. ve Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237. DOI:10.14689/issn.2148 - 2624.1.6c2s10m.

- Barth, E. M. and Krabbe, E. C. W. (1982). From Axiom to Dialogue, Foundations of Communication Series, ISBN: 978-3110084894, 337 p.
- Baş, Ö. and Sevim, S. (2020). The effect of argumentation-based learning environments on pre-service science teachers' conceptual understanding and decision making Styles. *Higher Education Studie*, 10 (2), 66-81.
- Berland, L. K. and Lee, V. R. (2012). In pursuit of consensus: Disagreement and legitimization during small-group argumentation. *International Journal of Science Education*, 34, 1857–1882.
- Berland, L. K. and Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science education*, 93(1), 26-55.
- Billig, M. (1987). Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology. Cambridge: Cambridge University Press, ISBN: 978-0521567398, 334 p.
- Çetinkaya, E. ve Taşar, M. F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe University Journal of Education*, 33 (2), 1-29.
- Chandler, P. and Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62(2), 233-246.
- Chowdhury, T., Holbrook, J. and Rannikmäe, M. (2020). Socioscientific issues within science education and their role in promoting the desired citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>.
- Collins, A. and Spiegel, S.A., (1995). So You Want to Do Action Research? Perspectives From Teachers' Classrooms. Spiegel, ISBN: 978-0964917101, 137 p., 77-88.
- Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073–1091. <https://doi.org/10.1002/sce>.
- Crowell, A. and Kuhn, D. (2014). Developing dialogic argumentation skills: A 3-year intervention study. *Journal of Cognition and Development*, 15(2), 363–381. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.725187>.
- Demir, A. and Namdar, B. (2019). The effect of modeling activities on grade 5 students' informal reasoning about a real-life issue. *Research in Science Education*, 1-14 . <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09896-8>.
- Deveci, A. (2009). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 151 s.
- DiSessa, A. A. (2004). Metarepresentation: Native competence and targets for

- instruction. *Cognition and instruction*, 22(3), 293-331.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Durmaz, H. ve Karaca, H. S. (2020). Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları, bilimsel ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 21-49.
- Duschl, R. A. and Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Erduran, S. Simon, S., and Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: developments in the application of toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>.
- Ergunt, E. (2019). Farklı bilgi kaynaklarından edinilen bilgilerin sosyobilimsel konularda oluşturulan argümantasyonların kalitesi ve fen başarısı üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 101 s.
- Erkol, M. ve Şeyda, G. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumları. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 9-21.
- Garrecht, C., Eckhardt, M., Höffler, T. N. and Harms, U. (2020). Fostering students' socioscientific decision-making: exploring the effectiveness of an environmental science competition. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 2, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s43031-020-00022-7>.
- Genç, M. ve Genç, T. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 27-42.
- Giri, V. and Paily, M. U. (2020). Effect of scientific argumentation on the development of critical thinking. *Science and Education*, 29(3), 673-690. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00120-y>.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183-210. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.605307>.
- Goloğlu, S. (2009). Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: dengeli beslenme. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 178 s.
- Gülen, S. ve Yaman, S. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin fetemm tabanlı atbö yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 1293-1322
- Gülhan, F. (2012). Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin

- fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 165 s.
- Halkia, K. and Mantzouridis, D. (2005). Students' views and attitudes towards the communication code used in press articles about science. *International Journal of Science Education*, 27(12), 1395–1411
- Han, J. and Roth, W. M. (2006). Chemical inscriptions in Korean textbooks: Semiotics of macro-and microworld. *Science Education*, 90(2), 173-201.
- Hand, B. and Choi, A. (2010). Examining the impact of student use of multiple modal representations in constructing arguments in organic chemistry laboratory classes. *Research in Science Education*, 40(1), 29-44.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: *Eylem Araştırması. İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.
- Hsieh, H. F. and Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. and Erduran, S. (2008). Argumentation in Science Education: An Overview. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research*. Springer, Netherlands, 296 p., 3–27.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1171-1190.
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701.
- Jonassen, D. H. and Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. *Educational Technology Research and Development*, 58(4), 439-457.
- Kabataş-Memiş, E. (2017). Argümantasyon uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının küçük grup tartışmalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2037-2056.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı. MEB, Ankara, 91 s.
- Karakaya, A. (2020). Bilimsel araştırma rehberi. Yardımcı Kaynak. Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük, Türkiye, 61 s.
- Karakuş, M. ve Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.

- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kjeldsen, J. E. (2013). Strategies of visual argumentation in slideshow presentations: the role of the visuals in an Al Gore presentation on climate change. *Argumentation*, 27(4), 425-443.
- Klayman, J. (1995). Varieties of confirmation bias. *The Psychology of Learning and Motivation*, 32, 385-418. [http://dx.doi.org/10.1016/s0079-7421\(08\)60315-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0079-7421(08)60315-1).
- Kolstø, S. D. (2001). 'To trust or not to trust,'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901. <https://doi.org/10.1080/09500690010016102>.
- Kozma, R. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13(2), 205-226.
- Krajcik, J. and McNeill, K. L. (2015). Designing and Assessing Scientific Explanation Tasks. *Encyclopedia of Science Education*. Springer, ISBN: 978-94-007-2150-0, 285-291.
- Küçük, M. (2006). Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye 315 s.
- Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge University Press, ISBN: 0-521-40451-7, 327 p.
- Kuhn, D. and Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.
- Larson, A. A., Britt, M. A. and Kurby, C. A. (2009). Improving students' evaluation of informal arguments. *The Journal of Experimental Education*, 77(4), 339-366.
- Latour, B. (1990). Technology is society made durable. *The Sociological Review*, 38(1), 103-131.
- Latour, B. and Woolgar, S. (1979). *Laboratory life: The social construction of scientific facts*. Beverly Hills, CA: Sage, 272 p.
- Lee, Y. C. and Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.
- Lemke, J. (1998). *Multiplying meaning. Reading Science: Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*, Routledge, New York, ISBN: 9781134704514, 384p., 87-113.
- Lin, S. S. and 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.
- Mayer, R. E. (2001). Resisting the assault on science: The case for evidence-based reasoning in educational research. *Educational Researcher*, 30(7), 29.
- McNeill, K. L. and Knight, A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation : The impact of professional development on K – 12 teachers. *Science Education*, 97(6), 936–972. <https://doi.org/10.1002/sce.21081>.
- McNeill, K. L. and Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 53-78.
- McNeill, K. L. and Krajcik, J. S. (2012). Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim. Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing, ISBN-978-0-1370-4345-3, 208 p.
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J. and Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *The Journal of The Learning Sciences*, 15(2), 153-191.
- McNeill, K. L. and Martin, D. M. (2011). Claims, evidence, and reasoning. *Science and Children*, 48(8), 52.
- Means, M. L. and Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139–178.
- MEB, (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara, Türkiye, 57 s.
- MEB, (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara, Türkiye, 48 s.
- MEB, (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim Terbiye Kurulu, Ankara, Türkiye, 58 s.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook. Sage, 336 p.
- Moreno, R. and Mayer, R. E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 358.
- Namdar, B. (2017). A case study of preservice science teachers with different argumentation understandings: Their views and practices of using representations in argumentation. *International Journal of Progressive Education*, 13(3), 95-111.
- Namdar, B. and Shen, J. (2016). Intersection of argumentation and the use of multiple

- representations in the context of socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 38(7), 1100–1132. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1183265>
- Namdar, B. and Shen, J. (2018). Knowledge organization through multiple representations in a computer-supported collaborative learning environment. *Interactive Learning Environments*, 26(5), 638–653. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1376337>
- Namdar, B. ve Demir, A. (2016). Örümcek mi böcek mi? 5. sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı sınıflandırma etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 6(1), 1–9.
- Namdar, B. ve Tuskan, İ. B. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 1-22.
- Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 2(2), 175–220.
- Nielsen, J. A. (2012). Co-opting science: a preliminary study of how students invoke science in value-laden discussions. *International Journal of Science Education*, 34(2), 275–299
- OECD. (2006). Assessing scientific, reading, and mathematical literacy: A framework for PISA 2006. OECD. Paris, France, ISBN: 9264026398, 187 p.
- Osborne, J. (2002). Science without literacy: a ship without a sail? *Cambridge Journal of Education*, 32(2), 203–218. <https://doi.org/10.1080/03057640220147559>.
- Osborne, J., Erduran, S. and Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J., MacPherson, A., Patterson, A., Szu, E. and Khine, M. S. (2012). Introduction of argumentation. Perspectives on scientific argumentation: Theory, practice and research. Springer, Dordrecht, ISBN: 978-94-007-2470-9, 290 p., 3-15.
- Özcan, C. ve Kaptan, F. (2020). 2008-2017 yılları arasında sosyobilimsel konulara ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi. *Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 16-36.
- Pallant, A. and Lee, H. S. (2015). Constructing scientific arguments using evidence from dynamic computational climate models. *Journal of Science Education and Technology*, 24(2-3), 378-395.
- Pozzer-Ardenghi, L. and Roth, W. M. (2010). Toward a social practice perspective on the work of reading inscriptions in science texts. *Reading Psychology*, 31(3), 228–253. <https://doi.org/10.1080/02702710903256361>.
- Raven, S. Klein, V. and Namdar, B. (2016). Making critical friends. *The Science*

Teacher, 83(2), 23.

- Reike, R. D. and Sillars, M. O. (1993). *Argumentation and Critical Decision Making* (3rd ed.). New York, NY: Harper-Collins College Publishers, ISBN: 978-0205210596, 320 p.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy/Science Literacy. In S. K. Abell and N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. ISBN: 978-0805847147, 1344 p., 729–780.
- 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. and Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Sadler, T. D., Barab, S. A. and Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371-391.
- Sadler, T.D. and Zeidler, D.L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (1), 112–138.
- Sampson, V. and Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122–1148. <https://doi.org/10.1002/tea.21037>.
- Sampson, V. and Clark, D. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.
- Sampson, V. and Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92(3), 447-472.
- Sampson, V., Enderle, P. and Grooms, J. (2013). Argumentation in science education: Helping students understand the nature of scientific argumentation so they can meet the new science standards. *The Science Teacher*, 80(5), 30–33.
- Sandoval, W. A. and Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanation. *Cognition and Instruction*, 23, 23–55.
- Sevgi, Y. ve Şahin, F. (2017). Gazete Haberlerindeki Sosyobilimsel Konuların Argümantasyon Yöntemiyle Tartışılmasının 7. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 156-170.
- Şengül, A. A. (2017). Sosyobilimsel konularda argümantasyonun ortaokul öğrencilerinin karar verme becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

Burdur, Türkiye, 97 s.

- Sevgi, Y. ve Şahin, F. (2017). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 156-170.
- Tonus, F. (2012). Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 96 s.
- Topçu, M. S. (2008). Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. Unpublished Doctoral Dissertation. Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 189 p.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22.
- Topcu, M. S., Sadler, T. D. and 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. <https://doi.org/10.1080/09500690903524779>.
- Topçu, M. S. ve Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68.
- Toulmin, S. (1958). The Uses of Argument. Cambridge University Press, ISBN: 978-0521827485, 264 p.
- Tsui, C. Y. and Treagust, D. F. (2013). Introduction to Multiple Representations: Their Importance in Biology and Biological Education. In Multiple Representations in Biological Education. Springer, Netherlands, ISBN: 978-94-017-8251-7, 390p., 3-18.
- Türkoguz, S. and Merve, C. (2014). Effects of argumentation based concept cartoon activities on students' scientific process skills. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 142-156.
- Van Eemeren, F. H. and Grootendorst, R. (1996). La Nouvelle Dialectique. ISBN: 978-2841740482, 170 p.
- Villarroel, C. Felton, M. and Garcia-Mila, M. (2016). Arguing against confirmation bias: The effect of argumentative discourse goals on the use of disconfirming evidence in written argument. *International Journal of Educational Research*, 79, 167–179. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.06.009>.
- Walton, D. (2006). Examination dialogue: An argumentation framework for critically questioning an expert opinion. *Journal of Pragmatics*, 38(5), 745-777.

- Wu, H.-K. and Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63–95. <https://doi.org/10.1002/tea.20092>.
- Wu, H.-K. and Puntambekar, S. (2012). Pedagogical affordances of multiple external representations in scientific processes. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 754–767. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9363-7>.
- Wu, Y.-T. and Tsai, C.-C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163–1187. <https://doi.org/10.1080/09500690601083375>.
- Xiao, S. (2018). Rhetorical use of inscriptions in students' written arguments about socioscientific issues. *Research in Science Education*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9730-y>.
- Yalçinkaya, I. (2018). Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon sevelerine etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye, 165 s.
- Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1), 159-179.
- Zeidler, D. L. and Keefer, M. (2003). The Role of Moral Reasoning and The Status of Socioscientific Issues in Science Education. In *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education*. Spriger, Netherlands, ISBN: 978-1-4020-3855-6, 311 p., 7-38.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L. and Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zengin, F. K., Keçeci, G. ve Kırılmazkaya, G. (2011). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences*, 7(2), 647-654.
- Zohar, A. and Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal Of Research in Science Teaching*, 39(1), 35 – 62.
- Zohar, A. and Nemet, F. (2000). Fostering Students' Argumentation Skills Through Bioethical Dilemmas in Genetics. *Research in Didaktik of Biology*. University of Göteborg, Germany, ISBN: 978-3890881256, 291p., 181-190.

EKLER

Ek 1. Uygulama İzni



T.C.
İĞDIR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 19255454-44-E.22820617
Konu : Anket İzni

19/11/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Ardahan Üniversitesi Rektörlüğünün 14.10.2019 tarihli ve 1900029598 sayılı yazısı.
b) Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesinin 16.10.2019 2422 sayılı yazısı.

İlgi (a) yazı ile Ardahan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Muharem İLDOKUZ'un "14 - 18 Yazış Grubu Öğrencilerde Spor Yapanlar ve Spor Yapmayanlar Arasındaki Özgüven Düzeyinin İncelenmesi " başlıklı Yüksek Lisans Tez Çalışmasının; İlgi (b) yazı ile Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi İsmail Barış TUSKAN'ın Tez Çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı Okullarda yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup;

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Adnan OK
Millî Eğitim Müdür V.

Ek: Yazı (40 sayfa)

OLUR
19/11/2019

Yunis KOÇ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: İrfan Caddesi Merkez İĞDIR
Elektronik Ağ: stratejigelisirme76@meb.gov.tr
e-posta: stratejigelisirme76@meb.gov.tr

Bilgi için: Zehra VURAL CAN (Şef)
Tel: 0 (476) 280 76 34
Faks: 0 (476) 280 76 50

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d628-8cfd-39a4-b83e-b560 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2. Veri Toplama Araçları

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar

Büyüdüğünüzde kendi yaşamınızla ilgili veya yaşadığınız toplumu ilgilendiren önemli konular hakkında karar vermeniz istenebilir. Bu tür durumlarda, sizlerden verdiğiniz kararlar ilgili farklı fikir ve bilgileri kullanmanız ve veriye dayalı kararlar vermeniz istenecektir. Aşağıdaki paragrafta da buna benzer bir durum yer almaktadır. Lütfen paragrafı dikkatlice okuyup sonrasında yer alan soruları cevaplayınız. Unutmayalım ki gerçek hayattaki konuların çözümünde tek bir doğru veya yanlış bir cevap yoktur. Bu nedenle şimdiye kadarki bilgi birikiminize dayanarak verebileceğiniz en iyi karara ulaşınız.

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)

Bilindiği üzere canlılar hücrelerden oluşur ve hücre çekirdeğinde genlerimizin bulunduğu DNA adı verilen bir yapı vardır. DNA içerisindeki genler, canlıların tüm bilgilerinin içerene ve nasıl büyüyeceğini, hangi görünüme sahip olacağını ve buna benzer tüm özellikleri belirten kodlardan oluşur. Gen üzerine çalışan bilim insanları, bu genlerin özelliklerini nasıl değiştirebileceklerini öğrendiler ve bu yolla bazı bitkilerin özelliklerini değiştirmeye başladılar. Bu yöntem ile genleri değiştirilmiş olan canlılara “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar” veya kısa adıyla “GDO” denir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar sıklıkla tarım alanında kullanılmaktadır. Bazı insanlar GDO’lu mısır gibi GDO’lu bitki yetiştirmenin bu bitkileri böcek istilasına, hastalıklara, sert hava şartlarına daha dayanıklı hale getirip daha kısa sürede daha fazla tarım ürününün yetişmesine yardımcı olacağını söylemektedir. Ayrıca, insanlarda gıda alerjisine neden olan genleri yok ederek alerji problemini çözüm olacağını da belirtmektedirler. Fakat bir kesim de GDO’lu ürünlerin çevreyi tehdit eden riskler taşıdığını, GDO’lu ürünlerin zamanla farklılaşarak çevresindeki doğal yaşam dengesini bozabileceğini ve biyoçeşitlilik için tehdit oluşturabileceğini söylemektedir. Bununla birlikte GDO’ya karşı çıkanlardan bir kısmı da GDO’nun insanlar için beklenmeyen alerjiler veya çeşitli hastalıklara sebep olabileceğini söylemektedir. Bilim insanları ise GDO’lu ürün yetiştirip yetiştirmememiz konusunda ortak bir sonuca varamıyor.

Siz GDO’lu ürünleri düzenli olarak satın alırsınız? Verdiğiniz kararı sebepleriyle birlikte detaylıca açıklayınız. GDO ile ilgili size yardımcı olabilecek bazı veriler diğer sayfada yer almaktadır. Kullandığınız her veriyi verdiğiniz kararlar olan ilişkisini açıklayınız.

Ek 2 (devamı)

Kararınız: (GDO'lu ürünleri düzenli olarak satın alıp tüketir misiniz?)

Neden bu kararı veriyorsunuz? Kararınızı nasıl savunursunuz?

Ek 2 (devamı)

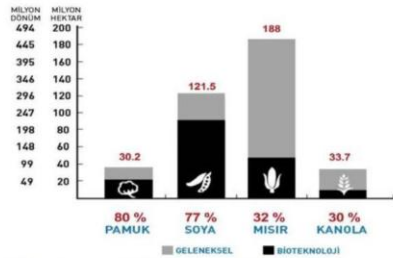
Yıl	Ekim Alanı (Milyon ha)	Artış (%)
1996	1.7	-
1997	11.0	547.0
1998	27.8	153.0
1999	39.9	44.0
2000	44.2	11.0
2001	52.6	19.0
2002	58.7	12.0
2003	67.7	15.0
2004	81.0	19.0
2005	90.0	11.0
2006	102.0	13.0
2007	114.0	12.0
2008	125.0	9.6

Kaynak: ISAAA Briefs

1. Transgenetik bitkilerin (GDO'lu bitkiler) yıllara göre toplam ekim alanlarının artışını gösteren bir tablo



2. "Ben organik domateslere göre daha GÜÇLÜYÜM, HIZLI BÜYÜRÜM ve UZUN ÖMÜRLÜYÜMDÜR." şeklinde bir GDO'lu domatesin görseli



En fazla üretilen transgenik ürünlerin küresel üretim miktarları (ISAAA 2017).

3. En fazla üretilen GDO'lu tarım ürünlerinin, üretim miktarlarını gösteren bir grafik

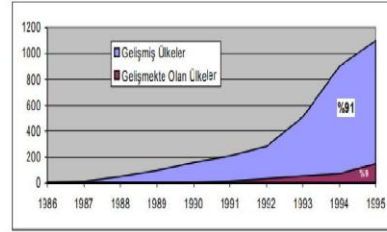


4. GDO'nun tehlikeli olduğunu söyleyen bir afiş

Ek 2 (devamı)



5. GDO'suz domatesin böcekler tarafından çürütülmüş bir fotoğrafı



Kaynak: James ve Kratiger (1996).

6. 1986-1995 Yılları Arası Transgenik Deneme Yapılan Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler



7. GDO'lu ürünleri istemeyen ve bunu protesto eden bir grup insan

S.N.	Ülke	Ekim Alanı (mha)	Ekim
1	ABD	62,5	soya, mısır, pamuk, kanola, balkabağı, papaya, kabayonca, ş ş pancarı
2	Ajantin	21	soya, mısır, pamuk
3	Brezilya	15,8	soya, mısır, pamuk
4	Hindistan	7,6	pamuk
5	Kanada	7,6	kanola, mısır, soya, ş ş pancarı
6	Çin	3,8	pamuk, domates, kavak, petanya, papaya, çarliston biber
7	Paraguay	2,7	soya
8	Ki Afrika	1,8	mısır, soya, pamuk
9	Uruguay	0,7	soya, mısır
10	Bolivia	0,6	soya
11	Filipinler	0,4	mısır
12	Avustralya	0,2	pamuk, kanola, karamfil
13	Meksika	0,1	pamuk, soya
14	Japonya	0,1	mısır
15	Sü	<0,1	mısır, soya, kanola
16	Kolombiya	<0,1	pamuk, karamfil
17	Ekvador	<0,1	mısır
18	Burkina Faso	<0,1	pamuk
19	Çek Cum	<0,1	mısır
20	Romanya	<0,1	mısır
21	Portekiz	<0,1	mısır
22	Almanya	<0,1	mısır
23	Polonya	<0,1	mısır
24	Slovakya	<0,1	mısır
25	Mısır	<0,1	mısır

8. Ülkelere göre tarım arazilerinin yüzde kaçını GDO'lu ürünlere ayırdığını ve bu arazilerde hangi ürünlerin ekildiğini gösteren bir tablo

Ek 2 (devamı)

Nükleer Enerji Santralleri

Büyüdüğünüzde kendi yaşamınızla ilgili veya yaşadığınız toplumu ilgilendiren önemli konular hakkında karar vermeniz istenebilir. Bu tür durumlarda, sizlerden verdiğiniz kararlar ilgili farklı fikir ve bilgileri kullanmanız ve veriye dayalı kararlar vermeniz istenecektir. Aşağıdaki paragrafta da buna benzer bir durum yer almaktadır. Lütfen paragrafı dikkatlice okuyup sonrasında yer alan soruları cevaplayınız. Unutmayalım ki gerçek hayattaki konuların çözümünde tek bir doğru veya yanlış bir cevap yoktur. Bu nedenle şimdiye kadarki bilgi birikiminize dayanarak verebileceğiniz en iyi karara ulaşınız.

Nükleer Enerji Santralleri

Fosil yakıtların günden güne azalmasıyla bazı alternatif enerji kaynakları ortaya çıkmıştır. Bu enerji kaynaklarından biri de “nükleer enerji”dir. Nükleer enerji santrallerinde uranyum atom çekirdeklerinin çarpışması sonucu açığa yüksek enerji çıkar. Nükleer enerji santrallerinin kurulduğu yerlerde bazı yerel halk sakinleri nükleer enerjinin kömür ve fosil yakıtlardan daha ucuz ve güvenli olduğunu söylemekteyken bazıları ise radyoaktif atık ve kaza riski olduğuna dikkat çekmektedir. Nükleer enerjiye olumlu yaklaşanlar nükleer enerjinin bölge için gerekli enerjiyi karşılayacağını ve kömürün yaptığı hava kirliliğinin önüne geçeceğini söylemekteyken, karşı çıkanlar olası bir kazada büyük felaketlere yol açacağını söylemektedirler. Bilim insanları da bu sorun hakkında tartışmaktadırlar ancak kesin bir sonuca ulaşmamaktadırlar.

Siz yaşadığınız bölgede nükleer enerji santrallerinin kurulması hakkında ne düşünüyorsunuz? Verdiğiniz kararı sebepleriyle birlikte detaylıca açıklayınız. Nükleer enerji ile ilgili size yardımcı olabilecek bazı veriler diğer sayfada yer almaktadır. Kullandığınız her verinin verdiğiniz kararlar ile olan ilişkisini açıklayınız.

Ek 2 (devamı)

Kararınız: (Nükleer enerji santrali kurulmalı mıdır?)

Neden bu kararı veriyorsunuz? Kararınızı nasıl savunursunuz?

Ek 2 (devamı)



1. 10 gr Uranyum un karşılık geldiği fosil yakıtların enerji miktarları



2. Fukuşima (Japonya) nükleer kaza sonucu tarım ürünlerinde meydana gelen değişimler

ETKİLENME BİÇİMİ	ÜLKELER			
	Belarus	Rusya	Ukrayna	Toplam
Yer değiştiren nüfus	135.000	52.400	163.000	350.400*
Bulaşlı bölgelerde yaşayan halk	1.571.000	1.788.600	1.140.813	4.500.413
1986/87 temizlik işçileri	70.371	160.000	61.873	292.244
1988/89 temizlik işçileri	37.439	40.000	488.963	566.402
Geçersizler**	9.343	50.000	88.931	148.274
Toplam	1.823.153	2.091.000	3.189.477	7.103.630

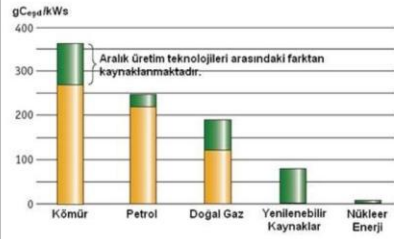
*Gönüllü yer değiştirenleri de içermektedir. ** Üç ülke arasında tanımlamadaki farklılıklar

3. Çernobil faciası sonucu 3 ülkede, faciadan etkilenen nüfusu gösteren bir tablo



4. Nükleer enerji santralinin enerji kapasitesinden bahseden bir afiş

Ek 2 (devamı)



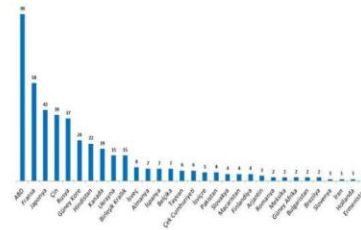
5. Enerji kaynaklarına göre atmosfere karbon (C) salınımı grafiği



6. Bir deprem sonrası meydana gelen Japonya'da nükleer enerji santralinde gelen patama

Etki	Enfeksi	Referans
Beştaş Ruysa (Ulusal Genetik Tıp Kurumu)	Anerastel, açık omurga, yanki duvarında polidaktili, ekstremitelerdeki Musküler atrofi, Down sendromu	Laçık ve ark. 1997
Beştaş Ruysa Genel sağlık kontamine bölgesi	Korjenital malformasyonlar	Rogozhnikov 1997, Saichenko 1995
Gömeç bölgesindeki Chechersky ilçesi	Korjenital malformasyonlar	Kulakov ve ark. 1993
Mogilev bölgesi	Korjenital malformasyonlar	Petrova ve ark. 1997
Brst bölgesi	Korjenital malformasyonlar	Shidlovskiy 1992
Ukrayna Kiev bölgesindeki Polesiysky ilçesi	Korjenital malformasyonlar	Kulakov ve ark. 1993
Lyubny bölgesi		Sodenskiy, Naezki 1998
Türkiye	Anerastel, açık omurga	Akay ve ark. 1988-99, Çaylakyan ve ark. 1990; Gökçen ve ark. 1993; Moçan ve ark. 1990
Bulgaristan, Pleven bölgesi	Kalp, sırtı ve ağız sistemi malformasyonları, gökku malformasyonları	Boumjeve ve ark. 1992
Himalayalar	Öküzgözü ve etken diğer vakalarında tipikde malformasyonlar	Arslan ve ark. 1998
Almanya	Yanki duvarı ve/veya damak	Zagwanski, Hemprich 1999
Almanya Demokratik Cumhuriyeti, Mecklenk kayıtları	Yanki duvarı ve/veya damak	Scherh, Weigelt 2004
Bavyera	Korjenital malformasyonlar	Körbein 2003, 2004; Scherh, Weigelt 2003
Batı Berlin Yılı Sağlık raporu 1987	Öküzgözü malformasyonları	Strahentkies 1989
Jena şehri (Korjenital Malformasyon Kayıtları)	İzole malformasyonlar	Loitz ve ark. 1996

7. Çernobil faciası sonucu ülkelerde daha sık karşılaşılan sağlık sorunlarını gösteren bir tablo.



8. Ülkelerin nükleer enerji sayılarını gösteren bir grafik.

Ek 3. Kanıt Açıklama İddia Formları

Adı Soyadı:

KAI-1

Sınıfı:

Kanıtlar:

Açıklama:

İddia:

Ek 3 (devamı)

Adı Soyadı:
Sınıfı:

KAI-2

Kanıt:

Arkadaşından aldığı kanıt:

Açıklama:

İddia:

Ek 3 (devamı)

Adı Soyadı:
Sınıfı:

Adı Soyadı:
Sınıfı:

KAl-3

Grup Verileri:

Açıklama:

İddia:

Ek 4. Uygulamadan Kareler



Ek 4 (devamı)



ÖZGEÇMİŞ

İsmail Barış TUSKAN 26/07/1995 tarihinde SEYHAN/Adana’da doğdu. İlköğretimini 2009 yılında Mithatpaşa İlköğretim Okulu’nda (SEYHAN/Adana) ve ortaöğretimini 2013 yılında Beş Ocak Anadolu Lisesi’nde (SEYHAN/Adana) tamamladı. 2013 yılında başladığı Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programını 2017 yılında tamamladı. 2017 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda başladığı Yüksek Lisans programında devam etmektedir. 2019 yılından beri Milli Eğitim Bakanlığı’nda Fen Bilimleri Öğretmeni olarak görev yapmaktadır ve orta seviyede İngilizce bilmektedir.