



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

BİYOTEKNOLOJİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
ARGÜMANTASYONA DAYALI ETKİNLİKLERİN
ETKİSİ

Sibel ÇİÇEK ALTUN

Yüksek Lisans Tezi

VAN - 2010

Van, 2020

BİYOTEKNOLOJİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYONA DAYALI ETKİNLİKLERİN ETKİSİ

Sibel ÇİÇEK ALTUN

2020



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

BİYOTEKNOLOJİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYONA
DAYALI ETKİNLİKLERİN ETKİSİ

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED ACTIVITIES IN TEACHING OF
BIOTECHNOLOGY

Sibel ÇİÇEK ALTUN

Doç.Dr. Hüseyin ARTUN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2020

ONAY SAYFASI

Sibel ÇİÇEK ALTUN tarafından, Doç. Dr. Hüseyin ARTUN danışmanlığında hazırlanan “Biyoteknoloji Konusunun Öğretiminde Argümantasyona Dayalı Etkinliklerin Etkisi” başlıklı bu çalışma, 19/10/2020 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 09/10/2020 tarihli ve 2020/34-2 sayılı kararı ile Prof. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGİÇ Başkanlığında, Doç. Dr. Hüseyin ARTUN ve Doç. Dr. Hasan BAKIRCI Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Teknolojideki gelişmeler ile biyoteknolojinin önemi de her geçen gün artmaktadır. Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın günümüz şartlarına göre güncellenmesi nedeniyle çalışmanın argümantasyona dayalı etkinliklerle yapılması çalışmanın özgünlüğü bakımından önemlidir. Bu çalışmada, biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, Van ilinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 9 kız, 12 erkek olmak üzere 21 kişilik 8. sınıf öğrencilerinden oluşan bir şubede yürütülmüştür. Çalışmada karma yaklaşım kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Biyoteknoloji Bilgi Anketi(BİBA), Biyoteknoloji İlgi Anketi (BİA), argümantasyona dayalı etkinliklerin öğretiminde öğrencilerin görüşlerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen Mülakat Formu kullanılmıştır. Çalışmanın nicel verileri ,“Biyoteknoloji Bilgi Anketi (BİBA)” ve “Biyoteknoloji İlgi Anketi (BİA)”, nitel verileri ise “Yarı yapılandırılmış mülakat formu” ile toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler normal dağılım göstermediğinden non-parametrik (parametrik olmayan) testlerden Wilcoxon Signed Ranks testi uygulanmıştır. Nitel veriler ise içerik ve betimsel analize tabi tutularak analiz edilmiştir. Argümantasyon temelli etkinliklerle biyoteknoloji konusunun öğretiminde öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerinde , biyoteknolojiye yönelik ilgilerinde ve biyoteknolojiye yönelik görüşlerinde olumlu yönde katkı sağlamıştır. Öğrencilerin derse aktif katılımlarında, argümantasyon sürecinde bilgilenmeleri, tartışmalara katılma isteklerinde, argüman oluşturma süreçlerinde, biyoteknolojiye yönelik yaratıcı düşünebilmeleri sağlanmıştır. Bu bilgiler ışığında öğrencilere Fen Bilimleri konularını daha anlamlı öğretebilmek için somut ifadelerle yer veren, öğrencileri aktif kılan etkinliklerle ders saati artırılarak etkinlik temelli kazanımlara yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: argümantasyon, biyoteknoloji, 8. sınıf öğrencileri.

Abstract

With the advances in technology, the importance of biotechnology is increasing day by day. Since the renewed Science Curriculum is updated according to today's conditions, it is important for the originality of the study to be carried out with activities based on arguments. In this study, it is aimed to examine the effect of argument-based activities in teaching biotechnology. This study was conducted in a branch of 8th grade students with 21 students, 9 girls and 12 boys, studying at a secondary school in the province of Van. The mixed approach was used in the study. Biotechnology Information Questionnaire (BINQ), Biotechnology Interest Questionnaire (BIQ), and the Interview Form developed by the researcher to determine the views of the students in the teaching of argumentation-based activities were used as data collection tools. The quantitative data of the study were collected using the "Biotechnology Information Questionnaire (BINQ)" and "Biotechnology Interest Questionnaire (BIQ)", and the qualitative data were collected using the "Semi-structured interview form". Since the data obtained from the study did not show a normal distribution, Wilcoxon Signed Ranks test was used among non-parametric tests. Qualitative data, on the other hand, were analyzed by content and descriptive analysis. In teaching the subject of biotechnology with argumentation-based activities, it has contributed positively to the students' knowledge about biotechnology, their interest in biotechnology and their views on biotechnology. Students were enabled to be informed in the course of active participation, to be informed during the argumentation process, to participate in discussions, and to think creatively towards biotechnology during the argument formation processes. In the light of this information, it is recommended to include activity-based gains by increasing the lesson hours with activities that include concrete expressions and make students active in order to teach science subjects more meaningfully.

Keywords: argumentation, biotechnology, 8th grade students.

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve bu çalışmanın sürecinde benden yardımlarını, bilgisini ve desteğini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Hüseyin ARTUN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans sürecimde yardımlarını gördüğüm, desteklerini esirgemeyen hocam Doç. Dr. Hasan BAKIRCI 'ya, Tez jürimde bulunan fikirleriyle tezime katkıda bulunan Prof. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGİ 'e teşekkürlerimi sunarım. Yine çalışmanın uygulama etkinliklerinde dönütleriyle çalışmama yön veren, katkıda bulunan Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ 'e, verilerin analizi kısmında yardımını ve desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Mustafa Serkan GÜNBATAR' a teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim hayatımın mimarları olan, yanımda hissettiğim, maddi ve manevi her konuda desteğini esirgemeyen, varlıklarıyla güçlendiğim canım annem ve babama, bu hayatta bana ablalığı tattıran, eğitim hayatımdaki her adımda onlara örnek teşkil edeceği düşüncesiyle daha temkinli yol almamı sağlayan canım kardeşlerime ve bu süreç boyunca benden sabrını ve yardımlarını eksik etmeyen eşime, bu süreçte bana inanan ve güvenen, yardımını hissettiğim canım ailem başta olmak üzere herkese sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Bu süreçte beni yüreklendiren desteğini hissettiğim değerli halam H. Ebrar ÇİÇEK 'e, bilgisinden faydalandığım yazım ve noktalama konusunda dönütleriyle yardımcı olan Türkçe öğretmeni Zeynep YILDIZ' a, çalışmanın uygulama sürecine katılımlarında gösterdikleri özveri ve sabırlarından dolayı öğrenci ve öğretmenlere teşekkürlerimi sunarım. Beni yetiştiren öğretmenlerime, dostlarıma ve bir şekilde hayatıma tebessüm katan ismini saymadığım herkese teşekkür ederim.

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	7
Araştırma Problemi.....	11
Sayıtlılar.....	11
Sınırlılıklar.....	12
Tanımlar.....	12
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	13
Argümantasyon.....	13
Fen Eğitimi ve Argümantasyon.....	15
Argümantasyon Sürecinde Öğretmenin Etkisi.....	18
Toulmin Argüman Modeli.....	20
Argümanın Yapısını Oluşturmada Kullanılan Diğer Modeller.....	24
Argümantasyon İçin Uygun Etkinlik Materyalleri.....	25
Biyoteknoloji ve Fen Öğretimi.....	26
Argümantasyon İle İlgili Alanyazın Araştırmaları.....	28
Bölüm 3 Yöntem.....	53
Araştırmanın Deseni.....	53
Araştırmanın Örnekleme.....	54

Veri Toplama Süreci.....	55
Veri Toplama Araçları	56
Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği.....	57
Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyalleri.....	59
Pilot Uygulama Süreci.....	73
Pilot Uygulama Sonucu.....	75
Asıl uygulama süreci.....	76
Verilerin Analizi	83
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum.....	85
Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	85
Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular	88
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular	92
Bölüm 5 Sonuç Tartışma ve Öneriler	102
Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	102
Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Sonuç ve Tartışma	105
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Sonuç ve Tartışma	107
Alt Problemlere Yönelik Çıkarılacak Sonuç ve Öneriler	109
Kaynaklar	111
EK-A :Biyoteknoloji Bilgi Anketi(BBA).....	131
EK-B: Biyoteknoloji İlgi Anketi(BİA)	132
EK-C:Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	135
EK-Ç:Argümantasyon Temelli Tasarlanan Etkinlikler	136
EK-D: Uygulama Süreci İle İlgili Görsel.....	147
EK-E: Uygulama İzni	148
EK-F: Etik Beyanı (Varsa)	149
EK-G: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	150

EK Ğ: Öz Gemiş151



Tablolar Dizini

Tablo 1 Argümantasyon ile İlgili Yurtiçinde Yapılan Alanyazın Araştırmaları	29
Tablo 2 Argümantasyon ile İlgili Yurtdışında Yapılan Alanyazın Araştırmaları	41
Tablo 3 Biyoteknoloji ile İlgili Yapılan Yurtiçi ve Yurtdışı Alan yazın Taramaları....	48
Tablo 4 Etkinliklerin Pilot ve Asıl Uygulama Süreci	55
Tablo 5 Pilot Uygulama Süreci	73
Tablo 6 Pilot Uygulama Sonrasında Asıl Uygulamaya Ayrılacak Süreler.....	76
Tablo 7 Asıl Uygulama Sürecini Gösteren Çalışma Takvimi Tablosu.....	80
Tablo 8 Biyoteknoloji Bilgi Anketi Ön Test ve Son Testler Sonucunda Elde Edilen Normal Dağılım Sonuçları	85
Tablo 9 Ön-test ve Son-test Verilerinin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi İle Analiz Sonucu.....	86
Tablo 10 Biyoteknoloji Bilgi Anketine Göre Öğrencilerin Ön test –Son test Puanları ve Ortalama Değerleri	87
Tablo 11 Biyoteknoloji İlgili Anketine Yönelik Bulgular	89
Tablo 12 Öğrencilerin Biyoteknoloji Denilince Ne Anlıyorsunuz ? Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	94
Tablo 13 Öğrencilerin Biyoteknolojinin Geleceği Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir? Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	96
Tablo 14 Biyoteknolojinin Avantajları Nelerdir? Öğrencilerin Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	98
Tablo 15 Öğrencilerin Biyoteknolojinin Dezavantajları Nelerdir? Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	100

Şekiller Dizini

Şekil 1. Toulmin argüman modeli (1958).....	21
Şekil 2 .Çalışmanın uygulama sürecini özetleyen diyagram.....	77
Şekil 3. Öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan temalar	93
Şekil 4. Biyoteknolojinin çağrıştırdıkları teması ve kodlar.....	95
Şekil 5. Biyoteknolojinin geleceği teması ve kodlar.	97
Şekil 6. Biyoteknolojinin avantajları teması ve kodlar.	99
Şekil 7. Biyoteknolojinin dezavantajları teması ve kodlar.	101



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ACARA: Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority

BİBA: Biyoteknoloji Bilgi Anketi

BİA: Biyoteknoloji İlgil Anket

DNA: Deoksiribonükleik asit

f : Frekans

GDO: Genetiği Değiştirilmiş Organizma

LGS: Liselere Giriş Sınavı

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

N : Kişi Sayısı

NRC: National Research Council.

OECD: Organization of Petroleum Exporting Countries

Ö: Öğrenci

P: Anlamlılık Düzeyi

PISA: Programme For International Student Assessment

S: Sayfa

SBK: Sosyo Bilimsel Konular

SPSS: Sosyal Bilimler Programı İçin İstatistik Paket Programı

TIMSS: The Trends in International Mathematics and Science Studies

Bölüm 1

Giriş

Bu çalışmanın konusu argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerin ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve ilgileri üzerindeki etkisini araştırmak olarak belirlenmiştir. Bu bölümde sırasıyla araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma problemi, alt problemler,sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımlara değinilmiştir.

Problem Durumu

Sürekli gelişen ve yenilenen teknoloji nitekim eğitim sistemimizde de değişikliklere ve yeniliklere zemin hazırlamıştır. Gelişen teknoloji ile toplumda eğitimin önemi artmaya başlamıştır. Bu değişim ve yeniliklerin hedefi çağın gereksinimlerine ayak uyduran ve nitelikli bireyler yetiştirmektir (Eş ve Sarıkaya, 2010). Bilimsel bilgiler de ihtiyaçlar yönünde yenilenmekte ve sürekli gelişmektedir (Topcu, 2015).Bireylerin bu değişim ve yeniliğe ayak uydurmak, toplumun sorunlarına çözüm üreten bireyler yetiştirmek adına eğitim programlarının yenilenme ihtiyacı oluşmaktadır. Bu bağlamda programın amaçlanan hedeflere ulaşılabilirlik düzeyini ve uygulamadaki eksikliklerini tespit etmek için program değerlendirme esas alınmaktadır (Baykul ve Tertemiz, 2004; Güven ve İleri, 2006; Kumral ve Saracaloğlu, 2011; Özdemir, 2009; Sağlam ve Yüksel, 2007). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin eğitim programlarında, değişimlerin olduğu görülmektedir(Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Birçok ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen uluslar arası platformdaki fen eğitimi değerlendirme çalışmalarının (örneğin; PISA, TIMSS gibi) sonuçları beklenen düzeyde olmaması fen eğitimi ve hedefleri üzerinde eğitim uzmanlarını yeniden düşünmeye yöneltmiştir(Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011). Etkili fen eğitimi için, ders kazanımları ile birlikte pedagojik eğitim alanları sorgulanmaya başlanmıştır.

Fen eğitimi, yaşamın her alanını zenginleştiren bir bilimdir. Fen Bilimleri dersinin temeli merak duygusundan oluşmaktadır. Fen bilimleri derslerinde öğrenme öğretme durumlarında öğrencilerin doğal merakı desteklenerek

çevresindeki olay ve olguları keşfedeceği ortamlar oluşturulmalıdır. Öğrencilerdeki bu merak duygusunun erken yaşlarda desteklenmesi öğrencilerin kişisel gelişimlerine katkı da bulunur(Kardaş, 2013).

Fen eğitimi, çocukların hayata bakış açısının kendi dünyasında şekillenmesinde önemli yere sahiptir. Yaratıcı düşünme alışkanlığı kazandırarak çevresindeki olay ve olguları anlamalarını ve bunları deneysel yöntemlerle içselleştirmelerini sağlar. Öğrencilerin çevreyle iletişimini güçlendirir. Tabiatteki canlıları ve yaşam süreçlerini bilimsel olarak algılamasına ve zihinsel altyapısını oluşturmaya yardımcı olur. Deney yaparak bilimsel bilgiyi keşfeden öğrenci de özgüven ve özsaygı gelişir. Yaşamsal olayları deneylerle desteklediğinde bilgilerini yaşamsal olaylarla elde ettiğinden bilginin kalıcılığı artmış olur(Özmantar, Bingölbali, Sağlam ve Keser,2009) .Gelişen ve yenilenen teknoloji ile beraber fen eğitimcilerine olan gereksinim ve görevler artmıştır. Fen eğitimcilerinin görevi öğrencilerin gelişen ve sürekli yenilenen hayata adapte olmasını ve öğrencilerin birer bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamaktır (National Research Council[NRC], 2012; Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority[ACARA], 2014). Fen eğitimcilerinin bu görevi yerine getirebilmeleri için farklı öğrenme stratejilerine olan gereksinimi artmıştır. Bu sebeple fen eğitiminin içeriği ve kapsamını birleştiren bir fen dersi, öğrencilerin öğrenme şartlarını daha iyi bir noktaya taşımak için bir fırsat sağlar (Vieira, Bernardo, Evagorou ve Melo, 2015). 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı teknolojik gelişmeler, yürütülen eğitim politikaları, bilimsel çalışmaların sonuçları, öğrenci ilgi ve gereksinimleri dikkate alınarak güncellenmesi gerektiğine karar verilmiştir (Bakırcı, 2014; Ürey, 2013). Bu programın sürekli güncellenme ihtiyacı ise; eğitim sistemindeki değişim ve yenilikler, kazanım sayısının fazla olması ve bu kazanımı uygulayacak zaman sıkıntısı, programın üst düzey bilgi içermesi, 21. yüzyıl becerilerine yönelik kendini yenileme gereksinimi ve çoklu öğrenme kuramına geçiş, öğrenme yönteminin öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına göre şekillenmesi şeklinde sıralanmıştır (Ayas, Akdeniz,Çepni, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2015). Yürürlükte olan 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2013 yılında güncellenerek Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı olarak tekrar yürürlüğe girmiştir. Milli Eğitim Bakanlığının 2013 yılında güncellediği Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının “tüm öğrencileri bilimsel

okuryazar olarak yetiştirme” Vizyonu doğrultusunda sosyobilimsel konular (Sadler, 2004), argümantasyon(Driver, Newton ve Osborne, 2000) yaklaşımlarının etkili birer fen öğretim araçları olduğu düşünülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). 2018 yılında tekrar güncellenme gereksinimi duyulan fen öğretim programı bireysel farklılıkları temel alan, gerekli becerilerinin (eleştirel düşünme, karar verme, problem çözme) kazandırılması hedeflenmektedir. Üst bilişsel becerilerin uygulanması baz alınarak programda kalıcı ve anlamlı öğrenmeler, diğer disiplinlerle bütünleştirilerek bu program hazırlanmıştır. Bu değişimle bilgiyi kullanabilen, sorgulayabilen, üreten, uygulayabilen, eleştirel düşünebilen , girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip kültür ve toplumsal değerlerine bağlı bireyler yetiştirmektir. Öğrenme sürecini oluşturan temel olgular ise; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlama olarak belirtilmiştir. Fen öğretimi ile öğretim programının bilimsel, sosyal ve teknolojik gelişmelerle sürekliliğinin sağlanmasıdır (MEB, 2018). Fen okuryazarlığı, toplumda sorumluluk sahibi, topluma yararlı bireyler yetiştirilmesine katkıda bulunma; kişinin yaşamı boyunca, fen ile ilgili karşılaşması muhtemel bireysel , toplumsal, politik ve ekonomik konular ile ilgili akıl yürütme ;fen ile ilgili terim ve kavramları anlamaları ve anlamlandırabilmeleri olarak tanımlanmıştır (Hurd, 1998). Aikenhead’e (2000) göre ise, fen okuryazarlığı kişinin problem çözebilmesi, sorgulaması ve karar verme kabiliyetini geliştirebilmesi, sürekli öğrenmeye açık ve içinde bulunduğu çevreye karşı duyarlı birey olması için gerekli olan bilgi, beceri ve davranışlarının toplamı olarak tanımlanmıştır. Fen eğitiminin hedefi bireylerin fen okuryazarı olarak; bilgileri anlamlandırmasını, açıklamasını ve bu bilgileri kullanarak günlük yaşamda uygulamaktır(Aktepe ve Aktepe, 2009). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için öğrencilerin bilgiyi yapılandırarak anlamlandırması, benimseyerek öğrenmeleri amaçlanmıştır. Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için de birçok metod bulunmaktadır. Bu metodların en önemlilerinden biri de yeni öğretim programının vurguladığı ve önemle üzerinde durduğu bilimsel argümantasyon temelli öğretim metodudur(Altun, 2010). Argümantasyon, bireylerin bir sorun veya konu hakkındaki düşüncelerinin açıklık kazanmasını sağlar. Bu yaklaşımla öğrenciler ;görüşlerini açıklarlar, farklı görüşler hakkında bilgi sahibi olur ve

kendi görüşüne uygun düşünceleri desteklerken ,kendi görüşüne karşı düşünceleri çürütmeye çalışır (King, 1997). Son zamanlarda bilimsel bilginin tanımlanması, yapılandırılması ve zihinsel etkinliklerin geliştirilmesi, bilimde argümantasyonun önemli bir konumda olmasını mümkün kılmıştır. Argümantasyon sürecinin özellikle fen derslerindeki uygulamalı çalışmalarda yerini alması da ilgi çekmektedir(Driver ve ark., 2000; Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve Jimenez-Aleixandre,2007; Kuhn, 1993). Bu bilgiler ışığında 2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında derslerin planlanması ve uygulanmasında öğretmenlerin rehber ve yönlendirici, öğrencilerin ise aktif olduğu araştırma-sorgulama süreci, sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman” oluşturma süreci olarak da göze çarpmaktadır(MEB, 2013). Toplumunu ilgilendiren bilimsel konuların derslerle ilişkilendirip öğretim uygulamalarına dahil edilmesi öğrencilerin; analitik düşünebilme, karar verme, eleştirel düşünce becerisini geliştirme, çıkarımlarda bulunma, bilimsel teori ve dayanaklar üzerinde düşünerek mantıklı kararlar almasını, bilgi güvenilirliğini araştırıp sorgulayarak yordama gibi pek çok becerisine katkıda bulunur (Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra,2011). Sadler’e (2004) göre öğrencilerimizin düşünme becerilerini kullanmalarını istiyorsak, öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinde, kanıt ve iddialar içeren argümanlar üzerinde düşünmelerini ve informal sorgulama üzerinde bilimsel düşünerek uğraşmalarına rehberlik edilmelidir. Yapılan birçok çalışmanın alanyazın araştırmasında sosyobilimsel konuları, informal sorgulama ve argümantasyonun bir içeriği olarak göz önünde bulundurmaya önermektedir (Kolsto, 2006; Patronis, Potari ve Spiliotopoulou, 1999; Sadler, 2004; Sadler ve Donnely, 2006; Sadler ve Fowler, 2006; Zohar ve Nemet, 2002). Argüman ve argümantasyon terimleri birbirinden farklı terimlerdir. Argüman; bireyler tarafından ifade edilen düşüncelerin doğruluğunu açıklamak için gerçekleştirilen bir konuşma biçimidir(Toulmin, 1958).Argümantasyon ; bireylerin herhangi bir konu ile ilgili iddialar oluşturmaları, oluşturulan iddialarını kanıtlarla desteklemeleri ve karşı tarafı ikna etme süreci olarak tanımlanmasının yanında bilimsel bilgilerle ilgili bir bilim insanı gibi düşünebilme, sorgulayabilme ve düşüncelerini açıkça belirtebilmektir. Kısaca tartışma süreci olarak adlandırılmaktadır(Aktamış, 2017).Günlük hayatta kullandığımız argüman

kavramı çoğunlukla ikilemde kalınan konular, anlaşmazlık ve çekişme durumlarında kullanılır. Fakat bilimsel argümantasyon çalışmalarında bir argüman iddialar ve görüşler ileri sürme ile gerekçeler, destekleyiciler ve çürütücüleri barındırır(Zohar ve Nemet, 2002). Bilimsel argümantasyonun kullanıldığı sınıflarda bireylerin argüman oluşturma becerilerini geliştireceği, konu ile ilgili iddiaları savunmak veya çürütmek için bilimsel teoriler, veriler ve kanıtlara dayanarak akıl yürütmelerini sağlamanın yanında öğrencilerin zihinsel ve sosyal açıdan gelişmesine destek sağlar(Simon, Erduran, ve Osborne, 2006). Aynı zamanda bilimsel argümantasyon, kişilerin daha önce öğrendiği bilgilerle, tartışma sırasında öğrendiği bilgileri kendi düşünce süzgecinden geçirerek tekrar organize etmesine ve yeni düşüncelerin oluşmasına katkı sağlamaktadır (Driver ve ark., 2000). Beklenen seviyede bilimsel argümantasyon becerilerine erişemeyen bireylere, bu becerileri kazanmaları ve becerilerinin geliştirilmesi için öğretmenler öğrencilere kılavuzluk etmelidir. Öğretmenin öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak rol model olması, uygun materyallerin belirlenmesi ve geliştirmesiyle elde edilir. Aynı zamanda argümantasyon yöntemi, öğrencilere yaşamları boyunca her alanda gerekli olan tüm becerileri kazanmaları için imkan sağlamaktadır (Köroğlu, 2009). Bilimsel argümantasyon temelli fen öğretiminin hedefi, öğrencileri epistemolojik amaçlarda birleştirmek , öğretmen ve öğrenciler arasındaki koordinasyonu sağlayarak öğrencilerin bilimsel düşünmesine katkı sağlamaktır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Bilimsel argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen fen öğretimi kişilerin sosyalleşmesine, iddialarını sunmalarına ve değerlendirebilmelerine destek olacaktır. Argümantasyon temelli eğitim alan bireyler bilimsel bilgiyi hazır olarak alan değil, bilimsel bilgileri kullanarak üreten bireyler olarak eğitime katkı sağlayacaklardır (Munford, 2002). Alanyazın taramasında argümantasyonla ilgili yapılan çalışmaları inceleyen bazı araştırmalar (Altun ve Özsevgeç, 2016; Bağ ve Çalık, 2017; Kabataş- Memiş, 2017; Küçük ve Aycan, 2014) bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde genellikle ; argümantasyon kullanımını veya çalışmasını ele alan makale , lisansüstü tezlerin belirli değişkenlere (çalışma alanı, örneklem grubu, araştırma deseni, çalışılan konu, veri toplama araçları) yönelik incelenmesi olarak görülmektedir. Ortaokul öğrencilerine yönelik

argümantasyona dayalı tasarlanmış etkinliklerle yürütülen çok az çalışma bulunmaktadır. Tüm bunlardan hareketle fen eğitimi ve öğretiminde sınıfların bilimsel argümantasyon etkinlikleri ile zenginleştirilmesi konunun anlaşılabilirliği bakımından, bir gereklilik olarak görülmektedir.

Biyoteknoloji; biyoloji ve teknoloji sözcüklerinden türemiştir. Basit biyoteknolojik uygulamaların tarihçesi yıllar öncesine dayanmaktadır. Biyoteknoloji terimi ilk olarak, biyolojik sistemlerin teknolojide kullanılması ve teknolojinin fayda sağlaması olarak adlandırılmıştır. OECD üyesi ülkeler ise biyoteknolojiyi bir bilim dalı olarak değil de, etkinlik alanı olarak adlandırmışlardır(Kiziroğlu, 2004).Teknolojik gelişmelerin ve uygulamalarının sürekli artmasıyla beraber içinde bulunduğumuz zaman, “biyoteknoloji yüzyılı”, “biyoteknoloji devrimi” şeklinde tanımlanmaktadır. Biyoteknoloji alanındaki gelişmeler gelecekte öncelikle tarımsal ve sanayi alanında, sağlıkta ve yaşamın tüm alanlarında yerini alacağı, biyoteknoloji ve uygulamalarının pek çok alana kaynaklık edeceği görülmektedir (Gürkan, 2013). Eroğlu (2006)'na göre “ilköğretimden başlayarak biyoteknolojinin temel unsur ve kavramlarının, anlamlı öğrenmeyi sağlayacak alternatif öğretim yöntem ve stratejilerini içerecek şekilde planlanması ve yapılandırılması gerekir” . Biyoteknolojideki gelişmeleri ve biyoteknolojinin önemini dile getiren yayın ve kuruluşlar her geçen gün artmasına rağmen biyoteknoloji üzerine yazılı Türkçe kaynağa çok az rastlanmaktadır (Severcan, Ozan ve Haris, 2000).

Türkiye’de biyoteknoloji eğitimine bakıldığında 1998 yılından beri farklı eğitim kademelerinde biyoteknoloji eğitiminin verildiği görülmektedir (Aydın ve Semenderoğlu, 2014). İlköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimdeki öğretim programları incelendiğinde biyoteknoloji konusuna gereken zamanın ayrılmadığı görülmektedir. Öğretim programlarında yer alan biyoteknoloji konusunun sadece bir üniteye sığdırılması da biyoteknolojiye yeterince zaman ayrılmadığına kanıt oluşturabilir(Altıparmak, 2005). Alanyazın taraması yapıldığında ortaokul düzeyindeki öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını araştıran az sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Keçeci, Kırılmazkaya ve Zengin, 2011). Eğitim programlarına teknolojinin uygulamaları ve etkinlikler halinde verilmesine rağmen Türkiye’de yapılan çalışmalara

bakıldığında bu dalda henüz yolun başında olduğu görülmektedir. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde ,8.sınıf ' Canlılar ve Enerji İlişkileri' ünitesi içerisinde biyoteknoloji konusuna yer verildiği görülmektedir. Yenilenen 2017 Fen Bilimleri Öğretim Programında 'DNA ve Genetik Kod' ünitesinin alt başlığı olarak Biyoteknoloji konusu 2018 /2019 eğitim öğretim yılında uygulamaya başlanmıştır. Ders saati değişmemesine rağmen değişen ve gelişen teknoloji ile beraber kazanımlarda bu bağlamda değişerek biyoteknoloji çalışmaları ve uygulamalarına değinilmiştir(MEB,2013;2017).

Biyoteknolojik gelişmeler her geçen gün artmakta ve buna duyulan ihtiyaçta aynı oranda artmaktadır. Bu yüzden eğitim programlarına da yansıtılması ve öğrencilerin bu konuyu iyi öğrenmesi, bilimsel düşünmesi, bilgiyi sorgulaması açısından önemlidir. Tüm bunlardan hareketle fen bilimleri ders saatinin sınırlı olması ve konularının daha anlaşılır olması adına argümantasyona dayalı etkinlikler şeklinde yürütülmesi açısından önemlidir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Modern fen eğitimi; öğrencilere sadece bilimsel bilgilerin kazandırılmasını değil aynı zamanda öğrencilerin bilimsel gelişmelere yönelik problemlerin, sosyal ve teknolojik çalışmalar ile ilgili sürece katılmalarını ve nitelikli karar verici kişiler olarak kendini geliştirebilmelerini öngörmektedir(Bricker ve Bell, 2008; Duschl, 2007; Kolstø, 2001; Kuhn, 2010). Güncel olarak bilim ve teknolojiye yaşanan yenilikler (Biyoteknoloji uygulamaları, GDO, Nükleer enerji santrallerinin kurulması vb.) toplumla iç içe olan konular toplumu bilimsel bilgiler ışığında etkilemekle beraber toplumdaki bireylerin etik, kültürel ve inanç değerleri üzerinde ikilemler oluşturan bir sürece dâhil etmesi açısından önemlidir. Çünkü bilim-teknoloji-toplum ilişkisini kapsayan sosyobilimsel konular üzerinde çalışmalar yapmak; herhangi bir konu hakkında ortaya atılan kanıtların geçerliliği ve güvenilirliğini değerlendirmek ya da gözlemlerden sonuçlara ulaşmak tek başına yürütülecek bir süreç değildir. Bu bağlamda öğrencilerin argümantasyon sürecinde bulunmaları; öğrencilerin bilim okuryazarı kişiler olarak yetişmelerine katkı sağlayacaktır (Sampson ve Clark, 2008;2009;2011). Sosyobilimsel konular ve öğretimi ile ilgili çalışmaların her geçen gün arttığı görülmektedir. SBK'lar ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle

çalışmaların öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü sonucuna varılmaktadır(Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç, 2018; Tezel ve Günister, 2018). Fakat ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular ile ilgili yürütülen çalışmalarının sayıca yetersiz olduğu görülmektedir. SBK'lar, fen öğretiminde oldukça önemlidir. SBK'ların etkili ve anlaşılır şekilde öğretimi bireylerin karar verme becerilerinin gelişmesinde ve eleştirel düşünme alışkanlığı kazanmasında son derece önemli olduğu bilinmektedir (Bakırcı ve ark., 2018; Kardeş, 2013; Topçu ve Atabey, 2017). Öğrencilerin SBK'lar ile ilgili öğretim ortamlarına katılmaları amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda özellikle öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Çünkü öğrencilerin eleştirel düşünme, karar verme ve akıl yürütme yapabileceği bilişsel ortamı oluşturabilecek kişiler öğretmenlerdir (Driver ve ark., 2000; Simon ve Johnson, 2008). Öğretmenler eğitimin bel kemiğini oluşturan ana unsurlardan biridir. Öğretmenler görüşleri ve davranışlarıyla öğrencilere rol model olduğundan öğretmenlerin teknolojik gelişmeler hakkındaki görüşleri önemlidir. Yapılan çalışmalar da fen öğretmenlerinin teknolojik gelişmelerin çevreye yönelik etkileri ve nanoteknoloji, biyoteknoloji, radyasyon, sürdürülebilir kalkınma bilinci gibi sosyobilimsel terimleri öğretim sürecinde değindikleri ve pedagojik eğitimleri ile birlikte kullandıkları görülmektedir(Çiçek, Artun, Temür ve Yiğit 2018). Sosyobilimsel konular ve argümantasyon yönteminin fen eğitimi ve öğretimindeki etkililiğini araştırmaya yönelik hem ulusal hem de uluslararası çapta pek çok çalışma yapılmış , günümüzde de bu konular üzerinde çeşitli çalışmalar yürütülmektedir(Altun ve Özsevgeç, 2016; Bağ ve Çalık, 2017; Kabataş- Memiş ,2017; Küçük ve Aycan, 2014; Sadler,2009) bulunmaktadır. Çünkü her birey günlük yaşamında bu konuları kapsayan ikilemlere maruz kalmaktadır. Markette alışveriş yaparken modern biyoteknoloji sayesinde üretilen Genetiği Değiştirilmiş Organizmalı besinleri alıp almama, GDO'lu besinlerin üretimi ve devamlılığını sağlayan bir yasayı veya politikayı destekleyip desteklememe gibi modern biyoteknoloji uygulamalar hakkında bazı konularda ikileme düşmekte ve kritik kararlar vermek zorunda kalabilmektedir. Fakat bu tür konularda bilgiler genel olarak gazete ve TV gibi beklenen araştırmalar yapılmadan konuya kendi düşüncelerinden yola çıkarak informal kaynaklara yönelmektedir. Özellikle medyada gündemde olan küresel ısınma,

klonlama, nükleer santraller, organ nakilleri, GDO'lu besinler gibi önemli tartışmalı konuların da öğretim programında daha çok yer alması gerektiği görüşüne varılmaktadır (Kılınç, Soysal, İşeri, Tanık, Seymen, Sönmez, Eroğlu, Kartal, Yıldırım, Polat, Demirci Güler, Afacan ve Görgülü, 2012). Bu konular bilim insanlarının da ortak bir kararda uzlaşmadıkları, genellikle etik bir muhakeme gerektiren konulardır (Sönmez ve Kılınç 2012). Eğitimin hedeflerinden biri de öğrencilere değişen ve gelişen teknoloji alanıyla ilgili mantıklı düşünebilme ve olaylara farklı açıdan bakabilmeleri konusunda yardımcı olmaktır. Bu nedenle eğitim programlarında biyoteknolojinin etkileri ve biyoteknolojiyle alakalı temel bilgi ve kavramlara yer verilmelidir. Öğrenciler eğitim öğretim sayesinde biyoteknolojinin uygulamalarını, biyoteknolojinin etkilerini ve başarılarını basit düzeyde kavrayabilmelidir. Eğitim, öğrencilere bilgiyi temel olarak anlamasını, konuyla ilgili doğru davranışlar sergilemesini ve karar vermesini sağlamalıdır (Harms, 2002). Dawson ve Soames (2006) tarafından yürütülen çalışmada biyoteknoloji alanındaki gelişmeler hızlı bir şekilde arttığından öğrencilerin, ekonomik ve etik boyutları olan genetiği değiştirilmiş organizma, klonlama, genetik mühendisliği ve diğer biyoteknoloji ve uygulamaları olan konularla alakalı daha fazla bilgilenmeye ihtiyaç duydukları görülmüştür. Öğretmenlerin de gerekli bilgi ve tecrübeye sahip olmadığı bir konu olan biyoteknoloji, eğitim programlarına yeni girmiş ve çeşitli etkinliklerle öğretilmektedir (Darçın ve Türkmen, 2006; Şenler, Çakır, Görecek ve Taşkın, 2006; Yüce ve Yalçın, 2012). Bu etkinliklere bakıldığında kısıtlı zaman diliminde kâğıt üzerinde klasik yöntemlerle soruların cevaplanması ve boşlukların doldurulmasından ibaret olup bu alanla ilgili uygulamalı çalışmalara pek yer verilmemektedir. Alanyazında ortaokul öğrencilerinin Fen bilimleri dersindeki GDO konusunu çevrimiçi argümantasyon tabanlı öğrenme ortamları ile öğrenmelerinin sonuçlarını ortaya koyabilen ve GDO ile ilgili bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını inceleyen bazı çalışmalar bulunmaktadır (Akgün, Çinici, Demirtaş, Gülmez ve Özden, 2013; Keçeci, Kırbağ-Zengin, Kırılmazkaya ve Şener, 2012). Çalışma sonuçlarında argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının kullanımı ile öğrencilerin akademik başarılarında, haberlerden veya çevrelerinden duydukları GDO hakkındaki düşünceleri ve sosyal konulara farkındalıkları gelişmiş ve zararlı yiyeceklere karşı

bilinçlenmişlerdir. MEB (2006) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programından, MEB (2013) Fen Bilimleri Programına geçilmesi ile biyoteknoloji konusuna ayrılan zaman diliminde artış olmuştur. Biyoteknoloji konusuna 2011 yılına ait Fen ve Teknoloji 8 ders kitabında 2 sayfa, 2015 Fen bilimleri 8 ders kitabında 6 sayfa yer verilmiştir. Sonuç olarak ülkemizde biyoteknoloji alanındaki çalışmalar daha çok gündeme gelmeye başlamış ve bu da eğitim-öğretime yansıtılmıştır.

Bu araştırmada biyoteknoloji konusuna ait alanyazında yer alan materyal geliştirme etkinliklerinin eksikliğini kapatması adına büyük önem arz etmektedir. Bilgi düzeyi, tutum, değer ve öz yeterlilik ölçmeye yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlardan faydalanılarak konunun öğretimine ilişkin materyal geliştirme çalışmalarının artırılması gerekmektedir (Chen,Chu,Lin ve Chiang, 2016; Dawson, 2007; Özdemir,Güneş ve Demir, 2010; Sıcaker, 2013) . Bu araştırmada argümantasyona dayalı etkinlikler yapılarak öğrencilerin anlamakta sıkıntı yaşadıkları biyoteknoloji ve uygulama alanlarının daha anlaşılır bir şekilde yürütülmesinde fayda sağlayabileceğine inanılmaktadır. Öğrencilerin bu konuyu iyi öğrenmesi,bilimsel düşünmesi ve bilgiyi sorgulaması açısından önemlidir. Alanyazın araştırması yapıldığında ortaokul düzeyindeki öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik akademik bilgilerini ve biyoteknolojiye yönelik ilgilerini araştıran az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Kırbağ-Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya, 2011). Özellikle gündemde yer alan küresel ısınma, klonlama ,nükleer santraller, organ nakilleri, GDO'lu besinler gibi önemli tartışmalı konuların da öğretim programında daha çok bulunmasının gerekliliği görülmektedir (Kılınç ve ark., 2012). Fen Bilimleri Öğretim Programında bulunan biyoteknoloji konusunun ders saatinin artırılıp etkinliklerle güçlendirilmesi öğrencilerin akademik bilgilerinin, biyoteknolojiye yönelik ilgi ve görüşlerinde anlamlı farklılıkların oluşması hedeflenmektedir. Biyoteknoloji konusu kazanımlarda yer almasına rağmen öğrencilerin konuyu anlamlandırabileceği, bilimsel iddialardan yararlanarak tahminler yürütebilmesi için, araştırma becerisini geliştirmek adına öğrencilerin konunun kapsamına göre yapabileceği etkinlikler pek bulunmamaktadır. Yenilenen 2017 Fen Öğretim programının 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulması ve konuların günümüz şartlarına göre güncellenmesi nedeniyle çalışmanın argümantasyona dayalı özgün etkinlikler tasarlanarak yapılması bu çalışmanın özgünlüğü açısından

önemlidir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgi ve ilgilerinin ortaya çıkarılması fen bilimleri öğretmenlerine, Fen Bilimleri Öğretim Programını hazırlayan kişilere, bu konuda araştırma yapan ve yapacak olan kişilere kaynaklık edeceği düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Bu araştırmanın ana problemini “8. sınıf öğrencilerine biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisi nedir?” oluşturmaktadır.

Alt problemler.

1.Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik akademik bilgileri üzerindeki etkisi nedir?

2.Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8.sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik ilgileri üzerindeki etkisi nedir?

3.Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8.sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik görüşleri nelerdir?

Sayıtlılar

1. Araştırmada örneklem olarak kabul edilen 8. sınıfta öğrenim gören 21 öğrencinin araştırma evrenini temsil ettiği ,

2. Örneklem grubunda yer alan öğrencilerin anketteki sorulara ve yarı-yapılandırılmış görüşme sırasında sorulan sorulara samimi ve objektif cevaplar verdikleri ,

3.Katılımcıların uygulama–veri toplama sürecinde yapılan etkinliklere istekli ve etkin katılım sağladıkları,

4.Ankette yer alan soruların, ortaokul öğrencilerinin argümantasyona dayalı geliştirilen etkinliklerin biyoteknolojiye yönelik bilgi ve ilgilerine yönelik karar verme becerilerinin öğrenmeye yönelik yeterli olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Zaman olarak, 2018-2019 eğitim öğretim yılı ile
2. Örneklem olarak, Van ili, İpekyolu ilçe sınırlarında öğrenim gören 21 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencileri ile
3. Örneklemdeki 8. sınıfta öğrenim gören 21 öğrenci ile yapılan anketler, etkinlikler ve yarı yapılandırılmış görüşme ile
- 4.Derslerin araştırmacı tarafından yapılması ile sınırlıdır.

Tanımlar

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

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

Argümantasyon: Bilimsel iddiaların, deneysel ya da kuramsal deliller ile desteklendiği ve değerlendirildiği bilimsel tartışma ve sosyal etkileşim sürecidir.

Biyoteknoloji: İnsan, hayvan ve bitki hücrelerinin görevlerini anlamak ve değiştirmek amacıyla uygulanan çeşitli teknikleri ve işlemleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Argümantasyon

Argümantasyon, Oxford İngilizce sözlükte bir önerme ya da eyleme karşı bir neden ortaya atmak olarak tanımlanır. Argümantasyonun varlığı 4000 yıl öncesine dayanmaktadır (Freely ve Steinberg, 2009). 2400 yıl önce öğrencileri ile akademik tartışmalar içerisinde olan Protagoras münazara ve retoriğin kurucusu olarak bilinmektedir (Johnsons ve Blair 1987, Akt: Aldağ 2006). Söz söyleme sanatının esası olarak varsayılan ve tarihsel geçmişi Aristoteles'e kadar süren argümantasyonun sistematik olarak incelenmesi Aristoteles'in Topics'i ile başlamıştır. Aristo'nun Topics'i 4. yüzyıldan beri bireylerin herhangi bir konu hakkında ne düşündüklerini anlamaları için kullanılmıştır (Billig, 1989, akt: Demirci, 2008). Aristo iki grubun fikirler üzerinde tartışmalarını, diyalektik muhakeme olarak tanımlamıştır. Aristo, farklı diyaloglarla farklı şekillerde değerlendirildiğini belirtmiş ve tartışmaların düzeylerini açıklamakla birlikte değerlendirmelerini yapabilmek için tempolu çalışmalara başlamıştır (Walton 1996, Akt. Kaya ve Kılıç 2008). Latince bir kelime olan "Argumentum" kelimesinin "Tartışma Teorisi"nde önemli olduğu düşüncesinden hareketle "Argumentum" kelimesinin kökeni araştırılmıştır. Ayrıca, kelime analizinin kelimenin anlaşılır olmasını sağlayan, anlamsal içeriğin belirlenmesinde önemli bir unsur olduğu söylenebilir. "Argumentum" kelimesi, Latince "Arguo" fiiline "Mentum" son eki getirilerek türetilmiştir. Sayısız dile girmiş ve farklı şekillerde anlamlandırılan "Arguo" fiili, temelde "belirtmek, kanıtlamak, kabul etmeye mecbur etmek" anlamlarına gelmektedir. "Mentum" son eki ise bağlandığı fiili barındıran eylemlerin gerçekleşme sürecini, gerçekleşme şeklini veya gerçekleşmesi için gereken teçhizatları bulundurmak (Rigotti ve Morasso 2009). Toulmin'e (1958) göre, bilimde kullanılan kuram model, açıklamaların geri dönüt ve değerlendirmelerin alt yapılarında argümantasyonlar vardır. Argümantasyonun hedefi karşı tarafı ikna etmek ve inandırmaktır (Billig, 1989; Demirci, 2008). Aynı zamanda bilimi öğrenmek ve anlamak için en önemli araçtır (Kitcher, 1989). Kuhn'a (1993) göre Argümantasyon, deneysel yolla veya

farklı kaynaklardaki verilerin kullanımıyla elde edilen görüşlerin, iddiaların değerlendirilmesidir.

Driver vd. (2000) göre; argümantasyon, mantık çerçevesinde gelişen bir süreç olup delillerden sonuçlara varmak için belirli aşamaları barındıran akademik bir disiplindir. Argümantasyon, sosyal ortamlarda tasarlanan, özel bir grup içerisinde düşünme, konuşma ve yazma aracılığıyla bireysel ve sosyal bir etkinlik olmasının yanında argümantasyon, bilimsel görüşler için önemli olan bilimsel bilginin geliştirilmesinde önemli bir yeredir (Erduran, Ardaç ve Yakmacı-Guzel, 2006). Argümantasyon; öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak görüşlerini açıkça ifade ettikleri, düşüncelerinin haklılığını ortaya atmak amacıyla karşıt deliller sundukları, destekleyici ve çürütmelerin yapıldığı karşıt argümanlarını geliştirebildikleri bütünsel bir süreçtir (Kaya ve Kılıç, 2010). Argümantasyon bilimsel iddiaların, deneysel veya kuramsal kanıtlarla desteklendiği ve değerlendirildiği bilimsel tartışma ve sosyal etkileşimi içinde barındıran akademik bir süreçtir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Bu süreçte, öğrencilerin bilimsel ya da sosyo-bilimsel (toplumda gündem oluşturan bilimsel içerikli temalar; örneğin; GDO, Nükleer-santral vb.) konularda, argümanlar tasarlama ve tasarladıkları argümanları ve gerekçelerini sorgulamaları, farklı görüşlerle geliştirdikleri argümanları değerlendirebilmeleri ve bilimsel manada yeterli açıklamalara ulaşmaları beklenmektedir (Driver ve ark., 2000). Argüman tasarlama günlük hayatımızda iddiaları desteklemek veya çürütmek üzere tartışmalarda genellikle başvurulan yöntemlerden biridir. Bilim insanları argümanları, açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek veya çürütmek üzere kuramlar ışığında ve bilimsel yeterliliği olan delilleri kullanarak tasarlarlar (Aslan, 2014; Zhou, 2010). Bu tanımlamalardan yola çıkarak argümantasyonun genel olarak kabul görmüş analitik, diyalektik ve retorik olmak üzere üç türü bulunmaktadır (Van Eemeren ve Grootendorst, 2004). Analitik argümanlar; bir öncül durumundan bir sonuca doğru tümevarımsal veya tümdengelimsel ilerleme ve sonuç çıkarma, kıyaslamalar ve yanılgılar gibi örnekleri barındıran mantıksal çerçeveyi temele alan bir formdur. Diyalektik argümanlar; informal görüş alanının bir bölümü olarak düşünülebilecek, doğruluğu kesin olmayan öncüller kullanılarak mantıksal

düşüncelerin temel alındığı tartışmalar sırasında ortaya çıkar. Retorik argümanlar ise bir hedef kitleyi nutuksal bir ifadeyle ikna etmek amacıyla kullanılan teknikleri bulundurmaktadır. Simon vd.(2006), argümantasyon bireylerde eleştirel düşünme yeteneğini geliştirmenin yanında ve fen terimlerin daha kolay anlaşılmasını sağlar(Ceylan,2012). Öğrencilerde fen dersi konularının daha iyi anlaşılması ve somut hale gelebilmesi için fenle ilgili öğrenme sürecine öğrencilerin aktif olarak katılmaları önemlidir (Simon ve Johnson, 2008). Küçük yaşlarda öğrencilerin fenle ilgili terimleri ve kavramları doğru anlamaları ve öğrenebilmeleri üst düzeydeki sınıflarda fen derslerinin temelini oluşturması açısından önemlidir (Osborne, 2007; Özkara, 2011).

Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Fen eğitimi, evrendeki fiziksel ve biyolojik olayları bilimsel doğrulardan yararlanarak bizlere anlatan , anlamlandıran ve açıklamaya çalışan bir bilimdir (Ceylan, 2012).Fen eğitimi bireyin ilgi ve istekleri , hazırbulunuşluk düzeyi ve çevresel imkânlar dikkate alınarak, uygun yöntem ve tekniklerle yürütülen , kolay, somut ve anlaşılır bir eğitimidir (Gürdal, 1988). Köseoğlu ve Atasoy'a (2003) göre ise fen eğitimi, öğrencilere düşünebilmeleri, hayatlarında karşılaştıkları sorunlarla baş edebilmeleri ve sorumluluk sahibi kişiler olarak hayata atılmaları için gerekli alışkanlıkları kazandırmalıdır. Eğitim hayatına yeni başlayan bir çocuk fen eğitimiyle doğayı sorgulamaya ve çevresinde görülen sorunlara çözüm yolları bulmaya çalışır. Fen eğitimi alan bireyler, hayatlarında karşılaştıkları sorunlara karşı akılcı çözümler üreten, çevrelerinde gelişen olaylarla ilgili bilimsel açıklamalar yapabilen, modern çağa ayak uydurabilen, teknolojiyi anlayan ve yeni teknolojilerden haberdar olan yani fen okuryazarı bireylerdir(Eşme, 2003). Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için fen öğretmenleri,fen eğitimcileri ve fen araştırmacıları öncelikle bilimsel düşünebilme alışkanlığını kazandırabilmelidir(Balcı,2015). Ezbere dayalı bir fen eğitimi bireyin bilişsel gelişimine katkı sağlamaz, sadece var olan bilgilerini artırır. Ezbere dayalı eğitim yerine çocuğun araştırma, inceleme ve gözlem yapma becerilerini geliştirerek bilgiyi kendisinin yapılandırabilmesi, sağlam bilimsel temeller kurabilmesi ve bilimsel düşünmeyi öğrenebilmesi

hedeflenmelidir (Ceylan, 2010).Güncel fen eğitimi programlarının temelinde bilim insanı gibi düşünen bilimsel okuyazar bireyler yetiştirme vizyonu bulunmaktadır (NRC, 2012).Bireyler bilimi sosyal bir uygulama alanı olarak anlamlandırırrsa o zaman bilim insanlarının geçmişte ve günümüzde bilgiye nasıl ve ne şekilde ulaştıklarını kavrayacaklardır. Bu sebeple bilim insanı gibi düşünmenin kilit taşıını oluşturan argümantasyon sürecinde bulunmak ve özellikle bu süreçte açıklamaları ve argümantasyon metinlerini kullanmaktır (Kuhn, 1993; Sampson ve Clark, 2008). Bilimsel ve teknolojik uygulamalar sosyal ve tarihsel topluluklar içerisinde var olmaları sebebiyle genel olarak sosyal bir yöne sahiptir. Bu özelliğinden dolayı onların ikna kabiliyeti aracılığıyla belirli bir düzene oturduklarını kanıtlar. Bu sebeple argümantasyon; açıklamalar ile model ve teorilerin inşasında ve bu fikirleri anlamlandırma ve geçerlik kazandırma sürecinde önemli bir rol oynar (Driver vd., 2000; Kuhn, 2010).Sonuç olarak eğitimsel boyutuyla yeni, felsefi boyutu olarak çok eskilere dayanan bir kuram olan “argümantasyon” kavramı hakkında eğitim araştırmacıları tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır. Argümantasyon, fen eğitiminde öğrencilerin sadece belirli bir olguya yönelik “Ne? Sorusunu cevaplandırmalarını sağlamaz, bununla birlikte bu olgunun diğer olaylarla olan ilişkisini ve niçin önemli olduğunun öğrenilmesini de sağlar. Driver vd. (2000) Argümantasyon temelli etkinliklerin gerçekleştiği sınıflarda öğrenciler, bilimsel kavramları ve terimleri öğrenmekle birlikte bilimsel bilgi, bilimsel yöntemler ile argümantasyona yönelik bilgi sahibi olurlar. Fen eğitiminde argümantasyon, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırarak öğrenme sürecine aktif katılmaları şeklinde açıklanabilir (Ford, 2005). Acar’a (2008) göre argümantasyon becerilerinin öğretiminde, fen eğitimi araştırmacıları argümantasyonu fen sınıflarında bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirmenin bir yolu olarak fen eğitiminin odağında bulunmaktadır. Bilimsel akıl yürütme modeli, hem bilim felsefesi hem gelişim psikolojisinden yararlanmaktadır. Fen eğitiminde bireyler için her geçen gün önemi daha da artan akıl yürütme uygulaması olarak görülen argümantasyon sürecinde bulunan bireyler; mantık çerçevesinde kendi düşüncelerini benimsemek ve benimsedikleri düşünceler doğrultusunda ikna etme kabiliyetlerini geliştirirler (Berland ve Reiser, 2009). Berland ve McNeill(2010), argümantasyonun öğrencilerin bilgi iddialarını oluşturma ve onları

gerekçelendirme imkanı sunan bilimsel bir uygulama olması sebebiyle fen eğitiminin temelinde önemli bir konumda olduğunu belirtmişlerdir. Bricker ve Bell (2008) ise argümantasyonu; bilimin ve temel bilgi kuramının bir uygulaması olarak tanımlamış ve buna bağlı olarak da fen eğitiminin amacı yalnızca öğrencileri fen konularında uzmanlaştırmak değil, bununla birlikte öğrencileri tartışma süreçlerine dahil etmeyi öğretmek gerektiğinin önemini vurgulamaktadır. Bu görüşe göre argümantasyonun fen sınıflarına dâhil edilmesinin temel gerekçelerinden biri, öğrencilerin bilimin ve bilgi kuramının yönlerini anlamalarına ve anlamlandırmalarına yardımcı olmasıdır (Duschl,2007). Bu sebeple fen eğitimi sürecinde öğrenciler argüman oluşturabilir, oluşturdukları argümanları mantıklı bir şekilde gerekçelendirebilir ve uygun sebeplerle destekleyebildiklerinde analitik düşünme becerisine sahip bireyler olacaklardır (Simonneaux, 2008). Argümantasyonla öğrenciler iddia ve kanıt arasındaki bağlantıyı kavrayıp kendi yetenek ve istekleri doğrultusunda yeni fikirlerle argüman tasarlayabilirler. Bununla beraber sosyokültürel açıdan argümantasyon iletişim becerilerinin gelişmesine katkıda bulunabilir ve argümantasyon etkinlikleriyle öğrenciler kendi bilimsel bilgilerini üreterek argüman sürecini oluşturabilirler (Driver vd., 2000; Erduran vd., 2006; Lederman, 1992). Bilimsel bir konuda fikirler sunma, sunduğu fikri destekleme, eleştirme, sorgulama, değerlendirmeyi barındıran argümantasyon sürecine dahil olan öğrenciler, bilimi ve bilimsel bilgileri sürekli olarak fikirlerin irdelendiği , geliştirildiği yada değiştiği bir süreç şeklinde anlamlandırabilir (Strike ve Posner, 1992).Fen eğitiminde argümantasyon çalışmaları incelendiğinde Çinici,Özden,Akgün,Herdem,Karabiber ve Deniz (2014) araştırmalarında, argümantasyona yönelik kavram karikatürleri etkinliklerini, Ortaokul sekizinci sınıf fen bilimleri dersi “hücre bölünmeleri ve kalıtım” ünitesindeki konulara uyarlamış ve araştırma sonucunda, argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubunun akademik başarısının, mevcut programa göre eğitim yapılan kontrol grubunun akademik başarısından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Doğru (2016) yüksek lisans araştırmasında ise, argümantasyona yönelik sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya katılma istekliliklerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, argümantasyona

yönelik sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını tespit etmiştir. Alanyazında ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalar incelendiğinde araştırmaların sonuçlarına göre argümantasyon öğretim ortamlarının; mol kavramı, maddenin tanecikli yapısı, asit-baz, evren, kuvvet ve hareket, kimyasal değişimler gibi çeşitli fen kavramlarının ortaokul öğrencilerinin öğrenmesinde etkili olduğunu göstermektedir (Büber, 2015; Ceylan, 2012; Cin, 2013; Çinici ve ark,2014;Doğru,2016; Küçük, 2012;Okumuş, 2012; Öztürk, 2013; Tekeli, 2009; Yeh ve She,2010).

Argümantasyon öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının gelişmesine katkı sağladığı görülmüştür (Altun, 2010; Balcı ve Yenice,2016; Bell ve Linn, 2000; Tekeli, 2009). Son olarak Tekeli (2009) ve Acar (2015) argümantasyon öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdikleri görülmüştür. Alan yazındaki çalışmalar göz önüne alındığında argümantasyona dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin yalnızca geçerli argümanlar oluşturmanın dışında, bununla birlikte tartışma ortamında bilimi ve bilimsel bilgileri de sorgulayarak öğrendiklerini göstermektedir.

Argümantasyon Sürecinde Öğretmenin Etkisi

Argümantasyonu fen sınıflarına dâhil etmek, yalnızca istenilen düzeyde öğrenme hedeflerinde gerçekleşen bir değişim olmanın yanında, öğretmenlere yeni ve farklı görevler yüklemektedir (McNeill ve Knight, 2013). Bu görevlerden bazıları; öğrencilerinin tartışmacı etkinliklere başarılı bir şekilde katılımlarını sağlamak ve tartışma sürecine katmak için teşvik etmektir (McNeill, 2009). Çağdaş fen eğitimi yaklaşımına göre ideal bir fen bilimleri öğretmenin temel olarak iki görevi bulunmaktadır (Kind, Kind, Hofstein ve Wilson, 2011). Bu görevlerden birincisi; öğrencilerinin kendi düşüncelerini eleştirel bakış açısıyla sunacakları tartışma ortamlarına katılımlarını teşvik etmektir(Simon vd., 2006). İkinci görev ise argümantasyon sürecinde aktif olarak katılmaları konusunda ikna edici iyi bir rol model olmaktır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Zohar'a (2007) göre ise argümantasyon öğretimi; öğretmenlerin, öğrencilerinin konuya ilişkin düşüncelerini anlamaları ve sınıf ortamında beklenmeyen durumlara karşı çözümler üretebilmelerini sağlamaktır. Fen öğreticileri, öğretim

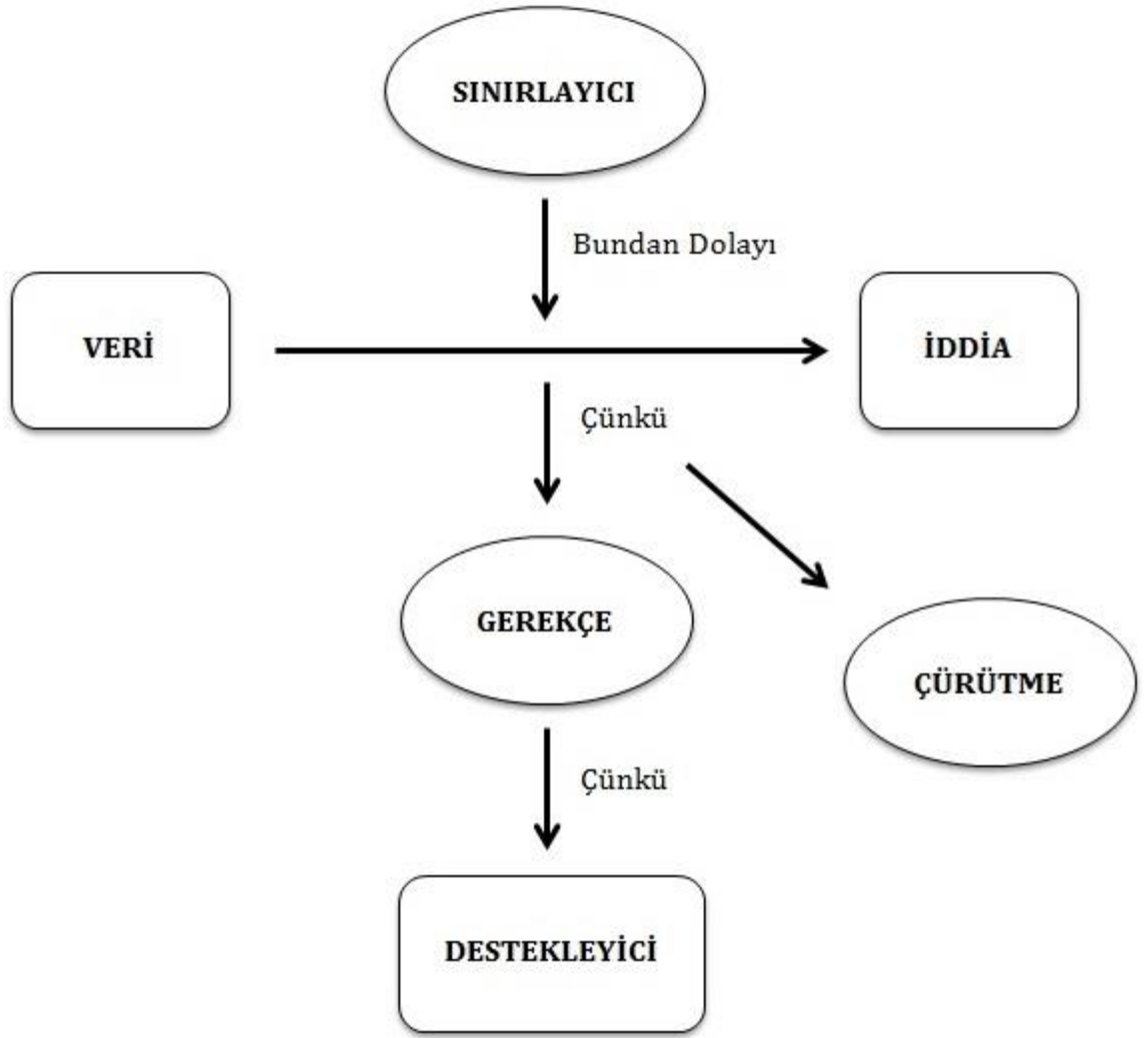
hedeflerinden biri olan fen okuryazarlığını edinebilmeleri için öğrencilerinin bilim insanı gibi düşünmelerine yardımcı olurlar. Argümantasyon, bilim insanları tarafından iddiaların güvenilirlik ve geçerliliğinin tespiti için kullanılan etkili bir yöntem olduğu için fen öğretmenlerinin, öğrenciler için önemli olan bu yöntemi öğrenmeleri konusunda desteklemeleri gerekmektedir (Kim,Anthony ve Blades, 2014). Bundan dolayı öğretmenlerin argümantasyon süreci için gerekli olan temel bilgi ve becerileri öğrenmeleri, süreci içselleştirmeleri önemlidir. Zembal-Saul (2009), argümantasyon sürecinde öğretmenlerden beklenen pedagojik becerinin nasıl olması gerektiğine yönelik yürüttüğü çalışmada; öğretmenlerin argümantasyon sürecinde önemli kısımlara dikkat edilmesinin önemini vurgulamıştır. Öğretmenlerin öğrencilerine rehber olmak için gerekli olan argümantasyon bilgi ve becerisine sahip olmaları, kanıta dayanan iddialar geliştirmeleri noktasında öğrencilerine yardımcı olmaları gerekmektedir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyon sürecine dâhil olmalarının pedagojik anlamda onlara nasıl katkıda bulunacağı veya öğretmenin rolünün argümantasyon süreci boyunca önemine yönelik birçok araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Simon ve ark. (2006), 12 öğretmenle yaptıkları çalışmada onları argümantasyon sürecine dahil etmiş, öğretim yılı dönem başı-sonu arasındaki argümantasyon niteliklerini ve farklılıklarının değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar; çalışma sonunda argümantasyon niteliği ve kalitesi yüksek olan öğretmenlerin öğrencilerini argümantasyon sürecine dahil etme ve bu konuda onları teşvik etme noktasında daha istekli olduklarını belirtmişlerdir. Simon ve Johnson (2008) ise yürüttüğü çalışmada dört öğretmenin argümantasyon süreci boyunca oluşturdukları portfolyoları incelemişlerdir. Araştırmacılar; argümantasyon sürecinin öğretmenlerin hem argümantasyon eğitimi açısından beceriler kazandıklarını hem de fen eğitiminde Argümantasyonun epistemik yönlerini içselleştirerek sürece katkı sağladıklarını belirtmiştir. McNeill (2009), altı fen bilgisi öğretmeni ve onların öğrencileri olan 568 kişi ile yürüttüğü çalışmasında; öğretmenlerin argümantasyon sürecinde öğrencilerin oluşturduğu argümanları ve onların öğrenme düzeylerini yakından etkilediğini belirtmiştir. Öğretmen eğitiminde fen bilimleri öğretmen adaylarının tartışmacı argümantasyon etkinliklerine aktif olarak katılmasına teşvik edilmesinin argümantasyon süreçlerini anlayabilmeleri, adlandırabilmeleri ve

temel argümantasyon becerilerini kazanmaları açısından önemini vurgulayan çalışmada ise 26 fen bilgisi öğretmen adayının argümantasyon süreci sonunda pedagojik bilgilerinin hangi seviyede geliştiği incelenmiştir. Araştırmacılar, katılımcılara münazara etkinliği yaparak iki karşıt görüşlü guruba ayırmış ve çeşitli argümantasyon etkinliklerinin fen eğitiminde öğrenme sürecine aktif katılımını artırmak için onlara nasıl bir katkı sağlayacağını görmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmacılar argümantasyon süreci sonunda fen eğitiminde argümantasyonun etkililiği açısından üç önemli sonucu elde etmişlerdir. Bu sonuçlardan birincisi, öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde kendilerini aktif bilgi üreticisi konumunda gördükleri şeklindedir. Diğer bir önemli sonuç ise kendilerini bu süreçte “canlandırıcı” şeklinde adlandıran öğretmen adaylarının öğretim açısından bu sürece istekli bir şekilde katılmalarıdır. Son olarak sürece katılan öğretmen adaylarının argümantasyon yapma ve tartışmacı etkinliklere katılma ve süreci yönetme becerilerin geliştiği tespit edilmiştir Vieira vd.,(2015) . Burada değinilenlerin sonucu olarak öğrencilerin argümantasyon sürecinde aktif katılımını sağlamada sadece eğitimsel reformlar sonucunda tasarlanan programlara bağlı kalmanın yeterli olmayacağı, bununla beraber etkinlikleri hazırlayan öğretmenlerin de sürece aktif katılım sağlamalarının gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Toulmin Argüman Modeli

Argümantasyon terimi, günlük yaşamda ortaya çıkan mantığı tanımlama gereksiniminden ortaya çıkmıştır. Bu teorinin gelişimine “The Uses of Argument” isimli kitabıyla düşündürmeye yönelik faydalar sağlayan Toulmin’e (1958) göre uygulamalı durumlardaki argümanların çoğu; iddia, veri, gerekçe ve destekleyici gibi argüman formları şeklinde bulunan somut argümanlar içermektedir. Temel olarak Toulmin’in tasarlamış olduğu bu model; veriden bir sonuca ya da bilgi iddiasına varmayı hedefleyen akıl yürütme diyagramlarını oluşturmaktadır.



Şekil 1. Toulmin argüman modeli (1958).

Toulmin Argüman Modeli (1958) şemasında yer alan argüman bileşenleri; Driver vd. (2000) tarafından aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Veri: Öne sürülen iddiaları desteklemede referans sayılabilecek durumlardır. Tartışmalar veriler üzerinden oluşturulur.

İddia: Değerleri ortaya koyan sonuçlardır.

Gerekçe: Veri, bilgi iddiası veya sonuçlar arasındaki etkileşimi doğrulamak için sunulan nedenlerdir.

Destekleyici: Belirli bir gerekçeyi doğrulamayı sağlayan, genellikle ortak bir fikir birliğine varılmış temel varsayımlardır.

Çürütme: İddianın doğru olmadığı zamanki koşulları belirtir.

Sınırlayıcı: İddianın doğru olarak alınabileceği koşulları belirtir, iddiadaki sınırlılıkları temsil eder.

Toulmin argüman modeli; karşılıklı etkileşimi sağlayan bir iddia oluşturma bu iddiayı destekleyen veri, veri ile iddia arasındaki bağlantıyı sağlayan gerekçe, gerekçeleri güçlendiren destekleyici ve son olarak da iddiaların doğru olmadığı durumları gösteren çürütme bileşenlerini içeren bir temele dayanmaktadır (Erduran, Simon ve Osborne,2004).Bu şemaya göre bir akıl yürütme süreci olarak tanımlanan argümantasyon, bağlama bağımlı doğaya sahip olan iddia, veri, gerekçe ve destekleyici gibi basit düzeneğin etki alanında varsayılabilir. Diğer bir ifadeyle iddia, veri, gerekçe ve destekleyicinin ne olacağı bağlama bağımlıdır (Toulmin,1958). Argümantasyon ile ilgili yürütülen çalışmalarda Toulmin argüman modeli temel kaynak olarak görülmektedir (Erduran vd., 2004; Sadler ve Donnelly,2006; Sadler ve Fowler, 2006; Venville ve Dawson, 2010). Erduran vd. (2004), bu modeli temel alarak, fen sınıflarında öğretmen ve öğrenciler arasındaki tüm sınıf tartışmalarında ve öğrenciler arasındaki küçük grup tartışmalarında yapılan argümantasyon etkinliklerinin kalitesini belirlemek için bilimsel yöntemi baz alarak bir araç tasarlamışlardır. Burada argümantasyon kalitesi, öğrenciler arasında ifade edilen çürütmelerin varlığı ve doğası bakımından adlandırılmaktadır.

Toulmin Argümantasyon Modeli' nin Yararları. Kaya ve Kılıç' a (2008a: 98) göre, Toulmin'in argümantasyon modeli öğretmen ve öğretmen adaylarına argümantasyonun ne olduğu, hangi öğelerden oluştuğu ve bu öğeler arasındaki ilişkileri anlama konusunda fayda sağlar. Toulmin argümantasyon modelinin eğitim açısından sağladığı faydalar(Johnson ve Blair, 1987; Johnson 1996; akt. Aldağ, 2006: 20):

1. Öğrenciler bu model sayesinde tartışma sürecine dâhil olarak sürecin bir parçasını oluşturmaktadır.

2. Öğrenciler bu modelle hangi aşamada, hangi soruları sormanın faydasını ve önemini öğrenmektedirler.

3. Öğrenciler, tartışma sürecinde, oluşturulan iddiaların eleştirilerle değiştirilebileceğini fark etmektedirler.

4. Eleştirinin karşıt görüşü çürütme olarak değil, eleştiri tartışmanın doğal bir parçasını olduğunu kavramaktadırlar.

Toulmin argümantasyon modelinin sağladığı diğer yararlar ise Aldağ (2006) , tarafından şu başlıklar altında ifade edilmiştir:

1. Süreci yavaşlatarak analizin daha iyi olmasını sağlar.
2. Gizli hipotezleri belirginleştirerek anlamlandırılmasını sağlar.
3. Tartışmanın etkileşimli bir akıl yürütme süreci olarak anlamlandırılmasını sağlar.
4. Tartışmaya katılma becerisinin geliştirilmesine katkı sağlar.
5. Eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesine katkı sağlar.

Toulmin Argümantasyon Modeli' nin Sınırlılıkları. Tasarlanan her model avantajları ile beraber bazı dezavantajları, sınırlılıkları da barındırmaktadır. Toulmin' in tasarlamış olduğu argümantasyon modelinin sınırlılıkları ise aşağıda belirtilmiştir (Driver vd., 2000: 294):

1. Aynı ifade farklı bir şekilde farklı bir anlamda kullanılabilir. Bu yüzden anlam çıkarma sürecinde içeriğe dikkat edilmesi gerekir.

2. Argümanın bazı kısımları (Örneğin; gerekçeler), net olarak değil dolaylı olarak ifade edilebilir.

3. Tartışma boyunca fikirler sadece sözlü olarak dile getirilmeyebilir. Bununla beraber beden dili de kullanılabilir. Mesela jest ve mimiklerle, bir nesneyi göstermekle , özellikle de fen derslerinde materyaller kullanılarak da düşünceler ifade edilebilir.

4. Tartışma süreci, Toulmin Argümantasyon Modeli' nde olduğu gibi belli bir kural dahilinde sıralı şekilde ilerlemeyebilir. Bu durum da analiz kısmını güçleştirebilir.

Argümanın Yapısını Oluşturmada Kullanılan Diğer Modeller

Fen eğitiminde argümantasyon sürecine aktif olarak katılan bireylerin oluşturup geliştirdikleri argümanların temel yapısını belirlemede yaygın bir şekilde kullanılan Toulmin argüman modeli'nin yanı sıra argüman yapısını farklı durumlarda ele alan başka modeller de vardır. Sampson ve Clark (2008), bu modelleri *alan-genel* ve *alan-özel* şeklinde iki başlık altında açıklamaktadır.

Alan-genel: Bu başlık adı altında geliştirilen modeller; yalnızca tek bir alanda değil diğer alanlarda da geliştirilen argümanların değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Alan genel kapsamında ele alınan iki model bulunmaktadır. Bunlardan birisi Toulmin (1958), diğeri ise Schwarz, Neuman, Gil ve İlya (2003) tarafından geliştirilmiştir. Schwarz vd. (2003), Toulmin argüman modelinden farklı olarak tasarladıkları modelde, sıklıkla bir argümanda bulunan gerekçelerin, yapı ve kabul edilebilirliği üzerinde durmuş ve bu bağlamda bir model tasarlamışlardır.

Alan-özel: Bu başlık altında geliştirilen modeller, yalnızca fen alanında ya da bilimin herhangi bir alanında üretilen argümanların değerlendirilmesinde kullanılan modellerdir. Alan-özel kapsamında ele alınan dört farklı model bulunmaktadır. Zohar ve Nemet (2002) tarafından geliştirilen model, bir argümanda bulunan gerekçenin içeriği üzerinde durulmaktadır. Bu modelde öğrenciler tarafından tasarlanan yazılı argümanların niteliği, gerekçenin içeriği bağlamında ele alınmaktadır. Kelly ve Takao (2002) tarafından oluşturulan modelde bir argümanın niteliğini belirleyen en önemli faktör; bir argümanda bulunan epistemolojik seviyelerdir. Lawson (2003) tarafından oluşturulan modelde bir argümanın hipotetik-dedüktif geçerliliği ele alınmaktadır. Son olarak Sandoval (2003), bilimsel argümanların ve bu argümanların değerlendirilmesi üzere tasarlanmış yaklaşımların, epistemolojik ve kavramsal niteliğinden yoksun olmaması düşüncesi varsayılarak bu model geliştirilmiştir (Sampson ve Clark, 2008).

Argümantasyon İçin Uygun Etkinlik Materyalleri

Fen bilimleri dersinde sınıflarda düzeye uygun etkinlik materyallerinin tasarlanması kullanılması öğrencilerin tartışma ortamına katılmasını sağlayabilir. Bu etkinlik materyalleri şunlardır;

1. İfadeler tablosu: Öğrencilere bilimsel konularla ilgili ifadeler sunulur ve öğrencilerden bu ifadelere katılıp katılmadıkları sorulur. Hangi görüşe katılıp katılmadıklarının nedenlerini açıklatarak tartışma ortamı başlatılır.

2. Öğrenci fikirleriyle kavram haritaları: Alanyazın taraması ve öğrencilerin bilgilerinden faydalanılarak bir kavram haritası tasarlanır ve öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin küçük gruplar oluşturarak bu kavramları ve aralarındaki ilişkiyi tartışmalarına fırsat verilir.

3. Öğrenciler tarafından oluşturulan deney raporları: Öğrencilere diğer öğrencilerin deney kayıtları ve raporları dağıtılır. Deneyin sonuçları hakkında katılmadıkları görüşler veya eksik görülen kısımlar yazdırılır. “Sence arkadaşların bu deneyi tasarlamasındaki düşüncesi ne olabilir? Buldukları sonuçlar doğru mudur? Neden?” gibi sorular yöneltilerek tartışma ortamı sağlanır.

4. Yarışan kuramlar-Karikatürler: Öğrencilere karşıt görüşler bulunan karikatürler sunulur ve hangi karikatürdeki görüşü seçtikleri ve o görüşü neden seçtiklerini açıklamaları istenir.

5. Yarışan Kuramlar-Hikâyeler: Öğrencilere karşıt görüşler bulunan hikâyeler sunulur ve Hangi görüşü neden seçtiklerini açıklamaları istenir.

6. Yarışan Kuramlar-Fikir ve İspat: Öğrencilere birden fazla kuram sunulur ve bu kuramları açıklayan ve anlamlandırılmasını sağlayan ifadeler verilir. Öğrencilerin bu kuramları kendilerine göre en iyi açıklayan ifadeleri seçmeleri ve neden seçtiğini açıklaması istenir.

7. Bir argüman oluşturma: Herhangi bir konu hakkında öğrencilere açıklamalar sunulur. Örneğin; Öğrencilere biyoteknolojinin yararları hakkında dört farklı açıklama sunulur. Bunlardan en iyi olan açıklamayı seçmeleri ve neden seçtikleri açıklanarak bir tartışma ortamı sağlanır.

8. Tahmin-Gözlem-Açıklama: Öğrenciler bir olay hakkında önce tahminlerde bulunurlar daha sonra olayı gözlemlerler. Yaptıkları tahminlerle deney sonuçlarını karşılaştırırlar. Tartışmalar tahminler üzerinden yürütülür. Doğrulanıp doğrulanmadığı değerlendirilmez.

9.Deney Tasarlama: Öğrencilere bir hipotezi hakkında hipotezin doğruluğunu test etmek amacıyla deney düzeneği kurmaları istenir. Diğer öğrencilerin; bu deney düzeneğindeki ölçümlerini, güvenilirliklerini ve sonuçlarını değerlendirmeleri istenir (Erduran vd., 2004).

Bu araştırmada argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerde 1.İfadeler tablosu,4.Yarışan kuram ve karikatürler,5.Yarışan kuram ve hikayeler,6.Yarışan kuram fikir ve ispat,7.Bir argüman oluşturma materyalleri kullanılarak uygulanmıştır.

Biyoteknoloji ve Fen Öğretimi

Biyoteknoloji terimi ilk olarak bir Macar mühendis olan Karl Ereky tarafından 1919'da ortaya atılmış, o dönemde biyoteknolojinin tanımı "canlı organizmalar yardımıyla ham maddelerden ürün üretmek amacıyla yapılan tüm çalışmalar" olarak açıklanmaktadır(Leslie ve Schibeci, 2003). Günümüz şartlarında biyoteknolojinin tanımı , insan ve çevre sağlığını kötü yönde etkilemeyecek yöntemlerle biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılması olarak açıklanmaktadır (Yeşilbağ, 2004). En kapsamlı tanımıyla biyoteknoloji; canlıların iyileştirilmesi veya endüstri alanında kullanılmasına yönelik ürünler geliştirilmesini modern teknolojinin doğa bilimlerine uygulanmasını da içine alan bir bilim olarak adlandırılabilir. Biyoteknoloji her geçen gün geliştikçe, biyoteknolojinin tanımı genişletilmiş ve genetik değişiklikleri de kapsar hale getirilmiş ve "modern biyoteknoloji" süreçleri tanımlara eklenmiştir (France, 2007). Temel dayanağı moleküler biyoloji olmasının yanında biyoteknoloji tek başına gelişen, kendi sınırlılıkları içinde ilerleyen bir çalışma disiplini değildir. Biyoloji, kimya, matematik bilgisayar bilimleri ve mühendislikle ayrıca felsefe ve ekonomi gibi diğer bilim dallarını da barındıran , geniş ve interdisipliner bir çalışma alanıdır (Thiemen ve Palladino 2013, s.5). 1960'lardan bu yana genetik ve moleküler biyolojideki gelişmelerin hızla

yaygınlaşması, biyoteknolojide heyecan uyandıracak uygulamalar biyoteknolojide yeni keşiflerin önünü açmıştır. DNA yapısı ve işlevlerinin öğrenilmesiyle beraber, yeni teknolojiler gen klonlama (ilgili geni bulma ve çoğaltma) ve genetik mühendisliği bir organizmanın genetiğini değiştirme uygulamalarını getirmiştir. Gen klonlamada önemli bir proje olan İnsan Genom Projesi, uluslararası bir proje olarak 1990'lara dayanmaktadır. İnsan Genom Projesinin bir sonucu olarak, insan genetiği hakkındaki elde edilen yeni bilgilerin yakın geleceğimizde temel bilimler ve tıp alanında çok büyük katkılar sağlayacaktır (Thiemen ve Palladino 2013, s.4).

Biyoteknoloji uygulamalarının hayatı kolaylaştırdığı düşünüldüğünde, bu konudaki bazı temel bilgilerin öğrenilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin biyoteknoloji hakkında öğrendikleri bilgileri, günlük hayatlarında kullanmaları fen öğretiminde biyoteknolojinin önemini artırmaktadır. Biyoteknoloji konularının anlaşılabilirliği ve kalıcılığı öğrenci merkezli yöntemlerle öğretim yapılması ile sağlanabilir (İlkorücü-Göçmençelebi, 2007). Çamur (2016) tarafından yürütülen araştırmada biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili tutumlarının, 'geleneksel bilim' ve 'geleneksel olmayan bilim' anlayış düzeylerinin cinsiyet, yaş, sınıf seviyesi ve mezun olunan lise türüne bağlı olarak nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin sınıf düzeyi ve yaşı arttıkça olumlu tutum geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca erkek öğrenciler kız öğrencilere göre daha olumlu tutum sergilemektedir. Chen ve ark. (2016) tarafından 1995-2014 yılları arasında lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgi ve tutumları araştırılmıştır. Araştırmadaki bulguların sonucuna göre öğrencilerin biyoteknoloji bilgisi önemli ölçüde artış göstermiştir. İleri biyoloji eğitimini sürdüren öğrenciler için biyoteknoloji bilgisi ve tutumları pozitif korelasyon, ileri biyoloji eğitime devam etmeyen öğrenciler için negatif korelasyon ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte bugünkü öğrenciler ile 18 yıl önceki öğrenciler arasında tıbbi biyoteknoloji görüşlerinde bir farklılık görülmezken bugünkü öğrencilerde çevresel risklerle ilgili daha büyük bir endişe görülmektedir. Araştırmacılar bulguların sonucuna dayanarak lise öğretmenlerinin üniversite öğretim üyeleri ile işbirliği içerisinde çalışması gerektiğini önermektedir. Öztürk -Akar (2017) tarafından yürütülen araştırmada Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgileri ve biyoteknolojik

uygulamalar ile ilgili tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 465 üniversite öğrencisine “biyoteknoloji bilgi anketi” ve “biyoteknoloji tutum anketi” uygulanmıştır. Araştırmadaki bulguların sonuçlarına göre biyoteknoloji bilgisi ile biyoteknolojik uygulamalara yönelik tutumlar arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Biyoteknoloji konusu ile ilgili ortaokul düzeyinde az sayıda çalışma yer almaktadır. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini tespit etmek amacı ile yapılan çalışmalarda; biyoteknoloji ve biyoteknolojinin alt konularından olan genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), klonlama ile ilgili kavramların soyut olması nedeniyle anlaşılabilirliğinin zor ve zaman aldığı , genellikle biyoteknoloji bilgilerinin eksik veya yanlış olduğu ve biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalardan sınırlı sayıda öğrencinin bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir (Demir ve Düzleyen, 2012; Tatar ve Cansüngü-Koray, 2005; Yazıcı, 2009). Ayrıca yürütülen çalışmalarda fen bilimleri derslerinde biyoteknoloji konusunun öğretiminde biyoteknolojiye ayrılan zaman arttıkça öğrencilerin biyoteknolojiye ilişkin görüşlerinin olumlu yönde arttığı görülmektedir (Doğru, 2010; Gülhan, 2012).

Argümantasyon İle İlgili Alanyazın Araştırmaları

Bu bölümde çalışmanın amacıyla ilişkili olan araştırmalar incelenmiş araştırmalar yazar(lar), amaç, veri toplama aracı, örneklem ve sonuç(lar) biçiminde özetlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Tablo1’ de argümantasyon ve argüman modelleri ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi verilmiştir.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	ARAŞTIRMANIN DESENİ	SONUÇ
Kaya,(2005)	7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısının bilimsel argümantasyon modeli ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına ve bilimin doğasıyla ilgili anlamalarına etkisini araştırmıştır.	Ön bilgi testi, başarı testi, tartışmacı anketi ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi	Ortaokul 7.ve 8.sınıf öğrencileri	Deneyssel desen	Argümantasyon etkinlikleri kullanılarak ders işlenen sınıfların akademik başarılarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Tartışmacı anketinden elde edilen verilere göre öğrencilerin tartışmaya katılma isteklerinde olumlu bir farklılık görülmüştür.
Eşkin ve Ogan Bekiroğlu , (2007)	Argümantasyon yönteminin uygulanmasının öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır.	Başarı testi		Deneyssel	Yöneltilen sorulara doğru cevaplar verdikleri ve uygulanan yöntemin öğrencilere fikirlerini açıklama ve fikirlerini savunma noktasında istekli oldukları tespit edilmiştir.

Yeşiloğlu, (2007)	10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini araştırmak	Argüman modeli	Lise 10. sınıf öğrencileri	Deneysel desen	Argümantasyon modelinin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin akademik başarılarının ve kavramsal değişimlerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimyaya yönelik tutumları ve bilimin doğası ile ilgili görüşleri arasında ise anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.
Demirci ,(2008)	Toulmin 'in argüman modeline dayalı argümantasyon etkinliklerinin kimya öğretmen adaylarının temel kimya kavramlarını anlaması, tartışma seviyeleri ve grup çalışmalarının bilimsel tartışma seviyelerini	Temel kavram testi ve Argümantasyon etkinlikleri	Son sınıf 27 kimya öğretmen adayı	Deneysel desen	Kimya öğretiminde etkili olduğu ve argümantasyon modelinde küçük grupların bireysel çalışmaya göre daha etkili olduğu

	geliştirmesi üzerindeki etkilerini tespit etmek				tespit edilmiştir
Eşkin, (2008)	Argümanın öğrencilerin muhakeme yeteneği ve argüman seviyeleri üzerindeki etkisini araştırmıştır.	Argümantasyon etkinlikleri	10. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler	Deneysel desen	Öğrencilerin muhakeme seviyeleri ile argüman seviyeleri arasında bir ilişki olduğu, dolayısıyla argümantasyon modelinin uygulanmasının olumlu yönde etkili olduğu gözlenmiştir.
Kaya ve Kılıç, (2008)	Tartışma etkinliklerine dayalı yürütölen fen derslerinin ilköğretim öğrencilerinin tartışmaya olan eğilimleri üzerine etkisini araştırmışlardır.	Tartışma etkinlikleri	İlköğretim öğrencileri	Deneysel desen	Araştırma sonucunda uygulanan yöntemle öğrencilerin tartışmaya olan eğilimlerinde anlamlı bir artış olduğu görölmüştür.

<p>Uluçınar Sağır, (2008)</p>	<p>“Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları, akademik başarıları, fene yönelik tutumları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimini gözlemlemiştir.</p>	<p>Başarı testi, Anket</p>	<p>Amasya’da bir ilköğretim okulunda yedinci-sekizinci sınıf öğrencileri</p>	<p>Ön test-son test, kontrol gruplu deneysel yöntem</p>	<p>Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında ise sınıflar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.</p>
<p>Deveci , (2009)</p>	<p>Maddenin yapısı konusunu argümantasyon modeli ile öğretimin öğrencilerin bilimsel tartışma, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmayı hedeflemiştir</p>	<p>Başarı testi</p>	<p>İstanbul ‘da öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri</p>	<p>Yarı deneysel yöntemle</p>	<p>Fen derslerinde bilimsel tartışmaya yönelik öğretim yönteminin öğrencilerin sorgulayan ve bilimsel olarak tartışabilen bireyler olmalarını sağladığı tespit edilmiş ve öğretmenlerin argümantasyon modelini fen derslerinde kullanmaları yönünde görüşler belirtilmiştir.</p>

Özdem, (2009)	Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar ortamında yapılan bilimsel tartışmayı araştırmayı hedeflemişlerdir.	Argümantasyon etkinlikleri	35 fen bilgisi öğretmen adayı	Karma desen	Öğretmen adaylarının bir durum ile ilgili yargıda bulunurken, gözlem ve güvenilir kaynaklarla birlikte farklı sebepler ileri sürdükleri gözlemlenmiştir.
Erdoğan , (2010)	5.sınıftaki "Dünya, Güneş ve Ay" ünitesi bilimsel tartışma odaklı öğrencilerinin akademik başarıları, fene yönelik tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini incelemiştir	Bilgi testi	51 kişiden oluşan 5.sınıf öğrencisi	Deneysel desen	Kavramları anlamalarında, argümantasyon odaklı fen öğretiminin daha etkili ve anlamlı olacağı belirtilmiştir.
Hakyolu , (2010)	Farklı başarı seviyesine sahip öğrencilerin argüman içeren fen derslerine katılımlarının karşılaştırılması hedeflenmiştir.	Açık uçlu sorular ile Başarı testi	13 kişiden oluşan fizik öğretmen adayı	Basit yarı deneysel desen	Akademik başarı seviyesi yüksek olan öğrencilerin hem argüman ortamlarına katılımları hem de öne sürdükleri fikirlerinin bilimsellikleri açısından daha kaliteli argümanlar oluşturdukları görülmüştür

Keçeci, Kırılmazkaya ve Kırbağ- Zengin (2011)	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) kavramını nasıl algıladıklarını gözlemlemeyi, GDO hakkında bilgi düzeylerini, tutum ve davranışlarını ölçmeyi hedeflemiştir.	Bilgi testi (ön test-son test)	7.sınıf Ortaokul öğrencileri	DeneySEL desen	Çevrimiçi bilimsel tartışma ortamlarının hem fen dersinin kavram öğrenimi ve öğretiminde hem de gündelik yaşamda özellikle sosyo-bilimsel konulara karşı eleştirel bakış açısıyla bakabilme noktasında katkı sağlayacağı öngörülmüştür.
Gültepe , (2011)	Öğrencilerinin argümantasyon modeliyle ders işleminin bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkilerini incelenmiştir.	Bilimsel süreç becerileri ölçeği, eleştirel düşünme ölçeği ve başarı testleri	34 kişiden oluşan 11.sınıf öğrencileri	Basit yarı deneysel desen	Tüm ünitelerde bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlama bakımından deney grubunda anlamlı fark tespit edilmiştir.
Özkara , (2011)	Sekizinci sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarının, fene yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve edindikleri bilgilerin kalıcılığının argümantasyon modeliyle etkililiğini belirlemek amacıyla araştırmıştır.	Başarı testi tutum ölçeği, görüş ölçeği	48 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencileri.	Basit yarı deneysel desen	Argümantasyon modeli ile öğretimin öğrencilerin başarılarını ve bilgilerin kalıcılığı yönünde katkı sağladığı sonucunu tespit etmiştir.

Kutluca, (2012)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının alan bilgileri seviyeleri ile bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki ilişki düzeylerini incelemeyi hedeflemiştir	Kavramsal anlama testi	Fen bilgisi öğretmen adayları	Karma desen	Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri, kişisel deneyimleri ve konuya olan ilgileri ve daha pek çok faktörün de etkili olduğu belirtilmiştir.
Küçük,(2012)	Argümantasyon temelli etkinliklerin farklı değişkenler üzerindeki etkileri hakkında araştırmalar yapmıştır.	Kavramsal anlama testi, algı ölçeği tutum ölçeği	8.sınıf öğrencileri	Basit yarı deneysel yöntem	Argümantasyon destekli sınıf içi etkinliklerin, öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarının geliştirilmesinde sadece Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan etkinliklere göre çok daha etkilidir.
Uluay,(2012)	Yedinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki kuvvet ve hareket konusundaki akademik başarılarının argümantasyon etkisini gözlemlemek	Başarı testi	78 öğrenci	Deneysel desen	7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunu anlamalarında, argümantasyon yönteminin daha etkilidir.

Cin, (2013)	Argümantasyona yönelik kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri araştırılmıştır	Kavramsal Anlama testi, Bilimsel süreç becerileri ölçeği	Ortaokul 7.sınıf öğrencileri	DeneySEL desen	Deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin konuyla ilgili kavramları daha iyi ve etkili öğrendikleri görülmüştür.
Boran, (2014)	Argümantasyon temelli fen dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini incelemiştir	Bilimin Doğası Anket, Epistemolojik inançlar ölçeği	20 fen bilgisi öğretmen adayı	Karma desen	Argümantasyona yönelik fen eğitiminin üç katılımcıdan ikisinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında ilerleme olduğu tespit edilmiştir.

Öğreten, (2014)	Araştırmada argümantasyona (bilimsel tartışma) yönelik öğretimin ilkökul 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarısına ve bilimsel tartışma seviyelerine etkisi incelenmiştir	Başarı testi	İlkokul 4.sınıfta öğrenim gören 29 öğrenci	Karma desen	Argümantasyon ilkökul 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik seviyelerini geliştirmektedir. Bilimsel tartışma becerilerini olumlu yönde artırmaktadır.
Polat , (2014)	Atomun yapısı konusunun argümantasyon yöntemiyle öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmaktır.	Başarı testi	25 kişi 7.sınıf öğrencisi	DeneySEL desen	Kontrol ve deney grubu arasında deney grubu yönünden anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Demircioğlu ve Uçar, (2015)	Argümantasyona yönelik sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin öğretmen adaylarının Genel Fizik Laboratuvarı III dersinde akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tartışmaya katılma istekliliklerine ve tartışma becerilerine etkisi araştırılmaktadır.	Başarı testi, tartışmacı, anketi, bilimsel süreç beceri ölçeği	79 Öğretmen adayı	Basit yarı deneysel desen	Kontrol ve deney grubu arasında akademik başarı, tartışmaya katılma istekliliği ve bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir.
--------------------------------	--	--	-------------------	---------------------------	--

Tablo 1’de, argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Örneklem olarak lise öğrencileriyle yürütülen araştırmalar özetlenirse deneysel desen kullanılmıştır(Eşkin,2008; Gültepe,2011; Yeşiloğlu,2007).Veri toplama aracı olarak argüman modeli etkinliği (Eşkin, 2008;Yeşiloğlu,2007); bilimsel beceri ölçeği ,başarı testi ve eleştirel düşünme ölçeği (Gültepe,2011) kullanılmıştır. Örneklem olarak öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalar özetlenirse deneysel desen (Demircioğlu ,2008;Hakyolu ,2010; Demircioğlu ve Uçar,2015; Hakyolu ,2010) kullanılmıştır. Karma desen (Özdem,2009;Kutluca ,2012;)kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi (Demircioğlu ,2008; Kutluca ,2012) argüman modeli etkinliği (Özdem,2009); başarı testi (Demircioğlu ve Uçar ,2015; Hakyolu,2010) bilimsel süreç beceri ölçeği ve tartışma anketi (Demircioğlu ve Uçar ,2015) kullanılmıştır. Yürütülen araştırmada örneklem olarak Ortaokul 8.sınıf öğrencileri ve biyoteknoloji konusu olarak farklıdır. Argümantasyona dayalı etkinlikler tasarlanması bakımından farklıdır. Örneklem olarak ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalarda deneysel desen kullanılmıştır. Argümantasyon yöntemiyle veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılarak akademik başarı düzeyleri tespit edilmiştir (Deveci ,2009; Kaya ,2005; Özkara,2011; Polat ,2014 Uluay,2012). Örneklem olarak ortaokul düzeyinde yapılan ve deneysel desen kullanılan araştırmalarda bilgi testi (Erdoğan ,2011);kavramsal anlama testi ve tutum ölçeği (Küçük ,2012);kavramsal anlama testi ve bilimsel süreç becerileri testi (Cin,2013)kullanılmıştır. Araştırmalardaki verilere göre argümantasyon etkinlikleri kullanılarak ders işlenen sınıfların akademik başarılarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Kavramsal anlama testi kullanılan çalışmalarda (Cin ,2013 ;Küçük,2012) bulguların sonuçlarına göre argümantasyon destekli sınıf içi etkinliklerin, öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve Fen bilimlerine yönelik tutumlarının geliştirilmesinde sadece Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan etkinliklere göre çok daha etkili olduğu ,aynı zamanda bilimsel bilginin üretim süreci ve fenin doğası düşünüldüğünde argümantasyon yönteminin özellikle fen eğitiminde kullanılmasının öğrencilere olumlu katkılar sağladığı gözlemlenmiştir. Ortaokul 8.sınıf öğrencileriyle yürütülen araştırmada biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin tasarlanması ve konunun yenilenmiş öğretim programına göre seçilmesi ,veri toplama aracı olarak

biyoteknoloji bilgi anketi ve biyoteknoloji ilgi anketi ve biyoteknolojiye yönelik görüşlerine yönelik mülakat yapılması araştırmanın farklılığını göstermektedir.

Tablo 2

Argümantasyon ile İlgili Yurtdışında Yapılan Alanyazın Araştırmaları

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	ARAŞTIRMANIN DESENİ	SONUÇ
Zohar ve Nemet ,(2002)	Argümantasyonu insan genetiği ikilemlerinde kullanmışlardır.	Ders içi dokümanlara ve argüman metinleri	Deney ve kontrol gruplu öğrenci	Yarı deneysel desen	Daha önce öğrenilen bilgilerle yeni kazanılan bilgilerin argümantasyon yöntemiyle daha iyi bir şekilde bütünleşmesi sonucuna varılmıştır.
Schweizer, (2002)	Bilimsel düşünme becerilerinin gelişiminde argümantasyon modelinin ne kadar etkili olduğunu belirlemek , bireylerin bilimsel argümanları tasarlamada ve değerlendirmede bilimsel teorileri nasıl kullandıklarını araştırmışlardır.	Doküman teoriler) (Bilimsel	Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinden 24 kişi	Karşılaştırmalı desen	Bulguların sonucunda öğrencilerin sunulan argümanlarda özel argüman bileşenlerinin geçerliği üzerinde odaklandıkları belirlenmiştir.
Osborne vd., (2004)	Argümantasyonun gelişmesine yönelik stratejileri ve yapılan çalışmaları incelemişlerdir.	Görüşme	12 öğretmen ve 12 öğrenci olmak üzere toplam 24 kişi	Örnek olay (durum çalışması)	Öğrencilerin tartışma becerilerinin, öğretmenlerin tartışmayı önemsemeleri ve daha fazla bilimsel argümantasyon uygulamalarıyla geliştirileceği tespit edilmiştir

Erduran vd.,(2006)	Hizmet öncesi fen öğretmenlerine argümantasyon modelinin uygulamalarına katkı sağlamayı hedeflemişlerdir.	Mülakatlar röportajlar dökümanlar	Aday kimya öğretmenleri	Betimsel desen	Öğretmenlerin tartışma, sunum gibi pedagojik yöntemlerle argümantasyon becerilerini geliştirdikleri gözlemlenmiştir.
Sadler, (2006)	Hizmet öncesi fen öğretmenlerinin argümantasyon hakkındaki algılarını ve becerilerini araştırmıştır.	Hizmetiçi kurs dokümanları ve öğrenci notları	17 fen öğretmeni	Betimsel desen	Fen derslerinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin kavram gelişimini arttırdığını göstermektedir
Simon vd., (2006)	Fen bilimleri öğretmenin argümantasyon modelini derslerinde nasıl kullandıklarını tespit etmektir.	Doküman (Ses ve video kayıtları ,etkinlikler) Gözlem	12 Fen Bilimleri öğretmeni	Betimsel desen	Öğretmenlerin sınıflarında argümantasyon etkinliklerini kullandıkları ve bununla birlikte kursta deneyimler kazanan öğretmenlerin sınıflarında daha kaliteli argümanlar ortaya koyduklarını göstermektedir.

lordanou ,(2008)	40 kişilik 6. sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada yapılan diyaloglarla fen alanından sosyal alana bilgi transferinde argümantasyon becerilerinin gelişimi araştırılmaktadır	Argüman etkinlikleri	40 kişilik 6. sınıf öğrencisi	Deneysel desen	Argümantasyon modeline göre yapılan uygulamalarda iddialara karşı çürütücüleri kullanmalarında artış görülürken, basit açıklamalar yapmalarında ise azalma görülmüştür.
Von Aufschnaiter vd., (2008)	Ortaokul öğrencilerinin fen dersinde ve sosyal bilimler derslerinde argümantasyon yöntemini kullanarak kavram gelişimi sürecini araştırmaktır.	Doküman (Argüman etkinlikleri)	Ortaokul Öğrencileri	Betimsel desen	Tartışmalarının analizlerinde, tartışmada öğrencilerin var olan ilk bilgi ve tecrübelerini ortaya koyduklarını ve var olan bilgilerini pekiştirme imkânı sağladıkları görülmektedir.

Yan ve Erduran, (2008)	Bilgi iletişim teknolojileri yardımıyla argümantasyon modelinin uygulanmasında öğretmen adaylarının görüşlerini araştırmışlardır	Yazılım programları	4 Öğretmen adayı	Örnek olay	Bilgi iletişim teknolojileri kullanımının argümantasyon yöntemi ile öğretimi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiş ve duygu ve düşüncelerinin bu süreci etkilediği görülmüştür.
Dawson ve Venville, (2009)	Farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin biyoteknoloji konusunda argümantasyon yöntemi kullanarak muhakeme yapabilme yeterliklerini belirlemek	Mülakat	Avustralya'nın Perth kentinde öğrenim gören 30 öğrenci	Betimsel desen	Katılımcıların çoğunlukla iddialarını destekleyip gereçlendiremediği ve bazı katılımcılarında basit gereçler öne sürdükleri tespit edilmiştir
Yeh ve She ,(2010)	Tartışma olan ve tartışma olmayan iki on-line bilimsel çalışma arasındaki farkı araştırmışlardır.	Bilimsel anlayış testi, kavramsal değişim testi, tartışma testi	140 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencisi	Yarı deneysel desen	Uygulanan on-line argümantasyona dayalı öğrenme programının öğrencilerin tartışma becerilerine ve kavramsal değişimlerine olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Khishfe, (2012)	Bilimin doğası ile argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır	Anket, bilimin doğası ölçeği	11 sınıfta okuyan 219 öğrenci	Karma	Öğrencilerin bilimin doğası ve argümantasyon becerileri arasında güçlü ve olumlu yönde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.
Evagorou ve Osborne, (2013)	Tartışmanın öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve yazılı argümanlarına etkisini araştırmışlardır.	Görüşme	12-13 yaşlarındaki öğrenciler	Betimsel desen	Öğrencilerin üst düzey argümanlar tasarladıkları belirlenmiştir.

Tablo 2, argümantasyon ile ilgili yurtdışı alan yazın çalışmaları incelendiğinde örneklem olarak öğretmenler ile yürütülen çalışmalarda konu olarak öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman modelinin uygulanmasına yönelik katkılarını (Erduran ,2006) , argüman hakkında algı ve becerilerini (Sadler,2006) ,argüman modelinin nasıl kullandıkları (Simon ,2006); bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak argüman modelinin uygulanmasında öğretmen görüşlerini(Yan ve Erduran ,2008) araştırmışlardır. Araştırmanın deseni olarak betimsel deseni (Erduran,2006; Sadler ,2006 ; Simon ,2006) ve örnek olay (Yan ve Erduran ,2008) kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak mülakat ,doküman ,röportaj (Erduran,2006); doküman ,video kayıt ,gözlem (Simon,2006) ;yazılım programı (Yan ve Erduran ,2008) kullanmışlardır. Biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisini araştıran çalışmadan Örneklem ve konu olarak farklıdır. Benzer şekilde araştırmanın deseni ve veri toplama araçları bakımından farklılıklar görülmektedir. Örneklem olarak ortaokul öğrencileri ile yürütülen araştırmalar incelendiğinde (Dawson ve Venville,2009; Evagorou ve Osborne,2013 lordonou,2008;Schweizer,2002; Von Aufschnaiter vd.,2008; Yeh ve She,2010) araştırmanın deseni olarak betimsel desen(Dawson ve Venville ,2009; Evagorou ve Osborne, 2013; Von Aufschnaiter vd.,2008) kullanılmıştır. Deneysel desen (Iordanou,2008; Yeh ve She, 2010) kullanılmıştır. Argümantasyona dayalı ortaokul öğrencileri ile yürütülen bu çalışmalarda konu olarak küresel ısınma (Schweizer, 2002); biyoteknoloji (Dawson ve Venville ,2009) çalışılmıştır. Yürütülen araştırmada biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisi incelenmektedir. Örneklem olarak ortaokulla çalışılması ve argümantasyona dayalı etkinliklerle modellenmesi bakımından benzer özellikler bulunmakla beraber konu olarak biyoteknoloji (Dawson ve Venville,2009) çalışılması benzer olsa da araştırmanın amacı olarak farklıdır. Dawson ve Venville (2009) tarafından yürütülen çalışmada farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin biyoteknoloji konusunda argümantasyon yöntemi kullanarak muhakeme yapabilme yeterliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bununla birlikte nitel bir çalışma olması, verilerin yarı yapılandırılmış mülakatla elde edilmesi bakımından farklı

özellikler bulunmaktadır. Aynı zamanda araştırmacı tarafından argümantasyona dayalı etkinlikler tasarlanarak sürecin uygulamalı olarak devam edilmesi araştırmanın yenilenmiş öğretim müfredatı kazanımlarına uygun olarak yürütülmesi bakımından farklıdır.

Tablo 3

Biyoteknoloji ile İlgili Yapılan Yurtiçi ve Yurtdışı Alan yazın Taramaları

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	ARAŞTIRMANIN DESENİ	SONUÇ
Chen ve Raffan, (1999)	Tayvan ve Büyük Britanya öğrencileri biyoteknoloji konusu ile ilgili bilgileri bakımından karşılaştırılmıştır	Doküman (Etkinlik)	16- 18 yaş grubundaki Tayvan ve Büyük Britanya ortaöğretim öğrencileri	Karşılaştırmalı desen	Her iki ülke öğrencilerinin de biyoteknoloji hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı tespit edilmiştir.
Dawson ve Schibeci ,(2003)	Lise öğrencilerinin biyoteknoloji hakkındaki bilgileri araştırılmaktadır.		15-16 yaşlarındaki 1116 öğrenci	Analitik (kavram analizi)	Biyoteknolojik uygulamalar hakkında çok az ya da hiç bilgiye sahip olmadıkları ve biyoteknolojinin uygulamalarına dair örnek veremedikleri görülmüştür.
France, (2000)	Biyoteknoloji eğitiminde öğrencilerin konuları daha iyi anlayabilmesi için yeni öğretim yöntemlerinin uygulanmasının önemi araştırılmaktadır.		Öğretmenler	Betimsel desen	Biyoteknolojinin ,disiplinler arası bir alan olması öğretiminde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması biyoteknoloji öğretimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
Tatar ve Cansüğü-Koray, (2005)	Öğrencilerinin “Genetik” ünitesinde bulunan temel kavramlar ile ilgili bazı kavram yanlışlıklarını araştırmak	Anket soruları, sıralama sorusu ve açık uçlu yazılı görüşme	Üç farklı ortaokuldaki 140 öğrenci	Betimsel desen	Öğrencilerin Gen, DNA, Kromozom gibi temel kavramlar ile ilgili eksik bilgileri veya kavram yanlışlıkları oldukları tespit edilmiştir.

Dawson ,(2007)	12-17 yaş grubundaki öğrencilerin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri araştırılmaktadır.		12-17 yaş grubundaki öğrenciler		Öğrencilerin biyoteknoloji, klonlama ve genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili tanımlarının ve verdikleri örneklerin yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir
Bici, (2010)	GDO ile ilgili bilgi edinme kaynakları, GDO ile ilgili okuma oranları ve yaşlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmaktadır.	Bilgi testi	Öğrenim gören 116 öğretmen adayı	Durum çalışması (örnek olay)	Öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin ve tutumlarının mezun oldukları okul, GDO ile ilgili bilgi edinme kaynakları ve yaşlarına göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir.
Karadon, (2010)	Ortaokul öğrencilerinin mikroorganizmalar ile ilgili temel bilgi düzeyleri ve görüşleri araştırılmaktadır.	Mikroorganizmalar ve Hijyen Bilgisi” anketi	Muğla ilindeki 836 7.sınıf öğrencisi	Tarama yöntemi	Öğrencilerin çoğunluğunun mikroorganizmaların endüstriyel ve biyoteknolojik uygulamaları hakkında bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir.

Sönmez , (2011)	GDO"lu besinler gibi sosyobilimsel bir konuda fen bilimleri öğretmen adaylarının bilgilerini ve bu konunun öğretimine yönelik öz yeterliliklerini araştırmaktadır		Fen Bilimler öğretmen adayları	Nicel betimsel yöntem	GDO"lu besinler gibi sosyobilimsel konuların öğretilmesinde farklı öğretim tekniklerini kullanmalarında eksikliklerinin olduğu gözlenmiştir.
Topsakal (2011)	8. sınıf öğrencilerinin genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili ne düşündüklerini ve bu çalışmalara karşı tutumlarını belirlemektir	Anket	860 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencileri	Tarama yöntemi	Öğrencilerin % 59'u doğru amaçlar için kullanıldığında genetik çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.
Demir ve Düzleyen, (2012)	Öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerini, GDO bilgi kaynaklarını, öğrencilerin GDO hakkındaki kavram yanlışlıklarını araştırmaktır.	Anket, bilgi testi, risk algıları testi	Ortaokul 8.sınıf öğrencileri	Tarama Yöntemi	Öğrencilerin GDO ile ilgili gerekli bilgi düzeyine sahip olmadıkları, öğrencilerde kavram yanlışlıklarının bulunduğu tespit edilmiştir

Bilen ve Özel , (2012)	Üstün yetenekli öğrencilerin, Biyoteknolojiye yönelik bilgi düzeylerini araştırmaktır.	Biyoteknoloji bilgi testi	Bilim Sanat Merkezlerinde eğitim gören toplam 62 üstün yetenekli öğrenci	Betimsel	Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili çok az bilgiye sahip oldukları görülmektedir.
Aksoy, (2012)	Lise öğrencilerine yönelik model bir modern biyoteknoloji – tüketici eğitimi programı hazırlamak , hazırlanan eğitim programı modelinin etkililiğini araştırmaktır.	Bilgi testi	Lise öğrencileri	Basit deneysel	Öğrencilerin bilgi testine yönelik uygulanan ön-son test ortalama puanlarda anlamlı artış gözlenmektedir.

Tablo 3,biyoteknoloji konusu alan yazın taraması incelendiğinde örneklem olarak lise öğrencileriyle yürütülen çalışmalar (Aksoy ,2012; Dawson ve Schibeci,2003;) incelendiğinde Dawson ve Schibeci (2003), tarafından yürütülen çalışmada lise öğrencilerinin biyoteknoloji hakkındaki bilgileri araştırılmaktadır. Aksoy (2012),tarafından yürütülen çalışmanın amacı lise öğrencilerine yönelik model bir modern biyoteknoloji – tüketici eğitimi programı hazırlamak, hazırlanan eğitim programı modelinin etkililiğini araştırmaktır. Basit deneysel desen kullanılan çalışmada veri toplama aracı olarak bilgi testi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından yürütülen sekizinci sınıf öğrencilerine biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisi incelenen araştırma yukarıdaki araştırmalardan amaç ,örneklem ve veri toplama aracı olarak farklılık göstermektedir. Örneklem olarak ortaokul öğrencileriyle yürütülen çalışmalar (Chen ve Raffan ,1999; Dawson ,2007; Demir ve Düzleyen ,2012;Karadon,2010; Tatar ve Cansüngü-Koray, 2005; Topsakal,2011) araştırmacı tarafından yürütülen araştırmada konu ve örneklem olarak benzer özellikleri taşımakla birlikte amaç olarak (Dawson ,2007) biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ,veri toplama aracı olarak anket kullanılması (Topsakal,2011) benzer özellikler göstermektedir. Ortaokul düzeyinde yürütülen biyoteknoloji konusunda argümantasyona dayalı etkinlikler tasarlanması ve uygulama süreci bakımından , karma bir yaklaşımla nitel ve nicel çalışmaların birada olması bakımından farklılıklar göstermektedir. Biyoteknoloji konusunun öğrencilerin konuyu anlamlandırabileceği, araştırma becerisini geliştirmek adına öğrencilerin konunun kapsamına göre yapabileceği etkinlikler pek bulunmamaktadır. Yenilenen 2017 Fen Öğretim programının 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulması ve konuların günümüz şartlarına göre güncellenmesi nedeniyle araştırmanın argümantasyona dayalı özgün etkinlikler tasarlanarak yapılması bu araştırmanın özgünlüğü açısından önemlidir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde; araştırmanın deseni, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama araçları, araştırmada kullanılan öğretim materyalleri ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar bir konu hakkında derinlemesine bilgiler sunarken, nicel araştırmalar ile genellemeler yapılabilmekte fakat konuyla ilgili ayrıntılı bilgiler bulunmamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu yöntemin tercih edilmesindeki temel neden nicel veya nitel araştırma yöntemlerinin tek başına ele alındıklarındaki zayıf yönlerini ortadan kaldırmak, araştırmayı daha bütüncül ve derinlemesine ele almaktır. Aynı zamanda Creswell ve Clark (2007)"a göre karma yöntem araştırmalarının hem nitel hem de nicel araştırmalarının zayıf yönlerini telafi eden, alternatif oluşturan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Frainkel ve Wallen (2008)' e göre karma yöntemin bir araştırmada tercih edilmesinin güçlü yanları vardır. Değişkenler arasında varlığı tahmin edilen ilişkiye açıklık getirir. Değişkenler arasındaki ilişkinin derinlemesine anlamlandırmaya yardımcı olur. Nitel yöntemler de öncelikle değişkenler tanımlanır, daha sonrada daha büyük gruplara uygulanarak nicelleştirilebilir. Değişkenler arasındaki ilişkinin geçerliğini ortaya çıkarmak ve doğrulamak için kullanılabilir. Nicel ve nitel yöntemler bir olgunun tek bir yorumundan yola çıkarak birleştirilebilir.

Tek başına nitel veya nicel yöntemlerin açıklayamadığı problem durumlarını açıklamada karma yöntemin kullanılması daha avantajlıdır (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Nicel ve nitel araştırma yöntemlerini barındıran bu karma yöntem araştırmasının nicel kısmında; deneysel araştırmalarda kullanılan yarı deneysel desenlerden "eşleştirilmiş ön test-son test", nitel kısmında ise; "Durum çalışması (Case Study)" kullanılmıştır. Karma yöntemde nicel veriler toplanır, sonrasında nicel verileri açıklamak için nitel veriler toplanır (Creswell ve Plano Clark, 2011). Araştırmanın nicel boyutunda,

8. sınıf öğrencilerinin Sönmez (2014) tarafından geliştirilen “Biyoteknoloji Bilgi Anketi” ve Kılınçcıoğlu(2016) tarafından geliştirilen “Biyoteknoloji İlgi Anketi” kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerin etkisini tespit etmek amacıyla bu testler kullanılmaktadır. Öğrencilerin biyoteknoloji bilgi ve iigilerindeki değişimlerin belirlenmesinde ön test ve son testin sonuçları arasındaki anlamlı farkların olup olmadığı belirlenmiştir. Araştırmanın sonunda öğrencilerinin biyoteknoloji ve biyoteknoloji uygulamaları, bu konunun öğretilmesinde kullanılan öğretim materyalleri, öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış mülakat formu ile nitel veriler elde edilmiştir.

Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemi, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Van ili İpekyolu ilçe merkezindeki bir ortaokulun 8. sınıfta öğrenim gören 21 (12 erkek, 9 kız) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada uygun örnekleme yönteminin seçilmesinin sebebi, bu yöntemle zaman, para ve iş gücü açısından var olan sınırlılıklar sebebiyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Çolak, 2012).

Araştırmanın yapıldığı okulda 8/A ve 8/B olmak üzere iki şube bulunmaktadır. Bu seçilen sınıflardan bir tanesi ile pilot uygulama, diğer sınıf ile asıl uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama (22 ders saati) yapılacak sınıf 8/B sınıfı olarak araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Asıl uygulama yapılacak sınıf ise 8/A sınıfı olarak belirlenmiştir. Asıl uygulama 2018-2019 eğitim öğretim yılının 1. yarısında (28 ders saati) yapılmıştır. Çalışmada tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğini tespit etmek için tek bir örneklem grubu üzerinde çalışılmıştır. Puan sıralamaları iyi, orta, zayıf düzey üç eşit parçaya ayrılmış ve her düzeyden rastgele iki öğrenci seçilip toplamda 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Araştırmanın etiği gereğince öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, ...Ö21 şeklinde kodlanmıştır. Etkinliklerin Pilot ve Asıl Uygulama Süreci Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4

Etkinliklerin Pilot ve Asıl Uygulama Süreci

	Uygulama Sınıfı		Öğrenci Sayısı		Ders Saati		Kazanım Sayısı	
	Pilot	Asıl	Pilot	Asıl	Pilot	Asıl	Pilot	Asıl
Biyoteknoloji Bilgi ve İlgi Anket öntest uygulama	8/B	8/A	21	21	4	4	3	3
Argüman tanıtım süreci	8/B	8/A	21	21	4	6	1	1
Argüman Etkinliklerini Uygulama	8/B	8/A	21	21	10	14	3	3
Biyoteknoloji Bilgi ve İlgi Son test Uygulama	8/B	8/A	21	21	4	4	3	3
Mülakat	-	8/A	-	6	-	-	-	3

Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada ana problem ve alt problemlere yönelik veriler elde etmek amacıyla Biyoteknoloji konusuna yönelik alanyazın araştırması yapılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve ilgilerini belirleyen çok fazla çalışma bulunmadığından bu konu üzerinde araştırma yapılması planlanmıştır. Biyoteknolojiye yönelik bilgi anketi ve ilgi anketi geçerlik ve güvenilirliklerini tespit etmek amacıyla uzman görüşüne sunulmuştur. Anketlerin konuya, kazanımlara ve öğrenci düzeyine uygunluğu tartışılmıştır.

Gerekli dönüt ve düzeltmeler yapılarak veri toplama araçları belirlenmiştir. Araştırma 2018-2019 öğretim yılının 1. döneminde 6 haftalık süre içinde tamamlanmıştır. Çalışmanın başlangıcında, Biyoteknoloji Bilgi Anketi ve Biyoteknoloji İlgi Anketinin ön uygulaması yapılarak öğrencilerden alınan

dönütlerle gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca biyoteknoloji konusunun sosyobilimsel bir konu olması sebebiyle argümantasyon yöntemi ile ele alınması görüşü uzmanlar tarafından desteklenmiştir. Araştırmacı tarafından argümantasyona dayalı etkinlikler tasarlanmıştır. 8.sınıf Öğrencilerine Biyoteknoloji Konusunun Öğretiminde Argümana Dayalı Etkinliklerin Etkisini belirlemek için biyoteknoloji konusu ders kazanımları temel alınarak öğretim materyalleri tasarlanmıştır. Bu kazanımlar;

F.8.2.5.1.Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.

F.8.2.5.2.Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.

F.8.2.5.3.Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.

Argümanların güvenilirlik ve geçerliğini tespit etmek amacıyla alanında yetkin Öğretim elemanları ve fen uzmanları tarafından kontrol edilerek araştırmacı tarafından gerekli düzeltmeler yapılarak argümantasyona dayalı etkinlikler oluşturulmuştur. Biyoteknoloji konusu işlenmeden önce 'Biyoteknoloji Bilgi Anketi'(BİBA) ön test uygulaması yapılmıştır. Fen bilimleri derslerinde argümantasyona dayalı etkinliklerle biyoteknoloji konusu işlenmiş, bu etkinliklerin etkililiğini ölçmek amacıyla belirlenen veri toplama araçlarına başvurulmuştur. Argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerle biyoteknoloji konusu işlendikten sonra Biyoteknoloji Bilgi Anketi'(BİBA) son testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış mülakat formu hazırlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nicel veri toplama aracı olarak Biyoteknoloji Bilgi Anketi(BİBA) ve Biyoteknoloji İlgili Anketi(BİA) ,nitel veri toplama aracı olarak da yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır.

Biyoteknoloji Bilgi Anketi (BİBA). Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini araştırmak amacıyla (Sönmez, 2014) yüksek lisans tezinde geliştirmiş olduğu Biyoteknoloji

Bilgi Anketi kullanılmıştır. Biyoteknoloji Bilgi Anketi; toplam 16 sorudan oluşan 5'li Likert tip anket taslağı Kastamonu ili merkezinde 166 öğrenci üzerinde uygulanmış ve testin Cronbach güvenirlik katsayısı 0,57 olarak belirlenmiş ve kabul edilebilir olarak değerlendirilmiştir (Cronbach, 1951). Öğrencilerinin düzeyine uygun olması nedeniyle uzman görüşüne başvurularak karar verilmiştir. Bu araştırmada nicel veri toplama aracı olarak, Biyoteknoloji Bilgi Anketinin ön test ve son test uygulamaları kullanılmıştır.

Biyoteknoloji İlgili Anketi (BİA). Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik ilgileri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla (Kılınçcioğlu, 2016) yüksek lisans tezinde geliştirmiş olduğu Biyoteknolojiye yönelik ilgi anketi kullanılmıştır. Biyoteknoloji ilgi anketi uygulanan öğrencilerin görüşlerinin belirlendiği düşünülen ifadeler yer almaktadır. Ölçek 5'li likert tipi anket formunda hazırlanmıştır. Her ifade 1-5 Aralığında puanlandırıldı. Ankette yer alan olumlu ifadelerin puanlandırılması 1'den 5'e doğru yapıldı, bazı olumsuz ifadelerin puanlandırılması ise 5'ten 1'e doğru yapıldı. Bu puanlandırma doğrultusunda anketten alınabilecek ortalama puan maksimum 5, minimum puan 1'dir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur.

Yarı yapılandırılmış mülakat formu. Yarı yapılandırılmış mülakatlar bireylerin herhangi bir konu hakkındaki görüşlerini kendi cümleleri ile doğrudan ifade edebildikleri veri toplama aracıdır (Çepni, 2010; Ekiz, 2003). Mülakatlar araştırmanın biçimine uygun olmak üzere yapılandırılmış mülakat, yarı yapılandırılmış mülakat ve yapılandırılmamış mülakat olmak üzere 3 grupta ele alınmaktadır (Çepni, 2010). Bu çalışmada, tasarlanan etkinlikler ve biyoteknoloji konusu ile ilgili öğrencilerin görüşlerini öğrenmek için hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Çalışmanın amacına yönelik uygulama etkinliklerine katılan 6 öğrencinin görüşlerini, samimi ve doğal ortamda aktarması için yarı yapılandırılmış form oluşturulmuştur.

Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği

Biyoteknoloji Bilgi Anketinin Geçerlik ve Güvenirliği. Anketin geçerliğini ölçmek üzere biyoteknoloji alanında bir öğretim üyesi ve 5 fen

bilimleri eğitimcilerinden görüşler alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda diğer maddeler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılarak tasarlanan etkinliklerde edinilmesi öngörülen bilgileri ölçebilecek düzeyde olduğuna karar verilmiştir. Bu anketin daha önceki çalışmada kullanılması açısından güvenilirliği ve geçerliliği ölçülmüştür. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,70 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ders kazanımına uygun bilgiler olması ve ortaokul öğrencilerinin düzeyine uygun olması nedeniyle uzman görüşüne başvurulmuş ve karar verilmiştir. Biyoteknoloji Bilgi Anketinin ön test ve son test olarak kullanılmıştır.

Biyoteknoloji İlgili Anketinin Geçerlik ve Güvenirliği. Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik ilgilerini belirlemek için uygulanan biyoteknoloji ilgi anketinin geliştirmek amacıyla 48 madde oluşturulmuştur. Deneme formunun uygulandığı 117 öğrenciden elde edilen puanlara göre faktör analizi ile Cronbach güvenirlik katsayısına ($\alpha=,86$) göre ölçek 42 maddeye indirilmiştir. Nihai forma ulaşılan ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada veriler anket uygulaması yoluyla elde edilmiştir. Anket yoluyla geniş kitlelere ulaşmak, araştırmayı büyük gruplara uygulamak açısından daha avantajlıdır. Bu teknik sayesinde çok sayıda insanı kapsam suretiyle daha iyi bir örneklem üzerinde çalışmak, verilere temel teşkil eden grubun evreni temsil ediş potansiyelini yükseltmek ve çalışmanın dış-geçerlilik derecesini artırmak kolaydır.

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun Geçerlik ve Güvenirliği. Bu çalışmada kullanılan mülakat soruları araştırmacının nitel boyutunda yer aldığı için elde edilen verilerin geçerlilik ve güvenilirliği yerine tutarlılığı, teyit edilebilirliği, inanılabilirliği ve aktarılabilirliği incelenmiştir (Denzin ve Lincoln, 1994). Yarı yapılandırılmış mülakat yardımıyla elde edilen veriler üç farklı araştırmacı tarafından incelenmiş tema ve kodlar oluşturulmuştur. Ardından uzman incelemesine yer verilmiş ve çalışmalar sayesinde araştırmacının inanılabilirliği sağlanmıştır. Aktarılabilirliği sağlanması için ise uygun örnekleme yolu seçilmiş ve okuyucuya ayrıntılı açıklama yapılmıştır. Araştırmacının doğrulanabilirliği açısından işlenmemiş veriler, bulgular ve yorumlar kaydedilmiştir.

Bu form ilk olarak araştırmacı tarafından 8 sorudan oluşturulmuş uzman görüşüyle her bir soru incelenip sorular üzerinde düzenlemeler yapıldıktan

sonra 4 adet sorunun yöneltmesine karar verilmiştir. Mülakat çalışmanın yapıldığı 8. sınıf öğrenci grubundan biyoteknoloji bilgi anketinden en yüksek puanı alan 2 öğrenci, orta düzeyde puan alan 2 öğrenci ve en düşük puanı alan 2 öğrenci seçilmiştir. Fen eğitiminde uzman akademisyenler tarafından yapılan incelemeler ve dönütler sonucunda görüşme sorularının geçerli olduğu belirlenmiştir. Mülakat sorularının açık ve anlaşılır olduğu uygulamanın yapılacağı öğrenciler tarafından kolayca anlaşılacağı tespit edilmiştir. Öğrencilerden izin alınarak görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Daha sonra öğrencilere kendi ses kayıtları dinletilip ses kayıtlarının verilerin güvenilirliği açısından gizli tutulacağı söylenmiştir. Araştırmacı tarafından transkript edilmiştir. Mülakatların yapıldığı öğrencilerin verdikleri cevaplardan dolayı zarar görmeyecekleri ve bu soruların not olarak verilmeyeceği belirtilmiş, isimlerinin gizli tutularak kodlar kullanılacağı söylenmiştir. Transkript edilmiş olan veriler fen eğitimi alanında uzman üç farklı araştırmacı tarafından kod ve temalar oluşturulmuştur. Görüş birliği sağlanan kod ve temalar çalışmada kullanılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyalleri

Bu araştırmada araştırmacı tarafından tasarlanan etkinlikler yer almaktadır. Etkinlikler 8.sınıf biyoteknoloji konusu daha önceki kısımlarda belirtilen üç kazanım temel alınarak aynı zamanda öğrencilerin ilgisini çekebilecek düzeyde günlük hayattan örnekler verilerek argümantasyona dayalı etkinlikler tasarlanmıştır. Araştırmada biyoteknoloji konusuna yönelik güncel çalışmalar araştırılmıştır. Günümüz teknolojisi ve biyoteknoloji konusu ders kazanımlarından yararlanılarak özgün etkinlikler oluşturulmaya çalışılmıştır.

Tasarlanan her etkinlik uzman görüşüne sunulmuş , etkinlikler hakkında verilen dönütler sayesinde gerekli düzeltmeler yapılarak etkinliklere son hali verilmiştir. Fen bilimleri ders saatinde biyoteknoloji konusu argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerle araştırmacı tarafından argümantasyon yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Bilimsel argümantasyon etkinlikleri föyü öğrencilere verilmeden önce argümantasyon hakkında bilgi verilmiş 2 ders saatinde argüman oluşturma ,Toulmin argüman modeli, argümantasyon bileşenleri hakkında örnek anlatım yapılmıştır. Sonra etkinlikler öğrencilere dağıtılmıştır.

Önce pilot uygulama yapılarak etkinliklerin uygulama sürecinin etkililiği tespit edilmiştir.

Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Argümantasyon Etkinlikleri.

Açıklayıcı:(Bu bölümde Argümantasyon etkinlikleri verilerek Toulmin Argüman Modeli örneğinden yararlanılarak argümantasyon basamakları oluşturulacaktır.)

1.Bilimsel Argümantasyon Etkinliklerine Giriş

Bilimsel argümantasyon, iddiaları dayandıkları veriler ile ilişkilendiren uygun gerekçeleri yapılandırma sürecidir.

İddia: Bir düşünce, sonuç ya da bir fikir hakkında öne sürülen görüştür.

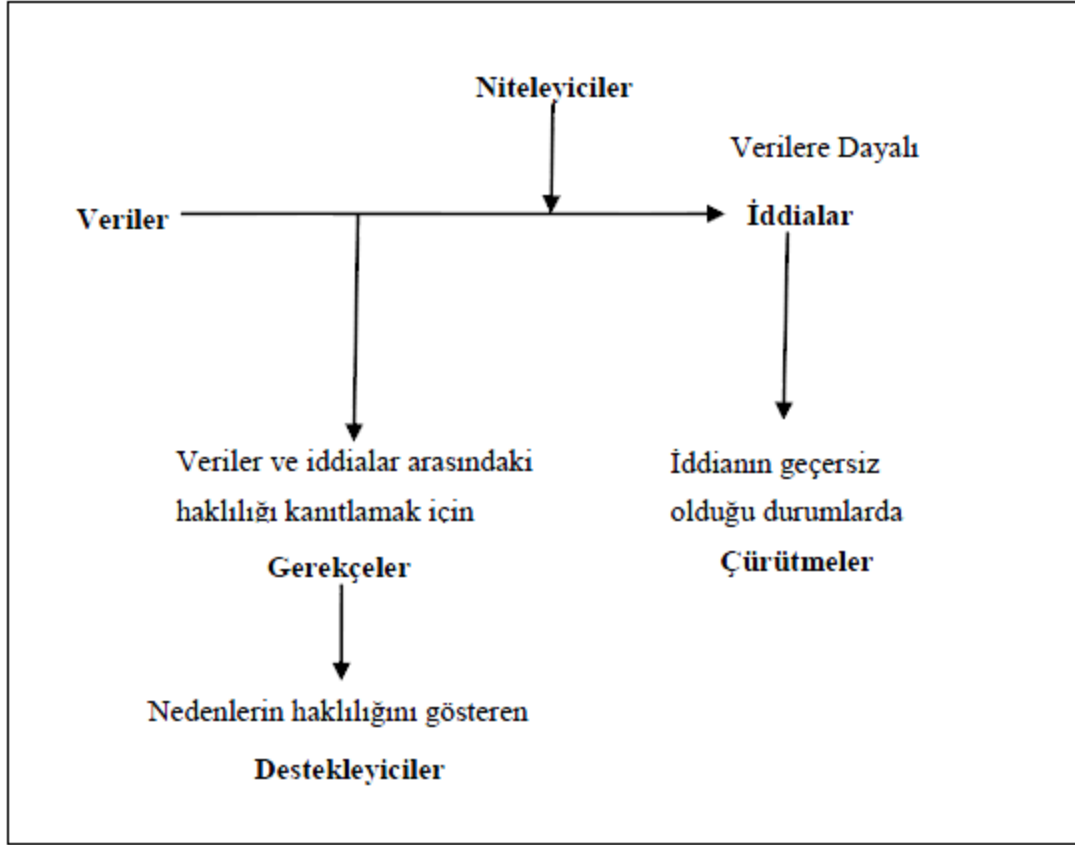
Veri: iddianın dayandırıldığı gerçekler, iddiayı desteklemek için başvurulan olgulardır.

Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi açıklar. Verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklamasıdır.

Destekleyiciler: Bir gerekçenin kabul edilebilirliğini destekleyen temel varsayımlardır. Bunlar gerekçeler kabul edilmediği zaman gereklidir. Varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır.

Çürütücü: İddianın geçerli olmadığını ifade eden durumlardır.

Niteleyici: İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler ve iddianın sınırlarını belirtir.



Örnek; İddia : Harry İngiliz vatandaşıdır.

Veri: Harry Bermuda "da doğmuştur.

Gerekçe : Bermuda "da doğan bir erkek genellikle İngiliz vatandaşı olur.

Destekleyici : Bermuda İngiltere'nin en az göç almış yeridir.

Çürütme : Onun ailesi yabancı veya o vatandaşlığa kabul edilen bir Amerikalı ise bu kural geçersiz olur.

Niteleyici : Büyük ihtimalle

2.ARGÜMAN METNİ ÖRNEĞİ

Mehmet Bey'in arabaya ihtiyacı vardır. Araba almak için arayışlara giren Mehmet Bey kararsızlık yaşamaktadır. Arabanın yaşamı kolaylaştırdığını

düşündüğü gibi, genellikle arabanın da ekonomik yönden de masraflı olduğunu düşünmektedir. Araba almak için araba pazarına giden Mehmet Bey önceliklerini düşünerek onu sarsmayacak bir araba almayı planlamaktadır. Arabanın sanayide arıza çıkarmamasına dikkat ettiği gibi araba için bankadan çok fazla kredi çekmeyi düşünmemektedir. Sizce Mehmet Bey bu 3 araçtan hangisini almalıdır?

A aracı: Araba pazarında standartlara bakıldığı zaman temiz ve hasarı olmayan bir araçtır. Aracın tüm bakımları yapılmış, ancak galeride ki en pahalı araçlardan biridir.

B aracı : Arabanın hasarı ve boyası mevcuttur. Araba rengi yeşildir. Araba km olarak 100 bindedir .Aracın antifrizinde küçük bir sızıntı bulunmaktadır. Ancak araç orta derecede ekonomik bir araçtır.

C aracı: Araç genellikle normal standartlara uygun bir araçtır. Aracın hasar kaydı bulunmaktadır. Kendi serisinin piyasaya sunduğu yeni bir seridir o yüzden az kullanılmış ve serisinin en pahalı aracıdır.

Yukarıdaki etkinliği dikkate alarak ARGÜMAN tanımı yapalım.

ARGÜMAN:

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

Argümanın taşınması gereken özellikler:

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

BİYOTEKNOLOJİ SENARYOLARI ARGÜMAN ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK 1:

Biyoteknoloji ; İnsan, hayvan ve bitki hücrelerinin işleyişlerini kavramak ve değiştirmek için uygulanan farklı teknikleri ve işlemleri anlamlandırmak için kullanılan bir kavramdır. Veya canlının genetik yapısında istenilen yönde değişiklikler meydana getiren yöntemlerin tamamı olarak da adlandırılmaktadır. Endüstriyel ürünlerin geliştirilmesinde biyoteknolojiden yararlanır.

5 farklı düşünce verilmiştir. Siz olsaydınız biyoteknoloji balonlarından hangisini seçerdiniz?

Günümüzde yapılan biyoteknoloji çalışmaları hayatımızı kolaylaştırmaktadır. İlaç ve aşı geliştirilmesi ,genlerde sorun olan gıdaların tespit edilmesi, insan sağlığı açısından yararlı protein üretimi biyoteknolojik çalışmalardan bazılarıdır.

Biyoteknolojik her gelişme geleceğe yatırımdır. Gelişmiş ülkeler biyoteknolojiye önem vermişler ve biyoteknolojiden yararlanmışlardır.

Biyoteknolojik her gelişme insanlık için faydalıdır denilemez. Teknolojinin hem faydası hem zararı vardır. Bazı besinlerin genetiği değiştirilerek organik yapısından uzaklaştırılıyor.

Meyveler ,sebzeler hepsi biyoteknolojik yöntemlerle (aşılama)farklı bir meyveden farklı bir meyve oluşabiliyor. Meyvelere hormon eklenerek büyümeleri sağlanıyor. Üretim artıyor.

Üretim artıyor. Besinlerden farklı besinler oluşabiliyor. Peki bu sağlığımıza ne kadar yararlı değişen ve hormon eklenen bir yiyecek sağlığımızda değişikliklere neden olabilir.

Neden böyle seçim yaptığınızı tartışınız?

Benim iddiam:

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

Bu kanıt fikrimi destekler.

Çünkü:

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

Benim fikrime karşı olan argümanlar:

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

Düşüncelerimizi haklılığımızı kanıtlamak için savımızı desteklemek için bize inanmayan birini nasıl ikna edebiliriz?

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

ETKİNLİK 2:



Genetik mühendisliği ile biyoteknoloji birbiri ile bağlantılı iki kavramdır. **Genetik mühendislerinin** ilgi alanları canlıların genleri üzerinde çalışmalar yürütmek, gen değişimleri, gen haritaları oluşturmaktır. **Biyoteknoloji** ise canlı hücrelerini anlamaya, işleyişlerini görme ve değiştirmeye yönelik yapılan işlemlerdir. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji birbirinden etkilenmekte ve yararlanmaktadır. Yıllar önce tüp bebek yöntemi bilinmiyordu. Yine bu alanın çalışmaları ile günümüzde biyoteknoloji uygulamalarını görmekteyiz. Sizde biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ilişkilendirerek bu iki dalın gelecekte ne gibi uygulamaları olabilir? Siz genetik mühendisi olsaydınız bu alanda nasıl bir çalışma yapardınız? Görüşlerinizi aşağıdaki şemaya yazınız?

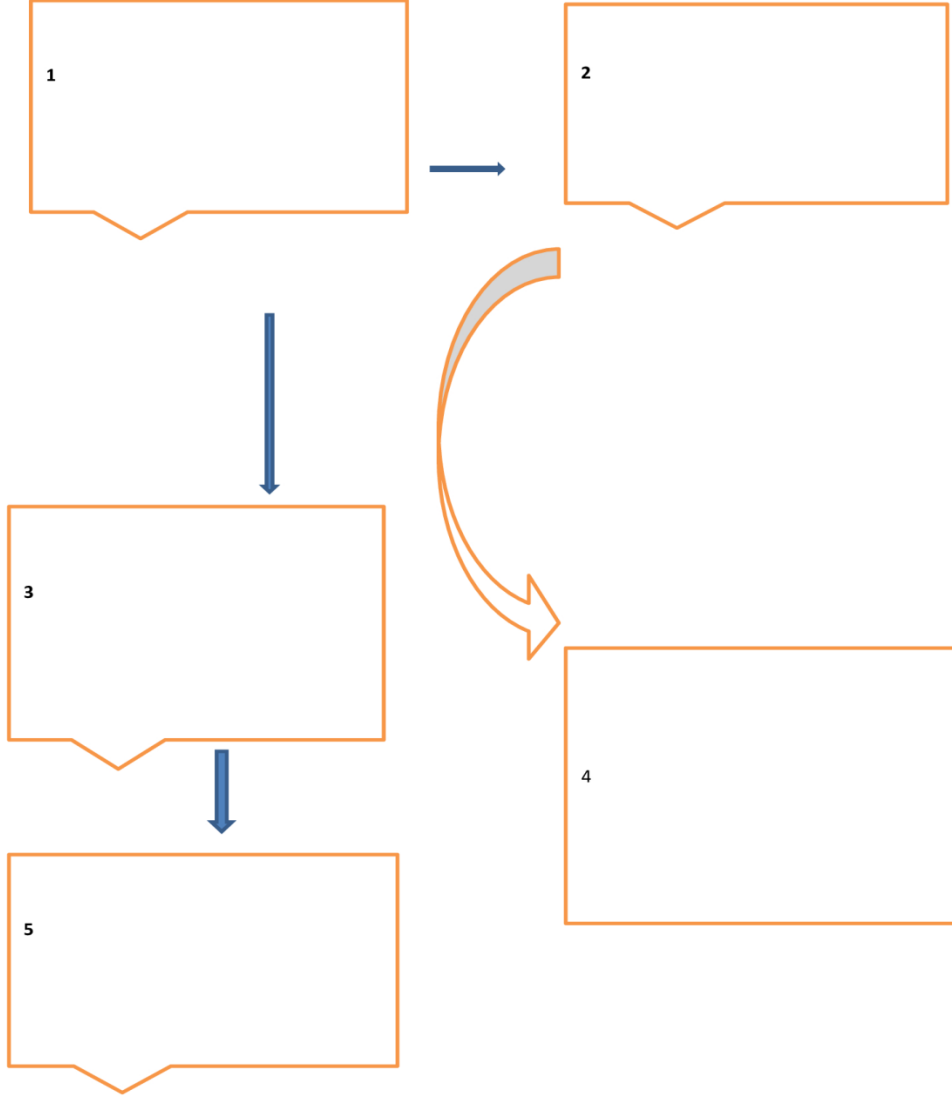
1 İDDİANIZ

3 DESTEKLEYİCİNİZ

5 KANITLARINIZ

2 GEREKÇENİZ

4 GEREKÇENİZİ ÇÜRÜTEBİLENLER



Öğrencilerden bir sonraki ders için biyoteknoloji ve kalıtsal hastalık olan hemofili ile ilgili bilgi toplamaları istenir.

ETKİNLİK 3: Örnek senaryo kalıtsal hastalık

Sınıfta hemofili olan öğrenci Ayşe kalıtsal hastalığın getirdiği bu durumdan mustarıptır. Ailesi ve öğretmenleri tarafından yaptıkları sürekli kontrol altında olan ve sürekli tedavi altındadır. Tek başına dışarı çıkması arkadaşlarıyla oyun oynaması en büyük hayali haline gelmiştir. Çünkü ailesi hastalığından dolayı sürekli kontrol altında tutmakta en küçük bir kanamanın bile hayati risk taşıdığıının farkındadır .Gelecekteki Biyoteknoloji uygulamaları ve genetik mühendisliği uygulamaları göz önünde bulundurarak Ayşe'nin yaşadığı bu durumla biyoteknolojiyi de ilişkilendirerek argüman çalışması yapalım .

İddianız

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Veriniz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gerekçeniz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Destekleyiciniz

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK 4



Şekillerdeki görseller size neyi çağrıştırıyor?

Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konusu ile ilgili sınıf 2 ye ayrılır. 1.GRUP Biyoteknolojinin yararları diğerleri zararları konusunda münazara etkinliği yapacaklardır. Argümantasyona dayalı etkinlikte iddialar gerekçeler veriler ve destekleyiciler belirlenerek argümantasyona dayalı çalışma yapılacaktır.

Biyoteknolojinin yararları

Biyoteknolojinin zararları

İddianız

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

Veriniz

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

Gerekçeniz

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

Destekleyiciniz

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

ETKİNLİK 5



Ayla ve Leyla ikiz kız kardeşler. Hayvan sever olan kardeşler hayvanlarla oynamaktan ve parkta zaman geçirmekten hoşlanırlar. Bir gün parkın bahçesinde oyun oynarken küçük köpeklerin kendilerine doğru yaklaştığını görüp onlara yiyecek götürürler. Ayla ve Leyla köpeklere yiyecek verirken köpeklerin saldırısına uğrarlar. Ayla ve Leyla büyük bir korku içinde çığlık atarlar. Çünkü köpek ısırmıştır. Ve ısırıldığı yerlerde kanamalar başlamıştır. Ayla ve Leyla'nın çığlığını duyan ailesi onları hemen en yakın hastanenin acil servisine götürürler. Gerekli muayeneyi ve tetkikleri yapan Doktor, Ayla ve Leyla'ya kuduz aşısı yapılmasının talimatını verir. Acil servis çok kalabalık ve aşı sırası bekleyen onlarca hasta vardır. Zamandan tasarruf sağlamak amacıyla aynı anda iki farklı hemşire kuduz aşılarını yapar Ayla da herhangi bir olumsuz beklenmeyen bir durum yok iken ,bir süre sonra Leyla'nın vücudunda kızarıklık, kabarma ,şişkinlik gibi deride renk değişimleri gözlenmektedir. Durum Doktora bildirildiğinde Doktor, Ayla'ya yapılan aşının biyoteknolojik uygulamalarla hazırlanan bir kuduz aşısı olduğunu Leyla 'ya uygulanan aşının ise doğal bilinen yöntemlerle hazırlanan bir aşı olduğunu korkulacak bir durum olmadığını alışılmış bilinen yöntemlerle hazırlanan aşıların vücutta alerjik reaksiyon oluşturabileceğini bu değişimlerin aşının yan etkileri olduğunu bu durumun normal olduğunu zamanla geçeceğini söylemiştir. Size göre alışılmış yöntemlerle hazırlanan aşılar vücutta farklılık gösterirken biyoteknolojik yöntemlerle hazırlanan kuduz aşısı neden vücutta herhangi bir farklılık göstermemiştir?

İddianız

.....

.....

.....

.....

Veriniz

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

Gerekçeniz

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

Destekleyiciniz

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

Siz Ayla ve Leylanın yerinde olsaydınız klasik (alışılmış) yöntemle hazırlanan aşığı mı yoksa biyoteknolojik yöntemle kullanılan aşığı mı tercih ederdiniz?

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

Neden ?

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

ETKİNLİK 6



<https://cdn.medicalpark.com.tr/uploads/images/healthGuide/ocNDYJkw.jpg>

Kök hücre teknolojileri, son zamanlarda gündemde olan bir konudur. Sürekli gelişen yöntemleri kullanan bilim insanları, laboratuvarlarda insan kası, kan damarları, karaciğer ve deney kabında düzgün bir şekilde atan kalp bile yetiştirmeyi başarmışlardır. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji ilişkilendirerek kök hücre teknolojisinin insanlık için ne gibi etkileri olabilir? Siz bir bilim insanı olsaydınız bu konuda ne gibi çalışmalara katkı sağlardınız?

İddianız

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

Veriniz

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

Gerekçeniz

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

Destekleyiciniz

.....

.....

.....

.....

.....

Pilot Uygulama Süreci

Tasarlanan etkinlikler, öğretim model ve yaklaşımları baz alınarak pilot uygulaması 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci yarısında Van ili İpekyolu merkez ilçesine bağlı bir ortaokulda 8/B sınıfında eğitim görmekte olan 21 (10 kız, 11 erkek) öğrenci ile yürütülmüştür. Pilot uygulamaya başlamadan önce araştırmacı ve tez danışmanı ortak görüşüyle pilot uygulama için uygulama süresi ve zamanı belirlenmiştir. Pilot uygulama süreci planlama süreci Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Pilot Uygulama Süreci

	Uygulama Sınıfı	Öğrenci Sayısı	Ders Saati	Kazanım Sayısı
Biyoteknoloji Bilgi ve İlgi Anket öntest uygulama	8/B	21	4	3
Argüman tanıtım süreci	8/B	21	4	1
Argüman Etkinliklerini Uygulama	8/B	21	10	3
Biyoteknoloji Bilgi ve İlgi Son test Uygulama	8/B	21	4	3

Pilot uygulamanın asıl uygulamadan farklı bir sınıfa uygulanmasının çeşitli nedenleri vardır. Bu nedenlerden biri Liselere Giriş Sınavına (LGS) hazırlanmakta olan bu öğrencilerin hem pilot hem de asıl uygulama ile eğitim öğretimlerinde meydana gelebilecek bir aksamaya ve olumsuzluğa neden olmamaktır. Diğer bir neden ise pilot uygulama ve asıl uygulamanın aynı sınıfa yapılmasının çalışmada veri toplama araçlarının (ön test - son test) güvenilirliklerine olumsuz bir etki oluşturabileceğidir. Pilot uygulama sürecinde, biyoteknoloji konusu 8. sınıfların Fen Bilimleri Öğretim Programında bulunan bir konu olduğundan dolayı Fen bilimleri dersi kapsamında (22 ders saati) yapılmasına karar verilmiştir. Bu pilot çalışmanın yapılacağı sınıfta öncelikle argümantasyona dayalı konunun anlatımına geçmeden önce öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve ilgilerini ölçmek amacıyla biyoteknoloji bilgi anketi ve ilgi anketi uygulanmıştır. Anketleri samimi bir ortamda doldurmaları için gerekli ortam sağlanmıştır. Argümantasyona dayalı etkinliklere geçmeden önce argüman hakkında bilgi verilerek argümantasyon yöntemi ve süreci anlatılmıştır. Toulmin argüman modeli gösterilerek argüman oluşturma süreci tanıtılmıştır. Örnek argüman modeli verilerek Etkinlik 1 olan senaryo metni verilerek argüman oluşturmaları sağlanmıştır. Bu süreç biyoteknoloji kazanımlarına yönelik 6 etkinlikten oluşmaktadır. Etkinliklerde senaryo metinleri, beyin fırtınası ve münazara yöntemlerine de yer verilerek sürecin öğretimsel etkililiği artırılmaya çalışılmıştır. Hem araştırmacı hem de uygulama öğretmeni olan uygulayıcı tarafından gerekli notlar alınmıştır. Öğrenciler tarafından etkinlikler hakkında gerekli dönütler alınmıştır. Alınan notlar ve dönütler değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece etkinlikler asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Pilot çalışmada yapılan değişiklikler özellikle etkinliklerin çok olması nedeniyle öğrencilerin sıkılmaları ve bu konuda etkinlikleri pek önemsemediğinden etkinlik sayıları 5 'e düşürülerek ilk 5 etkinlik uygulanmıştır. Sürenin de az olması konusunda gerekli düzenlemeler yapılarak araştırmacı ve danışman öğretmen ortak görüşüyle asıl uygulamada kullanılmak üzere etkinlik sayıları azaltılmış ve ders saati artırılmaya çalışılmıştır. Fen bilimleri ders saatinde uygulama yapılmasının yanında uygulama saatleri artırılarak seçmeli bilim uygulamaları dersinde de

uygulamalar yapılmıştır. Bunun için ders öğretmenlerinden gerekli izinler alınarak asıl uygulama süreci hazırlanmıştır.

Pilot Uygulama Sonucu

Pilot uygulamada argümantasyon modellerinin uygulamaları için sınıf ortamının elverişli olduğu görülmüştür. Bu model içerisindeki etkinliklerin uygulanmasında süreci daha iyi anlamaları için etkinlikler kolay ve anlaşılır bir dille günlük hayattan örnekler verilerek tasarlanmıştır. Öğrencilerin etkinliklerdeki soruları anlamalarında bir sıkıntı yaşamadığı ama ilk defa argüman ile karşılaşmalarından dolayı argümanı anlamada ve anlamlandırmada bazı etkinliklerde sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu süreçte argümantasyon süreci ve aşamaları tekrar edilerek hatırlatılmaya çalışılmıştır. Buna rağmen konuların ilgi çekici bilgiler verilerek ve görsel materyallerle desteklenmesinden dolayı yapılan etkinliklere sınıftaki en yaramaz öğrencinin bile aktif bir şekilde katılım gösterdiği görülmüştür. Yapılan bütün etkinliklere öğrencilerin severek ve isteyerek katılım gösterdikleri gözlemlenmiş modele dayalı etkinliklerin uygulamalarından sonra öğrencilerden gelen dönütlerden anlaşıldığı üzere uygulama basamaklarında seçilen etkinliklerin yeterli olduğu süreci sıkımsamak adına öğrencilerin zorlandığı birkaç etkinliğin asıl uygulamada çıkarılacağı sonucuna varılmıştır. Tasarlanan bütün etkinliklerin öğrenci durumuna, sınıfın genel durumuna, okulun imkânlarına çevrenin elverişliliğine uygun olduğu görülmüştür. Ancak verilen sürede yapılması beklenen uygulamaların yetişmemesi, ön görülen sürenin uygulamalar için yetersiz olduğu sonucu tespit edilerek bu sürelerde yapılan değişiklikler sonucunda asıl uygulamada uygulanacak modeldeki etkinliklerle ilgili düzenlemeler Tablo 6' da verilmiştir.

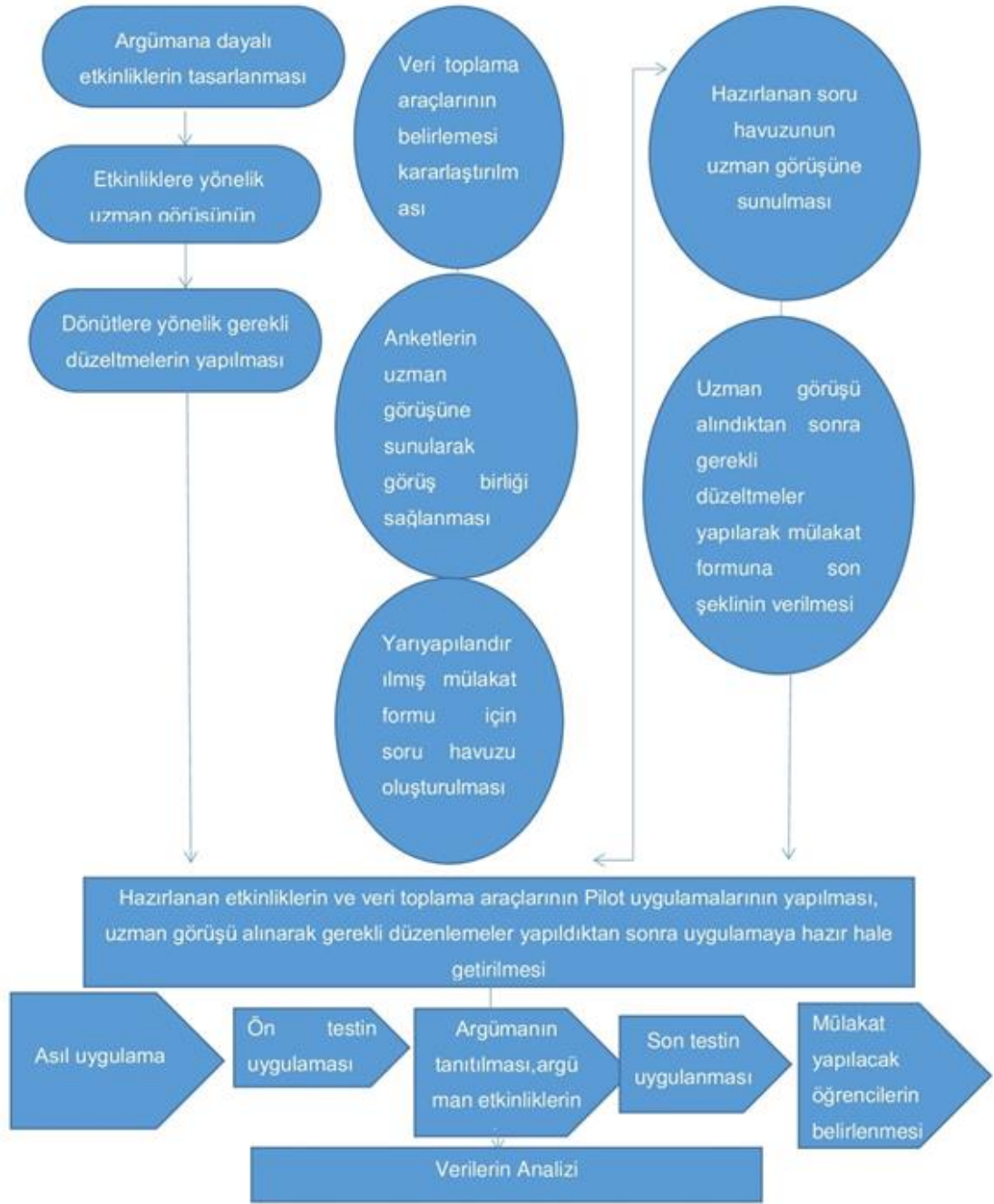
Tablo 6

Pilot Uygulama Sonrasında Asıl Uygulamaya Ayrılacak Süreler

	Uygulama Sınıfı	Öğrenci Sayısı	Ders Saati	Kazanım Sayısı
Biyoteknoloji Bilgi ve İlgi Anket öntest uygulama	8/A	21	4	3
Argüman tanıtım süreci	8/A	21	6	1
Argüman Etkinliklerini Uygulama	8/A	21	14	3
Biyoteknoloji Bilgi ve İlgi Anket sontest uygulama	8/A	21	4	3
Mülakat	8/A	6	3	3

Asıl uygulama süreci

Çalışmanın uygulama sürecini özetleyen diyagram aşağıda şekil 2 de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışmanın uygulama sürecini özetleyen diyagram.

Araştırmada asıl uygulama, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde Van ili İpekyolu ilçe merkezine bağlı bir ortaokulunun 8/A sınıfında öğrenim gören toplam 21 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada 9 kız, 12 erkek öğrencinin bulunduğu 8/A sınıfı belirlenmiştir. Araştırmada öncelikle biyoteknoloji bilgi ve ilgi anketi ön testi uygulanmıştır. Bu test uygulandıktan sonra teste katılan her öğrenciye etkinlik süresince devamsızlık yapmaması

konusunda uyarılar yapılarak derse devamları sağlanmıştır. Sonra argümantasyon nedir? argümanda bulunması gereken özellikler, argüman tanıtım sürecinde ayrıntılı bir şekilde açıklanmış ve örneklerle anlatılmıştır. Araştırmacı tarafından uygulanacak olan model ve etkinlikler, öğrencilere ayrıntılı olarak açıklanmış ve 8. sınıflar için hazırlanmış programa göre, 2. Ünite “DNA ve Genetik Kod” içerisindeki Biyoteknoloji konusunun öğretiminde bu model ve etkinliklerin uygulanacağı belirtilmiştir.

Biyoteknoloji konusu 8. sınıfların Fen Bilimleri Öğretim Programında bulunan bir konu olmasından dolayı Fen bilimleri dersi ve Bilim uygulamaları seçmeli dersi kapsamında yapılması uygun görülmüştür. Programda bu konuya 1 haftalık ders saati ayrıldığı için bir haftadan sonraki uygulamalar seçmeli bilim uygulamaları dersinde yapılmıştır. Bunun nedeni Fen bilimleri dersi öğretim müfredat programının aksamasını önlemektir. Biyoteknoloji ders kazanımına uygun olarak araştırmacı tarafından sunulan her ders saatinde 1 etkinlik uygulaması yapılmıştır. Öğrencilerde argüman oluşturmaları iddia, veri, destekleyici , çürütücüler ve kanıtları barındıran etkinlikler verilerek öğrenci görüşleri bireysel şekilde etkinliklere kaydedilmiştir. Düşünce balonları örnekleri öğrencilere sıkılmadan görsel bilgi kutucuklarından hangi görüşü neden destekledikleri ve bu konu hakkındaki iddialar oluşturmaları şeklinde etkinlik yürütülmüştür. Etkinlikte örnek senaryolar verilerek günlük hayattan örneklerle biyoteknoloji uygulamaları ile ilişkilendirerek argüman çalışması yapılmıştır. Etkinliklerde biyoteknoloji ile ilgili görseller verilerek öğrencilerde uyandırdığı çağrışımlar tespit edilmiştir. Etkinliklerde sınıf 2 gruba ayrılarak birinci grup biyoteknolojinin yararları diğer grup biyoteknolojinin zararları konusunda münazara etkinliği yapılarak ortaya atılan iddia, gerekçe ve çürütücüler belirlenerek argümantasyon çalışması yapılmıştır. Bir başka etkinlikte de biyoteknoloji teknolojileri ve genetik mühendisliği ile ilişkilendirerek kendilerini bilim insanı olarak düşünerek bu konu hakkındaki çalışmaya olan katkılarını barındıran bir argüman çalışması oluşturmuşlardır. Etkinlikler tamamladıktan sonra biyoteknoloji bilgi ve ilgi anketleri son testi uygulanmıştır. Sonra bilgi anketi sonuçları değerlendirilerek bilgi anketine en çok doğru cevap veren 2 öğrenci, orta düzeyde 2 öğrenci ve bilgi anketine az doğru cevap veren 2 öğrenci seçilerek her öğrenciyle bireysel olarak mülakat yapılmış ve her

görüşmede ses kaydı alınarak toplam 6 öğrenciyle 2 ders saatini kapsayan çalışma yürütülmüştür. Uygulama boyunca izlenmiş olan süreç bilgileri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Asıl Uygulama Sürecini Gösteren Çalışma Takvimi Tablosu

HAFTA	DERS SAATİ	KAZANIM	UYGULAMA MODELİ	YAPILAN ETKİNLİK
1.Hafta	2 ders		Uygulamanın yapılacağı gruplara Ön-Testlerin uygulanması	Biyoteknoloji Bilgi Anketi
	2 ders		Uygulamanın yapılacağı gruplara Ön-Testlerin uygulanması	Biyoteknoloji İlgi Anketi
2. Hafta	2 ders		Toulmin Argüman Modeli	Hazırlık aşaması Argüman hakkında ön bili verilerek Toulmin argüman modeli örnek olay çalışmasıyla sunulması
	2 ders		Toulmin Argüman Modeli	Hazırlık aşaması Fen bilimleri ders öğretmeni eşliğinde önceki uygulamalara dönük bilgilerin hatırlanması amacıyla yapılan örnek olayla argümanın özelliklerinin belirlenmesi
	2 ders		Toulmin Argüman Modeli	Uygulama Verilen örnek olaya ilişkin argüman oluşturma
3.Hafta	2 ders	F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.	Görsel sunumlar ve örnek senaryolar ile argüman etkinlikleri	Uygulama Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı

	2 ders	F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.	Görsel sunumlar ve örnek senaryolar ile argüman etkinlikleri	Uygulama Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı
	2 ders	F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.	Görsel sunumlar ve örnek senaryolar ile argüman etkinlikleri	Sunum, Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı
4.Hafta	2 ders	F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.	Argüman etkinlikleri	Tartışma, Beyin Fırtınası ,Sunum Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı
	2 ders	F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.	Argüman etkinlikleri	Münazara, Örnek Olay, Sunum
5.Hafta	2 ders	F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır	Argüman Etkinlikleri	Soru Cevap, Slayt Sunumu, Video, Biyoteknoloji Haberleri

	2 ders	F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.		Argüman Etkinlikleri	Tartışma, Örnek olay, sunum, Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı
	2 ders	F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.		Argüman Etkinlikleri	Beyin Fırtınası, Hayal Et-Uygula, Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı
	2 ders	F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.		Argüman Etkinlikleri	Argüman etkinlikleri çalışma kâğıdı
	2 ders	8.Sınıf tüm kazanımları	Biyoteknoloji	Argüman Etkinlikleri	Değerlendirme
	2 ders			Uygulamanın yapılacağı gruplara Son-Testlerin uygulanması	Biyoteknoloji Bilgi Anketi
6.Hafta	2 ders			Uygulamanın yapılacağı gruplara Son-Testlerin uygulanması	Biyoteknoloji İlgili Anketi
	2 ders	8.Sınıf tüm kazanımları	Biyoteknoloji	Mülakatın yapılması	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Pilot uygulama esnasında öğrencilerin etkinliğe katılım süreci her aşamada gözlenmiştir. Etkinliklerin amaca hizmet edici özelliği göz önünde bulundurularak her aşama araştırmacı tarafından not edilmiştir. Öğrenciden alınan dönütler sonucunda danışman öğretmenden dönütler alınarak değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Pilot uygulama da karşılaşılan sorunlar ve uygulama sürecindeki eksiklikler araştırmacı tarafından alınan dönütlerle anında düzeltildiği ve defalarca uzman görüşü alındığından asıl uygulamada herhangi bir sorun tespit edilmemiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada veriler “Biyoteknoloji Bilgi Anketi”, “Biyoteknoloji İlgi Anketi” ve “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu” ile toplanmıştır. Veriler nicel ve nitel veri analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Aşağıda nicel ve nitel veri toplama araçları sırası ile verilmiştir.

Nicel verilerin analizi. Bu bölümde nicel veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi yapılmıştır.

Biyoteknoloji Bilgi Anketinin Analizi.Bu çalışmada “Tek grup ön test-son test”modeli kullanılarak Biyoteknoloji Bilgi Anketinden(BİBA) aldıkları ön test ve son test puanlar arasındaki fark bağımlı örneklem t-testi yardımıyla incelenmiştir. Ön test ve son testten elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve frekans değerleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20 paket programına girilmiştir ve gerekli istatistikler hesaplanmıştır. Bir örneklem grubu ile çalışma yapıldığından örneklemin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmesi için verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır.

Örnekleme bulunan öğrenci sayısı 50’den az olduğunda Shapiro Wilks, fazla olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) testi uygulanmaktadır (Kalaycı vd. 2008). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 21 olduğundan Shapiro Wilks testinin sonucu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ ’den küçük (0.000) çıktığı görülmüştür. Verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Biyoteknoloji Bilgi Anketi testlerinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak

anlamalı olup olmadığını belirlemek için nonparametrik (parametrik olmayan) testlerden Wilcoxon signed ranks testi uygulanmıştır.

Biyoteknoloji İlgili Anketi Analizi. Öğrencilere uygulanan biyoteknoloji ilgi anketinden elde edilen puanlara bakımından öğrencilerin biyoteknolojiye karşı ilgilerini tespit etmek amacıyla 5'li likert tipi anketten elde edilen verilere göre her madde için frekans, yüzde ve ortalama değerleri bulunmuştur. Her ifade 1-5 aralığında puanlandırıldı. Ankette yer alan olumlu ifadelerin puanlandırılması 1'den 5'e doğru yapıldı, bazı olumsuz ifadelerin puanlandırılması ise 5'ten 1'e doğru yapıldı. Bu puanlandırma doğrultusunda anketten alınabilecek ortalama puan maksimum 5, minimum puan 1'dir.

Nitel verilerin analizi. Nitel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulan ve uzman görüşü alınarak görüş birliği sağlanan sorular ile Yarı yapılandırılmış mülakat formu oluşturulmuştur. Bu araştırmada "Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu" kullanılmıştır. Bu mülakat formu etkinlikler uygulandıktan sonra, biyoteknoloji bilgi anketinden elde edilen verilerden alınan puanlara göre en başarılı 2, orta başarılı 2 ve başarısız olan 2 öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci ile yapılan görüşmeler bireysel ve samimi bir ortamda yüz yüze yürütülmüştür. Öğrencilerin izni doğrultusunda görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmanın güvenilirliği açısından verilerin gizli tutulacağı açıklanmıştır. Kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler öğrencilere dinletildikten sonra araştırmacı tarafından doğrudan transkript edilmiştir. Transkript edilmiş olan verilerden fen eğitimi alanında uzman kişilere danışılarak araştırmacı tarafından kod ve tema oluşturulmuştur. Görüş birliği sağlanan kod ve temalar araştırmada kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması açısından 2 araştırmacının çıkarmış olduğu kod ve temaların uyumluluğuna bakılmıştır. Elde edilen verilerin Cohen'in Kappa Uyum Katsayısı 0,69 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 8

Ön Test ve Son Testler Sonucunda Elde Edilen Normal Dağılım Sonuçları

	Shapiro –Wilk		
	İstatistik	Sd	P
Öntest	,950	21	,337
Sontest	,853	21	,005

Bölüm 4**Bulgular ve Yorum**

Bu bölümde, araştırmada örneklem grubuna uygulanan “Biyoteknoloji Bilgi Anketi”, “Biyoteknoloji İlgisi Anketi ” ve “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu” ile elde edilen verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara ve yorumlara değinilmiştir.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ‘Argümantasyona dayalı etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik akademik bilgileri üzerindeki etkisi nedir?’ sorusudur.

Biyoteknoloji Bilgi Anketinin ön- son test sonucunda elde edilen nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu. Ön-testler ve son-testler sonucunda elde edilen verilerle en uygun istatistiksel analiz yöntemini belirlemek adına gerçekleştirilen normallik testi sonuçları Tablo 8’ de gösterilmiştir.

Normallik testlerinde, 50 ve daha az kişiden oluşan çalışma gruplarında Shapiro-Wilk değerinin belirlenen $p=0,05$ anlamlılık katsayısına eşit ya da daha küçük olması normal dağılım göstermediği anlamına gelmektedir (Shapiro ve Wilk, 1965). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 21 olduğundan Shapiro-Wilk testi sonucu incelenmiştir. Tablo 8 incelendiğinde elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi $p=0.05$ olması ve ön-test= 0.337 son-test=0.005 olduğu bulunmuştur. Bu yüzden verilerin normal dağılım

göstermediği belirlenmiştir. Biyoteknoloji Bilgi Anketinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek için non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Ranks (Wilcoxon İşaretli Sıralar) testi kullanılmıştır. Aynı veri kaynağından (aynı birimler) elde edilmiş olan iki ölçüm sonuçları arasında farklılık olup olmadığını test eder. Tekrarlanan değerler için kullanılmaktadır. Araştırmaya konu örneklem iki durumda ya da iki farklı koşulda ölçülüyorsa, Wilcoxon Signed Rank Testi kullanılabilir.

Örneklemden elde edilen biyoteknoloji bilgi anketine yönelik ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılması. “Biyoteknoloji Bilgi Anketi” nden elde edilen ön-test, son-test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmesi sonucu ulaşılan analiz sonuçları Tablo 9 ' da sunulmuştur.

Tablo 9

Ön- test ve Son -test Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Analiz Sonucu

Ön test- Son test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	0 ^a	,00	,00	-3,652*	,000
Pozitif sıra	17 ^b	9,00	153,00		
Toplam	21				

a. Son test ort. < ön test ort.

b. Son test ort. > ön test ort.

*. Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 9'a göre örneklem grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında biyoteknoloji bilgilerine yönelik geliştirdikleri tutumun anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon testi yapılmıştır. Tablo 9' da örneklem grubunun biyoteknoloji bilgi anketinden aldıkları ön test, son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z = 3.652, p<.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Biyoteknoloji Bilgi Anketine Göre Öğrencilerin Ön test –Son test Puanları ve Ortalama Değerleri Tablo 10 'da verilmiştir.

Tablo 10

Biyoteknoloji Bilgi Anketine Göre Öğrencilerin Ön test –Son test Puanları ve Ortalama Değerleri

Öğr	Öntest	Sontest
Öğr1	6	7
Öğr2	5	5
Öğr3	8	10
Öğr4	1	6
Öğr5	3	6
Öğr6	5	8
Öğr7	5	7
Öğr8	5	6
Öğr9	6	8
Öğr10	7	10
Öğr11	2	5
Öğr12	6	6
Öğr13	6	6
Öğr14	1	6
Öğr15	7	7
Öğr16	5	8
Öğr17	3	6
Öğr18	0	5
Öğr19	4	6
Öğr20	9	10
Öğr21	6	7
Ortalama	4.76	6.9

Tablo 10 incelendiğinde biyoteknoloji bilgi anketinde ön test puanlarının ortalaması 4.76 iken son test ortalaması 6.9 'a yükselmiştir. Son test verileri lehinde anlamlı derecede artış görülmektedir. Yine çoğunlukla öğrencilerin son testte verdiği doğru cevapların ön testte verdiği doğru cevaplara göre artış olduğu gözlenmektedir.

Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi” Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik ilgileri üzerindeki etkisi nedir?” sorusudur.

Araştırmaya Katılan Öğrencilere Uygulanan Biyoteknoloji İlgisi Anketine İlişkin Bulgular. Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin biyoteknoloji ilgi anketi maddelerine verdikleri cevapların yüzde ve frekans değerleri sayısal olarak Tablo 11 ‘de verilmiştir.

Tablo 11

Biyoteknoloji İlgisi

Anketine yönelik Bulgular

Tablo 11	Kesinlikle		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle		Ortalama	
	Katılmıyorum				Katılıyorum							
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde		
M-1	1	0.21	1	0.21	4	0.84	5	1.05	10	2.1	4.05	Katılıyorum
M-2	4	0.84	2	0.42	5	1.05	4	0.84	6	1.26	3.29	Kararsız
M-3	3	0.63	4	0.84	3	0.63	3	0.63	8	1.68	3.43	Katılıyorum
M-4	4	0.84	6	1.26	4	0.84	4	0.84	3	0.63	3.19	Kararsız
M-5	3	0.63	4	0.84	5	1.05	4	0.84	5	1.05	3.19	Kararsız
M-6	4	0.84	6	1.26	6	1.26	2	0.42	3	0.63	2.71	Kararsız
M-7	2	0.42	5	1.05	5	1.05	3	0.63	6	1.26	3.29	Kararsız
M-8	5	1.05	3	0.63	2	0.42	7	1.47	4	0.84	3.10	Kararsız
M-9	3	0.63	1	0.21	5	1.05	6	1.26	6	1.26	3.52	Katılıyorum
M-10	5	1.05	4	0.84	5	1.05	5	1.05	2	0.42	3.23	Kararsız
M-11	3	0.63	4	0.84	7	1.47	5	1.05	2	0.42	2.95	Kararsız
M-12	4	0.84	4	0.84	3	0.63	7	1.47	3	0.63	3.05	Kararsız
M-13	6	1.26	1	0.21	4	0.84	6	1.26	4	0.84	3.05	Kararsız
M-14	3	0.63	2	0.42	3	0.63	9	1.89	4	0.84	3.43	Katılıyorum

M-15	5	1.05	4	0.84	4	0.84	5	1.05	3	0.63	2.86	Kararsız
M-16	4	0.84	1	0.21	2	0.42	5	1.05	9	1.89	3.67	Katılıyorum
M-17	4	0.84	3	0.63	9	1.89	3	0.63	2	0.42	2.81	Kararsız
M-18	4	0.84	3	0.63	5	1.05	5	1.05	4	0.84	3.10	Kararsız
M-19	6	1.26	1	0.21	5	1.05	3	0.63	6	1.26	3.10	Kararsız
M-20	4	0.84	3	0.63	6	1.26	4	0.84	4	0.84	2.95	Kararsız
M-21	5	1.05	2	0.42	5	1.05	3	0.63	3	0.63	2.43	Katılmıyorum
M-22	3	0.63	1	0.21	5	1.05	5	1.05	7	1.47	3.57	Katılıyorum
M-23	2	0.42	6	1.26	5	1.05	4	0.84	4	0.84	3.10	Kararsız
M-24	3	0.63	5	1.05	6	1.26	4	0.84	3	0.63	2.95	Kararsız
M-25	3	0.63	5	1.05	4	0.84	5	1.05	4	0.84	3.10	Kararsız
M-26	7	1.47	4	0.84	3	0.63	3	0.63	4	0.84	2.67	Kararsız
M-27	5	1.05	4	0.84	6	1.26	4	0.84	2	0.42	2.71	Kararsız
M-28	4	0.84	5	1.05	5	1.05	6	1.26	1	0.21	2.76	Kararsız
M-29	4	0.84	6	1.26	4	0.84	4	0.84	3	0.63	2.81	Kararsız
M-30	7	1.47	3	0.63	4	0.84	4	0.84	3	0.63	3.23	Kararsız
M-31	4	0.84	4	0.84	8	1.68	3	0.63	2	0.42	2.76	Kararsız
M-32	7	1.47	4	0.84	5	1.05	2	0.42	3	0.63	2.52	Katılmıyorum
M-33	3	0.63	6	1.26	3	0.63	5	1.05	4	0.84	3.05	Kararsız
M-34	6	1.26	1	0.21	6	1.26	4	0.84	4	0.84	3.04	Kararsız
M-35	4	0.84	2	0.42	9	1.89	3	0.63	3	0.63	3.23	Kararsız
M-36	6	1.26	3	0.63	7	1.47	2	0.42	3	0.63	2.67	Kararsız
M-37	4	0.84	6	1.26	7	1.47	2	0.42	2	0.42	2.62	Kararsız
M-38	6	1.26	2	0.42	5	1.05	4	0.84	4	0.84	2.90	Kararsız
M-39	5	1.05	3	0.63	8	1.68	2	0.42	3	0.63	2.76	Kararsız

M-40	4	0.84	2	0.42	6	1.26	4	0.84	5	1.05	3.19	Kararsız
M-41	6	1.26	4	0.84	8	1.68	2	0.42	1	0.21	3.57	Katılıyorum
M-42	7	1.47	5	1.05	5	1.05	1	0.21	3	0.63	2.43	Katılmıyorum

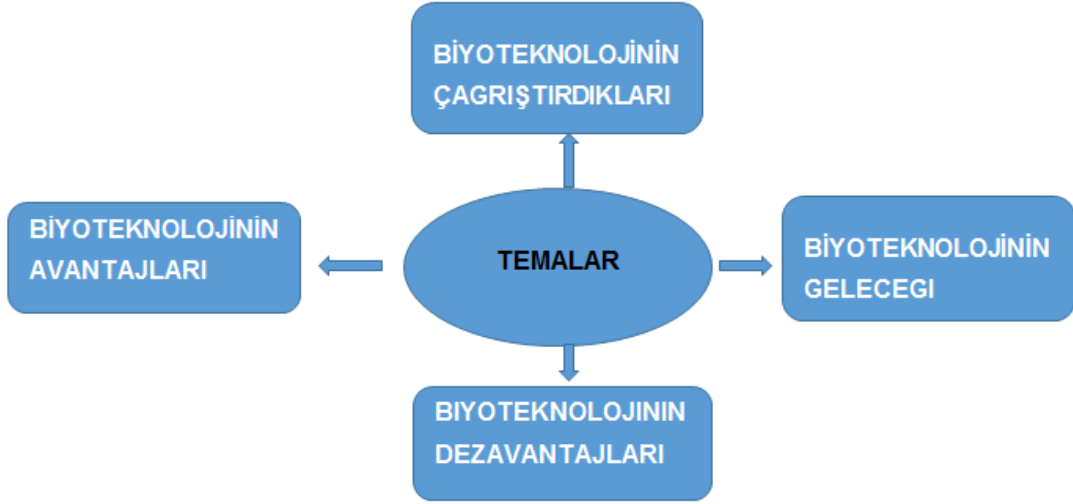
Tablo 11 incelendiğinde 42 maddeden oluşan 5 'li likert tipi biyoteknoloji ilgi anketi frekans, yüzde ve ortalama değerleri gösterilmiştir.42 maddeden oluşan ankette olumlu ifadeler 1 'den 5'e kadar puanlanmıştır. Olumsuz ifadeler 5 'ten 1 'e kadar puanlanmıştır. Likert tipi ankette maximum 5 , minumum 1 puan olarak belirlenmiştir. Yapılan istatiksels işlemler 1 'den 5 'e kadar olan fark değeri $(5-1)/5=0,8$ 'dir.1-1,79 aralığı kesinlikle katılmıyorum, 1.8-2.59 aralığı katılmıyorum,2.6-3.39 aralığı kararsız,3.4 -4.19 katılıyorum,4.2-5 aralığı kesinlikle katılıyorum şeklinde belirlenmiştir.

Anlam bakımından olumlu (doğrudan) bir ifadelerde puanlama yapılırken 'Kesinlikle katılıyorum' işaretlenmiş ise 5 puan ile değerlendirilmiştir. Ankette anlam bakımından olumsuz ifadeler yer almaktadır. Bu tip ifadelere ise tersine dönmüş (reverse) ifadeler denir ve bu tip ifadelerin yanına (R) harfi konur. Dolayısıyla bu ifadeler puanlandırılırken 1 ağırlık değerinde olanlar 5'e, 5 ağırlık değerinde olanlar ise 1'e dönüşür. Puanlamada da 'Kesinlikle katılmıyorum' seçeneği işaretlenmiş ise 5 puan ile değerlendirilmiştir.42 maddeden oluşan 5'li likert tipi ankette; 4,10,20,31,34,35 ve 41.Maddeler bu şekilde değerlendirilmiştir. Madde 1 de ortalama değer ;4.05 olduğundan katılıyorum, madde 5 ; 3.19 ortalama ile kararsız, madde 9; 3.52 ortalama ile katılıyorum, madde 14; 3.43 ile katılıyorum, madde 21; 2.43 ile katılmıyorum, madde 30 ; 3.23 ile kararsız, madde 32; 2.52 katılmıyorum,madde 35 ; 3.23 ile kararsız ,madde 41; 3.57 ile katılıyorum ,madde 42; 2.43 ile katılmıyorum şeklinde değerlendirme yapılmıştır.

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8.sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik görüşleri nelerdir?" sorusudur.

Biyoteknolojiye yönelik yarı yapılandırılmış mülakat formundan elde edilen bulgular. Bu bölümde, öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda ulaşılan genel temalar ve kodlar Şekil 3' te sunulmuştur.



Şekil 3. Öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan temalar.

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatta öğrencilere yöneltilen sorulardan temalar oluşturulmuştur. Biyoteknoloji denilince ne anlıyorsunuz? Sorusundan “biyoteknolojinin çağrıştırdıkları” teması, biyoteknolojinin geleceği hakkında ne düşünüyorsunuz? Gelecekte biyoteknolojiyi ne bekliyor? Sorusundan “biyoteknolojinin geleceği” teması, biyoteknolojinin yararları nelerdir? Sorusundan “biyoteknolojinin avantajları” teması, biyoteknolojinin zararları var mıdır, nelerdir? Sorusundan “biyoteknolojinin dezavantajları” teması oluşturulmuştur. Öğrencilerin biyoteknoloji denilince ne anlıyorsunuz? Sorusuna verdikleri cevaplar tablo 12 ‘de gösterilmiştir.

Tablo 12

Öğrencilerin Biyoteknoloji Denilince Ne Anlıyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

TEMALAR	KODLAR	Öğrenciler						f
		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	
Biyoteknolojinin çağrıştırdıkları	Genetiği değiştirilmiş organizma	+			+	+	+	4
	Aşılama yöntemi	+			+		+	3
	Klonlanan koyun Dolly			+	+	+		3
	Meyve ve sebzelerin olgunlaşması		+				+	2
	Islah			+	+			2
	Gen transferi	+		+				2

Öğrencilerle yapılan mülakat görüşmesinde Ö1,Ö2,Ö3 kız öğrenciler Ö4,Ö5,Ö6 erkek öğrenciler olmak üzere 6 öğrenci ile yürütülmüştür. öğrencilere biyoteknoloji denilince ne anlıyorsunuz? Biyoteknoloji ne gibi çağrışımlar uyandırıyor? sorusundan oluşturulan biyoteknolojinin çağrıştırdıkları temasında genetiği değiştirilmiş organizma, aşılama yöntemi, klonlanan koyun Dolly, Meyve ve sebzelerin olgunlaşması ,Islah ,gen transferi kodları oluşturulmuştur. Tablo incelendiğinde Ö1,Ö4,Ö5 ve Ö6 genetiği değiştirilmiş organizma terimini kullanmışlardır.

Ö4 nolu öğrenci *“Gelişen teknolojiyle beraber daha fazla ürün elde etmek için biyoteknolojiden yararlanılarak genetiği değiştirilen ürünler elde ediliyor”* şeklinde cevap vermiştir. Aynı kodların tekrar ettiği Ö6 öğrencisi *“Genetiği değişen organizmalar biyoteknolojinin ürünüdür”* şeklinde cevap vermiştir. Klonlanan koyun Dolly kodunda Ö3,Ö4,Ö5 öğrencileri bu kod altında cevaplar vermişlerdir.Ö4 nolu öğrenci *“Biyoteknoloji denilince klonlanma ve klonlanan koyun Dolly aklıma geliyor”* cevabını verirken Ö5 *“Biyoteknolojinin gelişimi her konuda vardır .Ama en ilgi çekici olan klonlanan koyun Dolly teknoloji sayesinde klonlama örneğini oluşturmuş”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen biyoteknolojinin çağrıştırdıkları teması ve kodlar Şekil 4' te sunulmuştur.



Şekil 4. Biyoteknolojinin çağrıştırdıkları teması ve kodlar.

Öğrencilere biyoteknolojinin geleceği hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin ikinci soruya verdikleri cevaplar tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13

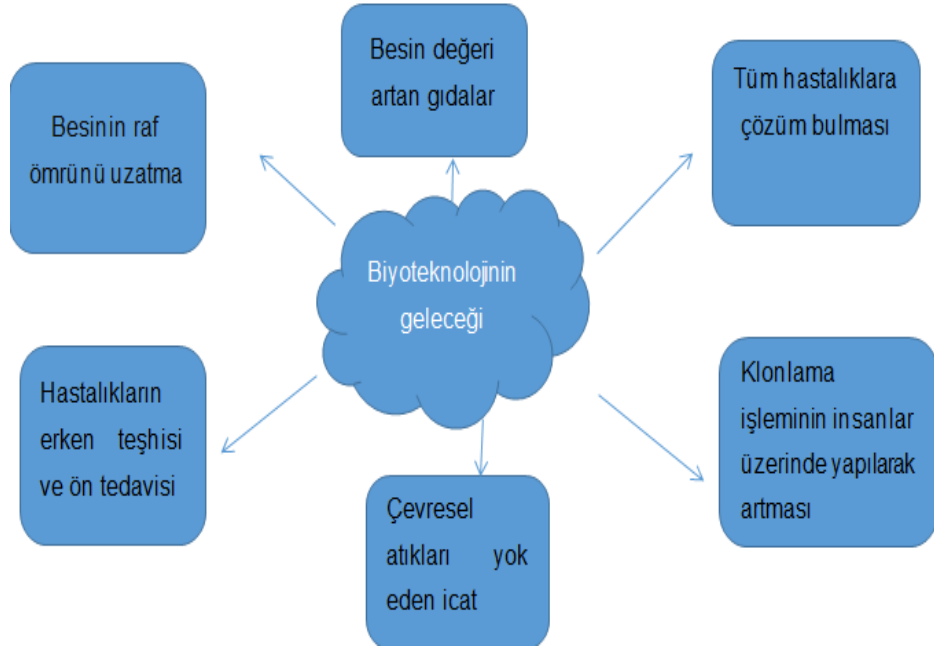
Öğrencilerin Biyoteknolojinin Geleceği Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

		Öğrenciler						
		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	f
Biyoteknolojinin geleceği	Besinin raf ömrünü uzatma	+			+			2
	Geliştirilen biyoteknolojik yöntemlerle hastalıkların ön tedavisi	+	+		+		+	4
	Biyoteknolojinin tüm hastalıklara çözüm bulması	+	+		+			3
	Besin değeri artan gıdalar	+	+				+	3
	Sürekli gelişen biyoteknoloji ile klonlama işleminin insanlar üzerinde de yapılarak artması			+			+	2
	Biyoteknolojik yöntemle çevresel atıkları yok eden icat						+	1

Tablo 13 'e göre biyoteknolojinin geleceği temasında ;besinin raf ömrünü uzatma ,geliştirilen biyoteknolojik yöntemlerle hastalığın ön tedavisi, biyoteknolojinin tüm hastalıklara çözüm bulması, besin değeri artan gıdalar, sürekli gelişen biyoteknoloji ile klonlama işleminin insanlar üzerinde yapılarak artması, biyoteknolojik yöntemlerle çevresel atıkları yok eden icat şeklinde kodlanmıştır. En fazla frekans Ö1,Ö2,Ö4 ve Ö6 öğrencileri görüş bildirmişlerdir. Ö2 nolu öğrenci "*Biyoteknoloji gelecekte hastalıkların erken öğrenilmesi ve ön tedavisinin yapılmasında katkı sağlayacaktır*". Şeklinde görüş bildirmiştir. Yine aynı kodla Ö6 nolu öğrenci "*Bazı tedavisi mümkün olmayan ve zor ortaya çıkan hastalıklar gelişen teknolojiyle önceden bilinecek ve buna göre erken tedavi ve önlemler alınacak*" şeklinde görüş bildirmiştir. Besin değeri artan gıdalar Ö1,Ö2

ve Ö6 görüş bildirmişlerdir.Ö1 numaralı öğrenci “İleri teknoloji kullanılarak besinlerin değeri artırılabilir. Böylece besinlerin üretimi de artabilir” şeklinde görüş bildirmişlerdir . En düşük frekans Ö6 “Çevre kirliliği ve çevresel atıklar biyoteknolojinin gelişimi ile biyoteknolojik yöntemle çevresel atıkları yok eden bir icat ile ortadan kalkabilir” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen biyoteknolojinin geleceği teması ve kodlar Şekil 5’ te sunulmuştur.



Şekil 5. Biyoteknolojinin geleceği teması ve kodlar.

Öğrencilerin 3.mülakat sorusu olan ‘ Biyoteknolojinin Avantajları ’verdikleri cevaplar Tablo 14 ‘te sunulmuştur.

Tablo 14

Biyoteknolojinin Avantajları Nelerdir? Öğrencilerin Sorusuna Verdikleri Cevaplar

		Öğrenciler						
		Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	f
		1	2	3	4	5	6	
Biyoteknolojinin Avantajları	Tedavisi zor olan hastalıkların icadı	+		+				2
	İnsan ömrünün uzaması	+			+		+	3
	Hastalıkların önlenmesi	+	+		+			3
	Besinlerin büyümesi ve olgunlaşması		+				+	2
	Meyve ve sebzelerin bozulmaması					+	+	2
	Gen onarımı				+			1
	Refah bir yaşam ortamı	+	+				+	3
	Hatalıklara karşı direnç		+			+		2
	Daha fazla besin üretimi	+						1

Tablo 14'e göre biyoteknolojinin avantajları temasında; tedavisi zor olan hastalıkların icadı, insan ömrünün uzaması, hastalıkların önlenmesi, besinlerin büyümesi ve olgunlaşması, meyve ve sebzelerin bozulmadan uzun süre kalması, gen onarımı, refah bir yaşam ortamı, hastalıklara karşı direnç, daha fazla besin üretimi şeklinde kodlanmıştır. En fazla frekans Ö1,Ö4,Ö6 öğrencileri insan ömrünün uzaması koduyla görüş bildirmişlerdir.Ö1 "Biyoteknoloji sayesinde insan ömrü uzayacak ,yaşam şartları iyileşecektir" şeklinde görüş bildirmiştir. Aynı kodla Ö4 " Yaşlanmanın önüne geçilecek böylece ölüm oranı azalacak insan ömrü uzayacaktır". Şeklinde görüş

bildirmiştir. Aynı kodla Ö6 “İleri teknoloji ve biyoteknoloji sayesinde tüm hastalıklar tedavi edilecek ölüm oranı azalacak ve insanlar daha uzun yaşama olanağı bulacaklardır” şeklinde görüş bildirmişlerdir. Yine Ö1,Ö2,Ö4 öğrencileri hastalıkların önlenmesi koduyla görüş bildirmişlerdir.Ö1 “Biyoteknolojinin yararlarından en önemli sayılacak şey ölümcül hastalıkların önüne geçmek olacaktır” görüşünü bildirmiştir.Ö2 “Kanser gibi tedavisi zor olan hastalıkların çözümü ve bu hastalığa yakalanmadan önlemlerin alınması biyoteknolojinin yararları olabilir”.Ö4 “Biyoteknoloji sayesinde hastalık ortaya çıkmadan ilerde nasıl bir risk ve hastalık oluşturacağına dair tespit yapıp o hastalık vücutta oluşmadan önlenabilir”. En düşük frekans daha fazla besin üretimi koduyla Ö1 “Az üretimle daha fazla besin üretimi biyoteknolojik gelişmelerle sağlanabilir” şeklinde görüş bildirmişlerdir.



Şekil 6. Biyoteknolojinin avantajları teması ve kodlar.

Devam eden mülakat görüşmelerinde öğrencilere biyoteknolojinin dezavantajları nelerdir? Sorusu yöneltilmiş verilen cevaplardan kod ve temalar oluşturularak tablo 15' te sunulmuştur.

Tablo 15

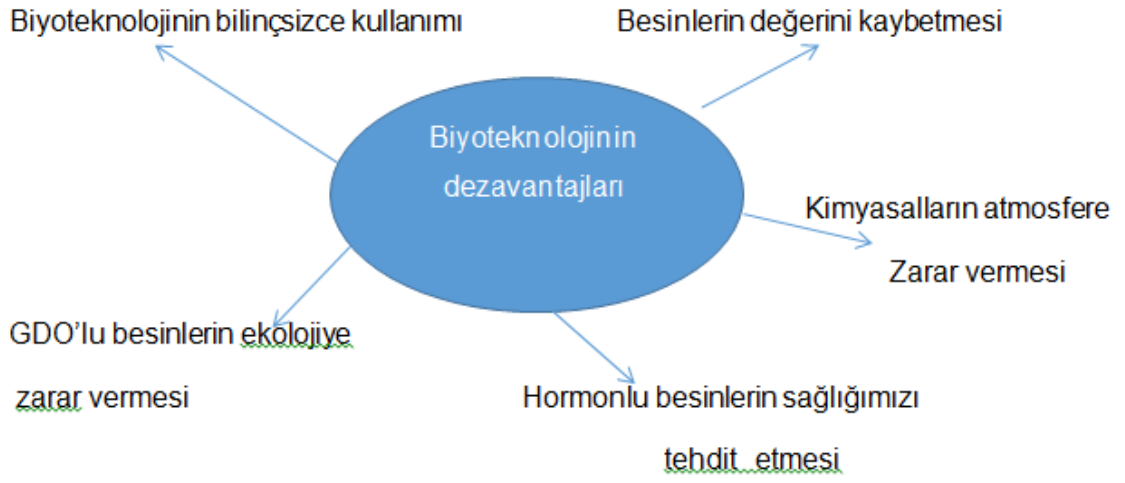
Öğrencilerin Biyoteknolojinin Dezavantajlar Nelerdir? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 4	Ö 5	Ö 6	f
Biyoteknolojinin bilinçsizce kullanımı	+						1
Besinlerin değerini kaybetmesi		+	+				2
GDO 'lu besinlerin ekolojik dengeye zarar vermesi	+			+		+	3
Hormonlu besinlerin sağlığımızı tehdit etmesi	+		+		+	+	4
Biyoteknolojik çalışmalarda kullanılan kimyasalların atmosfere zarar vermesi		+	+			+	3

Tablo 15'e göre oluşturulan kod ve temalar verilmiştir. Biyoteknolojinin dezavantajları temasında biyoteknolojiyi bilinçsizce kullanımı, besinlerin değerini kaybetmesi, GDO'lu besinlerin ekolojik dengeye zarar vermesi, hormonlu besinlerin sağlığımızı tehdit etmesi, biyoteknolojik çalışmalarda kullanılan kimyasalların atmosfere zarar vermesi şeklinde kodlanmıştır. En fazla frekans Ö1,Ö3,Ö5,Ö6 öğrencileri hormonlu besinlerin sağlığımızı tehdit etmesi şeklinde kodlanmıştır.Ö1 "*Biyoteknolojinin zararlarından biri de daha olgun besin üretmek için verilen hormonların sağlığımızı kötü etkileyebilir*" şeklinde görüş bildirmiştir.Ö3 "*Her mevsimde yenilen sebze ve meyveler olması gereken zamanda olmayınca verilen hormonlar insan sağlığını olumsuz etkiler*".Ö5 "*Besinlerin organik yapısını değiştirerek hormon aşılandığında sağlığımızı olumsuz etkiler*". Şeklinde görüş bildirmiştir.Ö6 "*Daha fazla ürün elde etmek için besinlere aktarılan hormonlar çeşitli hastalıklara neden olarak sağlığımızı olumsuz etkiler*" şeklinde görüş bildirmiştir. En düşük frekans biyoteknolojinin zararları temasında Ö1 "*Biyoteknolojiyi her alanda bilmeden bilinçsizce*

kullanmak". Şeklinde görüş bildirmiştir. Yine tablo incelenecek olursa biyoteknolojinin zararları temasında en az kod oluşturan öğrenci Ö4 'tür.Ö4 "GDO 'lu besinler organik yapısı bozulduğu için hem bize hem de çevreye zarar verebilir". Şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen farklı model ve etkinlikler teması ve kodlar Şekil 7' de sunulmuştur.



Şekil 7. Biyoteknolojinin dezavantajları teması ve kodlar.

Bölüm 5

Sonuç Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarının tartışma ve önerileri yorumlanmıştır. Bu araştırmanın amacına yönelik 8. Sınıf Öğrencilerine Biyoteknoloji Konusunun Öğretiminde Argümantasyona Dayalı Etkinliklerin Etkisi incelenmektedir. Bu amaçla, araştırmanın alt problemlerine bağlı olarak aşağıda belirtilen başlıklar altında tartışılmıştır.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin Biyoteknolojiye yönelik akademik bilgileri üzerindeki etkisi nedir? Birinci alt probleme yönelik yürütülen çalışmada, uygulama öncesinde, öğrencilerin biyoteknoloji bilgi anketinden aldıkları puanların ortalaması 16 puan üzerinden 4.76'dır. Bu sonuç, oldukça düşük bir değer olup, öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin biyoteknoloji bilgi anketinden aldıkları puanların ortalaması 16 puan üzerinden 6,9 'a yükselmiştir. Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim modelleri ve etkinliklerin öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerinin olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir ($z = 3.652, p < .05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara bakılarak, argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi düzeyini arttırmak için oldukça etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar çalışmaya katılan öğrencilerin biyoteknoloji bilgi anketi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Argümantasyon temelli öğrenme sürecinde öğrenciler tartışmalara katılarak, öğrenme sürecinde aktif olarak rol oynarlar. Argümantasyon sürecinde öğrenciler verilen etkinlikteki konu ile ilgili iddialar ortaya atarlar, iddialarını gerekçelendirir ve karşıt iddiaları çürütme yolunda çalışma yaparlar. Bununla birlikte küçük grup etkinlikleriyle etkili argümantasyon temelli öğrenme ortamları oluşturularak öğrencilerin sosyal yönden de kendilerini geliştirmelerine olanak sağlar (Demirci, 2008; Iordanou; 2008, Sampson ve Clark, 2008; Von

Aufschnaiter vd. 2008). Bu çalışmada öğrencilerin küçük gruplar halinde kendi aralarında ve sınıf içerisinde öğretmenle yürüttükleri argümantasyon temelli etkinliklerin öğrencilerin bilgiye hazır ulaşmasının önüne geçilmiş, öğrencilerin konu ile ilgili iddialar oluşturmaları, iddialarını gerekçelendirmeleri, karşıt fikirler üretmeleri sağlanarak öğrenme sürecine aktif katılımları sağlanarak, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin zihinlerinde tasarlayarak oluşturabilecekleri görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin başarısını artırdığı, ayrıca kavramsal değişimi sağladığı ve anlamlı öğrenmeyi güçlendirdiği vurgulanmaktadır(Aleixandre vd., 2000; Aslan, 2010; Berland, 2008; Demircioğlu ve Uçar,2015; Erduran vd., 2004; Gültepe, 2011; Kaya, 2005; Küçük, 2012; Okumuş, 2012; Schweizer, 2002; Uluçınar Sağır, 2008; Yeh ve She, 2010; Yerrick, 2000; Yeşiloğlu, 2007; Zohar ve Nemet, 2002). Araştırmadan elde edilen argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrenci başarılarını artırdığı yönündeki bulgular alanyazında bulunan çalışmalarla uyum içindedir (Büber, 2015; Ceylan, 2012; Cin, 2013; Çinicic ve diğ.,2014;Doğru,2016; Küçük, 2012;Okumuş, 2012; Öğreten, 2014; Polat, 2014;Özkara, 2011;Öztürk, 2013; Polat, 2014; Tekeli, 2009; Yeh ve She,2010). Tekeli (2009), sekizinci sınıf öğrencileriyle fen bilimleri dersinde yaptığı çalışmasında argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin öğrenci başarısına anlamlı ve olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Altun (2010), yedinci sınıf öğrencileriyle Fen ve Teknoloji dersinde yürüttüğü çalışmasında argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrenci başarısına anlamlı ve olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Özkara (2011), sekizinci sınıf öğrencileriyle basınç konusuna ilişkin yürüttüğü çalışmada argümantasyon temelli öğrenme sürecinin başarıya anlamlı bir katkısı olduğunu gözlemlemiştir. Polat (2014), yedinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü argümantasyon temelli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisini araştırdığı çalışmada argümantasyon temelli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ile Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu belirlemiştir. Tüm bu çalışmalar Argüman temelli yapılan çalışmaların öğrencilerin bilgileri anlama ve anlamlandırmada, öğrenci başarısını artırdığını göstermektedir. Argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri üzerindeki etkisine yönelik araştırılan çalışmada uygulamadan

önce öğrencilerin birçoğunun verilen biyoteknoloji bilgi anketindeki ifadeler ile ilgili biyoteknoloji hakkında pek bilgiye sahip olmadıkları, düşüncelerini açıklayamadıkları, az bir kısmının ise istenilen düzeyde biyoteknoloji bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin biyoteknolojinin tanımı hakkında kavram yanılgıları olduğu, biyoteknoloji ile genetik mühendisliğinin aynı şey olduğunu, biyoteknoloji uygulamaların sadece laboratuvar ortamında yürütülebileceğini belirtmişlerdir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar(GDO) ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına, bu alanların olası yarar ve zararlarına dair bilgilerinin yeterli olmadığı, kavram yanılgılarının olduğu, biyoteknolojiyi; teknoloji içeren her şey olduğu görüşlerine sahiptirler. Tüm bu görüşlerden dolayı öğrencilerin biyoteknoloji ve uygulamalarına ilişkin istenilen düzeyde bilgilerinin olmadığı, yanlış bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Biyoteknoloji eğitimi ile ilgili yürütülen çalışmalarda benzer sonuçlar görülmektedir(Lock ve Miles, 1993; Chen ve Raffan, 1999; Dawson ve Schibeci, 2003; Dawson ve Soames, 2006; Dawson, 2007; Karadon, 2010; Bilen ve Özel, 2012). Bu sonucun ortaokul sekizinci sınıf Fen Bilimleri dersinde biyoteknolojiye ayrılan zamanın yetersizliğinden olduğu düşünülmektedir. Doğru (2010),Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili görüşlerinin, biyoteknoloji konusuna ne kadar zaman ayrıldığına göre incelediğinde; ortaokullarının sekizinci sınıflarında fen bilimleri derslerinde okutulan biyoteknolojiye ayrılan zaman arttıkça öğrencilerinde biyoteknolojiye yönelik görüşlerinin olumlu bir yönde arttığını belirtmiştir.

2017 Fen Bilimleri Öğretim Programında DNA ve Genetik Kod ünitesinin alt başlığı olan biyoteknoloji konusu 4 saatlik ders kazanımı ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca biyoteknoloji ile ilgili çok fazla etkinliğe yer verilmemiştir. Gelişen teknoloji ile beraber Biyoteknolojinin güncel hayatta öneminin artmasına rağmen öğrencilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olamadıkları biyoteknoloji bilgi ön testinden elde edilen verilerde görülmüştür.4 saatlik ders kazanımı ile biyoteknoloji ve biyoteknoloji uygulamalarını anlamak ve anlamlandırmak zor olduğundan ve biyoteknolojinin toplumu ilgilendiren sosyobilimsel bir konu (SBK) olması sebebiyle argümantasyona yönelik etkinliklerle öğrenci başarısında olumlu yönde etkilediği yukarıdaki alanyazın araştırmalarının desteklediği görülmüştür. Tüm bunlardan hareketle Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerle biyoteknoloji konusu, zamana

yayılarak etkinliklere öğrencilerin katılımı sağlanarak işlendiğinde uygulama sonrasında biyoteknoloji bilgi son testinden elde edilen verilerde öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliğini birbirinden ayırabildikleri, biyoteknoloji çalışmalarına örnekler verebildikleri, biyoteknoloji çalışmalarının sadece laboratuvarla sınırlı olmadığı her ortamda biyoteknolojiye katkı sağlayabileceği yönünde görüşleri değişmiştir .Argümantasyona dayalı etkinliklerde farklı görüşlerde düşünce balonları ,biyoteknoloji yararları ile zararlarını içeren münazara çalışmaları ve argümantasyon temelli geliştirilen etkinliklerle öğrenciler sürece aktif bir şekilde katılarak biyoteknoloji yararlarını ve zararları hakkında bilgilerinin olumlu yönde arttığı,GDO'ların kimyasal içermediği, biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre sorunlarının önüne geçilebileceği, GDO'lu ürünlerin hormonlu ürünlerden farklı olduğu yönünde görüşlerinde anlamlı ve olumlu yönde değişimler gözlenmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin biyoteknoloji bilgilerinin ve akademik başarılarının artmasında ders saatinin artırılarak etkinliklerle çeşitlendirilerek daha iyi anlamaları ve bu süreçte öğrencilerin aktif katılımı ve biyoteknolojinin özünü kavramaları açısından kavram yanılgılarının önüne geçilecek etkinliklerle sunulması ,öğrencilere öğretmenin rehberlik yaparak önce argümantasyon sürecini kavramaları yönünde bilgilendirmeler de bulunması ve bu süreçte takım ruhuyla çalışmanın başarıyı olumlu yönde etkilediği ,öğretmenin pekiştireçler vererek bu sürecin daha anlamlı bir şekilde yürütülmesinde katkı sağlamıştır.

Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin Biyoteknolojiye yönelik ilgileri üzerindeki etkisi nedir? Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik yürütülen çalışmada 42 maddeden oluşan 5'li likert tipi biyoteknoloji ilgi anketi analiz sonuçlarından elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin en fazla 4.05 ortalama ile madde 1 'de yer alan teknolojik gelişmeler ilgimi çeker, bunu izleyen 3.57ortalama ile madde 22; biyoteknoloji alanındaki Dünya'daki gelişmelerin gerisinde kalmamak ve bu teknolojiye toplumun ilgisini artırmak için çeşitli etkinlikler yapılması gerektiğine inanıyorum, yine aynı ortalama değerle madde 41;Tedavi amaçlı üretilen biyoteknolojik ilaçların muhtemel yan etkilerinden ötürü yarardan çok zarar getireceğine inanıyorum 5'li likert tipi ankette katılıyorum şeklinde görüş bildirmişlerdir. Madde 2;Canlılara yönelik gelişmeleri takip etmek ilgimi çeker ifadesi 3.29

ortalama ile, Madde 13; Gelecekte biyoteknoloji araştırma merkezlerinde çalışmak isterim ifadesi 3.05 ortalama ile ankette kararsızım şeklinde görüş bildirmişlerdir. Madde 21; Biyoteknolojideki gelişmeler dünyanın geleceği için beni endişelendiriyor ifadesi 2.43 ortalama ile, yine aynı ortalama değeri ile madde 42;Biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşünüyorum ifadesi ile, madde 32;Biyoteknoloji alanında çalışma yapmanın Türkiye için bilimsel açıdan kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu düşünüyorum ifadesi 2.52 ortalama ile katılmıyorum yönünde görüş bildirmişlerdir. Teknolojinin yaşamımızdaki sürekliliği ve hızlı gelişimi göz önüne alındığında ülkemizde de biyoteknoloji konularının en iyi şekilde anlamlandırılması ve ülkemize faydalı olacak çalışmaların yapılması bakımından önem arz etmektedir. Fen Bilimleri Öğretim Programında Biyoteknoloji konusu ders kazanımları aşağıda belirtilmiştir. Öğrencilerde bu kazanımların oluşması beklenmektedir.

- Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.
- Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.
- Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.

Bu araştırmada ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin argümantasyona dayalı etkinliklerle yürütülen derste biyoteknoloji hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları ve bu alana ilgi duyup duymadıklarını tespit etmek amacıyla anketten elde edilen bulguların sonuçları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik ilgileri biyoteknoloji çalışmalarına karşı ilgili oldukları, biyoteknolojinin gelecekte sağladığı yararlar üzerinde olumlu etkileri bulunduğunu göstermiştir. Biyoteknoloji ortaokuldaki öğrenciler için diğer fen bilimleri konularına göre soyut kavramlar içeren bir konudur. Bu nedenle farklı öğretim programlarıyla verildiğinde daha üst düzey öğrenmeler gerçekleşebilir. Eroğlu (2006) görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi adlı yüksek lisans tez çalışmasında, ortaöğretim 3.sınıf Biyoloji Öğretim Programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramların öğretilmesinde, “Görsel ve İşitsel Materyal” destekli öğretim etkinliği

kullanılarak öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılması ve bu etkinliğin öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılması, farklı iki etkinliğin öğrencilerin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesindeki konuları, görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği ile işleyen deney grubu öğrencilerinin, Öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını göstermiştir. Ayrıca argümantasyona dayalı yürütülen çalışmalarda öğrencilerin etkinliklere aktif katılmaları, ders kazanımlarına göre argümantasyon etkinlikleri tasarlanmıştır. Uygulamalar sırasında öğrencilerin derse olan ilgi ve katılımlarında artış olduğu görülmüştür. Bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin Fen bilimleri ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği yönündeki bu bulgu, alan yazında konu ile ilgili yürütülen çalışmalarla desteklenmektedir (Kaya, 2005; Tekeli, 2009; Erdoğan, 2010; Küçük, 2012). Erdoğan (2010), Beşinci sınıf öğrencileriyle Fen Bilimleri dersinde 6 haftalık yürüttüğü çalışmada bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarının gelişmesinde, Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde Küçük (2012), yedinci sınıf öğrencileriyle Fen Bilimleri dersinde 14 ders saati süresinde yürüttüğü çalışmada bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarına anlamlı ve olumlu yönde katkı sağladığı gözlenmiştir. Tüm bu çalışmaların ışığında fen bilimleri dersi kazanımlarına göre hazırlanan argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik ilgileri, biyoteknoloji çalışma alanlarına olan ilgileri fen bilimleri ve teknolojiye yönelik ilgilerinde olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin 8.sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik görüşleri üzerindeki etkisi nedir? Sorusunun cevabı araştırılmaktadır. Öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmede biyoteknoloji ile ilgili öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular göz önüne alındığında , öğrencilerin, biyoteknoloji konusuyla ilgili görüş bildirdikleri, önerilerde buldukları, örnekler vererek yararları ve zararları hakkında yorum yaptıkları

görülmektedir. Öğrencilere biyoteknoloji denilince ne anlıyorsunuz? Sorusu yöneltildiğinde biyoteknolojinin çağrıştırdıkları teması oluşturulmuştur. Bu temada en fazla frekansın Genetiği Değiştirilmiş Organizma(GDO) kodunda toplandığı görülmüştür. Bu yapılan yorumlara bakıldığında öğrencilerin konu hakkında fikir sahibi olmalarının yanında eleştirel düşünme sorgulama analiz etme yeteneklerinin de geliştiği görülmüştür. Biyoteknolojinin geleceği hakkında ne düşünüyorsunuz? Sorusu yöneltildiğinde; biyoteknolojinin geleceği teması oluşturulmuştur. Bu temada en fazla frekansın geliştirilen biyoteknolojik yöntemlerle hastalıkların ön tedavisi kodunda toplandığı görülmüştür. Biyoteknolojinin yararları(avantajları) nelerdir? Sorusu yöneltildiğinde Biyoteknolojinin Avantajları teması oluşturulmuştur. Bu temada en fazla frekansın öğrenciler insan ömrünün uzaması, hastalıkların önlenmesi , refah bir yaşam ortamı kodlarında toplanmışlardır. Öğrencilere biyoteknolojinin zararları (dezavantajları) nelerdir? Sorusu yöneltildiğinde Biyoteknolojinin Dezavantajları teması oluşturulmuştur. Bu temada en fazla frekansın hormonlu besinlerin sağlığımızı tehdit etmesi kodunda toplanmıştır. Bu yapılan yorumlara bakıldığında öğrencilerin konu hakkında fikir sahibi olmalarının yanında eleştirel düşünme sorgulama analiz etme yeteneklerinin de geliştiği görülmüştür. Babacan (2017) yaptığı çalışmada sosyobilimsel konularla ilgili tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde gelişme sağladığı, etkinliklerin uygulama sonrasında öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik yaratıcı çözümler ürettikleri görülmüştür. Alanyazın taraması yapıldığında araştırmamızı destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin Fen bilimlerine yönelik, Teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği, alanyazında konu ile ilgili yürütülen çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Kaya, 2005; Tekeli, 2009; Erdoğan, 2010; Küçük, 2012). Erdoğan (2010), Beşinci sınıf öğrencileriyle Fen Bilimleri dersinde 6 haftalık yürütülen bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarının artırılmasında, Fen Bilimleri öğretim programında yer alan etkinliklere kıyasla daha etkili olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde Küçük (2012), Ortaokul yedinci sınıf öğrencileriyle Fen Bilimleri dersinde 14 ders saati süresince yürütülen çalışmada bilimsel argümantasyona dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin Fen bilimlerine yönelik tutumlarına anlamlı ve olumlu bir katkısı olduğunu belirtmiştir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında Argümantasyon temelli tasarlanan etkinliklerin öğrenme sürecinin öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerine , biyoteknolojiye yönelik ilgilerine , biyoteknolojiye yönelik görüşlerinde ve bununla beraber biyoteknoloji konusu ve etkinliklere aktif katılma isteklerinde olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Alt Problemlere Yönelik Çıkarılacak Sonuç ve Öneriler

Sonuçlar. Araştırmanın bu bölümünde, ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerle işlenen Biyoteknoloji konusu ile öğrencilerin;

1. Biyoteknoloji tanımını ve biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmeleri sağlanmıştır.

2. Argüman tanımını, özelliklerini ve Argümantasyon süreci ile ilgili bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır.

3. Kavramların doğru tanımları öğretilmiştir ve böylece bu konuya yönelik kavram yanılgıları giderilmeye çalışılmıştır.

4. Biyoteknoloji konusunun, uygulanan Argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerle öğrenme yaklaşımı ile ilişkilendirebilmeleri sağlanmıştır.

5. Argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerle Biyoteknoloji konusunun biyoteknolojiye yönelik bilgileri, biyoteknolojiye yönelik ilgileri, biyoteknolojiye yönelik görüşlerine olumlu yönde katkı sağlamıştır.

6.Argümantasyona dayalı tasarlanan etkinliklerle desteklenmiş öğretim sürecinde öğrencilerin sosyobilimsel konu olan biyoteknolojiye, biyoteknoloji uygulama alanlarına ,biyoteknoloji konusuna dair argüman geliştirdikleri, toplumu ilgilendiren güncel bir konu olan biyoteknoloji çalışmalarını ile çözüm üretebilmeleri sağlanmıştır.

7.Öğrencilerin derse aktif katılımlarında, argümantasyon sürecinde bilgilenmeleri, tartışmalara katılma isteklerinde, argüman oluşturma süreçlerinde, biyoteknolojiye yönelik yaratıcı düşünebilmeleri sağlanmıştır.

Öneriler. Bu bölümde çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, araştırmacının kendi deneyimleri ile ilgili ve bu alanda çalışacak diğer araştırmacılar için yapılan öneriler sunulmaktadır.

Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler.

1. Biyoteknoloji konusu, farklı öğretim modelleri ile desteklenmiş etkinliklerle şekilde bütüncül olarak ele alınmalıdır.

2. Bu çalışma kapsamında geliştirilen öğretim materyalleri ve yapılan uygulamalar, biyoteknoloji için eğitim programlarının geliştirilmesinde kaynak teşkil edebilir.

3. Bu çalışma kapsamında argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımı içerisine entegre edilmiş öğretim etkinliklerinin Biyoteknoloji konusunun öğretiminde öğretmenlere rehberlik edebilir.

4. Öğrenciler Fen Bilimleri dersini ve biyoteknoloji konusunu daha anlamlı öğretebilmek için somut ifadelere yer veren, daha fazla zaman ayrılmış kazanımlara yer verilebilir.

5. Öğrencilerin biyoteknoloji konusunun daha iyi anlaması açısından ders saatlerinin artırılarak daha fazla etkinliğe yer verilen uygulamalar yapılabilir.

6. Uygulama sırasında bazı öğrencilerin etkinlikleri uygularken ve ölçme araçlarını doldururken isteksiz oldukları, etkinliklerden sıkıldıkları gözlenmiştir. Bunun önlenmesi için soru sayısı azaltılabilir veya konuyla ilgili daha fazla görsel, video ve deneylere yer verilebilir.

7. Bu çalışma ; 2017 Fen Öğretim Programında DNA ve Genetik kod ünitesi başlığı altında biyoteknoloji konusunun ele alınması ve bu konu bu başlık altında yeni dahil edilmesi ve bu konuda çok fazla çalışma ve etkinlikler bulunmaması, ayrıca toplumu ilgilendiren sosyobilimsel bir konunun argümantasyon temelli etkinliklerle sunulması bu çalışmanın bundan sonra yapılacak çalışmalara kaynak niteliği taşıyabilir.

Kaynaklar

- Acar, O. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in physics by inquiry class*. The Ohio State University: Unpublished doctoral dissertation.
- Acar, Ö. (2015). Examination of science learning equity through argumentation and traditional instruction noting differences in socio-economic status. *Science Education International*, 26(1), 24-41.
- Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority (ACARA). (2014). *Australian Curriculum English (Version 6.0)*. Retrieved from, [http://www.australiancurriculum.edu.au/English], Erişim tarihi: 20.06.2019.
- Aikenhead, G. S. (2000). STS science in Canada from policy to student evaluation. *In Science, Technology, and Society* (pp. 49-89). Springer, Dordrecht.
- Akgün, A., Çinici, A., Demirtaş, F., Gülmez, H. ve Özden, M. (2013). 8. sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 94-115.
- Aktamış, H. (2017). Argümantasyon nedir? H. Aktamış içinde, *Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon* (s. 7-13). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir bilsem örneği, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 69-80.
- Aksoy, Fatma (2012). *Lise öğrencilerine yönelik model bir modern biyoteknoloji-tüketici eğitimi programının geliştirilmesi ve uygulanması*. Ankara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1),13-34.

- Altıparmak, M. (2005). *Rekombinant DNA teknolojisinin öğretiminde interaktif uygulamalar ve biyoetik*. Dokuz Eylül Üniversitesi: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma(argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Altun, E. & Özsevgeç, T. (2016). Evaluation of teaching environments created by pre-service science teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 4(9), 2055-2060.
- Aslan, S. (2014). Analysis of students' written scientific argument generate and evaluation skills. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(1), 41-74.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H. Ş.(2015). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, H. ve Semenderoğlu, F. (2014). Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularını kavramsal anlamalarına yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 9(8), 751-773.
- Babacan, M. A. (2017). *Sosyobilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Ömer Halis Demir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi
- Bağ, H. ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 42(190), 281-303.
- Bakırcı, H. (2014). *Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyali tasarlama, uygulama ve modelin etkililiğini değerlendirme çalışması: Işık ve ses ünitesi örneği*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.
- 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.

- Balcı, C. (2015). *8. Sınıf öğrencelerine “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi*. Adnan Menderes Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Balci, C. & Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Online Submission*, 2(1), 67-84.
- Baykul, Y. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretim birinci, ikinci ve üçüncü sınıf matematik programı üzerine bir değerlendirme. *Eğitim ve Bilim*, 29(131).
- Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797–817.
- Berland, L. K. (2008). *Understanding the composite practice that forms when classrooms take up the practice of scientific argumentation*. Northwestern University: Doctoral Dissertation Unpublished .
- Berland, L. K. & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55.
- Berland, L. K. & McNeill, K. L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94, 765-793.
- Bici, İ.(2010).*Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik kavramları ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerinin ve tutumlarının değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek Lisans tezi.
- Bilen, K. ve Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 135-152.
- Billig, M. (1989). The argumentative nature of holding strong views: A case study. *European journal of social psychology*, 19(3), 203-223.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Pamukkale Üniversitesi: Doktora tezi.

- Bricker, L. A. & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(3), 473-498.
- Büber, A. (2015). *7. sınıf "kuvvet ve hareket" ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanımı*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Chen, S. Y. & Raffan, J. (1999). Biotechnology: Students knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17-23.
- Chen, S. Y., Chu, Y. R., Lin, C. Y. & Chiang, T. Y. (2016). Students' knowledge of, and attitudes towards biotechnology revisited, 1995–2014: Changes in agriculture biotechnology but not in medical biotechnology. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 44(5), 475-491.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). Understanding mixed methods research. In (Ed J. Creswell). *Designing and conducting mixed methods research* (pp.1-19). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. & Plano Clark V.L. (2011). Karma yöntem araştırmalarının doğası. (Çev.Y. Dede, S. B. Demir). *Karma yöntem araştırmaları: tasarımı ve yürütülmesi* (ss.1-22), Ankara: Anı Yayıncılık.

- Cronbach, L.J (1951). Katsayı alfa ve testlerin içyapısı. *psychometrika* , 16 (3), 297-334.
- Çamur, E. (2016). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknolojik uygulamalarına yönelik tutumları ile bilimsel epistemolojik inançları arasındaki ilişki* . Gazi Üniversitesi : Yüksek lisans tezi.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Üçyol Yayınevi.
- Çiçek, S., Artun, H., Temür, A. ve Yiğit, E. (2018) . Teknolojik gelişmelerin çevreye etkisi ile ilgili öğretmen görüşleri. *International Conference On STEM and Educational Sciences*, 3-5 Mayıs 2018, Muş, Türkiye.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L. ve Deniz, Ş. M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.
- Çolak, H. (2012). İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarıyla örgütsel performans arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2 (2) , 85-114.
- Darçın, E.S. ve Türkmen, L (2006). A study of prospective turkish science teachers' knowledge at the popular biotechnological issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 7 (2), 9.
- Dawson, V. (2007). An exploration of high school (12-17 year old) students' understanding of and attitudes towards biotechnology processes. *Research in Science Education*, 37(1), 59-73.
- Dawson, V. & Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology process. *Journal of Biological Education* 38(1), 7-12.
- Dawson, V. & Soames, C. (2006). The effect of biotechnology education on australian high school students" understandings and attitudes about biotechnology processes. *Research in Science & Technological Education*, 24 (2), 183-198.

- Dawson, V. & Venville, G.J. (2009). Highschool students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: an indicator of science literacy, *International Journal of Science Education*, 31(11): 1421 – 1445.
- Demir, B. ve Düzleyen, E. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerinin incelenmesi, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (X.UFBMEK)*, 27-30 Haziran, Niğde, 2012.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlama ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Demircioğlu, T. & Uçar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Educational Sciences:Theory ve Practice*, 15(1):267-283.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). The research process. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*, 45-81. Thousand Oaks, CA: Sage .
- Deveci , A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Doğru, M.S. (2010). *İlköğretim 8.Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili yaklaşımları ve bilgi seviyelerinin ölçülmesi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi*. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.

- Duschl, R. A. (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In *Argumentation in science education* (pp. 159-175). Springer, Dordrecht.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education, *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, güneş ve ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science education*, 88(6), 915-933.
- Erduran, S., Ardac, D. & Yakmaci-Guzel, B. (2006). Promoting argumentation in preservice teacher education in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Erduran, S. & Jimenez-Aleixandre, M. P. (2007). Chapter 1 argumentation in science education. *Argumentation in Science Education* (s. 3-29).
- Eroğlu, S. (2006). *Görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Eş, H. ve Sarıkaya, M. (2010). Türkiye ve İrlanda fen öğretimi programlarının karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 9(3),1092-1105.
- Eşkin, H. (2008). *Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Eskin, H. & Ogan-Bekiroglu, F. (2007). Effects of promoting argumentation on students' reasoning in physics. Online Submission. Retrieved from

http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019_b/80/36/25/b4.pdf, Erişim tarihi: 28.11.2018

- Eşme, İ. (2003). Fen bilgisini niçin öğreniyoruz? nasıl öğrenmeliyiz? *Abece Eğitim ve Ekin Dergisi*, 200, 8-10.
- Evagorou, M. & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- Ford, M. J. (2005). The game, the pieces, and the players: Generative resources from alternative instructional portrayals of experimentation. *Journal of the Learning Sciences*, 14(4), 449 – 487.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). New York: McGraw-Hill
- France, B. (2000). Biotechnology teaching models: what is their role in technology education?. *International journal of science education*, 22(9), 1027-1039.
- France, B. (2007). Location, location, location: Positioning biotechnology education for the 21st century. *Studies in Science Education*, 43(1). 8-122.
- Freely, A. J. & Steinberg D. L. (2009). *Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making* CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyobilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. Sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Gültepe, N. (2011). Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Gürdal, A. (1988). *Fen Öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.

- Gürkan, G. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*. İnönü Üniversitesi: Yüksek lisans tezi
- Güven, B. ve İleri, S. (2006). Program değerlendirme kavramı ve Türkiye'de program değerlendirme çalışmalarına kuramsal bakış. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 10(1-2). 141-163.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*. Marmara Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Harms, U. (2002). Biotechnology education in schools. *Electronic Journal of Biotechnology* 5(3).5-6.
- Hofstein, A. Eilks, I. ve Bybee, R. (2011). Toplumsal sorunlar ve çağdaş bilim eğitimi için önemi - pedagojik bir gerekçe ve İsrail, Almanya ve ABD'de son teknoloji. *Uluslararası Bilim ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 9 (6), 1459-1483.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416.
- Iordanou, K. A. (2008). *Developing argument skills across scientific and social domains*, Columbia University: Unpublished Doctoral Dissertation.
- İlkörücü- Göçmençelebi, Ş. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri*. Uludağ Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Jiménez-Aleixandre, M. & Erduran, S. (2007). Fen eğitiminde argümantasyon: genel bir bakış. (Eds. S. Erduran ve M. Jimenez-Aleixandre), *Fen eğitiminde argümantasyon: sınıf temelli araştırmalardan bakış açıları* (s. 3–27). Dordrecht: Springer.
- Johnson, R. & Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Johnson, R. H. & Blair, J. A. (1987). The current state of informal logic. *Informal Logic*. 9, 147-151.

- Johnson, R. H. (1996). *The rise of informal logic*, Vale Press, Newport News, VA.
- Kabataş-Memiş, E. K. (2017). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. *1. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 47-65.
- Karadon, D. H. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalar hakkındaki temel bilgi ve görüşlerinin araştırılması ve hijyen eğitimi sürecindeki önemi*. Muğla Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kardaş, M. (2013). Birlikte öğrenme tekniğinin sınıf öğretmeni adaylarının yazılı anlatım alan bilgisi başarılarına etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 81-96.
- Kardeş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*. ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008a). *Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev*. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89 – 100.
- Kaya, O. N. ve Kılıç Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9: 89-99.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Doktora tezi.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115 – 130.
- Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. In *International Advance Technologies Symposium* (pp. 16-18).

- Keçeci, G., Kırbağ-Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G. ve Şener, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *E-Journal of World Sciences Academy*, 7(2), 647-654.
- Kelly, G.J. & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314–342.
- Khishfe, R. (2012). Nature of Science and Decision-Making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Kılınç, A., Soysal, D., İşeri, B., Tanık, N., Seymen, H., Sönmez, A., Eroğlu, B., Kartal, T., Demiral, Ü., Yıldırım, K., Polat, D., Demirci-Güler, M.P., Afacan, Ö., Görgülü, Ö., (2012). Öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konunun öğretimi ile ilgili özyeterlilikleri ve seçecekleri öğretim metodları. X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Kılınçcioğlu, A. (2016). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının öğrencilerde biyoteknolojiye karşı ilgi uyandırabilme seviyesinin araştırılması*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A. & Wilson, J. (2011). Peer argumentation in the school science laboratory- exploring effects of task features. *International Journal of Science Education*, 2527-2558.
- King, A. (1997). Ask to think-tell why: model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educational Psychologist*, 32(4), 221– 235.
- Kim, M., Anthony, R. ve Blades, D. (2014). Diyalog yoluyla karar verme: Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardaki argümanlarını analiz etmeye yönelik bir vaka çalışması. *Bilim Eğitiminde Araştırma*, 44 (6), 903-926.
- Kırbağ-Zengin, F., Keçeci, G. ve Kırılmazkaya, G. (2011). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences*, 7(2), 647-654.

- Kitcher, P. (1989) Explanatory unification and the causal structure of the world. In (ed. P. Kitcher & W. Salmon.) *Scientific explanation*. Minnesota Studies in the philosophy of science XIII. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Kızıroğlu, İ. (2004). *Genel Biyoloji Canlılar Bilimi*. Ankara: Birlik Matbaacılık-Yayıncılık
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio- scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689–1716.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science education*, 85(3), 291-310.
- Köroğlu, L. S. (2009). *Sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi kalıtım konusunun tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında öğretiminin akademik başarı ve tartışma öğelerini kullanma düzeyine etkisi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Köseoğlu, F. ve Atasoy, B. (2003). *Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı*, Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kuhn, T. (2010). Bilimsel araştırmada dogmanın işlevi. *Bilim Sosyolojisi İncelemeleri*, 196-221.
- Kuhn, D. (1993). Science argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319–337.
- Kumral, O. ve Saracaloğlu, A. S. (2011). Eğitim programlarının değerlendirilmesi ve eğitsel eleştiri modeli. *International Journal of Curriculum and Instructional Studies*, 1(2).
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

- Küçük, H. (2012). *İlköğretimde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fen ve teknoloji'ye yönelik tutumlarına etkisi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Küçük, H. ve Aycan H. Ş. (2014). 2007-2012 yılları arasında bilimsel tartışma üzerine gerçekleştirilmiş açık erişim araştırmaların bir incelemesi. *Muğla Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International journal of science education*, 25(11), 1387-1408.
- Lederman, N. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4),351-359.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S. & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- Leslie, G. & Schibeci, R. (2003). What do science teachers think biotechnology is? Does it matter? *Australian Science Teachers Journal*. 49(3), 16-21.
- McNeill, K. L. (2009). Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. *Science Education*, 93(2), 233–268.
- McNeill, K. L. & 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.
- MEB, (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). *İlkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programı*.
[<http://ttkb.meb.gov.tr/>.], Erişim tarihi: 02.11.2018.
- Munford, D. (2002). *Situated argumentation, learning and science education: a case study of prospective teachers'experiences in an innovative science course*. Penn State University: Doctoral dissertation.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Committee on conceptual framework for the new K-12 science education standards. Washington, DC: The National Academies Press
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma(argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 173 – 184
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi*. Amasya Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Özdemir, S. M. (2009). Eğitimde program değerlendirme ve Türkiye’de eğitim programlarını değerlendirme çalışmalarının incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2),126-149.
- Özdemir, O., Güneş, M.H. ve Demir, S. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO'lara) yönelik bilgi düzeyleri-

tutumları ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirilmesi.
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29(1), 53- 68.

Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. Adıyaman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y. ve Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 1-23.

Öztürk, M. (2013). Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

Öztürk-Akar, E. (2017). Turkish university students' knowledge of biotechnology and attitudes toward biotechnological applications. *The International Union of Biochemistry and Molecular Biology*, 45(2), 115-125.

Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745-754.

Polat, M.(2014). Eğitim fakültesi öğrencilerinin bilimsel araştırmaya yönelik tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 77-90.

Polyiem, T., Nuangchalerm, P. & Wongchantra, P. (2011). Learning achievement science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7e learning cycle and socioscientific issue-based learning . *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (10), 257-564.

Rigotti, E., & Morasso, S. G. (2009). Argumentation as an object of interest and as a social and cultural resource. In *Argumentation and education* (pp. 9-66). Springer: Boston.

Sadler, T.D. (2004). Sosyobilimsel konularla ilgili gayri resmi akıl yürütme: Araştırmanın eleştirel bir incelemesi. *Fen Öğretiminde Araştırma Dergisi: Ulusal Fen Öğretimi Araştırmaları Derneği Resmi Gazetesi*, 41 (5), 513-536.

- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-346.
- Sadler, T. D. & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sadler, T. D. & 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. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in science Education*, 45(1), 1-42.
- Sağlam, M. ve Yüksel, İ. (2007). Program değerlendirmede meta-analiz ve meta-değerlendirme yöntemleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(18), 175-188.
- Sampson, V. & Clark, B. D. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Journal of Science Education*, 92(3), 447-472.
- Sampson, V. & Clark, D. (2009). The effect of collaboration on the outcomes of argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2011). A comparison of the collaborative scientific argumentation practices of two high and two low performing groups. *Research in Science Education*, 41(1), 63-97.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5-51.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., & Ilyia, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *The journal of the learning sciences*, 12(2), 219-256.
- Schweizer, D. (2002). *Heating up the science classroom through global warming: an investigation of argument in earth system science education*. University of California: Doctorate Thesis.

- Severcan, F., Ozan, A. & Haris, P. I. (2000). Development of biotechnology education in Turkey. *Biochemical Education*, 28(1), 36-38.
- Sıcaker, A. (2013). *Biyoteknoloji ve gen mühendisliği konusunda ortaöğretim öğrencilerine yönelik Rasch analizi ile ölçek geliştirme*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Simon, S., & Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International Journal of Science Education*, 30(5), 669-688.
- Simonneaux, L. (2008). Argumentation in socio-scientific contexts. *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, 179-199.
- Sönmez, A. ve Kılınc, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO"lu besinler konusunun öğretime yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6 (2), 49-76, 28.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretime yönelik öz yeterlilikleri*. Ahi Evran Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Sönmez, E. (2014). *Müfredat dışı biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin biyoteknoloji bilgilerine ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerin etkisi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi,
- Strike, K. ve Posner, G. (1992). Revizyonist bir kavramsal değişim teorisi. (ed. R. Duschl ve R. Hamilton). *Philosophy of science, bilişsel psikoloji ve eğitim teorisi ve pratiğinde*, 147-176.
- Şenler, B., Çakır, N.K., Görecek, M. ve Taşkın, B.G. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Muğla İli Örneği), *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 126-132.

- Tatar, N. ve Koray, Ö. C. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2), 415-426.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Tezel, Ö. ve Günister B. (2018). Sosyobilimsel konu temelli fen öğretimi üzerine Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(1), 42-60.
- Thieman, J. W. ve Palladino, A. M. (2013). *Biyoteknolojiye giriş*. (çev. M. Tekeloğlu) . Ankara: Palme Yayınları.
- Topçu, M. S. ve Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68.
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Topsakal, U. U. (2011). Opinions on genetic engineering studies of primary school students in Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6(2), 229-235.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. England: Cambridge University Press.
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Uluçınar -Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi: Doktora tezi.
- Ürey, M. (2013). *Serbest etkinlik çalışmaları dersine yönelik fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.

- Van Eemeren, F. H. & Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: the pragma-dialectical approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vieira, R. D., Bernardo, J. R. R., Evogorou, M., & Melo, V. F. D. (2015). Argumentation in science teacher education: The simulated jury as a resource for teaching and learning. *International Journal of Science Education, 37*(7), 1113–1139.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 45*(1), 101-131.
- Walton, D. N. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates. 232 p., New Jersey.
- Venville, G.J ve Dawson, V.M. (2010). Sınıf müdahalesinin 10. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri, gayri resmi akıl yürütme ve kavramsal bilim anlayışına etkisi. *Fen Öğretiminde Araştırma Dergisi, 47* (8), 952-977.
- Yan, X. & Erduran, S. (2008). Arguing online: case studies of pre- service science teachers" perceptions of online tools in supporting the learning of arguments. *Journal of Turkish Science Education, 5*(3), 2-31.
- Yazıcı, N. N. (2009). *Bilimkurgu ile biyoetik grup tartışmalarının biyoteknolojiye Yönelik tutumlar ve akademik başarı üzerine etkileri*. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Yeh, K. H. & She, H. C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers & Education, 55*(2), 586-602.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 37*(8), 807-838.

- Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve hayvansal ürünlerde modern biyoteknoloji ve organik üretim. *Uludağ University Journal of Faculty of Veterinary Medicine*. 23 (1-3), 157-162.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma(argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 8. Baskı. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yüce, Z. ve Yalçın, N. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde, Türkiye.
- Zemal-Saul, C. (2009). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, 93(4), 687–719.
- Zhou, G. (2010). Conceptual change in science : A process of argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(2), 101 – 110.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1), 35-62.
- Zohar, A. (2007). Science teacher education and professional development in argumentation. In *Argumentation in science education* (pp. 245-268). Springer, Dordrecht.

EK-A :Biyoteknoloji Bilgi Anketi(BBA)

		İlk Test	Son Test
		F %	F %
İfade 1	DOĞRU		
Biyoteknoloji, göz rengi ve kan grubu gibi bazı kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.	YANLIŞ		
İfade 2	DOĞRU		
Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 3	DOĞRU		
Biyoteknoloji çalışmaları sadece laboratuvar ortamında yürütebilir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 4	DOĞRU		
Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle bol miktarda ve daha ucuza elde edilebilmektedir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 5	DOĞRU		
Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği ve küresel ısınma gibi sorunların önüne geçilebilir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 6	DOĞRU		
Ekmek yapımında bira mayasının canlı bir organizma olarak kullanılması, bira mayasının faydalanılmasından yararlanır.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 7	DOĞRU		
Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO olarak adlandırılır.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 8	DOĞRU		
Genetiği değiştirilmiş organizmalar canlıdan canlıya gen aktarımıyla oluşur.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 9	DOĞRU		
Genetiği değiştirilmiş organizmalar çok tehlikeli kimyasalları içerir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 10	DOĞRU		
Klonlama ile yeni genler oluşturulur.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 11	DOĞRU		
Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 12	DOĞRU		
Yiyeceklerin besin değerleri genetiksel değişim sayesinde artırılabilir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 13	DOĞRU		
Bitkilerin tadı ve uzun süre taşıma işlemine(yurt dışından getirilen meyve-sebzeler için) dayanıklılığı genetiksel değişimle artırılabilir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 14	DOĞRU		
“Genetiği değiştirilmiş meyve” ifadesi ile “hor-monlu meyve” ifadesi aynı anlamı içermektedir.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 15	DOĞRU		
Genetiği değiştirilmiş domateslerin gen varken sıradan domateslerin gen yoktur.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		
İfade 16	DOĞRU		
Genetiği değiştirilmiş ürünler mikroorganizmalardan arınmıştır.	YANLIŞ		
	Fikrim Yok		

Aşağıdaki anket biyoteknolojiye olan ilginizi tespit etmeye yönelik 42 adet ifade içermektedir. İfadeleri okuyarak size uygun durumu belirten kutucuğa (X) işareti koyunuz. Lütfen işaretlenmemiş ifade bırakmayınız.

EK-B: Biyoteknoloji İlgisi Anketi

BIYOTEKNOLOJİ İLGI ANKETİ(BİA)

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.Teknolojik gelişmeler ilgimi çeker					
2. Canlılara yönelik gelişmeleri takip etmek ilgimi çeker.					
3.Fen ve Teknoloji dersinde teknolojiye yönelik daha çok bilgi edinmek isterim.					
4.Teknolojiyi canlı bilimlerinde kullanmak gereksizdir.					
5.Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda bilgi sahibiyim.					
6.Biyoteknoloji güncel bir konu olduğu için ilgimi çekiyor.					
7.Biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulurum.					
8.Biyoteknoloji denilince aklıma çoğunlukla genetik çalışmaları gelir.					
9.Biyoteknoloji ile doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler üretilebilir.					
10.Biyoteknoloji çalışma alanları bana hitap etmez.					
11.Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki gelişmelerin bütün sonuçlarını takdir ederim.					
12.Biyoteknoloji, gen tedavisi, gen klonlanması, canlı hücreler kullanılarak yeni maddeler üretilmesi fikri beni heyecanlandırır.					
13.Gelecekte biyoteknoloji araştırma merkezlerinde çalışmak isterim.					
14.Ülkemizde biyoteknolojinin gereken konuma ulaşabilmesi için eğitimde daha çok yer almasının lazım olduğunu düşünüyorum.					

15.Hayvanlar ve bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarla daha verimli ve dayanıklı ürünler elde edilmesi fikri merakımı uyandırır.					
16.Biyoteknoloji kavramını ilk olarak Fen ve Teknoloji dersinde duydum.					
17.Fen ve Teknoloji dersinde verilen bilgiler biyoteknolojiyi anlamamda yeterli oldu.					
18.Türkiye’de biyoteknolojiye yeterli ilginin gösterilmediğini düşünüyorum					
19.Ülkemizde biyoteknoloji alanında yetişmiş deneyimli uzmanlara ihtiyaç vardır.					
20.Biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde gelecekte hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını düşünüyorum.					
21.Biyoteknolojideki gelişmeler dünyanın geleceği için beni endişelendiriyor.					
22.Biyoteknoloji alanında dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak ve bu teknolojiye toplumun ilgisini arttırmak için çeşitli etkinlikler yapılması gerektiğine inanıyorum.					
23.Biyoteknoloji alanında çalışan şirketlerin evrensel etik değerlere uyduklarını düşünüyorum.					
24.Biyoteknolojik ürünlere güveniyorum.					
25.Biyoteknolojinin hayatı kolaylaştıracağına inanıyorum.					
26.Biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip ediyorum.					
27.Biyoteknolojinin ilköğretim kurumlarından başlanarak eğitim sistemimizde yer alması gerektiğini düşünüyorum.					
28.Dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak için yeni bilim dallarının öğrenim hayatımıza kazandırılması gerektiğini düşünüyorum.					

29.Biyoteknoloji alanında düzenlenen bilimsel etkinliklere (sempozyum, kongre vs.) katılmamın gelecekte bana yarar sağlayacağını düşünüyorum.					
30.Biyoteknoloji çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.					
31.Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli olmadı.					
32.Biyoteknoloji alanında çalışma yapmanın Türkiye için bilimsel açıdan kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu düşünüyorum.					
33.Türkiye'deki biyoteknoloji adına açılmış olan araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek isterim.					
34.Biyoteknoloji alanında çalışan bilim insanlarının, bu ürünleri piyasaya sürmeden önce oluşabilecek zararlı etkiler üzerine gerekli risk çalışmalarını yaptığını zannetmiyorum.					
35.Biyoteknolojinin tarımda kullanılmasının çevre kirliliği gibi etkilere ve dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına sebep olacağını düşünüyorum.					
36.Biyoteknolojinin besin,enerji,tıbbi ürün ve enerji tüketimine katkı sağlayacağını düşünüyorum.					
37.Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli oldu.					
38.Biyoteknoloji alanında yapılacak araştırma ve geliştirmeleri devamlı kılabilmek için eğitim programlarında bu sahaya öncelik verilmesi gerektiğine inanıyorum.					
39.Biyoteknolojinin insanların refah seviyelerini artıracığını düşünüyorum.					
40.Biyoteknolojik ürünlerin uzun vadede doğurabileceği muhtemel sorunlarla ilgili hukuki düzenlemeler yapılması gerektiğine inanıyorum.					

41.Tedavi amaçlı üretilen biyoteknolojik ilaçların muhtemel yan etkilerinden ötürü yarardan çok zarar vereceğini düşünüyorum. Türkiye'deki biyoteknoloji adına açılmış olan araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek isterim.					
42.Biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşünüyorum.					

EK-C:Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

- 1) Biyoteknoloji sizde ne gibi çağrışım uyandırmaktadır? Açıklayınız?
Biyoteknolojik çalışmalara örnekler verebilir misiniz?
- 2)Biyoteknolojinin geleceği hakkında ne düşünüyorsunuz ?Açıklayınız?
- 3)Yapılan etkinlik çalışmalarını düşünerek ileriki bir teknoloji de biyoteknoloji çalışmaları hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
- 4) Yapılan Etkinlik Çalışmaları derse ve biyoteknolojiye yönelik görüşlerinizde katkı sağladı mı ? Biyoteknolojiye yönelik ne gibi bir çalışma yürütmek istersiniz? 5)Biyoteknolojinin hayatımızda ve çevremizde insanlığa yararları ve zararları nelerdir?

EK-Ç:Argümantasyon Temelli Tasarlanan Etkinlikler

Bilimsel Argümantasyon Etkinliklerine Giriş

Bilimsel argümantasyon, iddiaları dayandıkları veriler ile ilişkilendiren uygun gerekçeleri yapılandırma sürecidir.

İddia: Bir düşünce, sonuç ya da bir fikir hakkında öne sürülen görüştür.

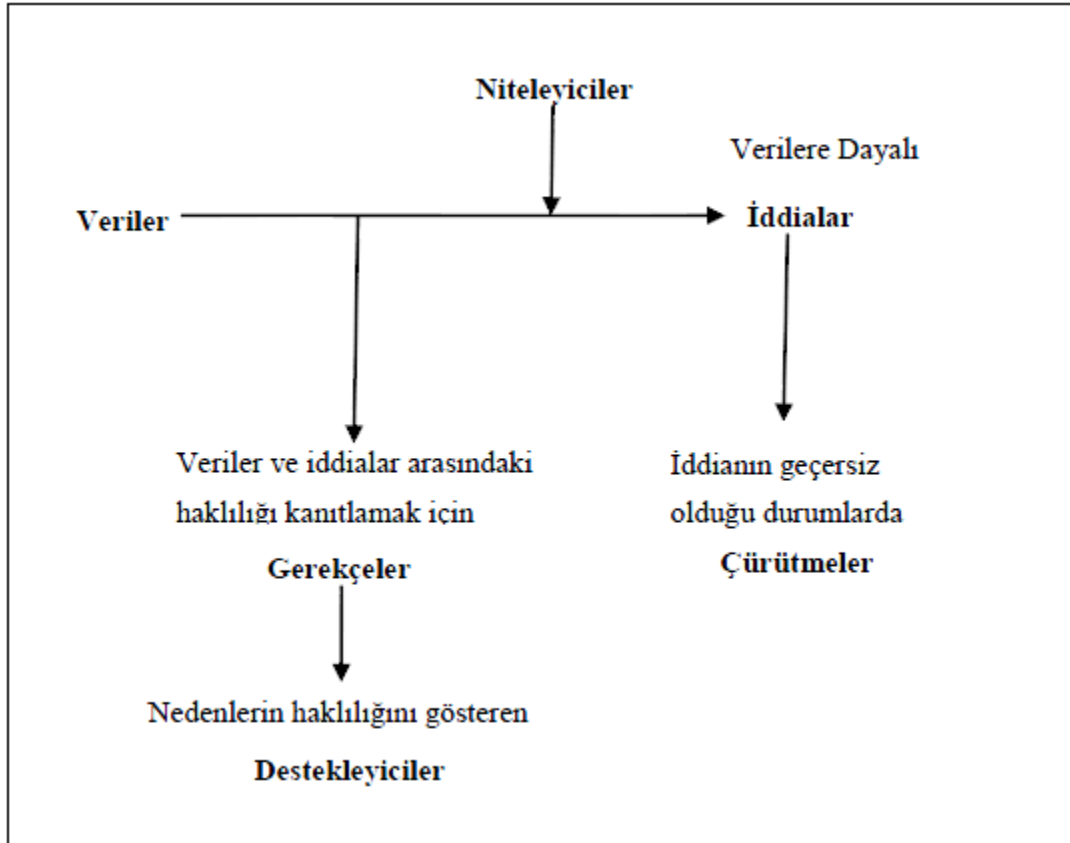
Veri: iddianın dayandırıldığı gerçekler, iddiayı desteklemek için başvuru olan olgulardır.

Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi açıklar. Verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklamasıdır.

Destekleyiciler: Bir gerekçenin kabul edilebilirliğini destekleyen temel varsayımlardır. Bunlar gerekçeler kabul edilmediği zaman gereklidir. Varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır.

Çürütücü: İddianın geçerli olmadığını ifade eden durumlardır.

Niteleyici: İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler ve iddianın sınırlarını belirtir.



Örnek; **İddia** : Harry İngiliz vatandaşıdır.

Veri : Harry Bermuda "da doğmuştur.

Gerekçe : Bermuda "da doğan bir erkek genellikle İngiliz vatandaşı olur.

Destek : Bermuda İngiltere'nin en az göç almış yeridir.

Çürütme : Onun ailesi yabancı veya o vatandaşlığa kabul edilen bir Amerikalı ise bu kural geçersiz olur.

Niteleyici : Büyük ihtimalle

ARGÜMAN METNİ ÖRNEĞİ

Mehmet Bey'in arabaya ihtiyacı vardır. Araba almak için arayışlara giren Mehmet Bey kararsızlık yaşamaktadır. Arabanın yaşamı kolaylaştırdığını düşündüğü gibi ,genellikle arabanın da ekonomik yönden de masraflı olduğunu düşünmektedir. Araba almak için araba pazarına giden Mehmet Bey önceliklerini düşünerek onu sarsmayacak bir araba almayı planlamaktadır. Arabanın sanayide arıza çıkarmamasına dikkat ettiği gibi araba için bankadan çok fazla kredi çekmeyi düşünmemektedir. Sizce Mehmet Bey bu 3 araçtan hangisini almalıdır?

A aracı: Araba pazarında standartlara bakıldığı zaman temiz ve hasarı olmayan bir araçtır. Aracın tüm bakımları yapılmış, ancak galeride ki en pahalı araçlardan biridir.

B aracı: Arabanın hasarı ve boyası mevcuttur. Araba rengi yeşildir. Araba km olarak 100 bindedir .Aracın antifrizinde küçük bir sıkıntı bulunmaktadır. Ancak araç orta derecede ekonomik bir araçtır.

C aracı: Araç genellikle normal standartlara uygun bir araçtır. Aracın hasar kaydı bulunmaktadır. Kendi serisinin piyasaya sunduğu yeni bir seridir o yüzden az kullanılmış ve serisinin en pahalı aracıdır.

Yukarıdaki etkinliği dikkate alarak ARGÜMAN tanımını yapalım.

ARGÜMAN:

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

Argümanın taşınması gereken özellikler :

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

BİYOTEKNOLOJİ SENARYOLARI ARGÜMAN ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK 1:

Biyoteknoloji ; İnsan, hayvan ve bitki hücrelerinin işleyişlerini kavramak ve değiştirmek için uygulanan farklı teknikleri ve işlemleri anlamlandırmak için kullanılan bir kavramdır. Veya canlının genetik yapısında istenilen yönde değişiklikler meydana getiren yöntemlerin tamamı olarak da adlandırılmaktadır. Endüstriyel ürünlerin geliştirilmesinde biyoteknolojiden yararlanır.

5 farklı düşünce verilmiştir. Siz olsaydınız biyoteknoloji balonlarından hangisini seçerdiniz ?

ETKİLİK 2:

Günümüzde yapılan biyoteknoloji çalışmaları hayatımızı kolaylaştırmaktadır. İlaç ve aşı geliştirilmesi ,genlerde sorun olan gıdaların tespit edilmesi, insan sağlığı açısından yararlı protein üretimi biyoteknolojik çalışmalardan bazılarıdır.

Biyoteknolojik her gelişme geleceğe yatırımdır. Gelişmiş ülkeler biyoteknolojiye önem vermişler ve biyoteknolojiden yararlanmışlardır.

Biyoteknolojik her gelişme insanlık için faydalıdır denilemez. Teknolojinin hem faydası hem zararı vardır. Bazı besinlerin genetiği değiştirilerek organik yapısından uzaklaştırılıyor.

Meyveler ,sebzeler hepsi biyoteknolojik yöntemlerle (aşılama)farklı bir meyveden farklı bir meyve oluşabiliyor. Meyvelere hormon eklenerek büyümeleri sağlanıyor. Üretim artıyor.

Üretim artıyor. Besinlerden farklı besinler oluşabiliyor. Peki bu sağlığımıza ne kadar yararlı değişen ve hormon eklenen bir yiyecek sağlığımızda değişikliklere neden olabilir.

Neden böyle seçim yaptığınızı tartışınız?

Benim iddiam:

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

Bu kanıt fikrimi destekler.

Çünkü:

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

Benim fikrime karşı olan argümanlar:

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

Düşüncelerimizi haklılığımızı kanıtlamak için savımızı desteklemek için bize inanmayan birini nasıl ikna edebiliriz?

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

ETKİNLİK 2:



Görsel adresinden alınmıştır

<https://www.jagranjosh.com/articles/ncert-exemplar-questions-and-solutions-cbse-class-12-biology-chapter-12-1478668624-1>

Genetik mühendisliği ile biyoteknoloji birbiri ile bağlantılı iki kavramdır. **Genetik mühendislerinin** ilgi alanları canlıların genleri üzerinde çalışmalar yürütmek, gen değişimleri, gen haritaları oluşturmaktır. **Biyoteknoloji** ise canlı hücrelerini anlamaya, işleyişlerini görme ve değiştirmeye yönelik yapılan işlemlerdir. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji birbirinden etkilenmekte ve yararlanmaktadır. Yıllar önce tüp bebek yöntemi bilinmiyordu .Yine bu alanın çalışmaları ile günümüzde biyoteknoloji uygulamalarını görmekteyiz. Sizde biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ilişkilendirerek bu iki dalın gelecekte ne gibi uygulamaları olabilir? Siz genetik mühendisi olsaydınız bu alanda nasıl bir çalışma yapardınız? Görüşlerinizi aşağıdaki şemaya yazınız?

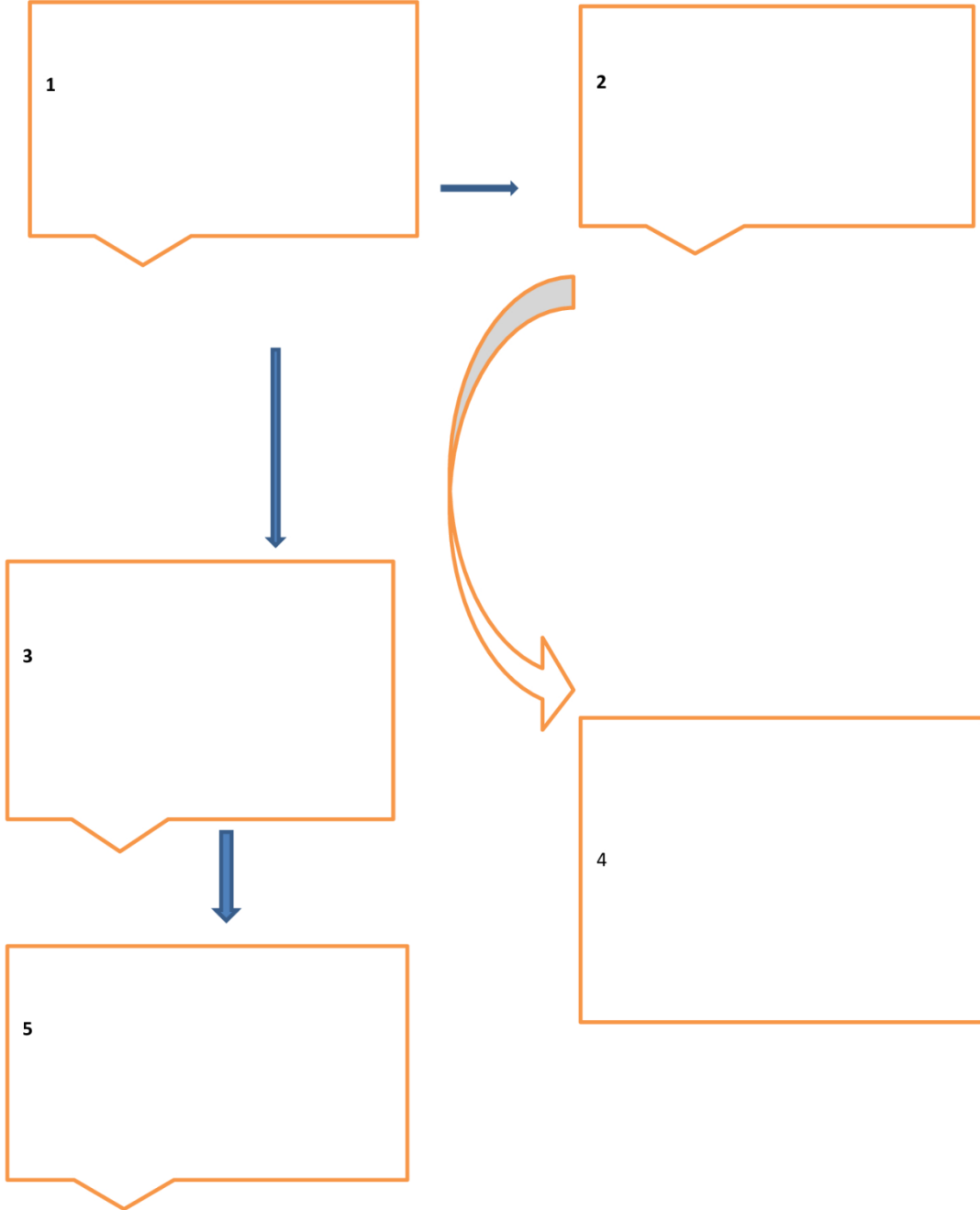
1 İDDİANIZ

3 DESTEKLEYİCİNİZ

5 KANITLARINIZ

2 GEREKÇENİZ

4 GEREKÇENİZİ ÇÜRÜTEBİLENLER



Öğrenciler bir sonraki ders için biyoteknoloji ve kalıtsal hastalık olan hemofili ile ilgili bilgi toplamaları istenir.

ETKİNLİK 3: Örnek senaryo kalıtsal hastalık

Sınıfta hemofili olan öğrenci Ayşe kalıtsal hastalığın getirdiği bu durumdan mustarıptır. Ailesi ve öğretmenleri tarafından yaptıkları sürekli kontrol altında olan ve sürekli tedavi altındadır. Tek başına dışarı çıkması arkadaşlarıyla oyun oynaması en büyük hayali haline gelmiştir. Çünkü ailesi hastalığından dolayı sürekli kontrol altında tutmakta en küçük bir kanamanın bile hayati risk taşıdığıнын farkındadır .Gelecekteki Biyoteknoloji uygulamaları ve genetik mühendisliği uygulamaları göz önünde bulundurarak Ayşe'nin yaşadığı bu durumla biyoteknolojiyi de ilişkilendirerek argüman çalışması yapalım .

İddianız

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Veriniz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gerekçeniz

.....

.....

.....

.....

.....

Destekleyiciniz

.....

.....

.....

.....

Etkinlik 4



<https://www.bahcebitkileri.org/tag/misir-muz>

<https://ekstrebilgi.com/bilim/genetigi-degistirilmis-organizma-gdo-nedir/>

https://img3.stockfresh.com/files/s/simpson33/m/72/7496050_stock-photo-three-syringes-in-tomato-genetically-modified-food-concept.jpg

Şekillerdeki görseller size neyi çağırıştırıyor?

Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konusu ile ilgili sınıf 2 ye ayrılır .1.GRUP Biyoteknolojinin yararları diğerleri zararları konusunda münazara etkinliği yapacaklardır. Argümana dayalı etkinlikte iddialar gerekçeler veriler ve destekleyiciler belirlenerek argümana dayalı çalışma yapılacaktır.

Biyoteknolojinin yararları

Biyoteknolojinin zararları

İddianız

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

Veriniz

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

Gerekçeniz

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

Destekleyiciniz

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

ETKİNLİK 5



<https://i4.hurimg.com/i/hurriyet/75/379x252/5b8f7d41c03c0d1f00bb0256> Ayla ve

Leyla ikiz kız kardeşler. Hayvan sever olan kardeşler hayvanlarla oynamaktan ve parkta zaman geçirmekten hoşlanırlar. Bir gün parkın bahçesinde oyun oynarken küçük köpeklerin kendilerine doğru yaklaştığını görüp onlara yiyecek götürürler. Ayla ve Leyla köpeklere yiyecek verirken köpeklerin saldırısına uğrarlar. Ayla ve Leyla büyük bir korku içinde çığlık atarlar. Çünkü köpek ısırmıştır. Ve ısırıldığı yerlerde kanamalar başlamıştır. Ayla ve Leyla'nın çığlığını duyan ailesi onları hemen en yakın hastanenin acil servisine götürürler. Gerekli muayeneyi ve tetkikleri yapan Doktor, Ayla ve Leyla'ya kuduz aşısı yapılmasının talimatını verir. Acil servis çok kalabalık ve aşı sırası bekleyen onlarca hasta vardır. Zamandan tasarruf sağlamak amacıyla aynı anda iki farklı hemşire kuduz aşılarını yapar Ayla da herhangi bir olumsuz beklenmeyen bir durum yok iken ,bir süre sonra Leyla'nın vücudunda kızarıklık, kabarma ,şişkinlik gibi deride renk değişimleri gözlenmektedir. Durum Doktora bildirildiğinde Doktor, Ayla'ya yapılan aşının biyoteknolojik uygulamalarla hazırlanan bir kuduz aşısı olduğunu Leyla 'ya uygulanan aşının ise doğal bilinen yöntemlerle hazırlanan bir aşı olduğunu korkulacak bir durum olmadığını alışılmış bilinen yöntemlerle hazırlanan aşılardan vücutta alerjik reaksiyon oluşturabileceğini bu değişimlerin aşının yan etkileri olduğunu bu durumun normal olduğunu zamanla geçeceğini söylemiştir. Size göre alışılmış yöntemlerle hazırlanan aşılardan vücutta farklılık gösterirken biyoteknolojik yöntemlerle hazırlanan kuduz aşısı neden vücutta herhangi bir farklılık göstermemiştir?

İddianız

.....

.....

.....

Veriniz

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

Gerekçeniz

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

Destekleyiciniz

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

Siz Ayla ve Leylanın yerinde olsaydınız klasik (alışılmış)yöntemle hazırlanan aşığı mı yoksa biyoteknolojik yöntemle kullanılan aşığı mı tercih ederdiniz?

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

Neden ?

.....

.....

.....

EK-D: Uygulama Süreci İle İlgili GörSEL



EK-E: Uygulama İzni



T.C.
İPEKYOLU KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 60529165-20-E.7992527
Konu : Anket İzni
(Sibel ÇİÇEK ALTUN)

19/04/2019

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi : Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 10/04/2019 tarih ve E.5592 sayılı yazısı.

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli yüksek lisans öğrencisi Sibel ÇİÇEK ALTUN'un "8.Sınıf Öğrencileri Biyoteknoloji Konusunun Öğretimde Argümana Dayalı Etkinliklerin Etkisi " konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüze bağlı tüm ortaokullarda okumakta olan öğrencilere anket çalışması yapılması planlanmaktadır.

Yapılması planlanan anket çalışması ; Milli Eğitim Temel Kanunu Genel amaçlarına uygun olarak yürürlükte olan tüm yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, ilgili mevzuat ve milli güvenliğe aykırı olmamak kaydıyla denetimleri okul müdürleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla gönüllülük esasına göre ve ücretsiz olarak yapılması, müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Şükrullah YAVUZER
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR

.../04/2019
Cemil ÖZTÜRK
Kaymakam

Adres: VALİ MİTHATBEY MAİL KOCİ BEY CAD. HAYAT
AVM ÜSTÜ İPEKYOLU İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Ağ: www.ipekyolu.meb.gov.tr
e-posta: ipekyolu65@meb.gov.tr

Bilgi için: ÖZGÜR YAMAN

Tel: 0 (432) 216 64 02
Faks: 0 (432) 216 64 05

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır, <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden cfdc-e71b-3dd0-9e79-d792 kodu ile teyit edilebilir.

EK-F: Etik Beyanı (Varsa)

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

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

beyan ederim.

21/12/2020

Sibel ÇİÇEK ALTUN

EK-G: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

23/12/2020

Tez Başlığı / Konusu

Biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisi.

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 110 sayfalık kısmına ilişkin, 08/12/2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından ithenticate intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13 (yüzde on üç) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

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

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

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

23/12/2020
Sibel ÇİÇEK ALTUN
İmza

Adı Soyadı : Sibel ÇİÇEK ALTUN
Öğrenci No : 16940001155
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü : Y. Lisans x Doktora

DANIŞMAN
Doç Dr. Hüseyin ARTUN
...23..../12...../2020....

ENSTİTÜ ONAYI
U Y G U N D U R
...24..../...12..../2020....

Servet CAN
Enstitü Sekreteri