



**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**TRANSFORMATİF PARADİGMA IŞIĞINDA FEN  
ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOETİK  
YAKLAŞIMLARININ, ARGÜMANTASYON  
SEVİYELERİNİN VE SOSYAL TEMSİLLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**Duygu TURGUT**

**DENİZLİ  
2024**

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**TRANSFORMATİF PARADİGMA IŞIĞINDA FEN ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ BİYOETİK YAKLAŞIMLARININ,  
ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNİN VE SOSYAL  
TEMSİLLERİNİN İNCELENMESİ**

**Duygu TURGUT**

**Danışman**

**Prof. Dr. Zeha YAKAR**

## ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü 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.

İmza

Duygu TURGUT

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı yaparken yapıcı eleştirileri ve fikirleri ile bana destek olan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Zeha YAKAR'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Araştırma sırasında tanıma fırsatı bulduğum, doktora tez çalışmamın her aşamasında katkılarını esirgemeyen, derin bilgi ve tecrübelerinden yararlanmama fırsat veren değerli hocam Prof. Dr. Şengül Saime ANAGÜN'e saygı ve minnetlerimi arz ederim.

Araştırmanın bütün süreçlerinde sık sık bilgi, görüş ve önerilerine başvurduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER'e, araştırmanın son halinin verilmesinde eleştiri ve önerileriyle bu çalışmayı değerli kılan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ, Prof. Dr. İzzet KARA ve Dr. Öğr. Üyesi Asiye BAHTİYAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın veri analizi sürecinde akademik birikimlerini benimle paylaşan ve kıymetli zamanlarını ayırarak destek olan kıymetli arkadaşlarım Dr. Hatice BAYKARA'ya ve Zeher Dilek ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca hep yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Dr. Burçin GÜNEŞ'e ve karşılaştığım her zorlukta beni cesaretlendiren ve çözüm önerileri sunan arkadaşım Buse ŞİMŞEK'e teşekkür ederim.

Bu çalışma, tüm süreçte desteğini hiç esirgemeyen, sıkıntılı anlarımda hep yanımda olan, beni motive eden, başaracağıma hep inanan canım anneme ve her zor anımda yanımda olmaya gayret eden, bu alanda çalışmam için yeni bir bakış açısı kazanmamda yardımcı olan canım babama ithaf edilmiştir.

Duygu TURGUT

## ÖZET

### **Transformatif Paradigma Işığında Fen Öğretmen Adaylarının Biyoetik Yaklaşımlarının, Argümantasyon Seviyelerinin ve Sosyal Temsillerinin İncelenmesi**

TURGUT, Duygu

Doktora Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri ABD,

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zeha YAKAR

Haziran 2024, 303 sayfa

Bilimsel gelişmelerin hızla arttığı günümüzde, gençlerin bu gelişmelerin yol açtığı ikilemleri ereştirel bir perspektifle inceleyip değerlendirmeleri bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoetik ikilemlere yönelik yaklaşımlarını, bu ikilemleri tartışırken sahip oldukları argümantasyon seviyelerini ve sosyal temsillerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen eylem araştırmasında biyoetik yaklaşımları belirlemek için Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi, argümantasyon seviyelerini belirlemek için Argümantasyon Seviyeleri Çerçevesi ve sosyal temsilleri açığa çıkarmak için pragma diyalektik argüman analizi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirdikleri biyoetik ikilemlere yönelik uygulamalar sonrası biyoetik yaklaşımlarında, argümantasyon seviyelerinde ve sosyal temsillerinde belirgin değişimler gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının uygulamalar sonrasında bu konulardaki bakış açılarının ve sosyal temsillerinin çeşitlendiği ve daha sağlam argümanlar geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen öğretmen adayları, transformatif paradigma, biyoetik, argümantasyon, sosyal temsil.

## **ABSTRACT**

### **Examining the Bioethical Approaches, Argumentation Levels and Social Representations of Pre-Service Teachers in Perspective of Transformative Paradigm**

TURGUT, Duygu

Ph.D. Dissertation in Department of Mathematics and Science Education,  
Science Education,

Supervisor: Prof. Dr. Zeha YAKAR

June 2024, 303 pages

In today's world, where scientific advancements are accelerating, it has become essential for young individuals to critically examine and evaluate the dilemmas these developments bring about. This research aims to investigate the approaches of pre-service science teachers toward bioethical dilemmas, their levels of argumentation when discussing these dilemmas, and their social representations. In the action research conducted with pre-service teachers, the Bioethical Approach Determination Test was used to identify bioethical approaches, the Argumentation Levels Framework to determine argumentation levels, and pragma-dialectical argument analysis to uncover social representation. The results of the research revealed significant changes in the bioethical approaches, argumentation levels, and social representations of the pre-service teachers after the implementation of bioethical dilemmas in the "Science and Technology Based Issues" course within the transformative paradigm framework. It was observed that after the applications, the approaches and social representations of the pre-service teachers on these topics became more diverse, and they developed stronger arguments.

Keywords: Pre-service science teachers, transformative paradigm, bioethics, argumentation, social representations.

## İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN ONAY SAYFASI .....	.iii
ETİK BEYANNAMESİ .....	.iv
TEŞEKKÜR .....	.v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	.xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	.xiii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.1.1. Problem Cümlesi .....	7
1.1.2. Alt Problemler .....	7
1.2. Araştırmanın Amacı.....	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	11
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	13
1.5.Sayıtlar .....	13
1.6. Tanımlar .....	13
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	14
2.1. Kuramsal Çerçeve .....	14
2.1.1. Transformatif Paradigma.....	14
2.1.2. Transformatif Öğrenme .....	18
2.1.3. Biyoetik.....	20
2.1.3.1. Biyoetiğin eğitimdeki önemi .....	24
2.1.3.2. Fen eğitiminde biyoetiğin yeri.....	26
2.1.4. Argümantasyon .....	29
2.1.4.1. Argümantasyon süreci .....	32
2.1.4.2. Argümantasyonun fen eğitiminde kullanımı .....	34
2.1.4.3. Argüman ve argümantasyon değerlendirme.....	35
2.1.5. Sosyal Temsiller .....	37
2.1.5.1. Sosyal temsillerin argümantasyona etkisi.....	40
2.2. İlgili Araştırmalar.....	43

2.2.1. Biyoetik İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar.....	43
2.2.2. Biyoetik İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar.....	47
2.2.3. Biyoetik İle İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi.....	50
2.2.4. Argümantasyon İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar.....	51
2.2.5. Argümantasyon İle İlgili YurtdışındaYapılmış Araştırmalar .....	56
2.2.6. Argümantasyon İle İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi.....	60
2.2.7. Sosyal Temsiller İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar.....	60
2.2.8. Sosyal Temsiller İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar.....	61
2.2.9. Sosyal Temsiller İle İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi.....	64
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM.....	65
3.1. Araştırma Deseni.....	65
3.1.1. Eylem Araştırması.....	65
3.1.1.1. Eğitimde eylem araştırması .....	68
3.1.1.2. Eylem araştırması süreci.....	70
3.1.1.3. Eylem araştırmasında geçerlik ve güvenirlik .....	74
3.2. Çalışma Grubu .....	76
3.3. Transformatif Öğrenme Temelli Etkinliklerin Geliştirilme ve Uygulama Süreci ...	77
3.4. Veri Toplama Araç ve Teknikleri .....	78
3.4.1. Araştırmacı Günlüğü .....	78
3.4.2. Video Kayıtları .....	79
3.4.3. Öğrenci Dosyaları .....	79
3.4.4. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi (BYBT).....	79
3.4.4.1. Durumsal yargı testleri .....	79
3.4.4.2. Test geliştirme süreci.....	81
3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci .....	87
3.6. Verilerin Analizi .....	90
3.6.1. Biyoetik Yaklaşım için Veri Analizi .....	90
3.6.2. Argümantasyon Seviyesi için Veri Analizi.....	91
3.6.3. Sosyal Temsiller için Veri Analizi .....	92
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM .....	93
4.1. Biyoetik Yaklaşım İlişkin Bulgular.....	93
4.1.1. Testin Bilim ve Etik Alt Boyutuna İlişkin Bulgular .....	93
4.1.2. Testin Biyoteknoloji Uygulamalarının Yararları Alt Boyutuna İlişkin Bulgular .....	122



4.1.3. Testin Üreme Teknolojileri ve Klonlama Alt Boyutuna İlişkin Bulgular.....	138
4.1.4. Testin Genetik Müdahalelerin Kontrolü Alt Boyutuna İlişkin Bulgular .....	157
4.2. Argümantasyon Seviyesine İlişkin Bulgular.....	172
4.3. Sosyal Temsillere İlişkin Bulgular.....	189
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	227
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	228
5.2. Öneriler .....	239
KAYNAKÇA .....	241
EKLER .....	265
Ek 1.Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersine Yönelik Geliştirilen Ders Planları...	265
Ek 2. Veri Analizi için Kontrol Listesi.....	279
Ek 3.Katılımcı Rıza Formu .....	281
Ek 4. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi.....	282
Ek 5. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi Cevap Anahtarı .....	288
ÖZGEÇMİŞ.....	289

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. <i>Transformatif Paradigmanın Temel İnançları</i> .....	16
Tablo 2.2. <i>King ve Mezirow'a Göre Transformatif Öğrenme Aşamalarının Karşılaştırılması</i> .....	19
Tablo 3.3. <i>Biyetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin Boyutları ve İlgili Maddeleri</i> .....	83
Tablo 3.4. <i>Biyetik Yaklaşım Belirleme Testi Pilot Uygulama Sonuçları</i> .....	85
Tablo 3.5. <i>Test Maddelerinin Güvenirliği</i> .....	87
Tablo 3.6. <i>Araştırmanın Zaman Çizelgesi</i> .....	88
Tablo 3.7. <i>Araştırmada Kullanılacak Etkinliklerin Pilot Uygulama Süreci</i> .....	89
Tablo 3.8. <i>Araştırma Verilerini Toplama Takvimi</i> .....	89
Tablo 4.1. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Biyetik Yaklaşım Belirleme Testi Maddelerine Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	94
Tablo 4.2. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 1'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	96
Tablo 4.3. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 3'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	100
Tablo 4.4. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 6'ya Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	104
Tablo 4.5. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 8'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	108
Tablo 4.6. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 10'a Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	112
Tablo 4.7. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 13'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	116
Tablo 4.8. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 17'ye Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	120
Tablo 4.9. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 7'ye Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	125
Tablo 4.10. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 15'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	129
Tablo 4.11. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 18'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları</i> .....	133

Tablo 4.12. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 19'a Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	136
Tablo 4.13. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 5'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	140
Tablo 4.14. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 9'a Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	144
Tablo 4.15. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 11'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	147
Tablo 4.16. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 14'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	151
Tablo 4.17. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 16'ya Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	154
Tablo 4.18. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 2'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	158
Tablo 4.19. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 4'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	162
Tablo 4.20. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 12'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	166
Tablo 4.21. <i>Fen Öğretmen Adaylarının Madde 20'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları</i> .....	170
Tablo 4.22. <i>Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersindeki Sınıf Tartışmalarından Elde Edilen Argümantasyon Düzeylerinin Yüzdelik Oranları</i> .....	173
Tablo 4.23. <i>Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersindeki Sınıf Tartışmalarında Ortaya Çıkarılan Argümantasyon Seviyelerinin Mann Whitney-U Testi Sonucu</i> .....	189
Tablo 4.24. <i>Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersindeki Sınıf Tartışmalarında Ortaya Çıkarılan Sosyal Temsiller</i> .....	190

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 3.1.</i> Araştırma Sürecinde Uygulanan Eylem Araştırması Basamakları.....	73
<i>Şekil 3.2.</i> Dönüşüm Yolculuğu Modeli.....	77
<i>Şekil 3.3.</i> Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi Geliştirme Sürecine Yönelik Madde Örneği.....	84
<i>Şekil 4.1.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 1'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	98
<i>Şekil 4.2.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 3'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	102
<i>Şekil 4.3.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 6'ya verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	106
<i>Şekil 4.4.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 8'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	110
<i>Şekil 4.5.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 10'a verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	114
<i>Şekil 4.6.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 13'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	118
<i>Şekil 4.7.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 17'ye verdiği cevaplarınön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	122
<i>Şekil 4.8.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 7'ye verdiği cevaplarınön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	127
<i>Şekil 4.9.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 15'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	131
<i>Şekil 4.10.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 18'e verdiği cevaplarınön-test ve Son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	135
<i>Şekil 4.11.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 19'a verdiği cevaplarınön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	138
<i>Şekil 4.12.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 5'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	142
<i>Şekil 4.13.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 9'a verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	146
<i>Şekil 4.14.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 11'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	149

<i>Şekil 4.15.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 14'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	153
<i>Şekil 4.16.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 16'ya verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	156
<i>Şekil 4.17.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 2'ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	160
<i>Şekil 4.18.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 4'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	164
<i>Şekil 4.19.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 12'ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	168
<i>Şekil 4.20.</i> Fen öğretmen adaylarının madde 20'ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.....	172

## BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Hızla değişen, bilim ve teknolojiye oldukça bağımlı bir dünyada yaşamaktayız. Dünyamız çok hızlı bir şekilde değişmekte, her gün yeni bilgiler ve keşiflerle dolup taşmaktadır. Bu bilgi edinme hızına yetişmek bir tarafa, bugün gündemde olan konuların oluşturabileceği tehditleri bile belki de birkaç yıl önce hayal ettiğimiz farkına varmaktayız. Örneğin; Haziran 2000'de insan genomunun 'ilk taslağı' yayınlandığında dünya gazeteleri bu haberi manşetten yayınlamış, buluşun insanlık tarihinde bir kilometre taşı olduğunu belirtmişlerdir. Bu buluş ile ilgili bazı bilim insanları, buluşun suistimale açık olduğunu ve dünyayı bir genetik ayrımcılık tehlikesinin beklediğini ifade etmiştir (Andıran, 2019; Doudna, 2020; Karabulut, Kasapoğlu, Kocak, Külhaş). O zamanlar bilim kurguyu çağrıştıran bu tahminler şu an gen düzenleme teknolojisi olan CRISPR teknolojisi ile maalesef gerçeklik kazanmıştır. Bu örnekte olduğu gibi teknolojiye bir çok gelişme bizi ahlaki ve etik ikilemlerle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu ikilemler insanlık olarak yaptığımız tüm eylemlerin muhtemel sonuçlarının olacağı farkındalığının doğal bir çıktısı olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü tarihsel açıdan bakıldığında da tüm bu bilimsel araştırmaların ahlaki olarak iyi veya kötü sonuçlarının yanında doğurabileceği etik sonuçları da vardır (Lolas, 2008). Etik; insan eylemlerinin sonuçlarını felsefi yönden inceleyen ve insanlara hayatlarında karşılaştıkları ikilemleri çözmeye çalışırken yön bulma konusunda yardımcı olan bir alandır. Etik, genel olarak; ahlaki yaşamın ve onun insanlık üzerindeki etkilerinin rasyonel yansıması olarak kabul edilir (Lolas, 2008). Tıp, genetik ve çevre gibi çeşitli alanlarda ortaya çıkan sorunlara cevap bulmaya çalışan disiplini ifade eden spesifik terim ise biyoetikdir. Terim, Yunanca *bios* ve *ethike* kelimelerinin birleşimiyle oluşturulmuştur (Baydar, 2021). Bu alana yönelik temel tanım, biyoetiğin yaşam bilimlerinin etik sorunlarını araştıran bir disiplin olduğunu belirtmektedir (Chadwick, Wilson, 2018).

Biyoetik, terim olarak temelinin on dokuzuncu yüzyıldaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler dolayısıyla bir düşünce alanı olarak oluşturmaya başlamış ve daha sonra akademik bir disiplin olarak kabul edilmiştir. Günümüzde de üzerinde çok sayıda araştırma yapılan önemli bir bilim dalıdır. 70'li yıllarda Van Rensselaer Potter, bilim camiasına ve topluma Biyoetik kavramını tanıtmaya çalışmış ve 1971'de yayınladığı "Biyoetik: Geleceğe Köprü - Bioethics: Bridge of Future" isimli kitabında bilimin insani değerlerden uzaklaşması konusunda endişelerini paylaşmıştır. Aynı yıl Potter'ın çalıştığı Georgetown Üniversitesinde

de Kennedy Etik Enstitüsü kurulmuştur. Biyoetik kavramı Potter'ın kitabının yayınlanması ile daha yaygın bir kullanıma kavuşurken, aynı zaman diliminde böylesine önemli bir enstitünün faaliyete başlaması manidardır. Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok biyoetik araştırma merkezi olsa da, Kennedy Etik Enstitüsü çalışmaları ve kütüphanesi ile en kapsamlı ikinci biyoetik merkezi olma özelliğine sahiptir. Potter bu yeni disiplini Soğuk Savaş'ın, modern tıptaki atılımların ve tehlike altında olan gezegenimizin gündeme geldiği bir zaman diliminde ortaya atmış ve terimi daha önce Fritz Jahr'ın ortaya attığından habersiz olarak kullanmıştır (Muur, Rincic, 2015). Almanya'nın Halle şehrinde 1895 yılında doğan, eğitimci olmasının yanı sıra kilisede de aktif bir rol üstlenen Jahr, 1927 tarihinde Alman bilim dergisi Kosmos'ta "Biyo-Etik" başlıklı bir makale yayınlamış ve Kant'ın ahlaka dair görüşlerini tüm yaşam biçimlerine genişleterek *biyoetik* adını verdiği bir düşünce biçimi önermiştir (Baydar, 2021). Jahr biyoetiği, insanın tüm canlılara karşı nasıl davranması gerektiğine yönelik ahlaki ilke ve erdemleri içeren akademik bir disiplin olarak nitelendirmiştir. Jahr'ın Almanca olarak kaleme aldığı 22 makalesinde, kamusal alanlarda, eğitimde ve profesyonel ortamlarda biyoetiğin yükümlülüklerine dair tavsiyeleri bulunmaktadır. Ona göre tüm canlıları kapsayan biyoetik düşüncesinin inşası, insanlığın önemli sorumluluklarından biridir. Bu düşüncenin inşası için ise günümüzde birçok ülkede eğitim programları oluşturulmuş ve uygulanmaktadır. Özellikle ortaokul fen eğitiminden başlayarak üniversiteler dahil olmak üzere devam etmekte olan bir eğitim süreci söz konusudur. Bazı ülkelerde fen eğitimi programlarının içine yedirilmiş olarak planlanan bu eğitimler bazılarında ise tamamen ayrı bir disiplin olarak ele alınmaktadır.

Günümüzde bilimsel gelişmelerin artışıdaki hız göz önünde bulundurulduğu zaman, gençlerin bilimsel bilgiye eleştirel bakış açısıyla yaklaşımları ve değerlendirmeleri bir ihtiyaç haline gelmektedir. Biyoetik eğitiminde de özellikle toplumu ilgilendiren bilimsel gelişmelerden kaynaklanan ikilemlere yönelik bireylerin etik sorunları belirlemesi ve çözümleme becerisi kazanmaları hedeflenmektedir. Bu noktada bireylerin mevcut ikilemi tanımlarken kullandıkları ifadeler yani sosyal temsiller önem kazanmaktadır. Sosyal temsiller, kişilerin deneyimlerine dayanarak geliştirdikleri düşünceler ve bu düşüncelere yönelik ifadelerdir. Bu geliştirilen ifadeler sosyal gerçeği oluştururlar ve sonuç olarak kişilerin kararlarını ve davranışlarını etkilerler (Öner, 2002). Sosyal gerçekleri oluşturan bu temsiller, olaylara olan yaklaşımımızı, reaksiyonlarımızı, uyarıcılara olan tepkilerimizi belirler (Moscovici, 1988). Sosyal temsillerin bu doğasına tezat olarak bilimde hüküm verilmeden önce duruşmaya ihtiyaç duyulur ve bilimsel bilgi oluşturma süreci güçlü bir muhakeme ve akıl yürütme becerisi gerektirir. Bilim insanları bunun için soru sorar, deney

ve gözlem yapar, iddialarını kanıtlarla destekler (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2008). Bu sürecin en önemli yapı taşlarından biri de argümantasyondur. Bilimsel düşünmenin ve tartışmanın tanımı olan argümantasyonun felsefi temelleri Aristo'ya dayanmaktadır. *Bilim yapma* ya da bilim insanı gibi düşünme, öğrencileri kendi sorunlarının çözümleyicisi yapacağından fen öğretiminde argümantasyonun etkin bir şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Çünkü bilim ve teknoloji her ne kadar bize güç vaat ediyorsa da aynı oranda sorumluluk yüklemektedir. Yeni teknolojilerin farklı formlarıyla karşılaşacak olan yeni nesillerin, yasa koyucular ve vatandaşlar arasındaki diyaloglara katılabilmeleri, uygun kişisel kararlar alabilmeleri için mutlaka bilgi, beceri ve bu teknolojilerin sosyal etkileri konusunda farkındalık sahibi olmaları gereklidir (Kolarova ve Denev, 2012). Dolayısıyla yeni nesillere mutlak *doğru* olmadığına geçerli ve adil tercihler yapabilmek için gerekli yetenek ve becerileri kazandıracak olan öğretmen ve öğretmen adaylarının en başta kendilerinin bu becerilere sahip olması önem taşımaktadır.

### 1.1. Problem Durumu

Günümüzde özellikle kitle iletişim araçlarının artması, bu araçların teknolojik açıdan olağanüstü gelişmeler göstermesi ve bunların daha etkin kullanımı toplumsal değişimi hızlandırırken, bir yandan da toplumu rahatsız eden bazı gelişmelerin ortaya çıkarabileceği sorunların daha hızlı ve çarpıcı bir şekilde gündeme alınmasına olanak yaratmıştır. Özellikle bilim dünyasında yapılan buluşların, teknolojik gelişmelerin toplumsal hayatımızda sosyal, ekonomik, ahlaki, etik etkileri günümüzde daha fazla hissedilmektedir. İnsanlar geçmişte bilim ve teknoloji ile ilgili herhangi bir konuda karar verirken birkaç örnek duruma ihtiyaç duyarken, bu yüzyılda daha hızlı gelişen bilim ve teknoloji, insanların daha çok ikilem içeren konularla karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Çünkü çağdaş dünya içerisinde hemen hemen tüm bireylerin karşılaştığı konuların temelinde sadece bilim değil, bilimin yanında insan hayatını şekillendiren sosyal, politik, ekonomik ve ahlaki sorunlar etkileşim halinde bulunmaktadır. Dolayısıyla bilimsel ve teknolojik gelişmelerdeki çeşitliliğin artmasıyla karşı karşıya kaldığımız ikilemler de farklılaşmış, örnek durumlar ve bakış açıları da aynı şekilde çeşitlenmiştir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda; günlük hayatımızı etkileyen bilimsel ve teknolojik gelişmelerden en önemlilerinden biri biyoteknoloji alanında olanlardır (Pardo, Midden ve Miller, 2002). 21. yüzyıl tüm dünya ülkeleri tarafından biyoteknoloji yüzyılı olarak tanımlanmakta ve kabul edilmektedir. Çok sayıda ülkede, biyoteknoloji uygulamaları ve sonuçları, bilimsel ve toplumsal tartışmaların merkezine yerleşmiştir. Biyoteknoloji



alanındaki hızlı ilerlemeler, ilaç endüstrisinin yanı sıra farklı organizmaların genom dizilimlerinin belirlenmesi ve genetik olarak değiştirilmiş gıdalar gibi birçok alanda çeşitli gelişmelere olanak sağlamıştır. Biyoteknoloji, bilimsel araştırma ve teknolojik gelişmelerin yeni ve hızla yükselen bir alanını temsil etmekte ve bir organizmadan diğerine genetik materyalin transferi, birçok etik ve politik sorunları da ortaya çıkarabilmektedir (Allum, Sibley, Sturgis ve Stoneman, 2014). Bu nedenle günümüzde biyoteknolojik gelişmeler tüm insan hayatını ilgilendiren bir konuma erişmiştir. Bu gelişmelere en güncel örnek olarak Covid-19 virüsüne karşı geliştirilen aşilar verilebilir. Bu aşiların içeriği, kimler üzerinde deneneceği, olası yan etkilerine karşılık gönüllülük varsayımları, ülkelerin aşı rezervlerini nasıl paylaşacakları ile ilgili sorular tüm insanlığı ilgilendirmektedir. İşte bu sorularla ilgili tartışmalar biyoetik alanının konusudur. Biyoetik hem bireysel hem de toplumsal olarak bu alanda karar verirken nasıl bir etik yaklaşıma sahip olduğumuz, bu kararımızı nasıl bir temele oturttuğumuz ve kararlarımızı nasıl savunduğumuz ile ilgilendirir. Günümüzde özellikle zaman zaman yaşadığımız salgın dönemlerinde, artık tüm bireylerden biyoetik kararlar vermeleri ve bu konularda olası kabul edilebilir çözümler geliştirmeleri beklenmektedir.

Özellikle biyoteknoloji alanında bir gelişmeye şüphe ile veya heyecanlanarak tepki vermek çok kolaydır. İçgüdüsel tepkimize göre bu gelişmeye “sonucu korkunç olabilir, asla olmasına izin verilmemelidir.” ya da “bu harika olabilir çünkü pek çok fırsatı ortaya çıkarabilir” şeklinde cevaplar veririz. Buna benzer tepkiler dünyanın ilk tüp bebeği olan Louise Brown'un 1978'deki doğumunda da toplum tarafından verilmiştir. İnsan spermi, embriyonun birkaç gün gelişmesine izin verilen laboratuvarında bir insan yumurtasını döllenmek için kullanılmış, daha sonra annenin rahmine yerleştirilmiştir. Bebek normal bir hamilelik için anne tarafından taşınmış ve Louise dünyaya gelmiştir. Bu süreç, laboratuvarında üretilen birkaç embriyodan yalnızca birinin bebek olarak gelişmesi süreciyle sonuçlanmıştır. Bazıları, “Bu korkunç. Tanrıyı oynuyoruz. Bu süreçte insan olan embriyolar yok edilmektedir. Ayrıca üremeyi cinsellikten ayırmamalısınız.” şeklinde tepkiler verirken, diğerleri bunun harika olduğunu düşünerek “Artık doğal yollarla çocuk sahibi olamayan çiftler bir aileye sahip olabilecek.” tepkisini vermişlerdir (Asplund, 2020). Her iki yanıt da anlaşılabilir olsa da konuyla ilgili tüm hususlar düşünülmeden verilen tepkilerdir. Genellikle bu *ilk tepkiler* sosyal bir ortamda konu tartışılırken oluşturulan temsillerle ifade edilirler. Sosyal temsiller, kişilerin değişen bilgi ile ilgili içsel deneyimlerine dayanarak nasıl bir tepki verdikleri ve bu tepkileri nasıl ifade ettiklerine yönelik sözel ve yazılı iletişimde ifade edilen temsillerdir (Moscovici, 1984). Moscovici, sosyal temsillerin ortaya çıkış sürecini açıklarken insanları; *kendi yarattığı heykele tanrı gibi tapan ve boyun eğen sanatçılara*

benzettiğini açıklamıştır. Sosyal temsiller dini inançlar, siyasi görüşler, iletişim biçimimiz ve düşüncelerimizle ilgili konular ile gündemdeki konuları yorumlayışımızın bir sonucudur. Bu yorumlar sosyal gerçeğimizi oluşturur ve davranışlarımızı etkiler (Öner, 2002).

Etik karar verme, elimizden gelen en *doğru* kararı vermek için dikkatli bir düşünme süreci gerektirir. Oysaki doğru, gerçeklikten farklı bir şeydir; nitelemek, açıklamak ve yargılanmak ister (Tanilli, 2006). Bu nedenle, etik kararlar vermek her zaman kolay değildir. Doğru ile gerçek arasındaki ilişki çoğu zaman karmaşıktır ve hem bireysel ahlakın hem de etiğin biyoteknolojik gelişmelerdeki karmaşık konulara uygulanması aynı derecede zor olabilir. Bu sebeple, bu zor kararları almamıza yardımcı olan etik ilkelerin veya çerçevelerin kullanımı önem arz etmektedir.

Bireylerin biyoteknolojik gelişmelerle ilgili ikilemlerde seçim yaparken olaylara farklı açılardan bakabilmeleri önem taşımaktadır. Farklı bakış açılarını görünür kılmak ise argümantasyon ile mümkün olabilir. Argümantasyon; bireylerin kendi bakış açılarını ortaya koyabilmeleri için bireylere yardımcı olan yapıları içerir; onların savlarını ve savlarını destekleyen kanıtlarını açıkça dile getirmelerine temel sağlayan mekanizmadır. Sınıf ortamında gerçekleştirilen argümantasyon uygulamaları ise, öğrencilere gelişen bilim ve teknolojiyi yorumlama ve tartışma konusunda alan sağlamaktadır. Eğitim programlarının hedeflediği bilim okuryazarı bireyler yani problemi tespit edebilen, probleme yönelik araştırma yapabilen ve çözüm önerileri geliştirebilen, bunları karar vererek eyleme geçirebilen ve verdiği kararları savunabilen bireyler yetiştirmek için, eğitimde argümantasyon uygulamaları önem arz etmektedir. Bilim okuryazarı bir bireyden beklenti fen kavramlarını kitabi bilgilerle tanımlamaktan çok; bilimsel bir konuyu anlayabilmek ve konu ile ilgili yapılmış çalışmalardan elde edilen bilgiler konusunda diğer bireylerle tartışabilmek ve inandığı düşünceyi savunabilmek için, dili etkili bir şekilde kullanabilme becerisine sahip olmasıdır. Bir konuyu *bilmek*, durum veya olayın ne olduğunun sadece bilinmesi değil, ayrıca o durum veya olayın diğer durum ve olaylarla ilişkisinin ne olduğunun, neden önemli olduğunun bilinmesi ve olaylara bu *bilgi* sonucunda nasıl bakılması gerektiği ile ilgili fikir sahibi olunmasıdır. Bilim ve teknolojideki hızlı değişimin getirdiği ikilemlerde etik açıdan karar vermeye çalışırken öncelikle bu ikilem ile ilgili kendi argümanımızı oluşturabiliyor olmamız gerekir. Bu argümanı kanıtlarla destekleyebilmemiz ve argümanımızı karşıt görüşlere karşı savunabilmemiz gerekmektedir.

Biyoetik yalnızca bireyi değil, toplumun tamamını ilgilendirmektedir. Bir vatandaşın biyoetik eğitimine maruz kalması gerektiği inancının bir nedeni de budur; çünkü biyoetik insanların günlük yaşamlarında çok önemli bir yer kaplamaktadır. Yaşı ne olursa olsun her

birey gündelik hayatında, biyoteknolojiyi nasıl kullanacağı, sürdürülebilir bir gelecek için ne yiyeceği, hangi ulaşım yönteminin doğal çevreye en az zarar vereceği gibi etik ikilemlerle karşılaşmakta; insan hakları ve çocuk haklarına ilişkin konularda bir tutum sergileyip, ölümcül hastalıklar, engellilik, cinsel sağlık, yaşamın başlangıcı ve bitişi ile ilgili fikir belirtmektedir. Bu bireylerin her birinin günlük olarak verdiği her karar başkalarını da hatta gelecek nesilleri de etkilemektedir. Bunun yanında kişinin kararları hiçbir zaman tarafsız olamayacağı için kişinin ailesinden, arkadaşlarından, meslektaşlarından, kültürel ve dini değerlerinden, yani hem yerel hem de küresel olarak toplumdan etkileneneceği de bir gerçektir. Biyoetik bakış açışı ile düşünebilmek; mümkün olduğu kadar çok bilgiyi etraflıca elde edip yorumlayabilmek için diğer insanların perspektiflerini anlaması, iyi bir dinleyici olması ve kişinin kendi iç görüşünü etkili bir şekilde iletişim esnasında yansıtabilmesi gibi becerilere sahip olmayı gerektirir. Okul ortamında bu tür becerilerin kazanılması için akranlarla ve yetişkinlerle biyoetik ikilemlerin deneyimlenmesini içeren yıllara yayılarak inşa edilecek bir temel oluşturulması gerekmektedir. Eğitim, yeni fikirlerin ve teknolojik gelişmelerin, metodoloji ve değerlendirmede sürekli ilerici dönüşüme yol açtığı en zorlu alanlardan biri olduğundan, özellikle son yıllarda öğretmen yetiştirme programlarının etkililiği sıklıkla mercek altına alınmaktadır (Bamrungsin ve Khampirat, 2022; Diamah ve diğ. 2022; Zhou, Shu, Xu ve Padrón, 2023). Öğretmen yetiştirme programlarında yapılacak biyoetik eğitime yönelik araştırmalar ise mevcut durumu ortaya çıkarmak açısından önem arz etmektedir. Ayrıca alan yazında öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerini inceleyen pek çok çalışma mevcutken (Cankaya ve Aydoğan, 2022; Chan ve Erduran, 2023; Setyaningsih ve Rahayu, 2023; Şık, Benzeri Saparova, 2023; Wang ve Buck, 2018; Wess, Priemer, Parchmann, 2023) argümantasyon seviyelerinin sosyal temsillerle ilişkilendirildiği az sayıda çalışma vardır (Broomhead, Davies, Holland, 2018; Johnson, Walsh, 2020; Martinez, Rodriguez, 2023; Oliviera, Tavares, 2017; Ozdemir, Yılmaz, 2019). Bu nedenle bu araştırmada fen öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde katıldıkları transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen biyoetik ikilemlere yönelik uygulamaların, onların benimsedikleri biyoetik yaklaşımlar üzerindeki etkisinin incelenmesi önem taşımaktadır. Bunun yanında öğretmen adaylarının biyoetik ikilemlere karşı benimsedikleri yaklaşımları ifade ederken oluşturdukları argüman seviyeleri ve bu ikilemler karşısında ortaya çıkardıkları sosyal temsiller de araştırılacaktır.

### 1.1.1. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi “Transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen biyoetik ikilemlere yönelik uygulamaların, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları, argümantasyon seviyeleri ve sosyal temsilleri üzerindeki etkisi nasıldır?” şeklinde ifade edilebilir.

### 1.1.2. Alt Problemler

1. Transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen biyoetik ikilemlere yönelik uygulamalar öncesi ve sonrasında, fen öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları nasıl değişmiştir?
2. Transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen biyoetik ikilemlere yönelik fen öğretmen adaylarının sosyal temsilleri nelerdir?
3. Transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen biyoetik ikilemlere yönelik fen öğretmen adaylarının argümantasyon seviyeleri nasıl değişmiştir?

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Biyoeitiği tanımlamanın temel olarak iki düşünce yolu vardır; bunlardan biri tıp hukuku, tıbbi antropoloji, tıbbi sosyoloji, sağlıkla ilgili politika ve ekonomi ve tıpta etik üzerine felsefi çalışmadır. Diğer düşünce yolu ise, biyoeitiği uygulamalı etiğin bir dalı, dolayısıyla felsefenin bir dalı olarak ele almaktadır (Bentar, 2006). Bu düşünce yolu üç alt bölüme ayrılır; tıbbi biyoetik, hayvan biyoeitiği ve çevresel biyoetik. Tıbbi biyoetik; yaşamın başlangıcı ve sonu ile ilgili konuları (temel olarak kürtaj, ötanazi ve sınırlı terapötik tedavi), sağlık çalışanı ile hasta arasındaki ilişkiyi, etik araştırmaları, insan genetiğini, üreme sorunlarını, kaynakların adil dağılımını, organ naklini ve sağlık hizmetleri ve halk sağlığıyla ilgili konular içerir. Hayvan biyoeitiği, hayvan araştırmalarını ve canlı deneylerini, besi hayvancılığını ve hayvan taşımacılığını, insan-hayvan kimerasını, vejetaryenlik ve veganlığa karşı et yeme tartışmalarını, hayvanat bahçeleri ve sirkler ve bunların meşruiyetinin yanı sıra hayvan refahını içerir. Çevresel biyoetik; ekosistemlerin yok edilmesi, nesli tükenen türlerin sayısının artması, son yıllarda ise nükleer enerji, radyoaktif atıklar ve genetik mühendisliği gibi konuları içermektedir (Gordon, 2012).

Tom Beauchamp ve James Childress, *Biyomedikal Etiğin İlkeleri* (1979) adlı kitaplarında biyoeitiği uygulamalı etiğin bir biçimi olarak gördüklerini ve etik sorunları çözmek için kişinin özerklik, zarar vermeme, iyilik ve adalet üzere dört ilkeyi uygulaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Biyoetik Britanya'da 1980'lerde ortaya çıkmaya

başlarken, İngiliz filozoflar uygulamalı etik ve özerklik ilkesi konusunda aynı fikirde değillerdi. Bir filozof olan Robin Downie (2007), etiğin 'siyaseti ve gücü' içerdiğini yazmıştır. Ian Kennedy'ye göre ise biyoetik; etik ve hukuku, felsefeyi, sosyolojiyi ve politikayı içermekteydi (Kennedy, 2010). Peter Singer, filozofları *ahlak uzmanları* olarak tanımladığında Mary Warnock ona karşı çıkmış ve “hiç kimse felsefe konusunda üstün yeteneğe dayanarak yapılan yargılara boyun eğmek zorunda değildir ve ‘ahlak uzmanı’ diye bir şey yoktur” demiştir (Wilson, 2014). Warnock, biyoetiğin çok disiplinli bir 'kurumsal karar alma' yaklaşımıyla çalışması gerektiğine inandığını ifade etmiştir. Onun bu görüşü, 1991 yılında Nuffield Biyoetik Konseyi'nin oluşturulmasına yardımcı olmuştur (Hammond-Browning, 2015). Nuffield Biyoetik Konseyi, filozoflardan, avukatlardan, klinisyenlerden, biyomedikal alanında çalışan bilim insanlarından, sosyologlardan, hukukçulardan, ilahiyatçılardan, iş adamlarından ve gazetecilerden oluşmaktaydı. Konseyin o yıllardaki başkanı Onora O'Neill, bu kuruluşla birlikte biyoetiğin artık sadece bir disiplin değil, bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin ortaya çıkardığı etik, hukuki ve sosyal sorularla ilgilenen bir buluşma alanı olduğunu belirtmiştir (Wilson, 2014).

Bruce Jennings (2022), biyoetiğin yalnızca dünyayı yorumlamaya değil, aynı zamanda onu değiştirmeye de çalışması gerektiğini savunmuştur. Bu argümandan, biyoetiğin yalnızca tıp etiğinin başka bir biçimi olarak değerlendirilmemesi gerektiği; aynı zamanda her eylemimizin sonuçta toplumda bir etkiye neden olması sebebiyle dünyaya saygıyla davranılması gerektiğine yönelik bir vizyon olarak görülebileceği sonucu çıkarılabilir. Bruce Jennings bu vizyonu, “Biyoetik tanımı, içinde filizlendiği sosyal bağlamı yansıtan hassas bir barometredir.” diyerek açıklamıştır (Jennings, 2016). Buna göre, biyoetiğin toplumun kendi içinde kökleşmiş bir unsur olması gerektiği ve ister vatandaş ister bir cerrah olsun, herkesin biyoetik bakış açısını günlük uygulamalar yoluyla tüm sosyal katmanlarda ve küresel çapta uyarlayabilmesi gerektiği söylenebilir. Biyoetik, toplumu genel olarak iyileştirmeye çalışmalı ise eğitim, bakış açısındaki evrensel değişimin temeli olmalıdır.

Amerika Birleşik Devletleri biyoetiğin tanıtılmasında öncü olmuştur. 1970'li yıllardan bu yana tüm tıp fakültelerinde eğitim verilmektedir. Günümüzde bir dersin akredite olabilmesi için müfredatında biyoetik konusunun yer alması gerekmektedir. ABD'nin resmi danışma kuruluşu olan Biyoetik Sorunları Araştırma Başkanlık Komisyonu, 2016 yılında ‘Her Nesil için Biyoetik: Sağlık, Bilim ve Teknolojide Müzakere ve Eğitim’ adında ilgi çekici bir belge yayınlamıştır. Bu rapor biyoetik eğitiminin, ilk yıllardan itibaren tüm yaşam evreleri boyunca ve yaşa göre uyarlanmasını önermektedir. Yapılan araştırmalar, çocukların iki yaşından itibaren ahlaki muhakeme yeteneğine sahip olduklarını göstermektedir. Belgede

etik eğitiminin önemi şu şekilde ifade edilmiştir: Etik eğitimi en iyi sonucu, zaman içinde kendi üzerine inşa edildiğinde verir. Etik okuryazarlığını geliştirmek için geniş kapsamlı etik eğitiminin, öğrencilerin uzmanlaşacakları ilgi alanlarına ve kariyerlerine yönelmeden önce erkenden başlamalıdır. (Bioethics Commission, 2016).

Arjantin, Peru, Brezilya ve Meksika olmak üzere dört ülkede biyoetik alanında UNESCO Kürsüsü bulunduğundan, biyoetik günümüzde tüm Latin Amerika ülkelerinde komiteler, üniversiteler ve ulusal biyoetik dernekleri aracılığıyla mevcuttur. Latin Amerika ülkelerindeki durum bu nedenle umut vericidir ve birçok ülke, üniversite düzeyinde sağlık hizmetleri derslerinde zorunlu hale gelen biyoetiğin öğretilmesine ilişkin girişimleri teşvik etmektedir. Latin Amerika'da biyoetik alanında karşılaşılan zorluk, biyoetiğin kanun yoluyla tanınması ve her düzeyde eğitim yoluyla adalet ve kişisel özerklik gibi konuların güçlendirilmesidir (Kemelmajer de Carlucci, 2015).

Afrika'da biyoetik alanında geleneksel bir literatür eğilimi ve akademik uzmanlık eksikliği vardır ve bu da biyoetik gelişiminin önünde bir engel olmaktadır (T. Andoh, 2013). Siyasi liderler biyoetik kaygıları görmezden geldiği için; Arap ülkeleri gibi Afrika'daki bazı bölgelerin halk arasında tartışmayı teşvik edecek ulusal bir biyoetik komitesi bile kurulmamıştır. Yirmi iki Arap devletinden yalnızca sekizinin komitesi veya biyoetik kurulu vardır (Darwish, 2015).

Japon araştırmacılar biyoetik kavramına Amerika'da 1970'te ortaya çıkmasından on yıl sonra ilgi göstermeye başlamışlardır. Ancak 2008 yılına kadar hükümet düzeyindeki eğitim programlarında büyük ilerleme kaydedilememiştir. 2010 yılında yapılan kapsamlı bir araştırmada ise, Japon kurumlarındaki 197 lisans dersinden 138'inde biyoetik modülleri bulunmuş; diğer derslerde de bu modülün parçası olarak biyoetiğe atıf yapıldığı öğrenilmiştir (Minehata ve Shinomiya, 2010).

Yeni Zelanda'da biyoetik, 1994'ten bu yana Ulusal Müfredat'ın bir parçası olmuştur ve çoğunlukla biyoloji derslerinde, tıp etiği biçiminde ele alınmaktadır (Conner, 2008). Benzer şekilde, Sri Lanka'da biyoetiğin çoğunlukla tıp etiği biçiminde ele alındığı eğitim programı 1995 yılından itibaren uygulanmaktadır. Tayvan, bütünsel müfredatlar arası eğitim şeklini uzun zamandır uygulamaktadır. Tayvan biyoetiği bu müfredata "ahlaki bir yaşamın nasıl uygulanacağına ilişkin çok disiplinli bir öğrenme" ve "yaşam eğitimi hedefine ulaşmanın vazgeçilmez bir parçası" olarak dahil etmiştir (Chen, Lee, Kao ve Chiu, 2011).

Avrupa'da biyoetik; büyük ölçüde dayanışma ilkesinin yanı sıra özgürlük, hoşgörü, fırsat eşitliği, sosyal adalet ve insan onuruna dayanmaktadır (Rendtorff, 2002). 1991 yılında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından Biyoteknolojinin Etik Etkileri Danışmanları Grubu ve

bir yıl sonra Biyoetik Yönlendirme Komitesi resmi olarak kurulmuştur. O tarihten bu yana, okullarda ve hatta anaokullarında etik ve değerler eğitimi savunan ETHKA gibi okul temelli olan ve bütünsel müfredatlar arası öğretme ve öğrenmeyi öneren çeşitli eğitim projeleri başlatılmıştır. Üç yaştan on beş yaşa kadar Avrupa okullarında uygulanan etik programları; öğrenme çıktıları, metodlar ve örnekler içermektedir. Bu programlarla aynı zamanda AB Üye Devletlerinde *etik ve değerler eğitiminin geliştirilmesi için ortak bir çerçeve* öneren bir politika belgesi de yayımlanmıştır (Pfeil ve diğ. 2017). Antoniya Yanakieva ve meslektaşları yaptıkları araştırmada (2019), biyoetik eğitiminin Avrupa'daki çağdaş okullara nasıl entegre edilmesi gerektiğini tartışırken, okullarda yeni eğitim stillerinin geliştirilmesi, öğretmenlerin ve eğitimcilerin mesleki yeterliliğine ilişkin standartlar oluşturulması, uluslararası iş birliğinin genişletilmesi ve deneyim alışverişi açısından modernizasyon ve uyumlaştırmanın gerekliliği hususuna vurgu yapmışlardır.

Çok sayıda farklı ülkede eğitim programlarında yer almaya başlayan Biyoetik kavramı ve biyoetik eğitimi, ilgili toplumun kültürel ve sosyal değişkenlerine göre içsel bir değer olarak geliştirilmelidir. Bunun için ülkemizde konu ile ilgili araştırmalar ve program geliştirme çalışmaları, müfredat denemeleri ve biyoetik anlayışına sahip eğitimcilerin yetiştirilmesi bir ihtiyaç haline gelmektedir. Türkiye’de fen bilimleri müfredat içeriğinde biyoetik ikilem içeren konular hâlihazırda bulunmaktadır. Örneğin; 8. sınıf fen bilimleri dersi kapsamında DNA ve Genetik Kod ünitesinde Biyoteknoloji konu başlığı altında biyogüvenlik konusu tartışılmaktadır. Konu kazanımları arasında “ıslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur”, “biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır” kazanımları bulunmaktadır (MEB; 2018). Fakat öğretmen yetiştirme programlarında biyoetiğe yönelik ayrı bir ders bulunmamaktadır. Özellikle fen alanında eğitim verecek öğretmen adaylarının biyoetiğe yönelik konularla ilgili argümantasyon seviyeleri ve sosyal temsillerinin belirlenmesi ve tartışılması her geçen gün yaşanan yeni biyoteknolojik gelişmelerle daha da önem kazanmaktadır. Araştırmada, ülkemizde biyoetiğe yönelik ayrı bir ders ve öğretim programı ihtiyacı gözetilerek bu eğitimi verecek olan öğretmen adaylarının da bu alanda deneyim kazanmaları amacıyla Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi için geliştirilen uygulamalarla bu derste öğretmen adaylarının sosyal temsillerinin, argümantasyon seviyelerinin ve etik yaklaşımlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Modern toplumda bireyler artık bilim ve teknolojiye ilişkin konularda kendilerini karar verme süreçlerinden soyutlayamamaktadırlar; hayat bilime ve teknolojiye ayrılmaz bir şekilde bağlanmıştır. Bundan dolayı toplumda yer alan bireylerin bilim ve teknoloji ile ilgili konularda karar verme sürecine dâhil olmaları önemlidir. Bu da ancak bireylerin yasadıkları toplumun hatta dünyanın tartıştığı bilimsel olaylardan haberdar ve bu konularla ilgili görüş sahibi olmalarıyla olabilir. Çünkü bilim ve toplum birbirinden karşılıklı olarak etkilenen iki unsurdur. Bilimle ilgili verilecek kararlarda, bundan en çok etkilenecek olan toplumun söz sahibi olması gerekir. Bu sebeple kararlarımızı alırken toplum veya yer aldığımız toplulukta oluşturduğumuz sosyal temsiller de önem kazanmaktadır. Sosyal Temsiller Kuramı, bireylerin davranışlarını ve çevrelerindeki ilişkiler ağını, inançlar ve sosyal deneyimler aracılığıyla anlamlandırdığı bir çerçeve sunar (Moscovici, 2001). Bu kurama göre, iletişim sürecinde bireyler gerçeği yeniden yapılandırır ve bu yeniden yapılandırılmış gerçeklik çerçevesinde davranışlarını ve düşüncelerini düzenlerler.

Toplumun bilimsel çalışmaları etkilediği bilinen bir gerçek olduğuna göre, yargılarımız etik bir teori ya da belli bütünsel bir yaklaşım şeklinde ortaya çıkmalıdır. Günümüzde biyoetik ikilemlerle ilgili olarak; filozoflar, hukukçular, ilahiyatçılar, sosyologlar ve diğer bireyler, yeni gelişmelerin ve teknolojilerin uygun kullanımının ne olduğunu değerlendirmek için bilim insanlarıyla bir araya gelirler. Pek çok alanda, kamu politikasına ve bilimsel etkinliklerin düzenlenmesine büyük katkı sağlayan resmi olarak oluşturulmuş farklı meslek alanlarından bir araya gelen gruplar vardır. Bu grupların yanı sıra, sorunların çoğu bireysel seçimlerle ilgili de olabilir: Çocuk sahibi olma arzusu, engelli bir çocuk sahibi olma ya da olmama kararı, kötü bir yaşam kalitesi ile yüzleşmemek için hayattan vazgeçme kararı gibi. Bu kararları alırken sorun her ne kadar bireysel alınmış bir kararla ilgili olsa da toplum veya yer aldığımız toplulukta oluşturduğumuz sosyal temsiller önem kazanmaktadır. Sosyal temsiller tanıdık olmayan kavramları aşına kılmayı amaçlayan iletişimsel araçlardır (Moscovici, 1984). Hızla günlük hayatımıza giren biyoteknolojik uygulamalar ile ilgili yeni kavramları öncelikle inançlarımız ve tecrübelerimizle ilişkilendirir ve bu kavramlara *aşına* olmaya çalışırız. Sosyal temsiller de yeni kavramları anlamlandırmaya çalışırken veya mevcut anlam yetersiz geldiğinde ortaya çıkarlar. Kısaca, bir şeyi isimlendirerek onu belirsizliğin verdiği rahatsızlıktan kurtarıyoruz ve onu özel kelimeler bütünü içine alarak bir kimlik yükleriz (Moscovici, 1988). Bilimde de bilimsel disiplin çerçevesinde incelenen teoriler, kavramlar, teknik terimler sıradan konuşmaların bir parçası olurlar ve tanıdık terimler haline gelirler. Örneğin bugün H<sub>2</sub>O denildiğinde hepimiz



sudan bahsettiğimizi biliyoruz. Dolayısıyla sosyal temsiller, bilimsel ve teknik bilgilere dayandırılarak sürekli yeniden oluşturulmaktadır. Bu yeni bilgilerle ilgili konuşmalar sırasında ortaya çıkan ortak görüşler, insanların ve grupların yabancı nesnelere ve fikirleri tanıdık hale getirerek onlara hâkim olmalarını sağlamıştır (Öner, 2002).

Günlük hayatımızda ilgimizi çeken konular hakkındaki düşüncelerimizin çoğu; kendi içimizde yaptığımız sessiz tartışmaların, bir gerçeğin, bir eylemin veya bir soruna üretilen çözümün lehinde veya aleyhindeki argümanları formüle etmenin ve tartmanın ürünleridir (Kuhn, 1991). Yine de sadece düşünmek değil, bu düşüncelerimizi iyi ifade edebilmek yetişkin olmanın bir gerekliliğidir. Düşüncelerimizi ifade ederken onların doğruluğunu ortaya çıkarmak için argümanlardan yararlanırız. Argüman kavramı ile ilgili çoğu kişinin aklına ilk çağrışım yapan düşünceler; insanların birbirleriyle aynı fikirde olmaması veya tartışırken birbirlerine seslerini yükseltmeleridir. Oysa argüman; günlük hayatta, bilimde, politikada, mahkeme salonlarında bir iddiayı desteklemek amacıyla bir sav ortaya koymaktır (Hillocks, 2011). Yapılan araştırmalar, bireylerin sahip oldukları bilgileri, kişisel ve toplumsal konuları değerlendirmede kullanmaları ve etik karar verme süreci ile karara vararak, görüşlerini oluşturdukları argümanlarla savunabilmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır (Hanegan, Price ve Peterson, 2008; Larrain, Singer ve diğ. 2020; Sadler ve Zeidler, 2004; Sandoval, Enyedy, Redman ve Xiao, 2019). Çünkü yakın geçmişten farklı olarak bilimsel ve teknolojik gelişmelerin topluma yansımaları ve etkilerinin daha fazla hissedildiği günümüzde, bilimsel verilere dayalı olarak güçlü argümanlar üreten bireylerin düşünceleri önem kazanırken, ifadelerinde kullandıkları sosyal temsiller de öne çıkmaktadır. Öne çıkan bu sosyal temsiller zaman zaman hepimizin tanık olduğu kitlesel hareketlerin de temsilleri haline gelebilmektedir (Bacallao-Pino, 2018). Bu sebeple bireyleri gelecekteki toplumsal rollerine hazırlayacak fen öğretmeni adaylarının biyoetik ile ilgili konularda oluşturdukları sosyal temsiller, argümanlar ve benimsedikleri etik yaklaşımları irdelenmeye değerdir. Araştırmanın sonuçları, özellikle biyoetik eğitimi kapsamında yapılacak çalışmalara, biyoetik eğitimi için geliştirilecek eğitim programlarının çerçevesini oluşturmada, program geliştiricilere ve alanda uygulayacak eğitimcilere ışık tutacaktır.

#### 1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada,

- Yapılan etkinlikler biyoetik temalı olup belli biyoetik ikilemlerle içeren konularla sınırlandırılmıştır.
- Yapılan etkinlikler, pilot ve gerçek uygulama olarak iki ayrı süre ile gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmanın bulguları katılımcıların görüşleriyle sınırlıdır.

#### 1.5 Sayıtlar

Araştırmaya katılan fen öğretmen adaylarının veri toplama araçlarına samimi cevaplar vererek görüşlerini gerçekçi yansıttıkları kabul edilir.

#### 1.6. Tanımlar

*Biyoetik; bios yaşam ethos* ahlak kavramlarının birleşiminden oluşmuştur. Kelime anlamı olarak *canlı etiği* olarak anlaşılan kavram tüm bir yaşamı konu edinmektedir. İnsan sağlığı (tıp) ve diğer biyolojik bilimler ile ilgili ortaya çıkan değer sorunlarının ele alındığı alandır.

*Argümantasyon;* deneylerle ya da kuramsal delillerle desteklenip, değerlendirilen düşünceleri, bilimsel tartışma ve sosyal etkileşimle ele alma sürecidir.

*Sosyal Temsiller Kuramı;* Serge Moscovici'nin geliştirmiş olduğu, topluluk söyleminde temalaştırılan ve hakkında iletişim kurulan sosyal fenomenlerin incelenmesine dayanan teoridir.

## İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1. Kuramsal Çerçeve

#### 2.1.1. Transformatif Paradigma

Paradigma kavramı, Thomas Kuhn'un Bilimsel Devrimlerin Yapısı (1962) adlı eseriyle bilinir hale gelmiştir. Bu eserde Kuhn, bilimsel çalışmalarını yönlendiren temel inançları ve bu inançların sorgulanıp değişime uğrayarak paradigma değişimine yol açan süreçleri açıklamıştır. Transformatif paradigma, Kuhn (1996) tarafından tanımlanan paradigmalardan bir versiyonu olarak Guba ve Lincoln (1994, 2011) tarafından bir araştırma çerçevesi geliştirilmiştir. Etik varsayımlar üzerine kurulu olan transformatif paradigma, araştırmacıları çalışmalarının bağlamını eleştirel bir şekilde incelemeye yöneltir (Mertens, 2016). Mertens, transformatif paradigmanın diğer paradigmalardan ayrıldığı üç noktayı şu şekilde ifade etmiştir (Mertens ve Wilson, 2012):

- Dünya'da devam eden sorunlara dayanması,
- Güç, ayrımcılık, eşitsizlik, baskı gibi konuların ele alınması,
- Bulguların, sonuçların kullanımını teşvik edecek şekilde yaygınlaştırılmasıyla toplumsal değişimde anahtar rol oynayabilmesi.

Transformatif paradigma, ele alınan sorunlarla ilgili değişim sürecinin parçası olmak isteyen araştırmacılara felsefi bir çerçeve sunmaktadır. İnsan haklarının ve sosyal adaletin ilerletilmesine yönelik etik varsayımlara uygun olan transformatif paradigma, araştırmacılara ülkelerindeki kültürel yapıyı göz önünde bulundurarak çalışmalarını daha geniş bağlamda eleştirel bir şekilde incelemeleri fırsatını vermektedir (Mertens, 2016).

Transformatif paradigma çerçevesinde yapılan araştırmalar; bilimsel, mühendislik veya eğitim uygulamaları hakkındaki mevcut anlayışa meydan okuyacak ve bizi bu değişikliğe götürecek fikirleri, keşifleri içeren yollara ulaştırırlar (Solem, Boehm 2018). Bu çerçevede yapılan araştırmaların yöntemi, devam eden sürecin gerekliliklerine göre şekillendirilir ve değiştirilebilir. Transformatif araştırmada araştırmacının katılımcılarla devam eden döngüsel ilişkisi vardır ve bu ilişkinin sonuçları bir sonraki döngü ile ilgili karar verme sürecini beslemektedir (Mertens, 2008).

Mertens (1999) transformatif paradigmayı "özgürleştirici, katılımcı ve kapsayıcı olması amaçlanan paradigmatik perspektifleri kapsayan bir şemsiye terim" olarak tanımlamıştır (s.4). Kendisi, bu paradigmayı benimserken, araştırmacılar "sosyal araştırmanın sonuçlarını eyleme bağlamak ve araştırmanın sonuçlarını sosyal eşitsizlik ve

sosyal adaletle ilgili daha geniş sorularla ilişkilendirmek" için çaba göstermektedir demiştir. Mertens transformatif paradigmanın niteliklerini daha ayrıntılı bir şekilde açıklamak için onun altında yatan ontolojik, epistemolojik ve metodolojik yönelimlere atıfta bulunmuştur. "Transformatif paradigmanın, post pozitivist ve yorumlayıcı/yapılandırmacı dünya görüşlerinin altında yatanlardan farklı ontolojik, epistemolojik ve metodolojik varsayımlara dayandığını" açıklamıştır (Mertens, 1999, s.8). Transformatif bir paradigma içinde "Gerçekliğin doğası ve buna bağlı olarak hakikat nedir?" sorusu, post pozitivistde olduğu gibi, ona bazı süreçler aracılığıyla erişebildiğimiz varsayımlar ya da yapılandırmacılıkta olduğu gibi yaşama ve bilme süreçlerinde inşa edilen çoklu gerçekliklerin olduğu varsayımlar olarak yanıtlanmamaktadır. Bu soru; gerçekliğe ilişkin belirli perspektiflerin diğerlerine göre nasıl daha kabul edilebilir hale geldiğini anlamak amacıyla farklılıkların temelini anlamak için çeşitli bakış açılarını politik, kültürel ve ekonomik değer sistemi içine yerleştirmek yoluyla yanıtlanmaktadır. Transformatif paradigmanın ontolojik varsayımı, gerçekliğin toplumsal olarak inşa edildiğini savunur; ancak bunu, belirli bireylerin daha büyük bir güce sahip olduğuna ve diğer özelliklere sahip bireylerin kararlardan dışlanma olasılığının daha yüksek olabileceğine dair bilinçli bir farkındalıkla yapmaktadır. Transformatif paradigmanın ontolojik kaygıları; toplumda gerçekliğin oluşması sürecinde, yapıların nasıl oluşturulduğu ve bilim insanlarının hangi görüşlere nasıl ve neden ayrıcalık tanıdığıdır. Epistemoloji açısından bakıldığında, transformatif paradigma; *bilmenin* ne anlama geldiği sorusunun (post pozitivistde olduğu gibi) nesnellik arayışının bilginin artmasına yol açabileceği varsayımı ile veya araştırmacılar ve katılımcılar arasındaki etkileşimin araştırma sürecinde ortak bir yapı ürettiği varsayımı ile (yapılandırmacılıktaki gibi) yanıtlanamayacağını ileri sürmektedir. Transformatif paradigmada; araştırmacıların, katılımcıların bakış açılarını adil bir şekilde anlayabilmesine ve sorularını sonuçları gölgede bırakmayacak şekilde sormasına önem verilmektedir (Mertens, 1999). Mertens, post pozitivist paradigmanın metodolojik olarak bağlamdan arındırılmış niceliksel yöntemleri çoğunlukla tercih ettiğini ifade etmiştir. Yapılandırmacı paradigmada ise genellikle nitel yöntemlerin yoruma dayalı bir tarzda kullanılması tercih edilmektedir. Metodolojik olarak transformatif paradigmanın spesifik özelliği ise nicel, nitel veya karma yöntemleri içerebilmesidir. Mertens, metodolojik açıdan önemli olanın, transformatif bir paradigmayla desteklenen araştırmaları yürütürken araştırmacıların hangi yöntemlerin nasıl kullanılacağını tanımlama konusunda kilit katılımcılarla görüşmesi olduğunu savunmaktadır. Bu konuda, Engelli Amerikalılar Yasası'nın etkinliğini belirlemek için bir anket yapmadan önce engelli insanlarla anket oluşturma çalışmasını yaptığı örneğini

vermiştir. Mertens, hem araştırma tasarımını hem de anket araçlarını oluştururken engelli bireylerin yanıtlarını kullanmış; onlardan öğrendiklerine dayanarak, sorularını genişletmiştir. Araştırmacılardan biri olduğu diğer çalışmada ise veri toplama formlarını dönüştürücü değişimi kolaylaştırma hedefiyle tasarlamış, hakimlere ve diğer mahkeme personeline yönelik eğitim programlarının bir parçası olarak, sağır ve işitme güçlüğü çeken kişiler ve onların avukatları, eyaletlerindeki mahkeme sistemi temsilcileriyle birlikte eylem planları oluşturmuştur.

Mertens (2007a) etik konular söz konusu olduğunda, transformatif paradigmanın araştırmacıları “araştırma süreci ve sonuçları ile sosyal adalet gündeminin ilerletilmesi arasında bir bağlantı” kurmaya teşvik ettiğini ileri sürmektedir (s.216). Onun için bu sadece, katılımcıların bilgilendirilmiş onamlarının alınması, çekilme haklarının farkında olmalarının sağlanması, endişelerin giderilmesi gibi konulara odaklanılan Üniversite Etik Kurulu gerekliliklerine bağlılık göstermek ile kurulabilecek bir bağlantı değildir. “Aynı zamanda sosyal adaleti ilerletmeye yönelik aktif arayışların araştırma gündemine dahil edilmesini gerektirmektedir” (Mertens, 2012, s.811). Mertens (2008), bu etik hesap verebilirlik anlayışıyla, transformatif paradigmada aksiyolojik inancın birincil önemi olduğunu ve diğer üç inanç sistemini (ontoloji, epistemoloji ve metodoloji) formüle eden mantıksal bir çerçeve sağladığını açıklamıştır (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. *Transformatif Paradigmanın Temel İnançları*

Aksiyoloji	Etik konularda kültürel etkileşim normlarına saygı söz konusudur. İyilik; insan haklarının geliştirilmesi ve sosyal adaletin arttırılması üzerinden tanımlanır.
Ontoloji	Kültürel göreceliği reddeder ve neyin gerçek olduğunu belirlemede ayrıcalığın etkisini kabul eder. Gerçekliğin bir versiyonunu diğerine tercih etmenin sonuçları olduğunu kabul eder. Çoklu gerçeklikler; sosyal, politik, kültürel, ekonomik, etnik, cinsiyet, engellilik ve diğer değerler tarafından şekillenir.
Epistemoloji	Araştırmacı ve katılımcılar/ortak araştırmacılar arasındaki etkileşimli bağlantıyı tanıır; bilgi, sosyal ve tarihsel olarak konumlandırılır, güç ve ayrıcalık meseleleri açıkça ele alınır, güvene dayalı bir ilişkinin geliştirilmesine önem verilir.
Metodoloji	Nitel yöntemlerin (diyalojik) dahil edilmesi önemlidir, nicel ve karma yöntemler kullanılabilir, odak noktası soruların tanımlanmasında araştırmacı/değerlendirici ve katılımcılar

---

arasındaki etkileşimli bağlantı kullanılır, yöntemler kültürel karmaşıklığa uyum sağlayacak şekilde ayarlanır, bağlamsal ve tarihsel faktörler; özellikle ayrımcılık ve baskı ile ilişkileri açısından ele alınır.

---

Mertens *gerçeğe etik bir şekilde varmaktan* bahsetmiştir ve böyle bir varmanın sosyal boyutunun göz ardı edilemeyeceğine vurgu yapmaktadır. Eğer *gerçeklik* anlayışının tarafsız olmadığı ve etik kaygılarla dolu olduğu kabul edilirse, o zaman gerçeğe varmaya çalışan kişi herhangi bir gerçekliği kavramaya cüret etmeden, sadece elde edebileceğini üretmeye çalışır denilebilir. Bawden bu kaygıyı şu şekilde özetlemiştir:

Eğer kolektif hayatlarımızı yaşama biçimimizi dönüştürme arayışının bir işlevi olarak farklı dünyalar ortaya çıkaracaksa, modernist kültüre egemen olan bilme ve yaşama biçimlerini değiştirmemiz gerekecek. Doğanın geri kalanının yanı sıra diğer, daha az modernist yönelimli kültürlerdekiyle karşılıklı bağlantılarımız ve karşılıklı ilişkilerimiz sürdürülebilir, savunulabilir, sorumlu ve kapsayıcı bir şekilde geliştirilecekse, uygun bilme ve yaşama biçimlerini oluşturmamız gerekecek (Bawden, 2011, s. 4).

Bawden, *uygun* bilme yolunun, dilimizin oluşmakta olan dünyaları nasıl inşa ettiğini ve yarattığını fark etme meselesi olduğunu ve bu farkındalık temelinde, dünyaları ortaya çıkarma biçimimizin sorumluluğunu üstlenmenin önemine vurgu yapmıştır. Bilmenin zorunlu olarak bir müdahale yaratması nedeniyle, farklı dünyaları ortaya çıkarırken uygulamaya koyduğumuz değerleri dikkatle düşünmek de bilgiye ulaşmaya çalışanların görevidir. Mertens, transformatif paradigmanın kişinin dünya görüşünü ve örtülü değer varsayımlarını içerdiğini, bu varsayımların da bilginin tarafsız olmadığı ve insan çıkarlarından etkilendiğini savunmuştur. Transformatif paradigma çerçevesinde bilgi, toplum içindeki gücü ve sosyal ilişkileri yansıtır ve bilgi inşasının amacı, insanların toplumu geliştirmelerine yardımcı olmaktır.

Transformatif paradigmaya dayalı yapılan araştırmalar katılımcıların yaşamlarını, çalışma alanlarını ve kurumları değiştirebilecek potansiyeldeki yenilikleri yapabilmek için bir plana göre ilerlemeyi gerektirir. Araştırma süresince katılımcılar araştırma sorularının tasarlanmasında yardımcı olabilir, veri toplayabilir, bilgiyi analiz edebilir ve araştırmanın sonuçlarından yararlanabilirler (Creswell, 2014). Bu araştırmada biyoetik ikilemlere yönelik öğretmen adaylarının etik yaklaşımlarını belirlemek amacıyla bir anket uygulamadan önce, pilot uygulamaya katılan öğretmen adaylarıyla test oluşturma çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırma tasarımı ve test aracı oluşturulurken pilot uygulama sürecinde yer alan öğretmen

adaylarının yanıtları kullanılmış; onlardan alınan cevaplara ve verilere dayanarak test soruları genişletilmiştir. Çalışmada bir sorunun veya durumun iyileştirilmesi amacıyla araştırmacı ve katılımcıların birlikte çalışması hedeflendiği için ve bir perspektif değişimi amaçlandığı için transformatif paradigmadan yararlanılmıştır. Transformatif paradigmanın bu çalışma için seçilmesinin bir diğer sebebi ise paradigmanın odaklandığı konu başlıklarının biyoetik kapsamına giren konu başlıkları ile uyumlu olmasıdır.

### 2.1.2. Transformatif Öğrenme

Bir kişi kendisinininkinden farklı bir bakış açısıyla karşılaştığında, bu yeni bakış açısını hemen reddedebilir, görmezden gelebilir veya durup üzerinde düşünebilir. Ancak, öğrenmeyi sorgulama yoluyla deneyimlemiş veya başkalarıyla etkili iletişim kurarak bilgi alışverişinde bulunabilen bireyler, kendi düşünce alışkanlıklarını da sorgulama eğiliminde olabilirler. Bu bireyler, bir değer, inanç, varsayım veya bakış açısını yeniden değerlendirebilirler. Bu gerçekleştiğinde transformatif öğrenme meydana gelmiş olur (Mezirow, 2000). Transformatif öğrenme teorisi, deneyimlerimizden kişisel anlamlar oluşturduğumuz ve bu anlamları başkalarıyla tartışarak doğruladığımız fikrine dayanmaktadır. Deneyimlerimiz; bakış açılarımız veya düşüncelerimiz, alışkanlıklarımız aracılığıyla filtrelenir. Dünyayı kendi bakış açımızla gördüğümüz için de bu perspektifte bozulmalar, önyargılar, stereotipler ve sorgulanmamış inanç sistemleri bulunabilir. Transformatif öğrenme, inandığımız bir şeyi sorgulatan bir olay veya durum ile karşılaştığımızda ve bakış açımıza uymadığı için onu gözden geçirmek durumunda kaldığımızda gerçekleşir (Belenky ve Stanton, 2000).

Son yıllarda, transformatif öğrenme kuramı yetişkin öğrenme literatüründe çokça karşımıza çıkmaktadır (Bucura ve Brashier, 2021; Gawlicz, 2021; Mattingly, 2021; Onwuegbuchulam, 2021; Rosmilawati, 2021; Washburn, 2021). Mezirow'a göre transformatif öğrenme :

...daha haklı görüşler ve yorumlar üreterek, sorunlu bir referans çerçevesini yetişkin hayatımızda daha güvenilir hale getirmek amacıyla dönüştürmek anlamına gelir. Sorunlu hale gelen inançlarımızın eleştirel bir yansıması haline geliriz...Referans çerçeveleri oldukça bireysel olabilir veya paradigma olarak ifade edilebilir. Transformatif öğrenme bir problemi tanımlayarak veya problemi yeniden tanımlayarak ya da yeniden çerçeveleyerek problem çözme yoludur (Mezirow, 2000, s.20).

Mezirow tarafından belirtildiği gibi, bu süreç genellikle sorunun yeniden tanımlanmasını içerir. Temel kapsamı itibariyle, transformatif öğrenmenin yetişkinlerin anlayışlarını derinden etkileme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Öğretmen

adaylarının biyoetik yaklaşımlarının argümantasyon seviyelerinin ve sosyal temsillerinin incelendiği bu çalışmada transformatif öğrenme kuramı'ndan öğrencilerin yaşadıkları değişiklikleri incelemek ve anlamak için yararlanılmıştır. Bu sebeple çalışmada biyoetik ile ilgili konularda ders planı oluşturulurken çerçeve olarak bu kuramdan yola çıkan bir model olan Dönüşüm Yolculuğu Modeli (King, 2002) seçilmiştir ve öğrenme basamakları model ile iç içe olacak şekilde planlanmıştır.

Eğitim teknolojisi üzerine yaptığı çalışmasında King (2002), Mezirow'un (1978) dönüşümsel öğrenmede yaşanan 10 aşamasını 5 aşamaya sadeleştirmiştir. Araştırma için Mezirow'un 10 aşamasının oldukça uzun ve ders planı ile uyumsuz (her madde için ayrı bir kazanım, uygulama veya içerik oluşturulamayacağı için) olduğu düşünülerek King'in sadeleştirmiş olduğu model araştırma için daha uygun görülmüştür. King (2002) Mezirow tarafından özetlenen aşamaları hesaba katarken, yeni modelde yinelemeli, gevşekçe birbirine geçmiş bir döngü dinamiği olduğunu söyler. Modeli Dönüşüm Yolculuğu olarak adlandıran King, bu modelin dönüşümsel öğrenme teorisi ile bütünleştiğinden ve yansıma, sorgulama, analiz, geliştirme, güçlendirme gibi etkilerinden söz etmektedir (Tablo 3.2.).

Tablo 3.2. *King ve Mezirow'a Göre Transformatif Öğrenme Aşamalarının Karşılaştırılması*

King	Mezirow
Korku ve belirsizlik	Şaşırtıcı bir ikilem Suçluluk veya utanç duygusu ile kendi kendini sorgulama (test etme)
Test etme ve keşfetme	Epistemik, sosyo-kültürel veya psikik (ruhsal) varsayımların eleştirel bir değerlendirmesi Hoşnutsuzluğun ve dönüşüm sürecinin paylaşılması ve başkalarının benzer bir değişimden geçtiğini fark etme Yeni roller, ilişkiler ve eylemler için seçeneklerin araştırılması
Doğrulama ve bağlanma	Bir eylem planının yapılması Planların uygulanması için bilgi ve becerilerin kazanılması Yeni rollerin geçici olarak denenmesi Yeni roller ve ilişkilerde yetkinlik ve özgüven oluşumu
Yeni bakış açıları	Kişinin bakış açısındaki dönüşüm temelinde hayatına yeniden uyumu

Mezirow (1978) transformatif öğrenmenin 10 aşamadan oluştuğunu belirtmiştir. King (2002) ise eğitim teknolojilerinde eğitimcilerin öğrenme deneyimlerini incelediği çalışmasında Mezirow'un modelinin ayrıntılı aşamalarının iç içe geçtiğini belirtmiştir. Buna rağmen önerilen aşamalar, aynı zamanda yetişkin öğrenenlerin gereksinimleriyle tutarlıdır (King, 2002; Lawler ve King, 2000). Mezirow'a göre dönüşümsel öğrenme süreci 10 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar;



- İkilem oluşturma
- Suçluluk ve utanç duyguları ile kendini değerlendirme
- Bireylerin sahip olduğu varsayımların çok yönlü olarak değerlendirilmesi
- Dönüşüm sürecinin farkında olma
- Yeni rol, davranış, ilişkilerle ilgili düşüncelerin paylaşımı
- Yapılması gerekenlerle ilgili bir yol haritası, bir plan oluşturulması
- Planların uygulanması için bilgi ve beceri kazanımı
- Yeni rollerin denenmesi
- Bireyler arası yeni roller, özgüven ilişkilerinin kurulması
- Bireylerin sahip olduğu yeni perspektifin yaşama katılmasıdır (Mezirow, 2000).

İkilem oluşturma dönüşümsel öğrenme sürecinin başlamasını sağlayan önemli bir ögedir. Kişiler ile ilgili yaşanmış olaylar etkili olur. Öz değerlendirme aşaması bireylerin yeni ikilemler ile karşılaşması ile başlar (Mezirow, 1997). Kişisel önemli olaylar dönüşümsel öğrenme sürecini başlatır. Bu olay ikilem oluşturma şeklinde ifade edilmektedir. İkilemler, bireyin sahip olduğu düşünce yapılarının sorunlara dönüştürülmesidir. Bireylerde rahatsızlık oluşturan ve akıl karışıklığına sebep olan olaylar ikilem oluşturma sürecini başlatır. Bu olaylar bir travma olabileceği gibi insanlarda olumlu izler bırakan deneyimler de olabilir. Yansıtma bireyin motivasyonunu ve farkındalığını etkileyen düşünce yapılarıdır. Dönüşümsel süreçte bu yapıların değiştirilmesi ya da düzenlenmesi için etkinlikler tasarlanır. Yansıtmanın kökeni John Dewey'in öğretim yaklaşımına dayanmaktadır (Yeşilyurt, 2021). Yansıtıcı söylem insanların neyi nasıl anladıklarının ifadesi ile ortaya çıkar. Yeni bir bakış açısı oluşturma aşaması ise dönüşümün gerçekleştiği aşamadır. Bu araştırmada, araştırmanın gerçekleştirileceği Fen ve Teknoloji İle İlgili Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilecek biyoetik konulu uygulamalar için King'in Dönüşüm Yolculuğu Modeli tercih edilmiştir. Bu çerçevede ders planları ve etkinlikler düzenlenerek uygulanmıştır.

### 2.1.3. Biyoetik

Her geçen gün daha sık adını duyduğumuz biyoetik terimini açıklamadan önce etik kavramını ve etik ile ahlak ilişkisine değinmek gerekmektedir. Etik, Yunanca'da "varoluş tarzının iyi oluşu ve davranışın ya da eylemin bilgece olması" şeklinde ifade edilir (Badiou, 2006, syf. 1). Kant'a göre, etik pratik akıl ile bağlantılıdır (Kant, 1982). Genellikle etik

düşüncesiyle ilişkilendirdiğimiz kavramlar arasında doğru, iyi ve uygun bulunur. Ancak, bu terimlerin aynı şekilde ahlak kavramıyla da ilişkilendirilebileceğini belirtmek gerekir. Ahlak ve etik kavramlarının çoğu zaman eş anlamlı olarak kullanılmasının nedeni de bu çağrışımlardır.

Etik, Feldman (2017) tarafından ifade edildiği gibi, ahlak kavramının felsefi olarak sorgulanmasıdır. Ahlak ise Özlem'in (2004) tanımına göre, bir topluluğun eylemlerini yönlendiren inanç, değer ve normlar ağını içerir ve kendiliğinden oluşmuş bir sistemdir. Örneğin, İslam ahlakı veya iş ahlakı gibi farklı içerik temsilleri bulunmaktadır. Etik, her durumda ahlaki olasılıkları görmek, anlamak, değerlendirmek ve seçtiğimiz yola göre bu yolun sonuçlarının sorumluluğunu üstlenme duyarlılığımızı geliştirir. Ancak, genellikle gerçek dünyada uygulanması mümkün olmayan, *teoride yüce ve iyi ancak pratikte işe yaramayan ideal bir sistem* olarak görülür. Bu görüş, Singer (2015) tarafından da desteklenmektedir. Ancak, etik, içinde yaşadığımız topluma bağlı değildir çünkü bize dayatılan inançlar ve geleneklerin etkisine rağmen, kendi kararlarımızı ve seçimlerimizi yapabiliriz. Bu inançları sorgulamaya başladığımızda, onlara uygun mu yoksa karşı mı hareket edeceğimizi seçme özgürlüğümüz vardır. Pieper, etiği bir pusulaya benzetir; bu pusula her zaman kuzeyi gösterir ancak kişi bulunduğu konuma göre gideceği yolu kendisi belirler (Vickery, 2005). Kişinin karşılaştığı yollar seçeneklerdir ve bütün alternatif yolları değerlendirip ona göre karar vermelidir.

Etiğin ahlaktan farkı, evrensel bir bakış açısına sahip olmasıdır. Bu, etik yargıda bulunurken kişisel tercihlerimizden arınarak, kendi beğenilerimizin ötesine geçtiğimiz anlamına gelir. Örneğin, kendi ihtiyaçlarımız veya isteklerimiz sadece kendi tercih ettiğimiz şeyler olduğu için diğer insanların ihtiyaç ve isteklerinden daha önemli olmadığını kabul edersek, bir etik yargıda bulunabiliriz. Bir konunun etik boyutunu tartışmak veya etik standartlara göre yaşamak genellikle kafa karıştırıcı bir konudur. Farklı etik görüşlere sahip kişiler, yaptıklarının doğru olduğuna inanıyorlarsa, etik standartlara göre hareket ettikleri söylenebilir. Etik standartlara göre yaşamak, kişinin yaşam tarzını savunması, bir neden sunması ve haklı çıkarması ile mümkündür. İnsanlar eğer yaptıklarını savunmaya ve gerekçelendirmeye hazırlarsa, bizim yanlış bulduğumuz davranışları yapabilirler, ancak yine de etik standartlara uygun davranıyor olabilirler. İnsanlar eğer yaptıklarına hiçbir gerekçe sunmazlarsa, ahlak ilkeleriyle uyumlu olsalar bile, etik standartlara göre yaşadıkları reddedilebilir (Singer, 2015).

Günümüzde sıklıkla karşılaştığımız biyoetik terimi ise eski Yunanca'dan gelen bios (yaşam) ve ethos (ahlak) kelimelerinden oluşur ve etik ile canlı biliminin kesişme

noktasıdır. Biyoetik, bir süre bilimsel veriler ile değerler sistemi arasında bağ kurma amacıyla kullanılsa da günümüzde daha geniş bir anlam kazanmıştır. Geçmişte tıbbi bilimlerle ilgili değer sorunlarının çözümü ile sınırlandırılan biyoetik kavramı 1950'lerden sonra disiplinlerarası bir yapı kazanmıştır (Karimovna, 2019). Ekolojik etik, çevre etiği, tıp etiği, tıbbi biyoetik, klinik etik, klinik biyoetik alt dallarının hepsi biyoetiğin kapsamı altına girer. Kavramın tarihsel gelişimi incelendiğinde antik Yunan'da Hipokrat'a hatta daha da eskilere giderek 1750'lere Hammurabi Kanunlarına kadar uzandığı görülür (Pirinç, 2019). Fakat toplumsal bir hareket olarak ilk kez, yirminci yüzyıl ortalarında sanayileşmiş ülkelerde başlamıştır. Kuşkusuz, II. Dünya Savaşı sırasında ortaya çıkan olaylar kamu değerlerine yönelik ciddi zararlara neden olmuş ve bu durum, insanların bu alana olan ilgisini artırmıştır. Bu tür uygulamaların etkileri altında, biyoteknolojik inovasyonların yanı sıra yaşam ve sağlık bilimlerindeki hızlı ve kapsamlı ilerlemeler, ahlaki seçimlerin giderek daha karmaşık hale gelmesine neden olmuştur.

1953'te Watson ve Crick, DNA'nın yapısını keşfederek biyoloji alanında çığır açmışlardır. Bu keşif DNA'nın biyokimyasına büyük bir ilgi uyandırmıştır. 1970'lerin başlarından itibaren ise modern moleküler biyoloji; genleri manipüle etme, onları ayrıntılı olarak inceleme, insan embriyosunda genetik hastalığı erken teşhis etme ve bunlara karşı seçim yapma ve memelileri klonlama yeteneğimizi açığa çıkararak yükselişe geçmiştir. Biyotıbbın diğer birçok dalında da büyük ilerlemeler kaydedilmiş; insan organ nakli, ilaç ve ameliyatla ömür uzatma; böbrekler ve akciğerler gibi organların işlevinin makineler tarafından üstlenilmesi ile ilgili gelişmeler hızla uygulanmaya başlanmıştır. Bu büyük ilerlemelerin ortaya çıkardığı olumlu ve olumsuz olasılıklar o kadar fazla sayıda olmuştur ki, toplumda endişeye yol açmaya başlamıştır.

Biyotıpta yaşanan gelişmelere karşı duyulan endişelerin yanı sıra, 1960'larda ve 1970'lerde özellikle çevre konusunda da endişeler artmaya başlamıştır. O yıllara kadar kullanılan teknolojilerin, Dünya'nın ve kaynaklarının, öncelikle insanların yararına olduğu varsayılıyordu ve bu tür bir kullanımın çevre üzerindeki etkileri çok az düşünülmekteydi. Dünyanın doğal kaynaklarına yapılan saldırılara ve bu saldırıların neden olduğu zararlara, Rachel Carson'un ufuk açıcı kitabı *Silent Spring* (1962) ile dikkat çekilmiştir. 1970 yılında yayınlanan *Bioethics: Bridge to the Future* adlı kitabında bir hücre biyoloğu olan V. R. Potter ilk olarak *biyoetik* kelimesini kullandığı düşünülürken yaklaşık 30 yıl önce terimi ilk kez Firtz Jahr'ın kullandığı ortaya çıkmıştır. Fritz Jahr'ın adından ilk kez 1997'de Tübingen'de düzenlenen bir konferansta Berlin Humboldt Üniversitesi'nde görev yapan Profesör Rolf Löther bahsetmiştir (Rincic, Muzur; 2011). Jahr'a göre Kant'ın önerdiği ahlaki

ilkeler tüm yaşam biçimlerine uygulanabilir. Bu sebeple Jahr biyoetiği; tüm canlılara karşı sorumluluklarımızı belirleyen ilkeler bütünü olarak tanımlamıştır. 1971 yılında terimin su yüzüne çıkmasını sağlayan Potter'a göre ise biyoetik, bilimsel gelişmelerin sadece bireyler üzerindeki etkilerini değil, aynı zamanda topluluklar, çevre ve insan dışı türler üzerindeki etkilerini de kapsar. Bu çerçevede biyoetiğin temel soruları şunlardır:

- Ne yapılmalıdır? Neye nereye kadar izin verilebilir? Yapılması mümkün olan her şey yapılmalı mıdır? Yoksa bir sınırlama getirilmeli midir? Nasıl?
- Gerekli olan ile olmayan, izin verilebilir olan ile olmayan arasındaki sınır nasıl temellendirilebilir?

Bioetik ikilemlerin hepsi, bilimdeki ilerlemelerle ortaya çıkan durumları ve bilimin uygulanması yoluyla bireylerin yaşamları ve/veya toplum üzerinde olabilecek etkilerle ilgili konuları içerir. Etik ikilemlerle ilgili karar vermemizi etkileyen faktörler kısaca şu şekilde özetlenebilir (Hayry, Takala, Herissone-Kelly, Holm 2009):

İlk olarak, anlık bir kişisel tepki veya içgüdüsel tepki olabilir. “Bu korkunç” veya “bu harika” ya da daha sosyopolitik bir ifade kullanılabilir: “Bu adil değil / doğru değil” gibi.

İkinci olarak, içgüdüsel tepkimizi yansıtan veya bu tepkimizi sorgulamamıza neden olan daha düşünülmüş bir etik analizle ortaya çıkan ifade kullanılabilir.

Üçüncüsü hem içgüdüsel tepkinin hem de daha düşünülmüş etik analizin, kişinin dünya görüşünden veya kişisel felsefesinden etkilenme ihtimalinin çok yüksek olduğunu anlamak önemlidir (bazıları için dini bağlılık bir faktör olabilir).

Dördüncüsü, bilimdeki gelişmeler tüm bu ikilemlere dâhil olduğundan, kişinin bilim hakkındaki düşüncesi de önemlidir. Karar vermek için bilmemiz gereken her şeyi biliyor muyuz? Sonuçlar belirli bir durumu desteklemek yönünde mi sunuluyor? Bilim adamları ne yaptıklarını biliyor mu? İlk etapta mevcut duruma yol açan temel araştırmalara izin verildi mi?

Bu faktörlerin hepsi hem etik konularla ilgili kararımızı verirken hem de kararlarımızı savunurken bizi etkileyen faktörlerdir. Bu nedenle, etik karar verme becerilerini etkileyen faktörleri dengelemek ve doğru kararlar almak için eğitim programlarına bu yetenekleri entegre etmek günümüzde artık bir zorunluluktur. Günümüz gençliği yakında toplumumuzun karar organı olacaktır. Adil, uzun vadeli ve etkili kararlar alabilme ve bu kararları savunabilme yetenekleri, daha iyi bir dünya inşa etmek için kritik öneme sahiptir. Bu becerilerin geliştirilmesine katkı sağlayacak olan öğretmenlerin de, kendi eğitimleri boyunca bu yeterliliklere ve becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Etik dersi

için bilimsel temelli bir uzmanlık becerisinin aktarıldığı özel bir eğitim dalı oluşturulması gerektiğini savunan Otfried Höffe (2010) etik eğitime yönelik yükseköğrenime dair önerilerde bulunmuştur:

Toplumsal deneyim: Öğrencinin sosyal deneyim kazanması gerekir.

Bilgi: Öğrencinin hem felsefi etiğin sorunlarını hem de bilimin temel sorunlarını tarihsel ve sistematik olarak temellendirilmiş bir zeminde kavraması gerekir.

Sorun bilinci: Öğrenci hem geçmişte hem de günümüzde karşılaşılan etik sorunların varlığını ve önemini anlamalı ve bunların tartışılabilirliğini görebilmelidir.

Karar verebilme: Öğrenci kişisel ve toplumsal hayata ilişkin etik sorunları tartışabilme yeteneği kazanmalıdır.

Sorunu ortaya koyma: Öğrenci derslerde sorunları bakış açısına göre yansıtabilmeli ve etik tartışma bağlamında değerlendirebilmelidir.

Metin yorumları: Öğrenci dersteki metinleri yorumlayabilmeli, dile getirilen sorunları kavrayabilmeli ve kavramları açıklayıp diğer kavramlarla bağlantılı olarak yansıtabilmelidir.

Öğrenim sonrası eğitim: Öğrenci, öğrenimini tamamladıktan sonra felsefi ve bilimsel araştırmalardaki gelişmeleri izleyebilme ve vereceği derslerde onlardan yararlanabilme konumuna gelmelidir.

Bu nedenle fen öğretmen yetiştirme programında etik alanına yönelik geliştirilmesi olası ders içerikleri belirlenirken, öğretmen adaylarının alanlarıyla ilgili olan biyoetik yaklaşımlarının ortaya konması önem kazanmaktadır.

**2.1.3.1. Biyoetiğin eğitimdeki önemi.** Son yıllardaki haberlere inanacak olursak biyoteknoloji yakında yaşamlarımızı derinden etkileyecek ve değiştirecek gibi görünüyor. İnsanların acılarını azaltacak, fiziksel performanslarını artıracak veya zihinsel yeteneklerini artıracak, hatta yaşam sürelerini uzatacak ve yeni tedaviler sunacak yepyeni *çığır açan buluşlar* ın her biri ile her hafta karşılaşmaktayız. Pek çok bilim insanına göre biyoteknolojideki bu gelişmeler, doğal ve normal olana ilişkin kavrayışımızı değiştirecek ve *iyi* bir yaşam sürmenin ne anlama geldiğine dair varsayımlarımızı sarsacak. Bu hızlı gelişmeler ve iddia edilen buluşların geniş yelpazesi bunların tehlikelerinin de olup olmadığı hakkında sorgulamalara da yol açıyor. Bu sorgulamalar; artık güvenlik ve bu yeniliklere erişimde eşitlik gibi daha önce sorduğumuz sorulardan, insan türü ve toplum türünü nasıl değiştireceğine dair sorulara evrilmiş durumda. Pek çok insan, biyoteknolojinin ortaya attığı bu sorulara en iyi nasıl yanıt verebileceği, hangi bilginin güvenilir olduğu konusunda rehberlik bulma ihtiyacı duyuyor. Vatandaşlara bu endişelerini gidermek için yol ararken,

yaşamın ne zaman başlayıp ne zaman bittiği, bireyin özerkliğinin ve haklarının en iyi nasıl korunabileceği, yeni teknolojilerin kullanımından kaynaklanabilecek ayrımcılığın nasıl önleneceği ve adaletin nasıl sağlanacağı gibi bir dizi konuda karar vermelerinde yardımcı olmak için nasıl bir yol izlenebilir? Dünya nüfusunun büyük bir kısmı için, temiz suya, yeterli barınmaya erişim ve sürdürülebilir bir dünya yaratmak gibi konulara acil ilgi ve çözüm arayışı getirilmeye çalışılması gerekirken; bu sorunlar hakkında toplumun bilinçlenmesini ve onlara bu sorunları çözmek için kullanabilecekleri yollar yaratmada yardımcı olunması uzun vadede ancak eğitimle sağlanabilecektir.

Fen bilimleri alanındaki ve biyoteknolojideki yenilikler ve buluşlar, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temelini oluşturarak ülkelerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Son yıllarda teknolojideki önemli adımlardan çoğu gen merkezli olmuştur. Bu çalışmaların odak noktasının genler olduğu için biyolojinin önemi daha da artmıştır. İnsan genom projesi, gen aktarımı, genetik olarak değiştirilmiş organizmalar ve klonlama gibi gen merkezli çalışmalar, biyolojinin önemli bir alanını oluşturur. Bu çalışmalar sayesinde genetik hastalıkların tanısı ve tedavisi, bitki ve hayvanlarda ıslah çalışmaları, istenilen özelliklere sahip canlıların üretimi gibi birçok önemli konuda ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu gelişmeler, biyolojinin insan sağlığı, tarım ve çevre gibi alanlarda önemli bir rol oynamasını sağlamaktadır. Ancak yapılan bu çalışmalarla ilgili olarak ülkemizdeki yasal düzenlemelerin yetersiz olması ve bu alandaki belirsizlik, etik tartışmaların artmasına zemin hazırlamaktadır. Bu durum bireylerin bu konuları sorgulayarak toplumsal sorumluluğun bir göstergesi olarak karar verme becerilerinin geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Macer, 2008). Bu gerekliliğin bir sonucu olarak, bireylerin bilinçlendirilmesi ve bu alana yönelik temel bilgi ve etik karar verme becerisi kazandıracak bir eğitim sürecinin, eğitim programlarına dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Biyoteknolojideki ilerlemelerin; sosyal, politik, ekonomik ve geniş kültürel etkileri vardır. Bu etkiler toplumu, kamusal tartışmalara katkıda bulunabilecek bilgili vatandaşların çözmesi gereken etik sorunlar ve ikilemlerle karşı karşıya bırakmaktadır. Bireyler arasında biyoteknoloji ile ilgili konuların daha iyi anlaşılması, onların bilinçli, savunulabilir bir görüşe sahip olmalarına yardımcı olacaktır (Dawson ve Schibeci, 2003). Toplumlarda bireylerin olaylar karşısında kendilerini ifade ediş şekilleri, aldıkları eğitim ve deneyimlerle doğrudan ilgili bir durumdur. Bundan dolayı fen bilgisi eğitimi sürecinde öğrencilere bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sosyal, kültürel, çevresel, politik ve etik unsurların planlı bir eğitim süreciyle verilmesi gerekmektedir. Bu eğitim süreci, alana yönelik bilimsel bilgi ve etkili öğretim stratejileri, etik karar verme süreci ve temel etik prensiplere aşinalığı

sağlayacak etkinlikleri içermelidir. Öğrencilerin konu ile ilgili temel kavramları, bu konunun avantaj ve dezavantajlarını öğrenmeleri biyoetik eğitimi ile gerçekleştirilmesi mümkündür (Özaktaş, 2008). Biyoetik eğitiminin temel amacı, öğrencilere etik ilkeler doğrultusunda akıl yürütme becerilerinin yanı sıra üst düzey düşünme becerilerini de kazandırmaktır (Ersoy, 1996). Etkili bir biyoetik eğitimi, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme sürecine katılmasını ve etik tartışmaları çeşitli açılardan ele almalarını sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır. Biyoetik konularının fen bilimleri müfredatına dahil edilmesinin bir amacı da fende değerleri ve etiği tanıtmaktır. Bu nedenle, öğrencilerin biyoetik değerlerini geliştirmelerine, düşüncelerine ve savunmalarına olanak tanıyan fırsatlar sunulmalıdır. Bu yaklaşımın etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu sürece hâkim olması gerekir. Öğretmen yetiştirme kurumlarında biyoetik eğitime odaklanan süreçler ve stratejiler hakkında bilgi verilmesi bu açıdan son derece önemlidir.

**2.1.3.2. Fen eğitiminde biyoetiğin yeri.** Öğrencilere özellikle biyoloji konularını öğretirken ahlak, etik ve değerlerle ilişki kurmanın gerekliliğine pek çok çalışmada değinilmiştir (Bybee, Harms, Ward ve Yager, 1980; Harris, 2000; Olaiya, Hyatt, Mathew, Staudaher, Bachman ve Zhao, 2022; Schultz, 2014; Sivasubramaniam, 2023). Fen öğretmenleri genetik, genetik mühendisliği, insan genomu, moleküler biyoloji, ekoloji ve nüfus sorunları gibi konuları öğretmeye ek olarak eğitimsel rollerinin bir parçası olarak etik, ahlak ve insani değerleri de ele almalı mıdır? Geçmişlerinde delillere dayalı herhangi bir tartışmayı yapmamışken, hiçbir bilimsel bilgiye sahip olmayan, ahlaka, ahlaki ve insani değerlere bağlı olmayan vatandaşlar, demokratik bir toplumda gündeme gelen konulara tepki verebilir mi? Bu sorular Dreyfus (1995) tarafından gündeme getirilmiş olup şöyle yazmıştır: “öğretmenler, davranış ve ekoloji çalışmaları gibi bazı biyolojik ilkelere ilişkin gerçekleri daha geniş bir bakış açısıyla sunmaya çalışmalıdır. Bu, öğrencilerin toplumun eğitimli bir üyesi olarak seçtikleri değerleri geliştirmelerine olanak sağlayacaktır.” (s.215). Conner (2000), öğrencilere kişisel, sosyal ve etik konuları tartışma deneyimi vererek yetişkin yaşamındaki sorunlara yanıt vermeye hazırlanmaları için fırsatlar sağlamak amacıyla bilim ve teknoloji ile ilgili ikilemler içeren biyoetik konuları ders uygulamalarına dahil etmenin önemine dikkat çekmiştir. Fen sınıfları aklın yanı sıra sezgi ve duyguya da değer verilen ortamlardır (Alsop ve Watts, 2003; Gigerenzer, 2004; Zembylas, 2005). Fen eğitiminde biyoetik konusunun ele alınması, öğrencilerin bilimsel bilginin sadece teknik yönlerini değil, aynı zamanda bu bilginin insanlar ve çevre üzerindeki etik ve sosyal etkilerini de anlamalarını sağlar (Conrado, Nunes-Neto, El-Hani, 2015). Bu nedenle özellikle fen

sınıflarında çoğunlukla genetik, sağlık, tarım, çevre ve endüstri gibi alanlarda insanlığın yararına yapılmış olduğu söylenen birçok çalışma ele alınmalıdır. Ancak bu alanda yapılan çalışmalar her zaman insanlığın yararına olmadığı ve bilimin ticarileşmesi söz konusu olmuştur. Fen eğitiminde biyoetik konusunun ele alınması, öğrencilere bu alanlardaki etik sorunları tanıma, analiz etme ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme fırsatı sunar. Bu şekilde, öğrenciler bilimsel bilginin sadece doğru veya yanlış olmayan bir gerçeklikten ibaret olmadığını, aynı zamanda etik ve toplumsal boyutları olan karmaşık bir yapı olduğunu anlarlar (Miller, 2013). Bu anlayış, öğrencilerin gelecekte karşı karşıya kalacakları bilimsel ve teknolojik gelişmeleri değerlendirirken etik perspektifle yaklaşımlarını sağlar. Bu anlamda yapılan uygulamalar konusunda tüketicilerin eksiksiz olarak bilgilendirilmeleri hem daha doğru karar almalarını sağlayacak hem de biyoteknolojik çalışmalara olan tutumlarını olumlu yönde etkileyecektir. Burada bireylerin karar verme aşamalarında göz önünde bulundukları ilkeler büyük bir öneme sahiptir. Kararların alınma aşamasında etik ilkelerden yararlanmak bireyleri daha doğru sonuçlara ulaştırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, etik deneyimi olmayan bireylerin kendi içsel ve duygusal düşüncelerine dayanarak karar verdikleri ve etik ilkeleri göz ardı ettikleri, geleceğe yönelik kararlar vermedikleri görülmektedir (Callahan, 1988; Detert, Trevino, Sweitzer, 2008; Guzak, Hargrove, 2011; Kohlberg, 1963; Narvaez, Lapsley, 2009; Singh, Vitell, Al-Khatib, Clark, 2007; Sürmeli ve Şahin, 2010). Aynı şekilde fen eğitiminde de benzer zorluklar yaşanmaktadır. Etiği müfredatlarına dahil etmekten çekinen fen öğretmenlerinin çoğuna göre etik, alışılmadık terimlerle dolu yabancı bir disiplindir (Chowning, 2005). Yapılan çalışmalara göre bazı öğretmenler sınıftaki tartışmaların kontrollerinden çıkmasından ve fikir çatışmasına dönülmesinden ve hatta ebeveynlerin, yöneticilerin rahatsız olabileceğinden çekindikleri için bu konulara derslerinde yer vermekten çekinmektedir (Karataş, Çakan, 2018; Sadler, Amirshokoohi, Kazempour, Allspaw, 2006). Hala birçok öğretmen etik gibi öznel olan bir şeyin odak noktasının görünürde nesnel olan bir fen bilgisi dersinde neden öğretilmesi gerektiğini anlayamamaktadır. Bunun yanında zaten dolu ve sıkışık olan müfredata başka bir içerik ve hedefler dizisi eklemenin faydadan çok zarar getireceğini düşünen öğretmen sayısı da azımsanamayacak kadardır (Solomon, Vannier, Chowning, Miller, Paget, 2016). Oysaki zaten öğrenciler çoğu zaman sınıf tartışmalarına bir konu hakkında önceden oluşturulmuş görüşlerle gelirler. Öğretmenler için zorlayıcı olarak tanımladıkları görev, öğrencilerin bir problemin durumlarını tanımlamalarına, altta yatan etik ikilemleri fark etmelerine ve farklı bakış açılarını dinleyip anlamalarına yardımcı olmaktır. Çoğu öğrenci bir disiplin olarak etiğe aşina olmadığı için kendi fikirlerini ifade



etmekte zorlanabilir. Öğretmenin rolü; öğrencileri kendi kişisel karar alma süreçlerinde cesaretlendirmeye, diğer sınıf arkadaşlarının fikirlerini saygılı bir şekilde dinlemeye, önyargıların üstesinden gelmeye ve muhalif görüşleri makul ve etkili bir biçimde ifade edebilmeyi öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Böyle bir eğitim ortamında öğrenciler, günlük hayatlarında karşılaştıkları zorluklarda da aynı adımları izleyecektir.

Biyoetik konular tek bir doğru yanıt ya da tek bir çözüm sunmadığından, karmaşık sorunlara yaklaşırken akıl yürütmeye ve mantığın öneminin anlaşılmasına teşvik eder. Bu sebeple bu konulara yer verirken, etik perspektiflerle ilgili kısa bilgilendirme yapılması bile ikilemleri çözmek için isteği ve tartışmaya katılımı artırmaktadır (Macer, 2008). Farklı etik bakış açıları, öğrencilerin etik bir ikilemde ne tür soruların sorulabileceğini değerlendirebilmeleri için temel sağlayabilir. Konu ise öğrenci katılımı için bir merak unsuru görevi görür. Doğrudan haber alıntıları, bilim kurgu kitapları ve filmlerinden kesitler, vaka çalışmaları ve ürün reklamları ikilem sunmak için mükemmel başlangıç noktaları olabilir. Fen bilimleri ile ilgili bir etik ikilemi değerlendirirken öğrencilerin konunun temelindeki bilim hakkında bilgiye ihtiyaçları vardır. Bu açıdan konunun etik boyutu ile ilgili tartışmalar sınıf içinde sosyal bağlam sağlamakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerde konu içeriğini öğrenmeye motive eden bir bilme ihtiyacı yaratır (Chowning, 2005). Geleneksel fen-teknoloji-toplum yaklaşımları, çoğunlukla etik konulara dikkat etmekten veya öğrencilerin ahlaki gelişimine odaklanmakta zayıf oldukları için sınırlı bir başarı elde etmektedir (Zeidler ve diğ., 2005). Bu sınırlı başarı, öğrencilere etik bakış açıları tanıtılarak ve onları ikilemlerle karşı karşıya bırakarak çözülebilir (Chowning, Griswold, Kovarik, Collins, 2012). Bu bağlamda fen alanında etik ikilemlerle ders içeriği oluşturulurken, içeriğin bir karar verme çerçevesiyle eşleştirilmesi, öğrencilerin kendi yaşamlarında etikle ilgili kararlar vermeye çalışırken kullanacakları süreç üzerinde düşünmelerine ve hatta kendi çerçevelerini ortaya koymalarına yardımcı olacaktır (Chowning, 2005). Bu konuda çeşitli çerçeveler alan yazında yer almasına rağmen Velasquez, Andre, Shanks ve Meyer tarafından geliştirilen çerçeve kullanışlılığı açısından bu araştırma için tercih edilmiştir (Velasquez, Andre, Shanks, Meyer, 2015). Öğrencilerden ilk olarak etik soruyu düşünmeleri istendiğinde bu aslında etik bir ikilemi fark etmeleri için değil ahlaki duyarlılıklarını geliştirmek için yapılmaktadır (Rest, 1984). Çoğu zaman öğrenciler dersin bitimine kadar etik soruyu birkaç kez değiştirirler. Etik soru çoğunlukla *-meli* ekini içerir ve birçok alternatif çözümü olabilmesiyle karakterize edilmektedir (Chowning, 2005). İkilemin ahlaki doğasına göre bu çözümlerin hiçbiri kendi sorunlarından, kaygılarından veya dezavantajlarından arıtılmış değildir. Sonrasında öğrenciler bu durumdan, sorundan veya ikilemin kendisinden etkilenen

paydaşların kimler olduğunu ve onların değerlerini düşünürler. Fen eğitiminde etik konulara ikilemlerle yer verilmesinin en ödüllendirici yönü, bu şekilde öğrencilerin başka birinin yerine kendilerini koymalarına olanak sağlamasıdır. İkilemleri farklı perspektiflerden görebilme, öğrencilere demokratik bir toplumda yaşamak konusunda başlı başına bir deneyim sağlar ve kendileriyle aynı fikirde olmasalar da başkalarının fikirlerini anlayabilmenin önemini gösterir.

Etik bir ikilemle karşı karşıya kaldıkların öğrenciler, içgüdüsel olarak, her insan gibi kararlarını alma eğiliminde olacaktırlar. Sadece sezgisel olarak doğru hissettikleri veya inandıkları kararları ifade etmektense, kararlarının gerekçelerini ifade edebilmeleri burada oldukça önemlidir (Chowning, Griswold, Kovarik, Collins, 2012). Öğrenciler yeni kanıt veya bilgiler ışığında kararlarını değiştirebileceklerinin farkında olduklarında odak noktası argümantasyona dayanan bir fen bilgisi dersi ile karşı karşıya kalırız.

#### **2.1.4. Argümantasyon**

Bizim için önemli olan konular hakkında düşünürken aslında kendimizle sessizce, içimizden tartışırız, bir eylem planı oluştururuz, bir bakış açısına veya bir probleme yönelik çözüm bulmaya çalışıp, artı ve eksi yönleri değerlendirerek argümanımızı oluştururuz. Peki, bunu yaparken yani sahip olduğumuz inançlarımızın, vardığımız yargı ve verdiğimiz kararların temelinde rasyonel bir tartışma vardır diyebilir miyiz? İnsanlar yaptıkları şeyi neden yaptıklarını veya inandıkları şeye neden inandıklarını, kendilerini başkalarına haklı çıkarabilecek derecede biliyorlar mı? Neden sahip olabileceğimiz birçok farklı inanç, farklı düşünce varken spesifik olarak bu düşünce veya inanca sahibiz? Düşüncelerimizin doğruluğuna ilişkin ne tür kanıtlar bulunuyor veya ne tür kanıtlar bu düşüncemizin değiştirilmesi için yeterli olabilir? Bu sorulara verilecek yanıtlar hem bireysel yaşamımızda hem de rasyonel söylemler üzerine kurulu bir toplum düzeninin sürdürülebilmesi açısından büyük farklar yaratabilmektedir. Ne düşündüğümüzü, neden bu şekilde düşündüğümüzü bilmek hem bireysel olarak hem de toplumsal yönden kolektif bir şekilde hayatlarımızı etkileyebilir. Bir bireyin kendi düşünce yapısını sorgulamasının ve düşüncelerini başkalarına karşı savunabilmesinin önemi işte burada yatmaktadır.

Özellikle günümüzde hiçbir şeyi kesin olarak bilmemiz mümkün değildir görüşü popüler bir düşünce yapısıdır. Belki de bu sebeple hemen her konuda tartışma gereksinimi duyuyor olabiliriz. Tartışma, insanların birbirleriyle aynı fikirde olmadıkları veya birbirlerine seslerini yükselttikleri, gündelik yaşamda hepimizin yaşadığı anlaşmazlıklar değildir. Tartışma aslında, günlük olaylarda bile gerçekleştirdiğimiz ve ileri sürdüğümüz bir

fikri gerekçelerle desteklemeye çalışma işidir. Tartışma sırasında ileri sürdüğümüz fikrin ne derece kabul edileceği, bu fikrin ne kadar mantıklı olduğu ile doğru orantılıdır diyebiliriz. Eğer fikirlerimiz bir mantık gerektiriyorsa bu konuda bize yardımcı olabilecek bir çerçeve ile yola çıkmak, düşünce ve fikirlerimizi daha iyi yapılandırmamız için bir çözüm yolu olabilir.

Aristoteles'in zamanından bu yana ve 21. Yüzyılın başlarından itibaren okullarda öğretilen mantık türü, gerçeğe giden tek yol olmasa da en önemli yollardan biri olan *tasıma* odaklanmaktadır. Tasım; doğruluğu kabul edilen iki önermeden, bu önermelerin içeriğini içinde bulunduran üçüncü bir önerme çıkarma biçimindeki akıl yürütme yoludur. En bilinen örnek ise şu şekildedir:

Majör terim: İnsanlar ölümlüdür.

Minör terim: Sokrates insandır.

Sonuç: Sokrates ölümlüdür.

Çoğu disiplinde (matematik ve bazen de fizik haricinde) ve günlük sorunlarımız ve anlaşmazlıklarımızın çoğunda, yukarıdaki örnekte olduğu gibi doğruluğundan kesinlikle emin olduğumuz düşünce veya önermelere sahip değilizdir. Çoğunlukla doğru olabilecek ya da muhtemelen doğru olduğuna inandığımız ifadelerle tartışırız. Aristoteles de tasımın; siyasette, hukukta veya günlük hayatta tartışılan problemler için uygun olmadığını kabul etmiştir. Çoğu zaman fikirlerimizi ifade ederken oluşturduğumuz argümanlar, olasılık içeren argümanlar olarak kabul edilmektedir. Bu yapı, tasımsal akıl yürütmeye uygun olmadığı için, Aristoteles *Retorik* adlı eseri ile olasılık içeren argümanları açıklama gereği duymuştur (akt. Van Eemeren ve Grootendorst, 1994).

Aslında argüman ve argümantasyon tarihinin Sofistlerle başladığını söylemek mümkündür. Sofistler; argümantasyon, sosyal ve politik alanlarında dersler veren seyyar öğretmenlerdir. Doğa felsefesi ile ilgilenmelerine rağmen asıl ilgi alanları; etik, politik teori, ahlak ve bu konulardaki bilgi kaynağına ilişkin teorik yansıtımlar üzerine olmuştur (Van Benthem, Van Eemeren, Grootendorst, Veltman, 1996). Sofistlere göre ahlaki değerler göreceli ve öznedir. Karşıt olan iki farklı ahlak görüşünde, objektif bir kritere başvurmak mümkün değildir. En ikna edici olan, en iyi kabul gören olmaktadır. Sofistlerin bu bakış açısına göre de objektif bir şekilde iyi bir argümantasyon gibi bir şey yoktur. Eğer birisi, diğerini argümanlarıyla ikna ederse, haklı olabilmektedir. Aristoteles ise argümanları amaçlarına göre ayırır:

*Apodiktik*: eğer argümanlar kesin ve güvenilir bilgiye sahipse; yani başka türlü olması olanaklı olmayan, kesin, doğruluğu zorunlu önermelerden oluşuyorsa,

*Diyalektik*; eğer inandırıcı ve ispatlayıcı argümanlarsa, argümanlar kabul edilebilir fikir veya görüş noktaları sağlıyorsa,

*Retorik*; eğer argümanlar, bir konunun doğruluğunun belirleyicisi bir dinleyici grubunu ikna amacını taşıyorsa (Van Benthem, Van Eemeren, Grootendorst, Veltman, 1996).

Helenistik-Roma Döneminde Aristoteles takip edilmiş ve Yunan Retoriği geliştirilmiştir. Aynı zamanda Sofistlerin retoriki ile de bağlantı kurulmuştur (Van Eemeren, 2018). 1950'lere kadar argümantasyon çalışmaları antik Yunan'dan miras alınan klasik geleneğin baskınlığıyla, prensip olarak, retorik ve modern mantıktaki gelişmelere göre yapılmıştır. Günlük konuşma dilindeki muhakemeler retorik olarak yapılmış ve mantık yürütme bir öğretim yöntemi olarak uygulanmıştır (Van Eemeren, Houtlosser, 2018).

19. Yüzyılın sonunda Amerika'da argümantasyon konusuna yoğun bir ilgi gösterilmeye başlanmıştır. Yüzyılın ikinci yarısında, okullarda ve üniversitelerde halka açık olarak konuşma ve yazma dersleri verilmiş; bu derslerdeki öğretimlerde argümantasyon önemli bir rol oynamıştır. (Van Eemeren ve diğ., 1996). Klasik retorik geleneğinden de faydalanılarak tartışma ve münazara üzerine retorik görüşleri yansıtan pek çok kitap yazılmıştır. George Pierce Baker'ın *Principles of Argumentation* kitabı (1895) bu alanda yazılmış kitaplardan ilki olarak kabul edilmektedir (Kerr, 1962). 1950'lerde argümantasyon ile ilgili çalışmalara hız verilse de klasik mantık geleneğinden kopmayı öngören bir bilim insanı çıkmamıştır. Bu dönemde, çoğunlukla argümantasyona yeni perspektifler geliştiren filozoflardan bazıları: Chaim Perelman ve Lucie Olbrechts-Tyteca, Stephen Toulmin, Rupert Crawshay- Williams ve Arne Naess olarak sıralanabilir (Van Eemeren, 2018). Bu filozoflar arasında argümantasyona yeni ve farklı bir ışık tutan olarak Perelman ve Toulmin en etkili iki filozof olarak kabul edilmektedir (Johnstone, 1968). Perelman ve Toulmin'den sonra çoğu bilim insanı onlardan ilham alarak çalışmalarını devam ettirmiştir (Van Eemeren ve diğerleri, 1996, Van Eemeren, 2018).

Perelman ve Olbrechts-Tyteca (1969) net bir şekilde argümantasyon yapısı veya şeması tanımlamamışlardır. Bunun yerine bir başlangıç noktası veya çıkış noktası olarak sayılan öncüller ortaya koymuşlardır. Bu öncüllerin içerdiği iddialar ise gerçekleri, doğruları ve ihtimalleri içermektedir. Perelman ve Olbrechts-Tyteca argümantasyonu, inandırıcı argümantasyon ve ikna edici argümantasyon olarak ikiye ayırmışlardır. Karşı taraf argümandaki herhangi bir şeyin makul olduğuna inandırılırsa, bu argüman, inandırıcı argümantasyon adını almaktadır. Argümantasyon, kişi veya grup tarafından onay alındığında ise ikna edici argümantasyon adını alır (Van Eemeren ve diğerleri, 1996, Van Eemeren, 2018).

Stephen Toulmin'in *The Uses of Argument* (1958) adlı eseri ile birlikte, geçtiğimiz 60 yılda, özellikle olasılık içeren argümanlar daha farklı bir şekilde ele alınmaya başlanmıştır. Toulmin'e göre günlük argümantasyon ile belirli bir disiplin çerçevesinde yapılan argümantasyon arasında fark vardır. (Toulmin, 2003). Şöyle ki, bir argümanın geçerliliği onun formuna bağlıdır; tartışma konusunun ne olduğu ve ne tür problemleri çözmeyi hedeflediği önemli değildir. Toulmin'in temel argüman anlayışı, verilerden bir sonuca ulaşan akıl yürütmedeki bileşenleri içeren birkaç unsuru şu şekilde tanımlamaktadır (s.92):

İddia: Esaslığı belirlenecek olan sonuçtur.

Veri: İddiyayı desteklemek için başvurulmuş gerçeklerdir.

Gerekçe: Veriler ile iddia ve/veya sonuç arasındaki bağlantıları oluşturan nedenler, kurallar veya ilkelerdir.

Destekleyici: Kanıtlar için gerekçe sağlayan ve genellikle kabul edilegelen temel varsayımlardır.

Çürütücü: İddianın doğru olmayacağı koşulları belirtir.

Niteleyici: İddianın doğru olarak kabul edilebileceği koşulları belirtir.

Toulmin'in (2003) açıkladığı argüman yapısına verdiği örnek ise şu şekildedir:

İddia: Harry, İngiliz vatandaşıdır.

Veri: Harry, Bermuda'da doğmuştur.

Gerekçe: Çünkü Bermuda'da doğan biri İngiliz vatandaşı olacaktır.

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

Çürütücü: Ailesi yabancı veya o vatandaşlığa kabul edilen bir Amerikalı ise

Niteleyici: Büyük olasılıkla

**2.1.4.1. Argümantasyon süreci.** Özellikle sosyal medyanın sık kullanıldığı günümüzde, her gün ürünler ve bu ürünlerin bizim için yapabileceği şeylerle ilgili iddialarla karşılaşmaktayız. Bu iddialar çoğunlukla herhangi bir kanıt ortaya konmadan önümüze gelmekte ve biz de çoğu zaman bu iddiaları sorgulamak veya kanıt aramak için bir neden görmemekteyiz. Toulmin'e göre iyi bir argüman, bir delil haline gelmesi muhtemel ve bir iddianın ortaya çıkmasına neden olan verileri araştırmakla başlamaktadır. Yeni bir sorudan ortaya çıkan iddia cümlesi, bir tür bilgi veya verinin sorgulanmasından kaynaklanmaktadır. Yani bir soru üretmek için verileri tekrar inceledikten sonra tartışmaya değer bir iddiamız olabilir. Eğer veriler, soruya verdiğimiz yanıtı destekliyorsa, ileri sürdüğümüz iddiayı destekler nitelikte bir delil haline gelmektedir. Kanıtların işe yarar olması için iddia ile ilgili olmaları ve doğrulanabilir olmaları gerekmektedir. Hukuk alanında da olduğu gibi; delillerin

itham edilmemesi için, bazı prosedürlerin izlenmesi gerekir. Örneğin; bir edebiyatçı, bir iddiayı kanıtlamak için incelediği eserlerden alıntı yapmalı ve metinlerden örnekler göstermelidir. Bir tarihçi; ileri sürdüğü argümanın temelini oluşturan yapay veya gerçek hayattan alınan örneklerle kanıtlarını sunmalıdır. Bir bilim insanı da araştırmasının tekrarlanabilirliği için yaptığı gözlemlerin veya deneylerin doğasını, koşullarını ve veri toplama yöntemlerini açıklamalıdır.

Bazen bir tartışma sırasında ortaya atılan iddiaya yönelik gösterilen veriler, hemen uygun birer destekleyici olarak kabul edilebilir, fakat eğer sunulan verilerin neden ortaya atılan iddiayı desteklediğine yönelik açıklamalar bekleniyorsa, bu durum ancak gerekçe sunarak çözülebilir. Gerekçeler, insanların genel olarak doğru kabul ettiği sağduyu kuralları, kanunlar veya bilimsel gerçeklerden oluşabilmektedirler (Hillocks, 2011). Bir argümana itiraz edildiğinde, gerekçelerin konu ile ilgili genişletilmiş tanımlar ile desteklenmesi gerekmektedir. Örneğin; genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bir argüman öne sürüyorsak, verilerin yanında aynı zamanda bu verilerin neden argümanımızı desteklediğine dair bilgi de vermemiz gerekmektedir. Bu, kendi başına genetiği değiştirilmiş organizmaların tanımını da olabilir.

Özellikle ikilem içeren durumlarda oluşturduğumuz argümanlar; olasılık içeren argüman olduğundan, iyi yapılandırılabilmesi için iki unsura daha ihtiyaç duyarlar: niteleyici ve çürütücü veya karşıt argüman. Doğruluğu kesin olduğu kanıtlanamayacak ifadelerle argümanımızı oluşturmak durumunda olduğumuz için hem iddia hem de gerekçelerimizi ileri sürerken niteleyici kullanmamız gerekmektedir. Örneğin, bir iddia için *muhtemelen*, *büyük ihtimalle* gibi ifadeler kullanılması argümanı sağlamlaştırabilir. Tıpta veya sosyal bilimlerde bir iddianın kesin ifadelerle ortaya atılıp atılamayacağı istatistiksel hesaplamalara atıfta bulunmakla mümkün olabilmektedir. İstatistiksel süreçler mümkün olmadığında ise niteleyiciler *büyük olasılıkla* gibi ifadelerden oluşabilir. Bu ifadeler, olasılık içeren argümanlar ile ortaya attığımız iddialara karşılık farklı iddiaların da olabileceğini göstermektedir. Bu şekilde, argümanımıza cevap alma olasılığımız da artacağından argümantasyon süreci başlar ve karşılıklı tartışma süreci işleyebilir.

Argümantasyon, bireylerin bilimsel bir konu hakkında bilim insanları gibi düşünebilmelerini sağlamaktadır. Bir iddia ortaya atılır, iddialarla ilgili kanıtlar sunulur, fikirler gerekçelendirilir ve karşıt görüşten biri yazılı veya sözlü olarak ikna edilmeye çalışılır. Tüm bu süreç argümantasyon süreci olarak ifade edilebilir (Aktamış ve Hiğde, 2017). Kısaca, argümantasyon insan söyleminin bir türü olup:

- Mantıklı ve akılcı bir düşünce sürecidir.

- Farklı bileşenleri içerir ve bir konuyu farklı açılardan ele alır.
- Zekâyı kullanırken aynı zamanda duygusal unsurları da barındırır.
- İlk iddia veya görüşü kanıtlarla destekleyerek veya geliştirerek ikna etmeyi amaçlar (Trend, 2009).

**2.1.4.2. Argümantasyonun fen eğitiminde kullanımı.** Argümantasyon, insan söyleminin bir türü ise; bir argümanın bir birey tarafından mı üretilmesi gerekir? Ya da bireyler arası iş birliği ile inşa edilebilir mi? Argümanın bireysel yönü, akıl yürütmenin herhangi bir parçasını ifade eder. Birey, bakış açısını ifade ederken aynı zamanda bir argüman da geliştirdiği söylenebilir. Argümanın sosyal yönü, bir meselede zıt tarafları olan kişiler arasındaki anlaşmazlık veya tartışmadır. Ancak, içsel argümantasyonla da bağlantılıdır. İçsel argümantasyon, bireyin kendi düşüncelerini, inançlarını ve değerlerini analiz etmesine ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesine yardımcı olur. Sosyal argümantasyon ise, bu içsel düşünme sürecini başkalarıyla paylaşarak ve karşılıklı olarak tartışarak geliştirir. Sonuç olarak, sosyal argümantasyon, hem bireyin içsel düşünme becerilerini geliştirir hem de diğerleriyle etkileşim içinde olduğu için toplumsal iletişimi ve anlayışı artırır. Başka bir deyişle, sosyal diyalog argümantasyona gömülü içsel düşünme stratejilerini dışsallaştırmanın bir yolunu sunar (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Bricker ve Bell (2008), fen eğitiminde argümantasyonun uygulama yollarını araştırmışlardır. Bu çalışmalarında, mantık, retorik, felsefe, bilim sosyolojisi ve antropolojisi ve eğitim bilimleri alanlarında argümantasyonun kullanılabileceğini belirlemiştirler. Onlara göre argümantasyon yalnızca teori ve kavramları tartışmak için değildir; aynı zamanda bilimin inşa edilme yollarını da öğretmek içindir.

Argümantasyon aynı zamanda, öğretmenin uygun yönlendirmeler ve etkinliklerle ders içinde gelişmesini sağlayabileceği bir konuşma biçimi olarak görülmektedir (Trend, 2009). Bu sebeple argümantasyon, sınıf içindeki iletişimde bir değişimi gerektirmektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Bu değişimin gerçekleşebilmesi için öğretmenlerin argümantasyonun eğitimde önemli bir bileşen olduğunun farkına varmaları ve belki de kendilerinin bizzat deneyimlemeleri gerekmektedir. Bu, öğretmenlerin sınıf ortamında tartışma ve düşünme becerilerini teşvik etmeleri, öğrencilerin farklı görüşleri ifade etmelerine olanak tanımaları ve tartışmalı fikirleri ele almak için güvenli bir ortam sağlamaları ile mümkün olabilmektedir. Bu şekilde, öğrenciler argümantasyon becerilerini geliştirirken aynı zamanda toplumsal etkileşim ve anlayış da artacaktır. Fakat alan yazın

incelendiğinde öğretmenlerin eğitim programlarının içeriğini yetiştirme kaygısı nedeni ile derslerinde argümantasyon uygulamalarına yeterince zaman ayırmadıkları tespit edilmiştir (Güzel, Erduran ve Ardac, 2006). Oysaki argümantasyon, öğrencilerin bilime karşı tutumlarını, fen öğreniminden aldıkları zevki ve akıl yürütme becerilerini geliştirme potansiyeline de sahiptir (Trend, 2009). Bu sebeple fen eğitiminde öğrencilerin öğrenme çıktılarında çok öğrenme sürecinin önem kazandığı günümüzde, argümantasyonun benimsenmesi için araştırmalarda sıklıkla vurgu yapılmaktadır (Aktamış, Aydoğdu, Duban, Delen, Özdem-Yılmaz, Türkoğuz, Hiğde, 2019; Dede, 2018; Gumpert, 2019; Karakaş, 2020; Lazarou, Erduran, Sutherland, 2017; Lyu, 2019; Sandoval ve diğ., 2019). Pedagojik bir etkinlik olarak da yararlanılan argümantasyon süreci, öğretmenlere öğrencilerin kavram yanılgılarını ve öğrenme ihtiyaçlarını belirlemede yardımcı olmaktadır (Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün, 2016; Kuzzu, 2018; Şenel Çoruhlu, Akyüz, 2021). Argümantasyon tekniğinden yararlanılan bir fen dersinde tartışmalı konular ile ilgili öğrencilerin farklı bakış açıları ışığında oluşturdukları fikirleri gözden geçirilir ve bu farklı görüşler tartışma yoluyla ortaya konmaya çalışılır (McNeill ve Krajcik, 2012). Argümantasyonun öğrenme sürecindeki bu etkili yararlarına rağmen, fen öğretiminde argümantasyonun uygulanmasına yönelik yapılan çalışmalar, maalesef öğretmenlerin argümantasyona yönelik bakış açılarının değişmesi gerektiğini de göstermektedir (Erduran, Jimenez-Aleixandre, 2007; Günel, Kınır ve Geban, 2012; Tümay ve Köseoğlu, 2011). Öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik bakış açılarının değişmesi için ise onlara öğretmen yetiştirme programlarında argümantasyon sürecini deneyimleme, pratik yapabilme ve gözlem yapabilmeleri için uygun ortamlar sağlanmalıdır. Bu deneyimler, öğretmen adayları için mesleğe atıldıktan sonra argümantasyonu nasıl kullanacaklarını tasarlayabilmeleri açısından yol gösterici olacaktır.

**2.1.4.3. Argüman ve argümantasyon değerlendirme.** Argümantasyon, makul bir eleştiriye karşı bir bakış açısını haklı göstermek için bir veya daha fazla önermenin bir araya getirilerek bu bakış açısının kabul edilebilirliğini ikna etmeyi amaçlayan sözel, sosyal ve rasyonel bir faaliyettir (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkeman, 2002). Bu tanım sadece sözel argümanların aktivitesine değil, aynı zamanda bundan kaynaklanan kısa veya uzun metne de yani yazılı argümanlara da atıfta bulunmaktadır. Argümantasyon sadece mantık sürecinin ürünü değildir; aynı zamanda gelişen bir iletişim ve etkileşim sürecinin bir parçası olarak görülmektedir (Van Eemeren vd. 2002). Argümantasyonun sağlıklı bir şekilde yürüyebilmesi için ve argüman analizleri için kaliteli argümanlara ihtiyaç vardır. Bunun için argümantasyonu inceleyen bilim insanları “kaliteli bir argüman nedir?” sorusunu sorarlar.



Argüman kalitesi incelenirken hangi argümantasyon yaklaşımının seçildiği bu açıdan önemlidir. Fakat, farklı argümantasyon yaklaşımlarının yanında kaliteli bir argümantasyonda ve kaliteli argümanlarda ortak denilebilecek özellikler de vardır. Argüman oluştururken ve argümantasyonu sürdürürken, akıl yürütme süreçleri önem kazanmaktadır. Fakat hatalı akıl yürütme süreçleri dediğimiz, safsata adı verilen durumlar argümantasyonu etkileyebilmektedir. Van Eemeren ve diğerlerine (1996) göre, kaliteli bir argüman safsatalardan arınmış bir argümandır. Informal mantığı inceleyen Johnson ve Blair (2006), iyi bir argümanın sahip olması gereken özellikleri RSA Üçgeni (Relevance, Sufficiency, Acceptability) şeklinde belirttikleri ilişkililik, yeterlilik ve kabul edilebilirlik olarak üç kriterde açıklamışlardır. Bir argümanın kanıtlara sahip olması ve bu kanıtların ilişkililik, yeterlilik ve kabul edilebilirlik kriterlerini sağlaması önemlidir; bir safsata ise bu kriterleri sağlamamaktadır (Johnson ve Blair, 2006). Johnson ve Blair'in önerdiği birbiri ile bağlantılı ve birbirini tamamlayan bu üç öge, kaliteli bir argüman için gerekli şartları da bünyesinde barındırmaktadır. Argüman kalite analizinde bu üç ögenin göz önüne alınması, informal mantık açısından da önem taşımaktadır. Toulmin'in argümantasyon modelinden yola çıkarak araştırmacılar argüman analizlerini yapabilmek için farklı çerçeveler oluşturmuşlardır. Örneğin; Sampson ve Clark (2008) argümanların doğasını ve niteliğini üç odak üzerinden değerlendirmek ve karakterize etmek için analitik bir çerçeve önermiştir. Bu üç odak; yapı, doğrulama ve içerik olmuştur. Bu çerçevede bilimde argüman üretme yolları üzerine üç temel konuyu öne çıkartmışlardır:

- Argümanın karmaşıklığı ve yapısı
- Argümanın içeriği (Bilimsel açıdan değerlendirildiğinde argümandaki çeşitli bileşenlerin doğruluğu ve yeterliği)
- Doğrulamanın doğası (iddialar ve fikirler bir argümanla nasıl desteklenir ve geçerli hale getirilir).

Sampson ve Clark (2008) aynı çerçevede, bilimsel argümanların kalitesini incelemek için 5 kriter önermiştir:

- 1) *İddianın doğasını ve kalitesini incelemek*: Analitik metotlar öğrenciler tarafından sunulan iddia tiplerine ve iddiaları mevcut kanıtlarla koordine edebilme yeteneğine odaklanmalıdır.
- 2) *İddianın nasıl doğrulandığını (eğer doğrulandı ise) incelemek*: Öğrencilerin kanıtlar sağlamaları gerekir, hatta argümanları gerekçelendirmek için ne tür kanıtlar gerektiğini de öğrenmeleri gereklidir.

3) *Bir iddianın mevcut tüm kanıtlara açıklama getirip getirmediğini incelemek*: Öğrenciler verilerin bütününe odaklanmaya meyilli değildir, bunun yerine kişisel inançlarını destekleyen kanıtların tekil parçalarına öncelik verirler.

4) *Argümanın alternatif argümanları (eğer varsa) nasıl alt edebildiğini incelemek*: Bir fenomen için bir iddiadan daha kabul edilebilir bir açıklama olabilir. Öğrencilerin alternatif açıklamalardaki zayıf noktalara nasıl meydan okuyabileceğini öğrenmesi gerekir.

5) *Epistemolojik referansların iddia ve kanıtları koordine edebilmek için nasıl kullanıldığını incelemek*: Öğrencilerin kanıtların toplandığı ve yorumlandığı yolların nasıl doğrulandığı/değerlendirildiğini öğrenmeleri gerekmektedir.

Toulmin'in Argümantasyon Modelini fen eğitimine uyarlayan Erduran, Simon ve Osborne (2004) ise beş seviyeden oluşan argüman kalite çerçevesi oluşturmuşlardır. Bu çerçevede Toulmin Modelinin iddia, çürütücü, gerekçe ve destekleyici bileşenlerine göre argümantasyonun değerlendirilmesi söz konusudur. Birinci düzeyde argümantasyonda tek başına sunulan basit bir iddia veya karşısında ona karşılık olarak sunulan bir iddia ile birlikte yer almaktadır. İkinci düzeyde, karşılıklı birer iddia ile birlikte veri, gerekçe veya destekleyici bulunmaktadır. Üçüncü düzey argümantasyonda, birden fazla iddaya karşılık sunulan iddialar serisi bulunmaktadır. Ayrıca bu düzeyde iddialarla birlikte veri, gerekçe veya destekleyiciler, hatta nadiren de olsa çürütmeler bulunabilmektedir. Dördüncü düzeyde oluşturulan iddia, net bir şekilde ortaya konmuştur ve karşısında da net bir şekilde çürütücü yer alır. Bu düzeyde karşılıklı iddialar serisi yer alabilir. Beşinci düzeyde oluşturulan argümanda bütün bileşenler bulunur ve birden fazla çürütücü yer alır. Bu düzeyde genellikle uzun süreli bir argümantasyon gerçekleşmektedir.

### **2.1.5. Sosyal Temsiller**

2. Dünya Savaşı sonrasında 1950'li yıllarda Paris'te insanlar psikanalitik kavramları gündelik dilde kullanmaya başlamışlardı. Bu durumu hayretle gözlemleyen Moscovici o yıllarda bu fenomen hakkında çalışmaya başlamıştır. Bilimsel temeli olan psikanalitik terimlerin gündelik hayatta kullanılmasını araştırmaya başlayan Moscovici, durumu anlamak için Paris'te o dönem yayınlanan gazeteleri, politik beyanatları, dergileri, kilise yayınlarını inceledi (Moscovici, 1984, 1988). Yaptığı analizler sonucunda bu psikanalitik kavram, terim ve fikirlerin yazılı basından hem Paris sakinlerinin entelektüel kesiminin hem politikacılarının ve hatta ev hanımlarının fikirlerine sızmış olduğunu gördü. Tüm bu gözlemledikleri insanlar bu psikanaliz dili basit veya karmaşık düzeyde konuşuyorlardı. Gündelik hayatın her kesimine nüfuz eden psikanalize dair temsilleri fark eden Moscovici,

Fransa'da 1960'lara kadar halkın psikanalizin sosyal temsillerini nasıl biçimlendirdiklerini çalıştı ve Sosyal Temsiller Kuramı, Serge Moscovici'nin 1961 yılındaki *La Psychanalyse, Son Image et Son Public* isimli çalışmasında ortaya çıktı (Bauer ve Gaskell, 1999). Bu çalışmada, Moscovici, *sosyal temsiller* kavramını ilk kez kullanmış ve bu çalışmasıyla birlikte, sosyal psikolojide yeni bir araştırma alanı açılarak bugüne kadar sosyal temsilleri konu edinen onlarca araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda, gündelik düşüncede bilimsel ve teknolojik gelişmeler, sağlık ve hastalığa ilişkin popüler fikirler, çeşitli kimliklerin inşası ve insan hakları konuları başta olmak üzere, bir şekilde toplumun ilgi konusu haline gelen sosyal fenomenler incelenmiştir (Howarth, 2006; Jodelet, 2008; Jodelet, Moscovici, 1989; Laszlo, 1997; Markova, 2007, 2015). Sosyal Temsiller Kuramı'na göre nesne, kavram ve olaylar, bireyler veya gruplar tarafından gerçekte olduğu gibi değil, kısmen algılanır ve bireylerin tutum ve davranışları bu algılamaya bağlı olarak yapılır. Bireylerin sahip olduğu anlayışlar, onların algılarına göre farklılık gösterebilir. Bu nedenle, ortaya çıkan temsiller hem bilişsel hem de sosyal unsurlara sahiptir. Gerçekliğin bireyin zihnindeki yansıması, temsillerin bilişsel yönünü, bilişsel yapıda oluşmuş bir temsilin dışavurumunun çevresel şartlara bağlı olması da onların sosyal yönünü oluşturur (Abric, 1994). Bilişsel unsurlar, bireyin zihinsel süreçleri ve düşünme şekilleriyle ilgilidir. Bu, bireyin deneyimleri, önyargıları, bilgi seviyeleri ve mantıksal düşünme yetenekleri gibi faktörleri içerir. Sosyal unsurlar ise, bireyin toplumsal bağlamda bulunduğu gruplar, kültürel normlar, iletişim tarzları ve sosyal etkileşimleri gibi faktörleri içerir. Dolayısıyla, bireylerin anlayışları hem zihinsel süreçlerine hem de toplumsal etkileşimlerine dayanan karmaşık temsillerden oluşur. Hem bilişsel hem de sosyal yöne sahip sosyal temsillerin insan ilişkileri dinamiğinde önemli fonksiyonları vardır (Abric, 1994):

- Bireyler, sosyal temsiller aracılığıyla dış dünyayı kendi iç dünyalarına mal edebilir ve bu algılarını diğerlerine açıklayabilirler. Bu, bireylerin çevrelerini algılama ve yorumlama şekillerini, kendi iç düşünceleri ve deneyimleriyle uyumlu hale getirerek ifade etmelerini sağlar.
- Sosyal temsiller, bireylerin tutum ve davranışlarını yönlendirebilir. Sahip oldukları sosyal temsiller, bireylerin belirli konulara veya gruplara karşı tutumlarını ve davranışlarını etkiler.
- Bireyler, sahip oldukları sosyal temsillerle ait oldukları veya ayrıştıkları grupları tanımlayabilirler. Bu, bireylerin kimlik oluşturma sürecinde ve toplumsal ilişkilerinde önemli bir rol oynar.

- Sosyal temsiller, gruplar arasındaki ilişkileri etkiler. Diğer gruplara yönelik algımız, bu gruplarla olan etkileşimimizi ve ilişkilerimizi belirler. Bu temsiller, gruplar arasındaki karşıtlık, anlayış veya işbirliği gibi dinamikleri etkileyebilir.

Sosyal temsillerin kavramsal algılama üzerine çalışan bir teori olması, onun *soyutun algılanması* üzerine geliştirilmiş olmasından ileri gelir (Bulut, 2008). Soyutun somutlaştırılması artık onun nesnelleştirilmesi anlamına gelir, yani tanıdık olmayan tanıdık hale getirilir. Hayal edilen şey artık fiziksel olarak var olan bir şeye dönüştürülür. (Öner, 2002). Böylece bir topluluktaki insanların karşılıklı etkileşimleriyle, dil yoluyla bir sosyal dünya inşa edilir. Sosyal Temsiller Kuramı'na göre insanlar bir nesneden bahseder ve o nesneye bazı özellikler atfederler. Daha sonra bu nitelikler sayesinde artık nesneleşmiş olan anlam, bir grup için anlamlı bir nesne haline gelir. Bilinmeyen ve yeni bir sosyal nesneye anlam veren sosyal temsiller, insanların nesne hakkında iletişim kurması ve bilgi alışverişinde bulunması ile oluşur (Moscovici, 1984). Temsiller, insanların günlük konuşmalarına ve eylemlerine anlam kattığı için, grup içi ve gruplararası davranışlar ve insanların günlük iletişim ve eylemleri ile gelişir ve biçimlenirler (Wagner ve Haynes, 2017). Sosyal temsiller aracılığıyla bir olguyu anlamlandıran bireyler, kurdukları iletişim yoluyla ve olguya yönelik sahip oldukları bilgileri paylaştıkça mevcut sosyal temsillerine yönelik algı yaratırlar. Bu noktadan yola çıkarak Moscovici sosyal temsilleri "... bitmek bilmeyen bir gevezeliğin ve bireyler arasındaki kalıcı bir diyalogun sonucu" olarak tanımlamıştır (Moscovici, 1984, s950). Sosyal Temsiller Kuramı, düşüncenin açıklamasını, yapısını ve rolünü vurgulayan bir dil sunar. Çoğu zaman Dünyayı sosyal geçmişimizin bize attığı şeyler açısından gördüğümüz için, kendimizi normalde kafa karıştırıcı, tutarsız deneyimlerden yaratıcı bir anlam inşa etmeye çalışırken buluruz. Başka bir deyişle, aslında anlam dünyanın dışında değildir, bir bireyin dünyası yalnızca sosyal temsillerin ona anlam verdiği ölçüde anlamlı olabilir (Moscovici, 1984). Aslında insanların yeni ve alışılmadık olanla tanışmasını, uzlaşmasını ve onu özümlemesini sağlayan şey nesneleştirme süreciyle anlamın inşasıdır.

Sosyal Temsiller Kuramı'nda sosyal gruplar ise sosyal temsillerinden dolayı oluşur. Bir grubu grup haline getiren şey, üyelerinin bir dizi temsili paylaşmasıdır. Bir topluluğun gündelik bilgisi içinde sosyal temsillerin ortaya çıkabilmesi için öncelikle tanıdık olmayan, yeni, açıklanması gereken bir durum ile karşılaşılması gerekmektedir. Sosyal temsiller ayrıca önemli bir şekilde gündeme gelen bir olay ya da yeni bilimsel bir katkının varlığıyla da oluşmaya başlayabilir. Moscovici'ye (1984;1988) göre, gündelik bilginin akışında bir kırılma, bir kriz yaşandığı anda, bu kriz ile baş etmek üzere sağduyu bilgisi sosyal temsiller

aracılığıyla dönüşmeye başlayacaktır. Diğer bir ifadeyle sosyal temsiller, genellikle insanların birbirleriyle daha fazla iletişim kurmaya ve konuşmaya ihtiyaç duydukları sıra dışı durumlarda ya da tehdit ve kriz durumlarında ortaya çıkmaya başlarlar ve süreç içerisinde toplumun ortak fikir ve açıklamaları olarak yerleşirler (Cırhinlioğlu, Aktaş ve Öner, 2006). Sosyal temsiller, insanların dünyayı anlamlandırmalarına, bilgiyi edinip iletmelerine ve bilgiyi sağduyuya dönüştürmelerine yardımcı olma işlevi görür (Moscovici ve Hewstone, 1983). Moscovici'nin ifade ettiğine göre, modern toplumdaki olgular heterojendir (Moscovici, 1988). Temsiller, iletişim için üzerinde anlaşmaya varılmış bir dil sağlar ve insanlar bu temsilleri paylaştıkça daha çok insan, ne hakkında konuşulduğunu anlayacaktır.

Moscovici (1984), bilinmeyen şeylerin bilinen şeylerle açıklanmaya ve üzerinde konuşulmaya başlandığı zaman sosyal temsillerin ortaya çıkmaya başladığını ve kitle iletişim araçları ile gündelik iletişim içerisinde iletildiklerini, dönüştürüldüklerini ve yayıldıklarını söylemektedir. Böylece temsillerin, toplumun geniş kesimleri tarafından paylaşılması sağlanır ve bireyler de davranışlarında ortak bir bilgi dağarcığı oluşturan bu temsillere göre düzenleme yaparlar. Jaspars ve Fraser (1984), temsillerin birçok birey tarafından paylaşıldığı için sosyal olduğunu ve bu nedenle bireysel davranışı da etkileyebilecek sosyal bir gerçeklik oluşturduğunu ifade etmişlerdir (Jasper ve Fraser, 1984). Sosyal temsiller, gruplar arası ayırım yapmanın teorik olarak kurala bağlı bir yolunu önümüze serer. Bu temsillerin iletişim için ayrı bir dil oluşturması ve dünyayı anlamlandırmanın temel kaynağı olması, temsilleri paylaşanların anlayışlarında ve bazen de yargılarında hemfikir olacağı anlamına gelir. Dolayısıyla temsiller, birleştirici ve homojenleştirici bir güçtür (Moscovici ve Hewstone, 1983). Bu şekilde kuramın kendisi, grupları oluşturan şeyin sosyal temsiller olduğunu göstermektedir.

**2.1.5.1. Sosyal temsillerin argümantasyona etkisi.** Sosyal temsillerin argümantasyon sürecindeki olası etkilerini belirleyebilmek için öncelikle oluşturulan argümantasyonların değerlendirilmesindeki farklılıkları ele almak gerekir. Argümantasyonda kanıtların bilimsel olarak değerlendirilmesi ve sosyo-bilimsel bağlamda değerlendirilmesi arasındaki temel fark; bilimsel bağlamlarda bilimsel verileri ve gerekçeleri tartmanın yeterli olabileceği, ancak sosyo-bilimsel bağlamlarda bunun yeterli olamayacağı ve mevcut sorunların bilimsel boyutlarının yanı sıra diğer boyutlarının da dikkate alınmasının gerekli olmasıdır. Örneğin, atık yönetimi veya inşaat malzemeleri gibi çevresel konularla ilgili karar alma sürecinde ekonomik maliyetlerin, teknik sorunların ve çevresel etkinin açıkça ifade edilmesi

gerekebilir. Ya da genetik mühendisliği hakkındaki tartışmalarda; ekosistemler veya insan sağlığına yönelik potansiyel risklerin ve potansiyel faydaların yanı sıra bu mühendislik faaliyetlerinin geçim kaynaklarını kaybedebilecek çiftçiler üzerindeki sosyal etkileri, gen patentleme ve biyokorsanlık gibi etik kaygılar ile dengelenmesini gerektirebilir. Etik değerlerin sosyo-bilimsel bağlamlarda bilimsel kanıtlarla ifade edilmesi, Sadler ve Zeidler tarafından yapılan kapsamlı bir araştırmada ele alınmıştır. Sadler ve Zeidler (2004), öğrencilerin genetik mühendisliği hakkındaki akıl yürütmelerini incelemişler ve bu çalışmalarında öğrencilerin akıl yürütme biçimlerinin üç çeşide ayrıldığını görmüşlerdir: rasyonel; akla ve mantığa dayalı akıl yürütme, duygusal; özen ve duygularla akıl yürütme, sezgisel; anlık duygu ve tepkilerle akıl yürütme. Sadler ve Zeidler, bu üç çeşit akıl yürütmenin hiyerarşik bir düzende bulunmadığını ve birbirlerinden üstün olmadığını belirtmişlerdir. Sosyobilimsel konularda argümantasyona etik hususların entegre edilmesi ve öğrencilerin akıl yürütmelerini açıklayacak tanımlayıcı bir çerçevenin gerekliliği konusuna vurgu yapan Zeidler ve Sadler'ın yanında bu çerçeveden daha güçlü olduğu düşünülen bir model daha vardır: akıl yürütmeye dayalı rasyonel argümanları tanımlama konusunda Stephen Toulmin'in (2003) modeli. Bu model, tarihsel ve sosyal olarak alanda yerini kanıtlamış, verilerin yanında insani çıkarları da dikkate alan bir çerçevedir (Jimenez-Aleixandre ve Puig, 2012). Toulmin'e (2003) göre, argümantasyona dayalı akıl yürütme "bir yanda bilgi ve akıl yürütme, diğer yanda insan çıkarları arasındaki bağlantı üzerinde ısrar etmek"tir (s.165).

Her ne kadar öğrencilerin akıl yürütmelerine etik ve empatiyi entegre etmeleri arzu edilen bir hedef olsa da çoğunlukla duygusal akıl yürütmenin rasyonel akıl yürütmeden daha zayıf olduğu düşünülür. Duygular ve sezgiler, tartışmalara *canlıya değer verme* gibi olumlu boyutlar yanında benmerkezcilik veya şovenist değerler gibi olumsuz boyutlar da getirebilmektedir. Fakat argümantasyon sırasındaki eleştirel düşünme, sosyo-bilimsel konulardaki çoklu boyutların çözülmesine yardımcı olmalıdır. Örneğin, dengeli bir bakış açısına ulaşmak için kişinin kendi grubundan veya ilgi alanından 'dışarı çıkması' gerekir. Bu duruma güzel bir örneği Jimenez-Aleixandre ve Marta Federico Agraso (2009) insan klonlama hakkındaki çalışmalarıyla vermişlerdir. Araştırmada üniversite öğrencilerinden insan klonlama lehine ve aleyhine iki veya daha fazla neden yazmaları beklenmiştir. Biyoloji temeli olan öğrencilerin %22'si uygulamanın aleyhine hiçbir neden yazmamış, bazıları açıkça lehinde de herhangi bir nedenin akıllarına gelmediğini yazmışlardır. Buna karşılık biyoloji temeli olmayan tüm öğrenciler en az bir tane uygulama lehinde ve aleyhinde neden yazabilmişlerdir. Bu araştırmanın bulgularına göre, biyoloji temeli olan öğrencilerin insan

klonlamanın etik sonuçlarından habersiz olduğu çıkarımını yapabilir miyiz? Yoksa bu durum, öğrencilerin biyoloji temellerinden ve bilgilerinden ileri gelen, biyolog olarak anlamlandırdıkları, profesyonel kimliklerinin etkisi midir? Yani bir biyolog olarak bu potansiyel insan klonlama araştırmasına katılmaya ya da tam tersi bir parçası olmamaya henüz hazır değiller miydi? Kısacası, öğrenciler empati kurarak ve kimlikleri ile özdeşleştirerek böyle bir araştırmaya katılıp katılamayacaklarına karar verme konusunda sorun yaşamış olabilir. Bu *kimlik sorunu* kanıtların değerlendirilmesinde sosyal temsillerin bizi ne kadar etkilediğini de göstermektedir.

Sosyal temsillerin argümanlardaki kanıtları değerlendirme konusunda etkisi Ramón López-Facal ve Jiménez-Aleixandre'nin (2009), Laurence Simonneaux ve Jean Simonneaux'nun (2009) gerçekleştirdiği araştırma üzerine eleştirilerinde açıkça ortaya çıkmaktadır. Eleştiriye konu olan çalışmada üniversite üçüncü sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma için eğitim açısından sosyo-bilimsel konular ele alınırken; yerel sorunlar olarak Fransa'da Pireneler'de ayıların, Mercantour'da kurtların yeniden ortaya çıkışı, küresel olarak ise küresel ısınma konularında argümanları incelenmiştir. Çalışmaya göre, öğrencilerin argümanları konulara duygusal yakınlıkları ve sosyo-kültürel kökene yakınlığa bağlı olarak farklılık göstermektedir. Laurence Simonneaux ve Jean Simonneaux'nun çalışmasında öğrencilerin, ayıların ve kurtların kimliklerinin belirli ülkelere ait olduğu yönündeki sosyal temsillere sahip oldukları, (ayılar için Slovenya veya Fransa, kurtlar için Fransa ve İtalya) ve kendi kimliklerini ekolojistlerden çok tarım uygulayıcıları alanına dahil olarak temsil ettikleri ortaya çıkmıştır. Ramón López-Facal ve Jiménez-Aleixandre (2009) bahsi geçen çalışmaya ithafen, kimliklerin sosyal temsillerinin öğrencilerin muhakeme ve argümanlarını nasıl etkilediğini tartışmışlardır. Kısaca; değer sistemleri, daha sonra bireylerin kendi söylemi olarak ifade edilen egemen ideolojiyi yeniden üretme eğilimindedir. Duygusal ve coğrafi yakınlık, duygulanımların ve duyguların akıl yürütmeyi bastırıldığı bir bağlam yaratabilir. Argümantasyonda, bilginin ve kanıtların değerlendirilmesi temel bir unsurdur. Eleştirel düşünmek, her verileri, her kanıtı, her uzmanı sorgulamaktan çok, bunları değerlendirecek kriterler geliştirmek anlamına gelmektedir. Argümantasyon sırasında eleştirel düşünme, kişinin kendi kişisel veya kolektif çıkarlarına meydan okumasını ve benmerkezci değerlerinin üstesinden gelmesini gerektirebilmektedir. Fen sınıflarında argümantasyon sürecinde sunulan kanıtların değerlendirilmesinde sosyal temsillerin etkisi, sınıf aktivitelerinin planlanması sırasında karşılaşılabilecek zorlukları göz önünde bulundurmaktır önemlidir (Jimenez-Aleixandre ve Puig, 2012). Toplum içinde belirli bir uyum ve düzeni sağlayan unsurların başında sosyal olarak taşınabilir sosyal temsiller gelmektedir.

Bireyler, toplumla etkileşim halindeyken iletişim kurarken bu temsillere başvururlar. Sınıf ortamı da sosyal bir ortamdır ve öğrencilerin mevcut sosyal temsillerini ortaya koymak, geçmiş öğrenmelerini, belirli bir duruma ilişkin bakış açılarını, önyargılarını veya yanlış öğrenmelerini belirlemek açısından önemlidir.

## 2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmanın amacı bağlamında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Alanyazında yer alan çalışmalar ilgili konu başlıkları dahilinde sunulmuştur.

### 2.2.1 Biyoetik İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar

Tepekuyu ve Topsakal'ın (2016) ortaokul 7.sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, ahlak, etik, biyoetik hakkında farkındalık düzeylerini inceledikleri çalışmada 23 öğrenci ile çalışan araştırmacılar öğrencilerin biyoetik hakkındaki bilgilerini tespit etmek amacıyla 12 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin birçoğunun biyoetik konuları hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür.

Karakaya ve Arslan (2016) 9. sınıf öğrencilerinin hayvanların deneylerde kullanımı ile ilgili etik yaklaşımlarının ve tercihlerinin belirlemeyi amaçladıkları araştırmalarında; etik ikilemlere dayalı senaryoları kullanmışlardır. Senaryolara verilen cevapların içerik analizi sonucunda; başarı düzeyine göre ortalama altında yer alan öğrencilerin erdem yaklaşımını, ortalama üstünde yer alanların koşulcu yaklaşımı tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Sosyoekonomik düzeye göre alt gelir düzeyinde yer alan öğrenciler yarar yaklaşımını, orta gelir düzeyinde yer alanlar erdem yaklaşımını ve üst gelir düzeyinde yer alanlar koşulcu yaklaşımı tercih etmişlerdir.

Ceylan ve Umdü Topsakal (2017), araştırmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin güncel konular hakkında sahip oldukları biyoetik değerleri belirlemeyi amaçlamışlardır. 50 fen bilimleri öğretmeni ile çalışan araştırmacılar veri toplama aracı olarak Samancı (2009) tarafından geliştirilen Biyoetik Değer Envanteri'ni kullanmıştır. Envanter on senaryodan oluşmakta ve GDO, genetik tarama testi, embriyoloji teknolojileri gibi biyoetik ikilemleri içermektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre cinsiyete bağlı olarak biyoetik değerlerde farklılaşma yalnızca altıncı senaryo olan GDO'lu gıdalar ile ilgili senaryoda görülmüştür. Birinci senaryoda biyoteknolojik gelişmeler ile ilgili seçenekler yer almaktadır ve araştırmanın bulgularına göre öğretmenlerin hayvanlar üzerinde deney yapma konusunda çoğunlukla kararsız kaldıkları ve *koşulcu* (%38) etik değer anlayışıyla cevap verdikleri



görülmüştür. Prenetal genetik tanı ve kürtaj konusundaki senaryoya yönelik öğretmen adaylarının *hak* etik değerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bebeğin cinsiyetini seçebilmeye yönelik senaryoda öğretmen adayları *doğalı tercih* etik değere göre cevap vermişlerdir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar üzerine olan senaryoda öğretmen adayları *yararcı* etik değere sahipken, GDO'lu ambalajları üzerinde bilgilendirme metninin yer alması ile ilgili olan senaryoda *hak* etik değerine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Envanterin yedinci senaryosu açlık ile ilgilidir ve araştırmanın bulgularına göre öğretmen adayları bu senaryoya *yararcı* etik değere göre cevap vermişlerdir. Genetik tarama testleri ile ilgili sekizinci ve dokuzuncu senaryolara yönelik öğretmen adayları *adalet* etik değerine sahiplerdir. Öğretmen adayları embriyoloji teknolojileri ile ilgili olan senaryoya göre ise *hak* etik değerine sahiplerdir.

Kahraman ve Gürkan (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının etik ikilemler içeren bazı genetik mühendisliği konuları hakkında biyoetik yaklaşımlarını ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları araştırmalarında 138 fen bilgisi öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının genetik mühendisliği uygulamaları ile ilgili yaklaşımlarını irdeleyen etik ikilem senaryoları kullanmışlardır. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının karar verme sürecinde göz önünde bulundurdıkları biyoetik yaklaşımların senaryo konularına göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu tarımda GDO kullanımı, altın pirinç ve zekâ genine müdahale konularında yarar temelli bir yaklaşım sergilerken, cinsiyet belirleme konusunda eşit oranda olmak üzere hem bilim temelli ve hem de yarar temelli bir yaklaşım sergilemişlerdir. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımlarının sınıf düzeyine göre farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir.

Keskin ve Aksakal (2019), biyoetik eğitiminde gazete haberlerinin öğrenme materyali olarak kullanılmasının etkileri araştırmışlar ve eğitim süreci için taşıyıcı annelik ile ilgili bir haber kullanmışlardır. 10. Sınıfta öğrenim gören 112 öğrenci ile çalışılan araştırmada uygulama sonunda öğrencilerle, biyoetik eğitimi süreçlerine ve haberlerin sınıfta kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda gazete haberlerinin uygulanan biyoetik eğitimi sürecine katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Öztaş, Çağıl ve Ayverdi (2020), lise öğrencilerinin biyoetik değerleri ile düşünme stilleri puanlarının çeşitli değişkenler (cinsiyet, okul türü, sınıf düzeyi, kardeş sayısı) açısından incelenmesi ve biyoetik değerlerinin düşünme stillerine göre farklılaşıp farklılaşmadığının ortaya konmasını amaçladıkları çalışmalarında ilişkisel tarama yöntemini

kullanmışlardır. Beş farklı liseden seçilmiş olan 369 lise öğrencisi ile çalışan araştırmacılar veri toplamak amacıyla Biyoetik Değer Envanteri (BDE) ile Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği (SWDSÖ) kullanılmışlardır. Araştırma sonunda biyoetik değerlerin kardeş sayısına göre farklılaştığı, düşünme stilleri puanlarının ise cinsiyet, okul türü, sınıf düzeyi ve kardeş sayısı açısından farklılaştığı ortaya konmuş, ayrıca biyoetik değerlerin biçimsel, düzeySEL ve kapsamsal düşünme stilleri açısından farklılaştığı ortaya çıkmıştır.

Deniz (2021), lise biyoloji öğretmenlerinin biyoetik farkındalıklarını, biyoetik konularına karşı tutumlarını ve bu konuları öğretmede kullandıkları öğretim stratejilerini araştırdığı çalışmasında biyoetik öğretime katkıda bulunmayı hedeflemiştir. Karma yöntem kullanılan çalışmada analiz sonuçları, öğretmenlerin biyoetik farkındalığına sahip olduklarını, biyoetiğe karşı tutumlarının pozitif yönde olduğunu ve öğretimi gerçekleştirmek için etkili olduğunu düşündükleri farklı öğretim stratejilerinden yararlandıklarını ortaya çıkarmıştır.

Yiğit ve Özalemdar (2021), ortaöğretim biyoloji öğretmenlerinin biyoetik değer düzeylerini belirlemek ve biyoetik değer düzeyini cinsiyet ve eğitim değişkenlerine göre incelemek için gerçekleştirdikleri çalışmalarında 71 biyoloji öğretmeni ile çalışmışlardır. Araştırmada veri toplamak için Turgut ve Yakar'ın (2016) Türkçeye uyarladığı Biyoetik Değer Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen sonuçlara göre; biyoloji öğretmenlerinin biyoetik düzeyi orta seviyedir, erkek biyoloji öğretmenlerinin kadınlara kıyasla biyoetik değer düzeyi yüksektir ve eğitim durumunun biyoetik değer üzerinde etkisi yoktur.

Bakar'ın (2021) karma yöntem çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının, derslerde biyoetik konularının öğretiminin gerekli olup olmadığına, biyoetik konularının ele alındığı derslerde karşılaşılabilecek sorunlara ve bu sorunların çözümüne yönelik uygulama ve görüşleri değerlendirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak *Biyoetik Görüşme Formları* ve *Biyoetik Eğitimi Değerlendirme Anketi* kullanılmış ve adaylarından bazıları ile görüşme yapılmıştır. 90 öğretmenden toplanan verilerin nitel ve nicel analizlerinden elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının etğin öğretiler olduğunu düşündüğü ve biyoetik eğitiminin gerekli olduğuna inandıkları, biyoetik konularına farklı açılardan bakmanın önemini kavradıkları ve biyoetik konularının derslerde ele alınması sırasında karşılaşılabilecek sorunlar konusunda bilinçlendikleri ortaya çıkmıştır.

Arslan ve İlgili (2021), yaptıkları çalışma kapsamında Türkiye'de yapılmış ve biyoetik, hayvan hakları, hayvan refahı kavramlarının kesişiminde yer alan lisansüstü tezleri incelemişlerdir. 1900-2021 yılları arasındaki 239 lisansüstü tezdten ilgili konuların kesişim

kümesinde bulunan 63 tanesi çalışma kapsamına alınarak çeşitli parametreler ve temalar açısından incelenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre; bu tezlerde en çok değinilen temalar hayvan hakları ve hayvan refahının *teorik ve felsefi boyutu* ile bu konu ile ilgili *biyoetik sorun ve çatışmalar*dır. Tezlerde en az değinilen tema ise *yeni gelişen teknolojilerin kullanımı*dır.

Konak ve Sürmeli (2021), yaptıkları çalışmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve alt dalları hakkında bilgileri tutumları ve biyoetik görüşleri ile ilgili bakış açılarına katkı sağlayacağı düşünülen Biyoteknolojinin Renkleri eğitim programını uygulamışlardır. Projenin çalışma gurubunu, Türkiye'nin çeşitli illerinde özel veya kamu kurumlarında çalışan 25 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmacılar Biyoteknoloji Tutum Ölçeğini, öğretmenlerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarını, Biyoetik Değerler Ölçeğini ise öğretmenlerin biyoetik değerlerinin tespit edilmesi amacı ile uygulamışlardır. Öğretmenlerin uygulanan eğitim ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi için ise açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formundan yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda, Fen Bilimleri öğretmenlerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının anlamlı biçimde artış gösterdiği, genel biyoetik değerlerinin değişmediği ancak biyoteknolojinin yararları ile ilgili biyoetik değerlerinin anlamlı biçimde artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Yangın, Özdemir ve Yangın (2022) çalışmalarında özel yetenekli lise öğrencilerinin genetik ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımlarını incelemişler, bu yaklaşımların temel bilimsel okuryazarlık beceri düzeyi ve 21. Yüzyıl becerileri puanlarına göre değişip değişmediğini araştırmışlardır. Araştırmada veri toplama araçları olarak; Keskin Samancı (2009) tarafından geliştirilen Genetik ve Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Biyoetik Yaklaşım Ölçeği, Miller (2002) tarafından geliştirilen ve Turgut'un (2018) Türkçeye uyarladığı Temel Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği, Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin en fazla hak yaklaşımını benimsedikleri ve bu yaklaşımları benimsemelerinde temel bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ile 21. Yüzyıl becerilerinin etkisinin bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Bakar (2022), yaptığı doküman analizi çalışmasında Türkiye'de ilköğretim ve ortaöğretim kademeleri ile bu kademeler için öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinde yapılan ve isminde *biyoetik* geçen çalışmaları incelemiştir. Araştırmasının sonuçlarına göre; biyoetik eğitimi ile ilgili çalışmaların 2000'li yıllardan itibaren yapıldığını ve özellikle 2016 yılında bu çalışmaların yoğunlaştığı belirlenmiştir. Araştırmacı, çalışmasının bulgularına

göre; öğretmenler üzerinde gerçekleştirilen çalışmaların sayısının (4), diğerlerine göre az olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; ötanazi ve organ bağıışı çalışmalarda en az ele alınan konularken, genetik müdahaleler, GDO'lu ürünler ve klonlama konuları daha sık değinilen konulardır.

Kaplan ve İlgili (2022), araştırmaları kapsamında Türkiye'de 2019 yılı sonuna kadar tamamlanmış, genetik, etik ve biyoetik alanlarının kesişiminde bulunan tezlerdeki temaları belirlemişlerdir. Araştırmanın sonucunda; bu alanlarla ilgili ilk tezin 1997 yılında yazıldığı, çoğunun yüksek lisans tezi olduğu, yoğunluğun ise devlet üniversitelerinin sosyal alanlarında olduğu açığa çıkmıştır. En çok tez içeren tema *Genetik bilginin elde edilmesi, paylaşımı ve kullanımı* iken, en az tez içeren tema *Genetik araştırmalar* olmuştur.

Göcük ve Şahin (2023), 9. Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ve biyogüvenlik konularına ait görüşlerini etik açıdan incelemişlerdir. 43 ortaokul öğrencisi ile çalışan araştırmacılar 5 açık uçlu ikilem senaryosundan oluşan Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Etik Envanteri'ni kullanarak içerik analizi ile bulgularını sunmuşlardır. Araştırmanın sonuçları, 8. Sınıf öğrencilerinin çoğunun biyoteknolojik uygulamaların sonuçlarından endişe duyduğunu, ithal tohum kullanıma sıcak bakmadıklarını, tarım ilacı kullanımını desteklemedikleri, insan yaşamını diğer canlıların yaşamından daha değerli bulduklarını, duygularının etik kararlarında etkili olduğunu ve biyogüvenliğin öneminin farkında olduklarını göstermektedir.

### **2.2.2. Biyoetik İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar**

Biyoetiğin eğitim sürecinde kullanımı ile ilgili yurtdışında yapılan araştırmalar genellikle biyoetiğin çeşitli eğitim seviyeleri ve disiplinlere nasıl entegre edildiği ve bunun sonucu olarak ilgili eğitim sürecine etkilerini incelemektedir. Fen eğitiminde çoğunlukla sosyobilimsel konular kapsamında ele alınan konular ile ilgili yapılan eğitim araştırmaları bu başlık altında incelenmiştir.

Bishop ve Szobota (2015), araştırmalarında lise düzeyinde biyoetik öğretimi ile ilgili farklı okullarda uygulanan biyoetik programlarını ve bu programların öğrenciler üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Tarama modeli kullanılan araştırmada biyoetik konularının öğrencilerin ilgisini çektiği ve öğrencilerin bu konularda tartışmaktan keyif aldıkları belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; biyoetik öğretimi öğrencilerin eleştirel düşünme ve etik karar verme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır, öğrencilerin farklı perpektifleri dikkate almayı öğrenmelerini sağlamaktadır ve empati geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Araştırmanın bir diğer sonucu ise; biyoetik eğitiminde argümantasyon,

senaryolar, rol oynama ve simülasyonların kullanılmasının öğrencilerin konuları daha iyi kavramlarına fırsat sağlaması olmuştur.

Chen ve So (2017), 59 biyoloji öğretmeni ile yürüttükleri çalışmalarında açık uçlu sorulardan oluşan bir anket kullanarak öğretmenlerin genetik modifikasyon, gen terapisi ve üreme teknolojileri ile ilgili sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarını ve etik muhakemelerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin bu üç konuya yönelik tutumlarının cinsiyete göre değiştiği görülmüştür. Erkek öğretmenler bu teknolojilerin kullanımı konusunda kadın öğretmenlere göre daha ılımlı bir tutum göstermişlerdir. Genel olarak çalışmadaki öğretmenlerin etik muhakeme yaparken bu konulara yönelik bakış açılarının evrensel perspektiften uzak olduğu ve çoklu etik çerçeveleri dikkate almada eksik olduğu tespit edilmiştir.

Ortakullarda Biyoetik Öğretimi'nin (BEST Projesi) Portekiz'deki gelişimini ve uygulanmasını açıkladıkları çalışmalarında Araújo, Gomes, Jácomo ve Pereira (2017), ABD Kuzeybatı Biyomedikal Araştırma Derneği ve Avrupa Konseyi tarafından daha önce geliştirilen öğrenme araçlarını kullanarak öğrenciler ve öğretmenler için biyoetik üzerine dersler düzenlemişler ve daha önce geliştirilmiş olan öğrenme araçlarını kullanmışlardır. Portekiz'in en yoğun nüfuslu bölgelerini temsil eden 32 okulla yürütülen araştırmada katılımcıların projeye yönelik görüşleri 3'lü Likert tipi anket aracılığı ile değerlendirilmiştir. Beklentilerin karşılanması, biyoetik alanında bilgi ve biyoetiğe karşı ilginin artması ile ilgili ifadeler katılmıyorum, katılıyorum veya tamamen katılıyorum seçeneklerinden birini işaretleyerek cevap veren 179 öğrenci ve 16 öğretmenden elde edilen bulgular projenin olumlu etkileri olduğuna işaret etmiştir. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin biyoetik üzerine dersler alarak yansıtıcı beceriler geliştirebileceklerini, projenin ortaokul müfredatlarına ve ortaokul öğrencilerinin yaş aralığına çok uygun olduğunu göstermiştir.

Hudha, Amin, Sumitro ve Akbar (2018), araştırmalarında OIDDE (Oryantasyon, Tanımlama, Tartışma, Karar ve Davranış gösterme) öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme modellerinin biyoetik bilgisini, etik karar verme becerilerini ve etik tutumları geliştirmedeki etkinliğini karşılaştırmışlardır. Yarı deneysel çalışmada, 76 biyoloji öğretmen adayının biyoetik bilgisi ve etik karar vermeye yönelik verileri; biyoetik bilgi testleri, etik karar verme ve etik tutumların puanlanması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları; OIDDE ve geleneksel öğrenme modelleri arasında biyoetik bilgi, etik karar verme ve etik tutumun gelişmesindeki etkinliği açısından anlamlı farklılıklar olduğunu ve OIDDE öğrenme modelinin etkililiğinin geleneksel öğrenme modellerinden daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Taylor, Rizk, Quinn, Coll, McClune ve Taylor (2018) yaptıkları araştırmada, fen ve fen dışındaki alanlarda öğrenim görmüş 33 üniversite mezunu (çoğunlukla üniversite öğretim görevlileri) ile görüşmeler yaparak onların, aşı programlarına yönelik tutumlarını belirlemiş ve aşılarda ilgili bilgilerini nereden edindiklerini belirlemişlerdir. Araştırmanın bulguları öğrenim gördükleri alanın aşılama programlarına verilen desteğin belirleyicisi olarak görünmediğini ve her iki grubun da aşılama ile ilgili çok çeşitli bilgi kaynaklarından faydalanmasına rağmen en yaygın kaynakların pratisyen hekimler veya sağlık çalışanları olduğunu göstermiştir. Ayrıca katılımcıların aşılarda yan etkilerinin farkında olmalarına rağmen genel olarak aşılarda güvenirliliğine olan güvenleri yüksek bulunmuştur.

Cebesoy ve Öztekin (2018), çalışmalarında fen öğretmenlerinin genetik okuryazarlığına ilişkin bilgi düzeylerini, bu konudaki tutumlarını ve öğretim yaklaşımlarını incelemişlerdir. Keşfedici sıralı karma yöntemle gerçekleştirilen araştırmada Bowling (2008) tarafından geliştirilen Genetik Okuryazarlık Değerlendirme Envanterinin yanında, araştırmacılar tarafından geliştirilen Genetik Sorunlara İlişkin Tutumlar likert ölçeği ve Genetik Sorunlarda Öğretim Yaklaşımları likert ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında biri; fen öğretmenleri genetik okuryazarlığına yönelik temel kavramlarla ilgili bilgi eksikliğine sahip olmasıdır. Bu bilgi eksikliği en fazla evrim, doğal seleksiyon, genetik çeşitlilik ve genetik uygulamalar alanlarındadır. Araştırmanın diğer sonuçları ise; öğretmenlerin fen derslerinde genetik okuryazarlığı ile ilgili konulara değinilmesinin gerekliliğine inanmaları fakat bu konuda orta düzeyde bir özyeterlilik inancına sahip olmalarıdır. Araştırma, fen öğretmenlerinin genetik okuryazarlığı eğitiminin önemli olduğunu düşünmelerine rağmen bu konulara ilişkin öğretim materyalleri geliştirme konusunda oldukça tereddütlü olduklarını, bu tereddütün sebebinin de genetik okuryazarlık kapsamındaki konular ile ilgili öğrencilerinin yeterli olgunluk düzeyinde olmadıklarını düşündüklerini ortaya çıkarmıştır.

Kumnuanek, Aranyawat ve Pongsopon (2022), araştırmalarında öğrencilerin modern biyoteknoloji uygulamalarının etik ikilemlerine ilişkin etik akıl yürütmelerinin gelişimini incelemiştir. Yarı deneysel araştırma yöntemine göre yürütülen çalışmada öğrenciler, biyoetik odaklı modül ve standart müfredat modülü olmak üzere iki gruba rastgele atanmışlardır. Araştırmacılar etik akıl yürütmeye yönelik araçlar ve ölçümler için Clarkeburn (2002) ve Fowler (2009)'ın çalışmalarından uyarladıkları senaryolara kendi geliştirdikleri senaryoları ekleyerek bir rubrik oluşturmuşlardır. Araştırmanın sonuçları, uygulama öncesinde her iki grubun etik akıl yürütme puanlarının istatistiksel olarak farklılık göstermediğini, uygulama sonunda ise biyoetik odaklı modüle yönelik uygulamalara katılan

öğrenci grubunun etik akıl yürütme puanlarının müfredat modülüne yönelik uygulamaya katılan gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Avrupa’da biyoetik okuryazarlığının kazandırılması amacıyla eğitim sistemlerinin nasıl düzenlendiği ve işlediğini araştıran Balatsou ve Theologou (2022), 43 farklı ülkenin ilköğretim müfredatlarını, etik ve biyoetik konularının yer alması açısından karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda Türkiye’nin de yer aldığı 19 ülkenin ilköğretim müfredatında etik ve biyoetiğin ele alındığı içeriklerin yer almadığı belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre ilköğretim müfredatlarında etik ve biyoetik konularının ele alındığı 24 ülkenin 20’sinin müfredatlarında bu konular ayrı bir ders olarak yer alırken geri kalan 4 ülkede ise bu konular müfredata ek olarak ele alınmaktadır.

Cebesoy ve Rundgren (2023), öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara dayalı öğretim yöntemlerini ve karar verme süreçlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara dayalı öğretim ve karar verme süreçlerindeki deneyimlerini derinlemesine incelemek için görüşmeler, gözlemler ve doküman analizi yapmışlardır. Nitel araştırmanın katılımcıları 42 fen öğretmen adaydır ve genetik ve biyoteknoloji konularını içeren bir ders almaktadırlar. Araştırmada katılımcılardan kürtaj ile ilgili genetik alanındaki üç farklı senaryo hakkında karar vermeleri ve bu kararlarının gerekçelerini yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının kararlarının altında yatan gerekçelerin belirlenmesi için SEE-SEP (fen, çevre, etik/ahlak, sosyoloji, ekonomi ve siyaset) modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; öğretmen adayları kararlarını genel olarak etik/ahlak açısından gerekçelendirmektedir ve kürtaj uygulamasını destekleyenler hem bilimsel kanıtlara hem de duygusal tepkilerine göre karar vermektedirler. Kürtaj uygulamasını desteklemeyen öğretmen adayları ise kararlarını bilimsel kanıtlara ve belirsizlik bakış açısına göre almaktadırlar. Araştırmanın sonucuna göre; sosyobilimsel konulara dayalı öğretimde konuların hem bilim hem de etik/ahlak açısından tartışılması fen öğretimi için önem arz etmektedir.

### **2.2.3 Biyoetik İle İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi**

Biyoetik ve fen eğitimi ile ilgili geniş bir araştırma yelpazesi bulunmaktadır. Bu alanda yapılan araştırmalar, eğitimcilerin ve politika yapımcıların bu konularda daha iyi bir eğitim sunmalarına yardımcı olmak için önemli bir rol oynamaktadır. Biyoetik ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde; biyoetik konularının dahil edildiği fen sınıfında öğrencilerin akıl yürütme ve karar verme süreçlerine etkisine (Cebesoy ve Rundgren, 2023; Chen ve So, 2017; Kumnuanek, Aranyawat ve

Pongsopon, 2022), fen öğretmen adaylarının bu konulara yönelik tutumlarına (Cebesoy ve Öztekin, 2018; Chen ve So, 2017; Deniz, 2021; Göcük ve Şahin, 2023; Hudha, Amin, Sumitro ve Akbar, 2018; Konak ve Sürmeli, 2021; Taylor, Rizk, Quinn, Coll, McClune ve Taylor, 2018) biyoetik öğretimi ile ilgili farklı okul veya ülkelerde uygulanan biyoetik programlarının içeriğine ve bu programların öğrenciler üzerindeki etkilerine (Araújo, Gomes, Jácomo ve Pereira, 2017; Balatsou ve Theologou, 2022; Bishop ve Szobota, 2015), biyoetik üzerine yapılan çalışmaların temalarına (Arslan ve İlgili, 2021; Bakar, 2022; Kaplan ve İlgili 2022), lise öğrencilerinin (Öztaş, Çağıl ve Ayverdi, 2020) ve biyoloji öğretmenleri (Yiğit ve Özalemdar, 2021) ile fen öğretmenlerinin (Ceylan ve Umdü Topsakal, 2017) biyoetik değerlerinin incelenmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların yanında, biyoetik eğitiminde ikilem ve senaryoların kullanımı ile ilgili (Ceylan ve Umdü Topsakal, 2017; Kahraman ve Gürkan, 2018; Karakaya ve Arslan, 2016; Keskin ve Aksakal, 2019) öğretmen adaylarının, biyoetik konularının ele alındığı derslerde karşılaşılabilecek sorunlara ve bu sorunların çözümü için uygulama ve görüşlerinin değerlendirilmesine yönelik araştırmaların da bulunduğu görülmektedir (Bakar, 2021). Bu araştırmada da incelendiği üzere öğrencilerin biyoetik konularına yönelik yaklaşımlarını inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Karakaya ve Arslan, 2016; Yangın, Özdemir ve Yangın, 2022).

#### **2.2.4 Argümantasyon İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar**

Türkiye’de argümantasyonun eğitim alanında kullanımını ele alan araştırmalar ağırlıklı olarak argümantasyonun öğrencilerin başarısına, eleştirel düşünme sürecine, problem çözme becerilerine, bilimsel süreç becerilerine ve ilgili derse olan tutumlarına etkilerini incelemektedir. Bu çalışmalardan biri bilimsel bilgi oluşturma eyleminde söylemsel sürecin rolünü inceleyen Çinici’nin (2016) araştırmasıdır. Çinici çalışmasında öğretmen adaylarına GDO'lar hakkında düşünme, tartışma ve ortak kararlar oluşturma fırsatı veren üç aşamalı bir argümantasyon programı tasarlamış ve uygulamıştır. Hem nicel hem de nitel yöntemlerin kullanıldığı araştırmada; nicel aşamada, öğretmen adaylarının GDO'lara ilişkin risk algısını ölçmek için müdahale öncesi ve sonrası bir ölçek uygulanırken nitel aşamada veriler yalnızca deney grubundan bireysel ve grup raporları ve açık uçlu anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları; deney ve kontrol gruplarının GDO'lara ilişkin risk algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermenin yanında öğretmen adaylarının GDO'ların olumlu sonuçlarını gösteren bilimsel araştırmaların artılarını ve eksilerini tartışmalarındaki farklılıkları da ortaya çıkarmıştır. Sonuç olarak



araştırmacı, bilimsel girişimlere aşinalığın geliştirilmesinin, GDO'lara ilişkin daha dengeli bir risk algısının yanı sıra bilimsel bir bakış açısının benimsenmesinde de etkili bir rol oynayabileceğini öne sürmektedir.

İnaltekin ve Akçay (2017) laboratuvar uygulamalarında argümantasyona dayalı deney raporu yazım anlayışını kullanan fen öğretmen adaylarının süreç boyunca ortaya koydukları argümanların gelişimini incelediği araştırmada (İnaltekin ve Akçay, 2017), deneysel tasarım, örneklem grubunun zamana bağlı nasıl değişim gösterdiğini ortaya koyan zaman serisi deseni olarak belirlenerek beş hafta boyunca Genel Biyoloji Laboratuvarı-I dersinde toplanan deney raporları analiz edilmiştir. Deney raporları, Choi (2008) tarafından geliştirilmiş olan *Öğrenci Deney Raporu Yazım Formu* kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın verilerinden elde edilen bulgular, fen öğretmen adaylarının beş hafta boyunca argümantasyon temelli hazırlamış oldukları deney raporlarındaki her bir argüman bileşeni puanında sürece dayalı anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir.

Erkol, Kışoğlu ve Gül (2017), Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının başarılarına ve fen laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı üçüncü sınıfına devam eden ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-1 dersini almakta olan 52 öğretmen adayı ile kontrol gruplu ön-son test araştırma modelini kullanmışlardır. Öğrencilerin başarılarının belirlenmesinde araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 20 adet açık uçlu sorudan oluşan akademik başarı testi ile Yamak, Kavak, Canbazoglu-Bilici, Bozkurt ve Peder (2012) tarafından geliştirilen *Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği* kullanılmıştır. Çalışma sonunda ATBÖ rapor formatının öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığı görülürken öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Kabataş Memiş (2017), 24 üniversite üçüncü sınıf öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve öğrencilere küçük gruplarda çalışmanın fayda ve zararları, bu sürecin kendilerine neler kattıkları, bu süreçte öğretmen ve öğrenci görevlerinin neler oldukları, gelecekte bu yöntemi uygulama isteği/istememe nedenlerini gerekçelendirerek belirtmeleri istenilen sorular yönelmiştir. Görüşmelerin değerlendirilmesi sonunda; öğrencilerin küçük grup tartışmalarının faydalarının çok fazla olduğunu belirttiği, bu uygulamaların kendi gelişimlerini olumlu etkilediklerini ifade ettikleri görülmüştür.

Özdem Yılmaz, Çakıroğlu, Ertepinar, ve Erduran (2017) yaptıkları çalışmada, fen öğretmenlerinin argümantasyona dayalı fen öğretimi için benimsedikleri öğretim

stratejilerini araştırmışlardır. Katılımcılar fen eğitimi geçmişi olan 1bir ilkokul fen öğretmeni, iki kimya öğretmeni ve dört yüksek lisans öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma, fen öğretmenlerinin argümantasyon teorisini ve pedagojisini geliştirmeyi amaçlayan bir yüksek lisans kursu sırasında gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların videoya kaydedilmiş sınıf uygulamaları, yapılan görüşmelerin ses kayıtları ve katılımcıların yazılı materyalleri analiz edildiğinde bulgular, yansıtıcı uygulama döngüsü yoluyla öğretmenlerin, öğretim uygulamalarında argümantasyonu teşvik etmek için öğretim stratejilerini uyarladıkları ve geliştirdiklerini göstermiştir.

Aydemir, Karakaya Cırt, Kaya ve Azger (2018), araştırmalarında fen öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşlerini ve argüman kurma becerilerini belirlemeyi amaçlamışlar, bunun için 32 öğretmen adayı ile 6 sorudan oluşan açık uçlu anket kullanılarak yarı yapılandırılmış mülakatlar yapmışlardır. Öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerini belirlemek için yarışan teoriler etkinliğine dayalı mülakatlardan elde edilen veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerine ilişkin elde edilen verilerin analizinde ise Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen ve beş argüman seviyesinden oluşan çerçeve esas alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının genel olarak argümantasyon hakkında orta düzeyde bilgiye sahip olduklarını ancak nitelikli bir argümanın yapısı ve öğeleri konusunda tatmin edici düzeyde olmadıklarını göstermiştir.

Demiral ve Çepni (2018), araştırmalarında fen öğretmen adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konusundaki argümantasyon becerilerini incelemiştir. Nicel araştırma desenlerinden nedensel-karşılaştırmalı nicel bir araştırma olan çalışmada 20 öğretmen adayından; GDO'lu Besinlere Yönelik Bilgi Testi, Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği, Somali'ye Yardım isimli senaryo ve bu senaryoya ilişkin görüşme soruları kullanılarak veri toplanmıştır. Araştırmanın bulguları; gerekçe, karşı iddia, çürütme ve kanıt becerileri bakımından gruplar arasından anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. Araştırmanın sonucunda ayrıca; öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri ile alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu, ön bilgilerin argümantasyon sürecine katılmayı etkilemekle birlikte o konudaki yeni bilgileri öğrenmeye olan isteği de etkilediği ve alan bilgisi yüksek olan öğrencilerin iddialarını daha net bir şekilde ortaya koydukları ve çürütme becerilerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Fen öğretmen adaylarının organ nakli ve bağış konularındaki argümantasyon becerileri, epistemolojik inançları, konu alan bilgileri ve tutumlarının ne düzeyde olduğunu betimlemek ve bu değişkenlerin arasındaki ilişkiyi yol (path) analizi tekniği ile incelemek

amacıyla Gürkan (2018) tarafından yapılan araştırmada ise 487 fen öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen, *Organ Nakli ve Bağışı Bilgi Testi (ONBBT)*, *Organ Nakli ve Bağışına Yönelik Tutum Ölçeği (ONBTÖ)* ve *Organ Nakli ve Bağışı Argümantasyon Becerisi Envanteri (ONBABA)* kullanılmıştır. Ayrıca fen öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarını belirlemek amacıyla Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Deryakulu ve Büyüköztürk (2002) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan *Epistemolojik İnanç Ölçeği (EİÖ)* kullanılmıştır. Öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna olan inanç, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna olan inanç, organ nakli ve bağışı bilgi düzeyi ile organ nakli ve bağışına yönelik tutumun doğrudan ya da dolaylı olarak fen öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının, fen öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısını belirlemek amacıyla yapılan araştırmada (Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan; 2018) nicel veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, *Argümantasyon Becerileri Belirleme (ABB) Ölçeği*, nitel veri toplama araçları olarak ise öğrenci günlükleri, odak grup görüşmesi, sınıf içi gözlem kayıtlarından yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde, sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın mevcut öğretim uygulamalarına kıyasla öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin gelişiminde daha etkili olduğü görülmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adayları argümantasyon bileşenlerine yönelik daha fazla betimlemede bulunurken, kontrol grubu ifadeleri sınırlı kalmıştır. Bireylerin sosyobilimsel konulardaki kararlarının ise dini yargılar, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi yetersizliği, sınırlı çevre, ailenin bakış açısı, duygusal durum ve ekonomik faktörlerden etkilendiği görülmüştür.

Fen öğretmen adaylarının biyoloji temelli sosyobilimsel konularda yazılı argümantasyon becerilerini belirlemek amacıyla Yalçın (2018) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının yazılı raporları her hafta analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının ilk haftadaki yazılı raporları incelendiğinde iddialarının basit cümlelerle kurulduğü ve kanıtlarla olan bağlantılarının az tutarlı olduğü, çoklu gerekçelere de az yer verildiği görülmüştür. İlerleyen haftalarda bireylerin iddia-gerekçe-kanıt bağlantılarında belirgin bir ilerleme olduğü tespit edilmiştir. Aynı zamanda bireylerin argümanlarında kullandıkları ifadelerin daha açıklayıcı ve birbiriyle tutarlı oluşunda da artış meydana gelmiştir.

Bilasa ve Taşpınar (2018), araştırmalarında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının İngilizce öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya

olan isteklerine etkisini incelemiştir. Araştırmacıların karma yöntemle dayalı çalışmalarında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için *Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Envanteri* ve *Tartışmaya Karşı İsteklilik Envanteri* ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda araştırmada kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin konuya ilgilerini artırdığı, eleştirel düşünme becerileri ile tartışmaya isteklerinde artış olduğu görülmüştür.

Çinici ve Ergin (2019) tartışma ve karar verme süreçleriyle desteklenmiş etkinliklerin, sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini inceledikleri çalışmalarında ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma grubunu, 55'i kadın ve 46'sı erkek ve olmak üzere toplam 101 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak, *California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği* deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda bulunan öğretmen adayları küçük gruplar halinde tartışma ve karar verme süreçlerine katılırken, kontrol grubunda ise büyük grup tartışmalarına dayalı etkinlikler yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre hem deney ve hem de kontrol grubunun eleştirel düşünme eğilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış sağlanmıştır. Ancak, deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri, kontrol grubuna oranla anlamlı düzeyde daha yüksek bir artış göstermiştir.

Okumuş (2020) yaptığı çalışmada argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin biyolojide özel konular dersinde uygulanmasının fen öğretmen adaylarının akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı dördüncü sınıfına devam eden 58 fen öğretmen adayı ile yürütülen araştırmada öğrenciler Birlikte Öğrenme Grubu- BÖG; Birlikte Öğrenme Argümantasyon Grubu- BÖAG olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. BÖG'de işbirlikli öğrenmenin birlikte öğrenme yöntemi uygulanırken BÖAG'de birlikte öğrenmeye argümantasyon etkinlikleri entegre edilerek araştırmada yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Veri toplama araçları olarak Biyolojide Özel Konular Başarı Testi (BÖKBT), Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği (EDEÖ) ve Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği (SBKTÖ) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda İşbirlikli öğrenmenin tek başına ve argümantasyon modeli ile uygulanması akademik başarı bakımından benzer etki gösterirken, eleştirel düşünme eğilimleri ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarda argümantasyon destekli işbirlikli öğrenmenin daha etkili olduğu görülmüştür.

Cirit Gül ve Apaydın (2021) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının, kendilerine sunulan iddia ve argümanları nasıl değerlendirdiklerini Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen ve Kaya vd. (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan argümantasyon testi aracılığıyla incelemiştir. 193 öğretmen adayı ile yapılan çalışmada öğretmen adaylarının ilgili argümantasyon sürecine yönelik bilgi birikimleri olduğunda oluşturdukları argümanların kalitesi ve argümanları tanımlama, açıklama, analiz etme ve değerlendirme becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer ve Günsel Peker (2022) yaptıkları çalışmada, üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardan olan GDO'lu besinler hakkındaki risk algılarını, bilgi düzeylerini ve tutumlarını belirlemiştir. Bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Eğitimi 2. sınıf öğrencilerinden Genel Biyoloji 2 dersini alan 19 öğretmen adayı ile çalışan araştırmacılar veri toplama aracı olarak 'Kişisel Bilgi Ölçeği', 'GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği' 'GDO'lu Besinler Bilgi Testi' ve 'GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği' kullanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına argümantasyon tabanlı öğrenim yaklaşımına göre hazırlanan bir eğitim süreci uygulanmasından sonra GDO'lu besinler hakkında risk algıları, bilgi ve tutum ölçekleri son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada fen öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının uygulanmasından sonra GDO'lu besinler hakkında risk algılarının, bilgi ve tutumlarının değiştiği belirlenmiştir. Araştırma sonunda araştırmacılar; fen öğretmen adaylarına argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulamasının başarılı olduğu yönünde sonuca varmışlar; araştırma sırasında fen öğretmen adaylarının konuya karşı olumlu tutum geliştirdikleri, konulara daha büyük heyecanla ve istekle katıldıkları ifade edilmiştir.

### **2.2.5 Argümantasyon İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar**

Fen bilimlerinde argümantasyon, diyalojik bir süreçtir ve sınıfta tartışılan kavramların daha iyi anlaşılmasının ve birlikte inşa edilmesi için temel bir araçtır. Bu nedenle argümantasyonun fen öğretimi ve öğreniminde üstlenilmesi gereken sorumluluklardan biri olduğunu düşünen Ortega, Alzate ve Balgallo (2015) fen bilimlerinde argümantasyonun öğretilmesi için bir model geliştirmek amacıyla yaptıkları çalışmada argümantasyon sırasındaki performansı üzerine eleştirel düşünme sürecine katılan bir öğretmenden niteliksel olarak veri toplamıştır. Araştırmalarının bulguları, fen bilimlerinde öğretmenlerin; argümantasyonu öğretmeye yönelik bir modelin anahtarı olan epistemolojik, kavramsal ve öğretimsel yönleri ilişkin bilgilerini derinleştirmelerinin ne kadar önemli

olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmanın sonuçları ayrıca; öğretmenin düşüncesinde ve performansında epistemolojik, kavramsal ve öğretimsel yönleri ve aralarındaki ilişkiyi belirlemenin, fen argümantasyonunu öğretmek için bir model oluşturmaya nasıl olanak sağladığını göstermiştir.

Kim ve Hand (2015), altı ilkokul öğretmenin argümantasyon sırasındaki söylem kalıplarının fen dersindeki öğrencilerinin argümanları ile ilişkisini araştırdıkları bir çoklu vaka çalışması yapmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, üst düzey argümantasyon yapabilen öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenciler sınıftaki tartışmalar sırasında birbirlerinin fikirlerine karşı çıkıp, kendi fikirlerini savunmuşlar, red sebeplerini ortaya koymuşlar ve kanıtlarla desteklemişler; ayrıca ve orta ve alt düzey öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilere göre daha az rehberliğe ihtiyaç duymuşlardır. Bu araştırmanın sonuçlarından, fen öğretmenlerinin argümantasyon seviyelerinin kendi sınıflarında rehberlik ettikleri argümantasyon etkinliklerindeki öğrenci argümanlarının kalitesini etkilediği çıkarılabilir.

Bilimde önemli bir epistemik uygulama olan argümantasyon, öğrencileri kanıtları kullanarak sosyal olarak iddiaları oluşturmaya yönlendirir. Bununla birlikte çoğu zaman öğretmenler argümantasyonu sınıf öğretimine dâhil etme konusunda desteğe ihtiyaç duyarlar. Arias, Smith, Davis, Mariano ve Palincsar (2017) araştırmalarında öğretmenlerin fen müfredatını sınıfa entegre ederken argümantasyon uygulamalarına yönelik aldıkları müfredat kararlarını incelemiştir. Araştırmada ortaokul öğretmenlerinin geliştirdikleri argümanların hem yapısına hem de diyalojik bir süreç olarak argümantasyona odaklanan dersler gerçekleştirilmiş ve her öğretmenin dersleri video kayda alınarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda bazı öğretmenlerin öğretim uygulamalarının temelde yatan epistemik hedeflerle uyumlu olduğu bazıların ise argüman yapısına yönelik derslerini fazla basitleştirdiği ve genellikle öğretmen liderliğinde kalıpları takip ettiği görülmüştür. Araştırmada fen öğretiminin sözde argümantasyonun önüne geçmesi amacıyla öğretmenlerin müfredatla ilgili karar verirken kullandıkları üç faktöre ulaşılmıştır: öğretmenlerin argümantasyonun yüzeysel özelliklerinden ziyade bir epistemik bir uygulama olarak anlamaları, öğretmenlerin eleştirel olarak müfredatı yorumlayabilmeleri ve öğretmenlerin önceki öğretim deneyimlerine bakış açıları. Araştırmada öğretmen eğitimi tasarlarken eleştirel bir şekilde düşünülmesi ve öğretimsel dönüşümün desteklenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tan, Lee, Cheah (2017), tıbbi kimya dersinde bilimsel tartışmalara katılan bir grup öğretmen adayları arasındaki sözlü etkileşimleri inceledikleri araştırmalarında sosyokültürel öğrenme çerçevesini kullanan bir vaka çalışması yaklaşımını benimseyerek, öğretmen

adayları arasındaki etkileşimleri video verilerini kullanarak incelemişlerdir. Bilimsel argümantasyon yapılarının açık bir şekilde öğretilmesinin yanı sıra argümantasyon uygulamalarını da içeren derste öğretmen adayları, rakip teorilerin stratejisini kullanarak geliştirilen vakalar aracılığıyla tıbbi kimyanın içeriğini öğrenmişlerdir. Araştırmada gerçekleştirilen tartışmalar sırasında 12 olası etkileşim biçimi tanımlanmıştır: açıklama istemek, konuyu yüksek sesle çözmek, bilgi paylaşmak, anlamak, soru sormak, açıklamalar yapmak, stratejik ve prosedürle ilgili konuları gündeme getirme, iddiaları ifade etmek anlaşmazlık, bakış açılarını paylaşma, alternatifler sunma ve ikna etme. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sıklıkla yüksek sesle çözüm bulmaya ve açıklama aramaya çalıştıkları görülmüş, tartışmalarında ise en az ikna yöntemini kullandıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın bir diğer sonucu da öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde çürütme işlemlerini gerçekleştirebildikleri ancak çürütücülerin kalitesi ve işlevinin, konu bilgisi ve bilimsel argüman yapısı hakkındaki anlayışlarının derinleştirilmesiyle geliştirilebileceği olmuştur.

Kedra ve Kourkoutas (2018), araştırmalarında transformatif öğrenmeye dayalı ve münazara uygulamalarının olduğu biyoetik öğretiminde üniversite öğrencilerinin deneyimlerini değerlendirmişlerdir. Yapılan nitel araştırmada veriler, öğrencilerden münazara deneyimlerini eleştirel olarak yansıtılmaları istenerek, serbest çağrışım yolu ile toplanmıştır. Öğrencilere katıldıkları spesifik öğrenme deneyimini nasıl tanımladıkları ile ilgili açık uçlu bir soru sorularak onlar için bu süreçte önemli buldukları noktalar ve vurgulamaya değer buldukları deneyimler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. İçerik analizi ile elde edilen bulgulara göre, öğrenciler münazaranın transformatif öğrenme için iyi bir teknik olduğunu düşünmektedirler. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin münazaralara katılma konusunda motive olduklarını ve bu tekniğin onların işbirlikli çalışmasını ve eleştirel düşünme süreçlerini geliştirdiğini, sorgulama, bilimsel verilerin işlenmesi ve sunumu ile ilgili iletişimlerini ve iş birliği becerilerinin geliştirmesine katkıda bulunduğunu düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrenciler tarafından en çok dile getirilen deneyim ise, geleneksel öğrenme yerine derslerin *enerjik bir yolla öğrenmeye* dayalı olmasıdır.

Ariza, Armenteros, Castro (2021), öğretmenlerin öğrenciyken deneyimledikleri eğitim modellerini kopyalama eğiliminde oldukları için yeni referanslara ihtiyaç duydukları ihtiyacından yola çıkarak, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde disiplinlerarası bir uygulama sundukları ve bu uygulamanın öğretmenlerin eleştirel düşünmesi ve bunu teşvik etmenin önemi konusundaki farkındalığı üzerindeki etkisini analiz ettikleri bir araştırma

yapmışlardır. Geliştirdikleri uygulama, sosyo-bilimsel konularla argümantasyonu destekleme yoluyla anlamlı öğrenme sağlama potansiyeline dayanmaktadır. Katılımcıların uygulama kapsamında iklim değişikliğini sorgulamadan önce ve sonra verdikleri yanıtların içerik analizi sonucunda, argüman düzeyinde ve verilerin ötesini okuma kapasitesinde bir artış olduğunu görülmüş ve eleştirel düşünmenin geliştiğine yönelik bulgular ortaya çıkmıştır. Bu sonuçların yanında araştırmada; öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeyi teşvik etme farkındalığı konusunda ihtiyacına değinerek, öğrencileri mevcut zorluklarla yüzleşmeye hazırlama konusunda onların gelecekteki sorumluluklarına açıkça değinmektedir.

Lazarou ve Erduran (2021), araştırmalarında fen öğretmenlerinin, fen eğitiminde argümanlarını yapılandırmak için bir buluşsal öğrenme yöntemi olarak modelin öğrencilere ilk kez tanıtıldığı dönemde yaptıkları Toulmin'in Argümantasyon Modeli'ne (TAP) yönelik öğretimsel uyarlamalarının, öğrencilerin ders kalitesini değerlendirme biçimlerine nasıl katkıda bulunabileceğini incelemiştir. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin argümanlarını analiz ederken öğretmenlerin TAP bileşenlerine ilişkin tanımlarını dikkate almanın, TAP'ın belirli bileşenlerinin ortaya çıkardığı yorumlayıcı zorlukların ve belirsizliğin üstesinden gelmeye katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Zhao, Li, Duan ve Long (2023) çalışmalarında, öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini hem oluşturma hem de değerlendirme perspektiflerinden araştırmayı ve aralarındaki ilişkiyi keşfetmeyi amaçlamışlardır. Çin'deki bir üniversitenin lisansüstü düzeydeki fen öğretmeni hazırlama programına kayıtlı birinci sınıf mezunu toplam 69 öğretmen adayı ile çalışan araştırmada katılımcıların argümanları değerlendirme becerilerini değerlendirmek için Martin-Gamez ve Erduran'dan (2018) çevrilen Argüman Değerlendirme Testi'nin (AET) Çince versiyonu ve katılımcıların argüman oluşturma yeteneklerini değerlendirmek için Toulmin'in Argüman Modeli (TAP) izlenerek tasarlanan Argüman Oluşturma Testi (ACT) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının argümanları değerlendirmede 'iyi bir çürütmenin ne olduğunu' belirlemede, 'iyi bir argümanın ne olduğunu' belirlemekten daha zayıf oldukları görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının argüman oluşturmada bariz eksiklikleri vardır; veri, çürütme ve destekleme boyutlarındaki performansları, gerekçe boyutundaki performanslarına göre anlamlı düzeyde düşüktür. Çalışma genel olarak, öğretmen adaylarının argümantasyonu öğretmeye iyi hazırlanmadıklarını göstermektedir. Araştırmacılar öğretmen yetiştirme programlarında argümantasyon becerilerine odaklanan sistematik derslerin sunulmasına büyük ihtiyaç ve aciliyet olduğuna vurgu yapmışlardır.



### 2.2.6 Argümantasyon İle İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi

Argümantasyon ve fen eğitimiyle ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar genellikle fen derslerindeki argümantasyonun nasıl öğretilbileceğini (Amin, Sumitro ve Akbar, 2018; Ariza, Armenteros, Castro, 2021; Lazarou ve Erduran, 2021; Okumuş, 2020;) öğrencilerin bilimsel argümanlar oluşturma (Aydemir, Karakaya Cırt, Kaya ve Azger, 2018; Cirit, Gül ve Apaydın, 2021; Demiral ve Çepni, 2018; Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Gürkan, 2018; İnaltekin ve Akçay, 2017; Kim ve Hand, 2015; Zhao, Li, Duan ve Long, 2023) ve eleştirel düşünme becerilerini (Çinici, 2016; Bilasa ve Taşpınar, 2018; Okumuş, 2020) nasıl geliştirebileceğini, argümantasyonun bilimsel düşünme sürecine ve müfredata nasıl entegre edilebileceğini (Arias, Smith, Davis, Mariano ve Palincsar, 2017; Ertepinar ve Erduran, 2017; Kabataş, Memiş, 2017; Özdem Yılmaz, Çakıroğlu, Okumuş, 2020) ve bilimsel tartışmaların sınıf ortamında nasıl teşvik edilebileceğini (Benzer ve Günsel Peker, 2022; Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017; Hudha, Amin, Sumitro ve Akbar, 2018; Kedraka ve Kourkoutas, 2018; Ortega, Alzate ve Balgallo, 2015) ele almaktadır. Bu araştırmaların birçoğu fen eğitiminde öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik etkili yöntemleri belirlemeyi amaçlamaktadır.

### 2.2.7 Sosyal Temsiller İle İlgili Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar

Kösegil (2002), doktora tezinde 26 katılımcının pandemi bağlamında yemek ve sağlıklı beslenmeyle ilgili tutum, anlam ve inançlarını ve bunların sağlıklı beslenme davranışı ile ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada yemek ve sağlıklı beslenme kavramlarının sosyal temsillerinin içeriklerini ve tematik yapısını belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşmeler ve yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre bireyler sağlıklı beslenme kabiliyetlerine inandıkları ölçüde pandemide sağlıklı beslenme olasılıkları artmaktadır.

Bulut (2008), *töre* kavramıyla ilişkili medyada yer alan ve 70 üniversite öğrencisine ait sembollerini açığa çıkarmak için gazete haber metinlerini taramış ve öğrencilere sorduğu soruların yanıtlarını analiz etmiştir. İlişki analizi tekniği kullanılan araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin 39'u töre kavramını cinayet ile ilişkilendirmektedir. Töre kavramı basında cinayet, namus, kadın, Güneydoğu ve Doğu bölgelerine ait bir kavram olarak algılanmaktadır.

Üzelgün'ün (2015) derleme türündeki çalışmasında sosyal temsillerin argüman analizi yoluyla tespit edilmesine dayanan bir yöntemin ana hatlarını çizmiştir. Sosyal temsiller teorisinin bazı dayanak noktaları ve kuramsal önermeleri özetlenmiş, bu özet

temsillerin basit bir sınıflandırması (hegemonik, polemik ve özgürleşmiş temsiller) ve sosyal temsil çalışmalarında üç epistemolojik ve yöntemsel yaklaşım (yapısal, genetik ve diyalojik) açıklanmıştır. Farklı temsil tiplerinin sistematik, hesap verilebilir, tekrarlanabilir ve güvenilir bir şekilde belirlenip ortaya konmasını sağlayan bir yöntem ana hatlarıyla ortaya konmuştur.

Ceylan, Doğulu ve Akbaş (2016), namus adına kadına yönelik şiddete dair sosyal temsilleri araştırmışlardır. İki aşamalı karma yöntem çalışmasına 56 kadın 40 erkek olmak üzere 96 lisans eğitimi alan öğrenci katılmıştır. Araştırmanın nicel bulgularına göre hem kadın hem de erkek katılımcılara çoğulcu cehalet mevcuttur. Araştırmanın nitel bulgularına göre ise, namus cinayeti işleyeceği veya işlemeyeceği düşünülen kişilere ilişkin bireysel özelliklerin temsili sosyal özelliklere göre daha fazladır.

Kapşıgay (2020) otizmin sosyal temsillerini araştırdığı doktora tezinde 42 erkek 58 kadın katılımcıyla 7 sorudan oluşan görüşme formu kullanarak yüzyüze görüşmüştür. Araştırmada kaydedilen görüşmeler yazıya geçirildikten sonra tematik içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre otizm bir hastalık olarak görülmekte, otizmlili bir birey olarak zor ve olumsuz bir durum olarak karşılanmakta ve daha çok erkek çocuklarda olduğu varsayılmaktadır.

Özkaya (2021), dijital oyunların sosyal temsillerini açığa çıkarmak amacıyla 228 katılımcıya anket uygulamıştır. Çalışmada serbest çağrışım tekniği kullanılarak katılımcılardan kelime ve kalıplar toplanmış, içerik analizi ile işlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre dijital oyunların sosyal temsilleri dört genel kümeye ayrılmaktadır: oyun alanı, olumsuz yönler, teknik yönler ve çevredeki gerçekler.

Özkan Demir (2022), barış ve savaş hakkındaki grup tartışmalarına tekrarlı olarak katılmanın, katılımcıların bu kavramlarla ilgili değerlerinde ve sosyal temsillerinde bir fark yaratıp yaratmayacağını incelemiştir. Türkiye'nin çeşitli üniversitelerinde öğrenim gören kadın öğrencilerle çalışan Özkan Demir, araştırmasında öğrencilerle odak görüşmeleri yapmıştır. Araştırmanın sonucuna göre odak gruplarda barış ve savaşı tartışmanın sosyal temsiller ve değerler üzerinde etkisi vardır.

### **2.2.8 Sosyal Temsiller İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar**

Yurtdışında eğitim alanında sosyal temsiller üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla öğretmen ve öğrencilerin mesleki kimlikleri, değerlendirmeleri veya okulları hakkındaki inançları üzerine yoğunlaşmış ancak temsillerin öğretme ve öğrenme sürecindeki yeri ve anlamı hakkında çok az çalışmaya rastlanmıştır.

Raty ve Snellman (1998) sosyal temsil teorisi çerçevesinde Finlandiyalı ebeveynlerin ve öğretmenlerin eğitim politikasının nasıl bir değişiklik geçirdiğini incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Ebeveynlerin ve kapsamlı okul öğretmenlerinin okul reformlarına ilişkin görüşleri üzerine yaptıkları anketler, mevcut eğitim söyleminin iki farklı temsil tarafından yapılandırıldığını göstermiştir: *seçici* ve *kapsamlı*. Aynı şekilde anketler iki farklı zekâ kavramını belirten *doğal* ve sosyo-görelî söylemlerini de ortaya çıkarmıştır. Araştırmada katılımcıların eğitim hiyerarşisindeki sosyal konumunun (sosyo eğitim durumu ve uzmanlık) onların sosyal temsillerini düzenleme eğiliminde olduğu görülmüştür. Araştırmanın bulguları, farklı grupların farklı eğitim politikasına ve farklı eğitim etiğine sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Smith ve Joffe'nin (2012) yaptığı çalışma, derinlemesine bir nitel metodoloji kullanarak küresel ısınma riskinin sağduyulu kavramsallaştırmalarını araştırmak için sosyal temsil teorisini kullanmaktadır. Araştırmanın başlangıcında 2008 yılında Londra merkezli bir topluluğun 56 üyesinden küresel ısınmayla ilgili dört spontane ilk düşünce veya duyguyu çizimleri veya yazmaları istenmiştir. Toplanan veriler daha sonra açık uçlu, keşfedici bir görüşme yoluyla araştırılmıştır. Verilerin analizi, çizilen veya yazılan ilk düşüncelerin genellikle İngiliz basınının küresel ısınmayı görsel olarak tasvir etmek için kullandığı görselleri yansıttığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, görüşme verilerinin derinlemesine incelenmesi, küresel ısınmanın riskleri ile ilgili düşüncelerin karmaşık ve çoğu zaman çelişkili doğasını yansıtarak üç tema etrafında yapılandırıldığını ortaya çıkarmıştır: benlik/diğeri, doğal/doğal olmayan ve kesinlik/belirsizlik.

Kampüs yöneticileri, öğretmenler ve öğretmen adaylarından oluşan bölge komite üyelerinin işbirliği yapan öğretmen ve öğretmen etkililiği kavramları ile ilgili algılarını belirlemek için bu kavramlar ile ilgili sosyal temsillerinin araştırıldığı çalışmada (Greggerson, 2014) üç bölümden oluşan bir anket aracılığıyla yapısal analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Her bir grup için kavramlar incelenerek hiyerarşik yapılar detaylandırılmış, bu hiyerarşilere dayalı olarak her grubun sosyal temsilleri için çekirdekve çevresel kavramlar belirlenmiştir. Çalışmanın kritik sonucu, bölge komite üyelerinin iş birliği yapan öğretmen kavramı için bir sosyal temsil oluşturamamaları olmuştur. Grup kavramları tanımlayabilse de kurumda belirlenmiş bir iş birliği yapan öğretmen seçme sürecinin olmaması ve birleşik bir mentor eğitiminin eksikliği komite üyelerinin kavram hakkında sosyal temsil oluşturmalarına engel olan nedenler olarak açıklanmıştır.

Wright Bevans (2017) sosyal yapılandırmacı çerçevede gerçekleştirdiği çalışması ile, kuşaklar arası uygulama ve sosyal değişim arasındaki ilişkiyi anlamak için farklı sosyal

temsillerin ortaya çıkma sürecinin eleştirel şekilde araştırılmasını amaçlamıştır. Kuşaklar Arası Uygulama (IP), gençler ve yaşlıları karşılıklı yarar sağlayan faaliyetlere katılmaları için bir araya getiren, giderek daha popüler hale gelen bir topluluk geliştirme aracıdır. Sosyal temsil teorisi ve karma nitel yöntemler farklı sosyal temsillerin nasıl ortaya çıktığını, yayıldığını ve kalıcı hale geldiğini araştırma için kullanılmıştır. Bulgular bireysel bilgi-kolektivizm ve biz-onlar olmak üzere rakip bilgi sistemi çiftleri halinde iki temayı oluşturmuştur. Bunun yanında Kuşaklar Arası Uygulama (IP) daha geniş sosyal sorunlara yönelik toplu eylem için bir araç olarak algılandığı gibi, aynı zamanda yaşlı ve genç insanlara destek olunması yoluyla topluluk seferberlik aracı olarak da algılanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre önyargıyı azaltmak (tutum değişikliği olarak) kuşaklar arası temas yoluyla beslenen sosyal değişimin birincil biçimi değildir. Önyargıların azaltılması bu nedenle gelecekte gruplar arası temasın temel hedefi olmayabilir. Olumsuz tutumlar kültürde kök salmış sosyal temsillere dayandırıldığından Kuşaklar Arası Uygulama'nın sosyal olarak yapılandırılmış fikirleri değiştirebileceğini varsaymak medya gibi sosyal temsilleri makro düzeyde sürdüren sistemler hesaba katılmadığından yanlış bir varsayımdır.

Eğitim alanında sosyal temsiller üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla öğretmen ve öğrencilerin mesleki kimlikleri, değerlendirmeleri veya okulları hakkındaki inançları üzerine yoğunlaşmış ancak temsillerin öğretme ve öğrenme sürecindeki yeri ve anlamı hakkında çok az çalışmaya rastlanmıştır. Castorina (2017), sosyal bilginin kavramsal değişimi araştırmasına sosyal temsilleri dahil etmenin yollarını aradığı çalışmada öğretme ve öğrenme sürecini yorumlamak için belirli didaktik stratejiler ile sosyal temsiller arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sosyal temsil teorisi ile eğitim alanı arasındaki ilişkinin sorunlu doğasını ortaya çıkararak kavramsal değişimde bilişsel polifazi sorununu ortaya koymuştur.

Martikainen (2019), öğretmenlik mesleğinin sosyal temsillerini öğrenci ve öğretmen çizimlerinden yola çıkarak incelemiştir. Araştırmaya Finlandiya'da ortaöğretim ikinci kademedeki öğrenim gören 59 öğrenci ve 39 öğretmen katılmış, tipik bir öğretmen resmi çizmiş ve çizimlerine sözlü olarak yorum yapmıştır. Çalışma, çizimlerin öğretmenliğe ilişkin ne tür sosyal temsilleri gösterdiğine ve öğretmen ve öğrencilerin sosyal temsillerinin birbirleriyle ve Finlandiya eğitim politikasıyla nasıl ilişkili olduğuna odaklanmaktadır. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışma, öğretmenlerin ve öğrencilerin öğretmenliğe ilişkin sosyal temsillerinin birbirinden farklı olduğunu ve öğretmenlerin görsel sözsüz davranışlarına yeterince dikkat etmediklerini, bunun da öğrenciler arasında

öğretmenlerin olumsuz sosyal temsillerinin oluşmasına, etkileşimi ve öğrenmeyi olumsuz etkilemesine yol açtığını göstermiştir.

### **2.2.9 Sosyal Temsiller İle İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi**

Sosyal temsillerle ilgili yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; özellikle yurtiçinde yapılmış ve bu araştırmada faydalınabilecek az sayıda çalışma bulunduğu tespit edilmiştir. Sosyal temsiller, genel olarak kavramsal algıların tespiti için kullanılmış olup (Bulut, 2008; Ceylan, Doğulu ve Akbaş, 2016; Greggerson, 2014; Kapşıgay, 2020; Kösegil, 2002; Martikainen, 2019; Özkan Demir, 2022) sosyal temsillerin tespiti konusunda yol gösterici çalışmalar da (Özkaya, 2021; Üzelgün, 2015) ortaya konmuştur. Ayrıca sosyal temsillerin gelişim ve değişim süreçlerini inceleyen araştırmaların (Raty ve Snellman, 1998; Wright Bevans, 2017) da yapıldığı görülmektedir.

Alanyazın incelendiğinde fen öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları, argümantasyon seviyeleri ve oluşturdukları sosyal temsillerin birbiriyle ilişkilerini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte bu unsurların ayrı ayrı araştırıldığı ve pek çok araştırmaya konu olduğu tespit edilmiştir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

### 3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada transformatif paradigma ışığında eylem araştırmasından yararlanılmıştır. Bu tasarım, geniş çaplı veya alternatif bakış açılarına imkân vermesi, araştırmaya katılanlara destekleyici olması ve çalışılan olguyu daha iyi anlamayı sağlaması açısından araştırmanın amacına uygun olduğu için seçilmiştir. Eylem araştırması sıklıkla eğitim alanında kullanılmakla birlikte en çok uygulanan araştırma desenlerinden biridir (Creswell ve Creswell, 2017). Bu araştırmada da öğrencilerin biyoetik yaklaşımları, argümantasyon seviyeleri ve sosyal temsilleri, onların öğrenme ortamlarında inceleneceğinden eylem araştırmasından yararlanılmıştır. Çünkü eğitim alanında yapılan eylem araştırmaları; eğitim ortamının nasıl şekillendiği, öğretmenlerin ve öğrencilerin rolleri ve sorumlulukları hakkında fikir sahibi olmak ve bu gözlemlerin sonucunda iyileştirme önerileri sunarak bunları uygulamak amacını taşımaktadır (Creswell ve Creswell, 2017).

#### 3.1.1. Eylem Araştırması

Bir bireyin eylemleri veya deneyimleri üzerine derinlemesine düşünmeye başlamasının sebebi genellikle bu deneyimlerinin veya eylemlerinin sonuçlarını daha iyi anlayıp gelecekteki eylemlerini iyileştirmeyi düşünmesidir. Bu şekilde bir değerlendirme, gelecekte bu eylemleri daha iyi düzenlememize yardımcı olur. Eylem araştırması da değişim yapmanın disiplinli bir yolu olarak tanımlanabilir. Hayatımızda meydana gelen değişikliklerin çoğunu, şans eseri veya bilinçli olarak iyi ya da kötü yönde bir değişim olarak nitelendirebiliyoruz. Ancak eylem araştırmasında araştırmacılar ve katılımcılar, yaşamlarını ve/veya deneyimlerini şekillendirmek için içinde buldukları durumu düzenleyip değiştirerek koşullar üzerinde kontrol sahibi olabilmektedirler. Eylem araştırmasının fikir babası Jacob I. Moreno olsa da ilk kullanıcısı Kurt Lewin olarak kabul edilmektedir (Adelman, 1993). Kurt Lewin, eylem araştırmasını ilk kez örgütsel değişim üzerine çalışırken kullanmıştır (Lewin, 1946). Daha sonra aynı amaçla birçok araştırmacı, eylem araştırmasını kullanmaya devam etmiştir. Başta eğitim araştırmaları olmak üzere eylem araştırması popüler bir araştırma yöntemi olmuştur (Koshy, 2005; Schmuck, 2006; Somekh, 2005). Eylem araştırmasının ilk kullanıcısı Lewin, eylem araştırmasını demokrasi için bir araç olarak kullanmıştır. Bunu 2. Dünya Savaşı sırasında grup tartışmalarıyla ev hanımlarını daha az et kullanmaya ikna etmek için yapmıştır (Bentz ve Shapiro, 1998). Daha sonra eylem

araştırması; kadın hareketi, yeşili koruma aktivizmi, hastalıkların önlenmesi ve eğitim, hemşirelik, tıp ve tarım gibi profesyonel alanlarda olmak üzere pek çok farklı alanda uygulanan bir araştırma türü olmuştur. Çoğu zaman karşılaşılan sorunların doğası ve bu problemlerde genellikle kullanılan araştırma yöntemlerinin yetersizliği veya uyumsuzluğu gibi birçok nedenden ötürü farklı alanlarda farklı eylem araştırmaları ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar politik, pratik ve epistemolojik olabilmektedir (Carr ve Kemmis; 2003). Bununla birlikte, birçok eylem araştırması türü bazı ortak temel özellikleri paylaşır. Eylem araştırması literatüründe açıklanan yaklaşımların her biri, dışarıdan bir uzmanın olanları kaydetmek ve yansıtmak için bir ortama girdiği geleneksel araştırma yaklaşımlarını reddetmektedir. Eylem araştırması, katılımcıların ve paydaşların birbirleriyle ilişki kurmalarına, konuşmalarına, hayal etmelerine, eyleme geçmelerine ve istedikleri öğrenme ortamını oluşturmaya yönelik çabalarını izlemelerine olanak tanıyan bir yol olarak düşünülebilir. Eylem araştırması, teorik ve pratik bilginin pragmatik bir şekilde birlikte yaratılmasıdır. Eylem araştırmacıları, sistemler tarafından yürütülen eylemler hakkında gerekli olduklarını düşündükleri sosyal ve temel değişimlerle ilgilenmektedirler (Bradbury, 2015).

Reason ve Bradbury'e (2001) göre "Eylem araştırması yeni anlayış biçimleri yaratmak ile ilgilidir, çünkü eylemsiz bir teorinin işlevsel olmaması gibi düşünmeden ve anlamadan yapılan eylem de kördür." (s.2). Koshy, Koshy ve Waterman (2010), eylem araştırmasının amaçlarını aşağıdaki biçimde sıralamıştır:

- Eylem araştırması, yapılan uygulamaları geliştirmeye yönelik bir süreçtir. Yöntemleri ise eylem, değerlendirme ve düşünmeyi içerir. Uygulamalarda değişiklik yapmak için kanıt toplama süreci gereklidir.
- Eylem araştırması katılımcı ve işbirlikçidir. Ortak bir amaca sahip bireyler tarafından yapılır.
- Eylem araştırması durum ve bağlama dayalıdır.
- Eylem araştırması, katılımcılar tarafından yapılan yorumlara dayalı yansıtma uygulamaları içerir.
- Bilgi, eylem ve uygulama yoluyla yaratılır.
- Sorunun çözümü uygulamanın gelişmesiyle sonuçlanırsa, eylem araştırması problem çözmeye dayanabilir.
- Eylem araştırması yinelemelidir; planlar yaratılır, uygulanır, gözden geçirilir, ardından uygulamaya konulur ve devam eden bir yansıtma ve gözden geçirme sürecine dayanır.

- Eylem araştırmasında bulgular, eylem geliştikçe ve gerçekleştikçe ortaya çıkar; ancak, kesin veya mutlak değil, devam eden bir süreçte ortaya çıkarlar (s.1).

Cohen, Manion ve Morrison (2002) eylem araştırmasını farklı bir şekilde yorumlayarak somut bir problemle başa çıkmak için tasarlanmış bir prosedür olarak tanımlamışlardır. Onlara göre eylem araştırması; sürecin adım adım, çeşitli zaman aralıklarında ve çeşitli araçlarla (örneğin anketler, günlükler, görüşmeler ve vaka çalışmaları) sürekli olarak izlenen ve geri bildirimlerin değişikliklere dönüştüğü bir araştırma türüdür. Bassey (1998) çok pratik bir tanım sunar ve eylem araştırmasını, “eğitim uygulamalarını geliştirmek için anlamak, değerlendirmek ve sonra değiştirmek için yapılan bir araştırma” olarak tanımlamıştır (s.93). Kemmis (2009), eylem araştırmasını pratiği değiştiren bir uygulama olarak yorumlamıştır. Ona göre eylem araştırmasının kendisi sosyal bir uygulamadır. Eylem araştırması yaklaşımları için bir genelleme yapılacak olursa, araştırmacılar ve araştırılanlar arasındaki ilişkilerin yeni bir anlayış çerçevesinde ele alınmasıdır, yani teori ile pratik arasındaki ilişkiyi yeniden düşünmektir denilebilir. Eylem araştırması gelecekteki bir olaydan ziyade devam eden sürecin kendisine fayda sağlamak için yapılır. Eylem araştırması, bir problemin tespiti ile ya da uygulama sürecinde üzerinde durulması gereken bir boyutun belirlenmesi ile başlar. Uygulama ortamında, araştırmacıyı rahatsız eden bir durum ya da daha iyi yapmak adına geliştirilmesi gereken bir süreç veya yeni bir yaklaşım denemesi eylem araştırmasının çalışma alanıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Koshy (2009) ise eylem araştırmasını “Araştırmacının belirli konular hakkındaki bilgilerini; planlama, eyleme geçme, değerlendirme, iyileştirme ve deneyimlerden öğrenme yoluyla inşa ettiği yapıcı bir araştırma. Araştırmacının öğrendiği ve aynı zamanda yeni oluşturduğu bilgileri bundan faydalanabilecek olanlarla paylaştığı sürekli bir öğrenme sürecidir” şeklinde tanımlamıştır (s.9). Son olarak Bradbury, Lewis ve Embury (2019) eylem araştırmasını, değişim gündemi olan transformatif bir sosyal öğrenme süreci olarak ifade etmişlerdir. Onlara göre eylem araştırması; başkaları ile dünyayı istenen yönde şekillendirme sürecidir.

Mills (2013) uygulamalı ve katılımlı olmak üzere iki ana eylem araştırması türü tanımlamıştır. Eğitim, sosyal hizmet veya iş ortamlarında kısa vadede uygulamayı geliştirmek veya daha geniş kapsamda uzun vadeli değişimler sağlamak için kullanılan uygulamalı eylem araştırmasının amacı; bir sınıf, okul veya topluluktaki belirli bir sorunu ele almaktır (Fraenkel, Wallen; 2009). Uygulamalı eylem araştırması; odak noktası açıkça belirlendikten sonra, bireyler, ekipler veya büyük gruplar tarafından gerçekleştirilebilir. Bu araştırma çeşidinden maksimum verimi almak için uygulama ve değerlendirme



basamaklarını içeren bir eylem planı düzenlenmelidir. Katılımlı eylem araştırmasında ise spesifik bir soruna yönelik bulgulardan yola çıkılarak eylem planı oluşturulur. Katılımlı eylem araştırmasının, uygulamalı eylem araştırmasından farklılıklarından biri; eşitlikçi işbirliği ile toplumda yaşam şartlarını iyileştirmek amacı taşımasıdır. Bu eylem araştırması çeşidinde toplumsal düzeyde fark yaratmak için büyük gruplarla çalışılmaktadır. Uygulamalı ve katılımlı eylem araştırmasının yanında son 20 yılda ikisinin varyasyonları ve kombinasyonları ile farklı türde eylem araştırmaları oluşturulmuştur. Bu çalışmada ise biyoetik konulara yönelik modüllerin geliştirilmesi, bu modüle yönelik eylemlerin planlanması ve bu eylemlerin uygulamalarının gerçekleştirilmesi yer aldığı için uygulamalı eylem araştırması kullanılmıştır.

**3.1.1.1. Eğitimde eylem araştırması.** Eğitim alanında yapılan eylem araştırmalarında araştırmacılar için çalışmanın merkezinde yer alan uygulama ve sorgulama kombinasyonu, sınıf veya tüm okul sistemini sürekli gelişim veya değişim ihtiyacına yanıt vererek daha iyi hale getirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın paydaşları, kendi sistemleri içinde sorgulama ve uygulama döngülerine katılmaktadırlar. Eğitim alanında uygulanan eylem araştırmalarında pratik eğitim hakkında sorgulayarak bilgi üretilir ve eğitimcilerin kişisel veya profesyonel olarak gelişme amacıyla yaptıkları uygulamalar yoluyla hep birlikte (öğrenci, öğretmen, yönetici vb.) öğrenme sağlanmış olur. Eylem araştırmaları öğrenciler, öğretmenler ve sistem içindeki diğer eğitim paydaşları olmak üzere çeşitli katılımcıları içerir. Tüm bu katılımcılar, öğrencilere ve daha sonra bir bütün olarak topluma fayda sağlama amacıyla faaliyette bulunurlar. Eylem araştırması bu faaliyetlere katkıda bulunur ve potansiyel olarak katılımcıların eğitim sistemindeki rollerini geliştirir. Katılımcıların rolleri iki temel ilkeye dayanır (Clark, Porath, Thiele ve Jobe; 2020):

- Topluluklar, okullar ve sınıflar, sosyal ortamlardır ve eylem araştırması, bu sosyal ortamların nasıl geliştirilebileceğine dair daha farklı bir anlayış ve yeni bilgiler sağlar;
- Topluluklar, okullar ve sınıflar, insanların birçok kültürel araçla etkileşime girdiği sosyal sistemlerin parçasıdır ve eylem araştırması, bu etkileşimleri inşa etmek ve analiz etmek için bir temel sağlar.

Carr ve Kemmis (2003), *Becoming Critical* adlı eserlerinde eylem araştırmasının eğitimciler için uygun bir metodoloji olmasının sebeplerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır. Eylem araştırması;

1. Rasyonellik, nesnellik ve hakikat gibi pozitivist kavramları reddeder ve bunun yerine eğitim alanında etkili pedagojik uygulamalar için fırsatlar yaratır,
2. Eğitimcilerin yansıtıcı ve yorumlayıcı cümlelerini kullanarak eğitimcilerin kendi pedagojik kuramlarını keşfetmeleri ve geliştirmeleri için onların söylemlerine dayanır,
3. Eğitimcilerin kendi uygulamalarını ve anlayışlarını analiz etmelerine olanak sağlayarak öz-anlayışlarının farkına varmalarını sağlar,
4. Düşünmeyi eyleme bağlayarak pedagojik değişimin önündeki sosyal ve sistematik engellerin üstesinden gelinmesine olanak tanır,
5. Teori ve pratiğin derinlemesine incelenmesini sağlar.

Eylem araştırması, sınıfın sosyal ortamında gerçeklik ve anlam inşa edilirken inançların ve kararların tartışılmasına izin veren bir süreçtir. Eğitimde eylem araştırması, standartlaştırılmış testlere aşırı vurgu yapmaz. Bunun yerine odaklanmayı, katılımı, öz yansıtmayı, insanlarla ve ilgilendiği konularla bağlantılı olma hissini geliştiren öz-yansıtmanın, söylem yollarının araştırılması ve üretilmesi ile ilgili bir araştırma sürecini teşvik eder. Eylem araştırmasında üç ögeye eşit vurgu yapılmalıdır (Kemmis; 2009):

- Gerçek ilişkiler yaratmak,
- Katılımcıların diyaloglarına yeni kavramlar eklemek,
- Sorgulama döngülerini zenginleştirebilecekleri uygulamalar geliştirmek.

Eylem araştırmasına katılan eğitimciler, sınıftaki deneyimlerine dayanarak yeni bilgi ve inançlar üretirler. Bu bilgi ve inançlar; ders kitapları, müfredat standartları, bölge standartları gibi resmi bilgi kaynaklarında daha önce dikkate alınmamış bilgi ya da inançlardır. Eğitim alanında gerçekleştirilen eylem araştırmalarının birincil amacı ise deneyimlere dayanan bu inanç ve bilgilerin değerlendirilerek derinlemesine araştırılması ve resmi bilgi kaynaklarında yerini bulmasıdır. Clark, Porath, Thiele ve Jobe (2020) sınıf içi eylem araştırmasının avantajlarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

- Araştırma, belirli bir bağlam veya durum içinde tanımlanabilir,
- Araştırmacılar katılımcı olabilirler; durumdan uzak ve bağımsız olmaları gerekmez,
- Araştırma sürekli değerlendirmeyi içerir ve araştırma ilerledikçe değişiklikler kolayca yapılabilir,
- Araştırmada önceden formüle edilmiş bir teoriyi takip etmeye gerek yoktur. Teori araştırma sürecinde de ortaya çıkabilir,
- Araştırma sonucu açık uçlu sonuçlara yol açabilir,

- Araştırmacı inandığı bir gerçeği hayata geçirebilir.

Eylem araştırması, sınıfın sosyal ortamında bilgi ve anlam inşa edilirken inançların ve kararların tartışılmasına izin veren bir süreç olarak ortaya çıkar.

Eylem araştırması günümüzde özellikle Avrupa ve ABD’de eğitim alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan eylem araştırmalarının sonuçları başka araştırmacılar tarafından kendi ortamlarına uyarlanarak kullanılabilir. Eylem araştırması bu sayede araştırmacıların yaptıkları işi daha iyi anlamalarına ve geliştirmelerine katkıda bulunur (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

**3.1.1.2. Eylem araştırması süreci.** Eylem araştırması sürecinin nasıl şekillendiğine dair birçok model geliştirilmiştir. Her model temel olarak aşağıdaki süreçleri kullanmaktadır:

- Bir değişim veya eylem planlama
- Eylemi gerçekleştirmek için harekete geçme
- Eylem sürecini ve sonuçları gözleme
- Süreci ve sonuçları değerlendirme
- Sonuç ve değerlendirmelere göre eylemi yeniden planlama ve böylece en baştaki adımdan tekrar başlama.

Kemmis ve McTaggart’ın (2004) eylem araştırması için önerdiği spiral modelde, eylem için yapılan ilk planın ötesine geçen bir döngüsel süreç vardır. Her yeni planda yeni bir döngüsel sürece girilir. O’Leary’nin eylem araştırması modeli araştırmanın öğretmenin gözlemlerinden ortaya çıkan bilgi ile şekillendiğini kabul etmektedir (2004). O’Leary eylem araştırması sürecinde, mevcut durumu anlamının ve sorunların farkına varılmasıyla organik olarak başlatılan eylemlerin önemine vurgu yapar. Macintyre (2012) ise eylem araştırmasının doğal bir şekilde ilerlemesi için, planlama, harekete geçme ve gözlem aşamalarında esnekliğin önemini vurgular.

Bu araştırmada planlanan araştırma ile ilgili genel süreç şu şekilde açıklanabilir:

1. Uygulama öncesi:

- problemin belirlenmesi
- alan yazın incelemesi
- araştırmanın konu ve yönteminin belirlenmesi
- katılımcıların belirlenmesi
- ön görüşmeler ve gözlemler

## 2. Uygulama süreci

- ön görüşmeler ve gözlemlerden toplanan verilerle ilgili literatür taraması
- eylem planının geliştirilmesi
- uygulama materyallerinin hazırlanması
- eylemlerin hayata geçirilmesi
- sürecin izlenmesi
- gerekli değişikliklerin yapılması (ve uygulamaların tekrar hayata geçirilmesi)
- verilerin toplanması

## 3. Uygulama sonrası

- veri analizi
- bulguların raporlanması
- eylem sürecinin değerlendirilmesi
- yorumlama
- araştırmanın raporlanması

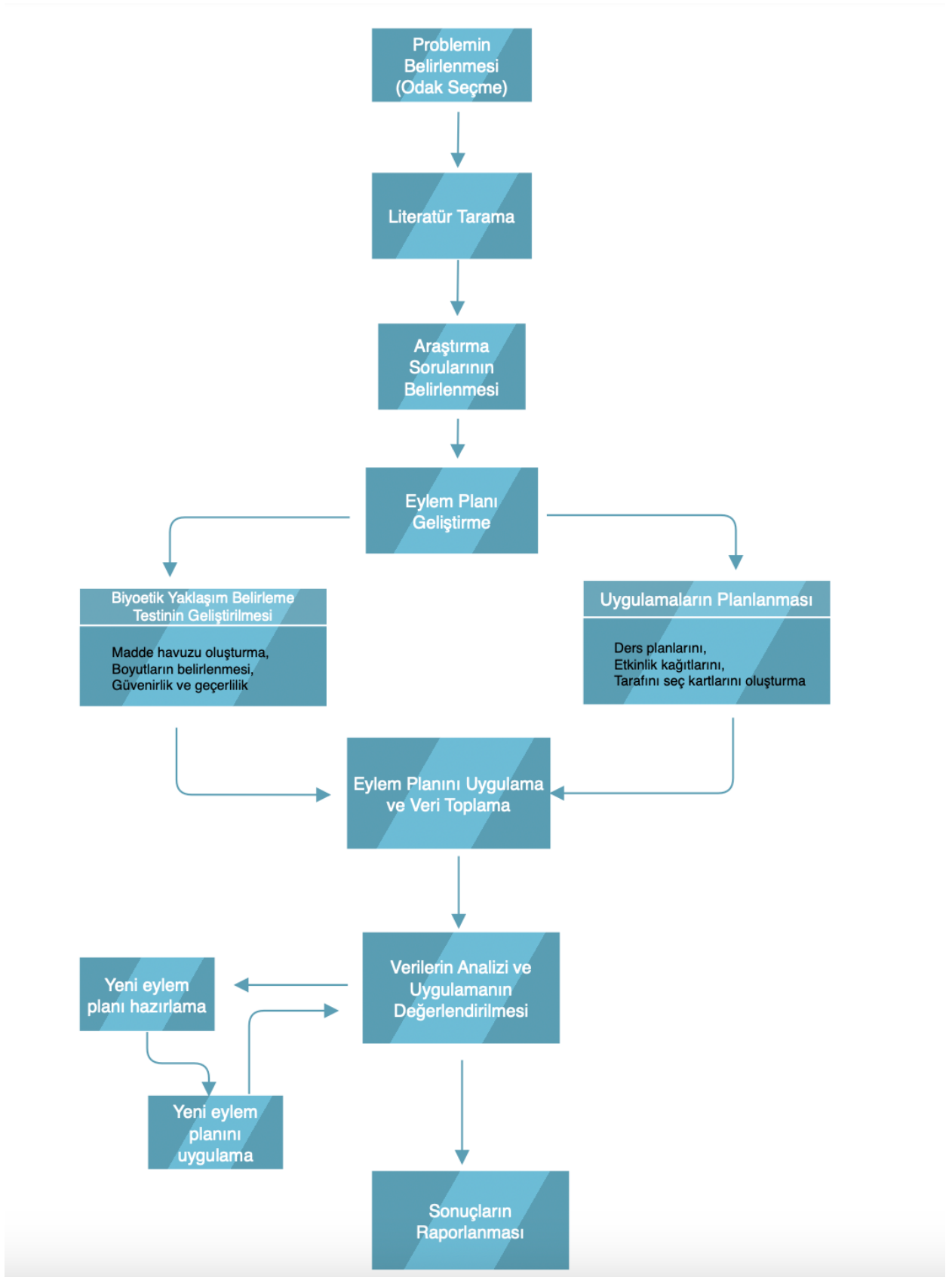
Eylem araştırmasında bulgular edinilen deneyimler sonucu anlam kazanmaktadır. Bu nedenle eylem araştırmasını kavramsal olarak deneyime bağlamak önemlidir. Örneğin, Levin ve Greenwood (2006) şu bağlantıları kurar:

- Eylem araştırması gerçek hayattaki sorunları ele alır.
- Eylem araştırması, tüm katılımcıların (araştırmacılar, katılımcılar) katkılarının ciddiye alındığı iş birliğine dayalı iletişim süreçleri yoluyla bilgiyi bir araya getirdikleri bir araştırmadır.
- Araştırma sürecinde inşa edilen bilgiler sosyal eyleme yol açar veya bu yansımalar ve eylemler yeni bilgilerin inşasına yol açar.
- Eylem araştırmasının sonuçlarının güvenilirliği ve geçerliliği, eylemlerin sorunları çözüp çözmediğine ve katılımcıların kendi durumları üzerindeki kontrolünü artırıp artırmadığına göre ölçülür (s.105).

Eylem araştırmasında araştırmacının sorgulamalarının başlangıç yeri, pedagojilerinden ve uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, doğası gereği, araştırmalarından elde edilen bilgiler genellikle sınıflarına, okullarına veya toplumlarına özgüdür. (Clark, Porath, Thiele ve Jobe; 2020). Eylem araştırması; bu sınıflar, okullar veya toplumlardaki bir sorun veya durumun ortaya çıkarılmasıyla başlamaktadır. Eğitim alanındaki tüm araştırmalar, özünde yeni bilgi üretme ve eğitim araştırmalarının bilgi

tabanına katkıda bulunma amacına yöneliktir. Eylem araştırmacıları ise uygulamalarını nasıl geliştirebileceklerine cevap ararlar. Bu araştırmada da araştırmacı yüksek lisans ve doktora ders sürecinde biyoetik konusunda yapılan çalışmalara ilgi duyduğu için bu alanda yayınlar üretmiştir. Her ne kadar biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi, tutum ve yargılar hakkında çalışmalar yapılmış olsa da biyoetik yaklaşım ve değerler hakkında az sayıda yayın bulunmaktadır. Fen eğitiminde biyoetik eğitiminin önemli bir yeri olduğu dşinldğu için bu araştırmada öncelikle öğrencileri eğitecek fen ğretmenlerinin bu bilgi ve donanıma sahip olması gerektiği inancından yola çıkılarak katılımcılar özellikle ğretmen adayları olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, ğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları ve sosyal temsillerinin ortaya çıkarılmasının yanında bu süreçte ürettikleri argümanlar ve bu argümanların seviyelerinin de araştırılması amaçlandığından özellikle argüman analizinin; karar verme, tepki verme veya yaklaşım gösterme gibi süreçlerin anlaşılmasına katkı sağlayacağı dşinlmektedir. Bu nedenle süreç boyunca argümantasyon uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerini belirlemek, sosyal temsillerini ortaya çıkarmak ve biyoetik yaklaşımlarını görebilmek için Fen Bilgisi ğretmen Yetiştirme Programı'na yeni eklenen bir ders olan Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi, araştırmanın amacına uygun bir alan olarak seçilmiştir. Araştırmacının, bu dersin öğrencileri ile değişim sürecinin bir parçası olması için, istenen değişikliğe götürecek fikirlere ulaşmada yardımcı olacak transformatif paradigmadan yararlanılmış ve eylem araştırmasının döngüsel olması, değişime ve esnekliğe izin vermesi nedeniyle araştırma, eylem araştırması şeklinde yapılandırılmıştır. Öncelikle ğretmen adayları için, fen ve teknolojik gelişmelerin olumlu ve olumsuz etkilerine yönelik farkındalık sağlamaları amaçıyla, fen ğretmen yetiştirme programında yer alan Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinin içeriğine yönelik etkinlikler geliştirilmiştir (Ek 1). Dersin ğrenme kazanımlarının, ğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımlarının ve sosyal temsillerinin ortaya çıkarılması için iyi bir zemin olmasının yanında bu ders ile ilgili önerilen öğrenme aktivite ve metodlarının içinde argümantasyonun yer alması nedeniyle bu dersin araştırmanın amacına hizmet edecek yapıda olduğu dşinlmştir. Araştırmaya yönelik süreç şeması şekil 3.1.'de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Araştırma Sürecinde Uygulanan Eylem Araştırması Basamakları

**3.1.1.3. Eylem araştırmasında geçerlik ve güvenilirlik.** Eylem araştırmasında sağlık, geniş bir kavram olup geçerlilik ve güvenilirlik gibi unsurları da kapsamaktadır (Saban ve Ersoy, 2016). Bu çalışmada geçerlilik ve güvenilirlik, sağlık kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Araştırma, Saban ve Ersoy (2016) tarafından tanımlanan eylem araştırması ölçütlerine göre değerlendirilmiştir. Aşağıda, bu ölçütlerin özellikleri ve gerçekleştirilen araştırmanın bu özelliklere göre değerlendirilmesi açıklanmaktadır:

*Döngülerin tekrarlanması:* Eylem araştırması döngüsel bir yapıda olduğundan araştırmanın sağlamlığı için birden fazla döngünün gerçekleştirilmesi gereklidir. Bu çalışmada, her ders farklı bir konu ele alınarak aynı öğretim modeline göre farklı tekniklerle fakat araştırmanın amacına yönelik (aynı değişim hedefine yönelik) uygulamalar yapıldığı için 9 eylem döngüsü gerçekleştirilmiştir denilebilir.

*Uzun süreli katılım ve saha gözlemi:* Araştırmanın sağlamlığı için araştırmacının sahada uzun süre kalarak gözlem yapması gerekmektedir. Bu çalışmada 2022-2023 öğretim yılının bir dönemi boyunca uygulamalar yapılmış ve veri toplanmıştır.

*Araştırmacının deneyimi:* Eylem araştırmalarında, araştırmacının planlama, süreç yürütme, veri toplama ve analiz etme aşamalarında deneyimli olması veya sürecin deneyimli araştırmacılarla yürütülmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, araştırmacı eylem araştırması konusunda kuramsal bilgiye sahip olup, araştırmanın tüm süreci alanda uzman öğretim üyelerinin iş birliği ile yürütülmüştür.

*Üye denetimi:* Eylem araştırması sürecinde toplanan verilerin analizi ve sonraki aşamaların kararlaştırılmasında farklı bakış açıları ve deneyimlerden yararlanmak için üye denetiminin sağlanması gerekmektedir. Bu araştırmanın veri analizi aşamasında geçerlik komitesi oluşturulmuş, veriler derste gerçekleştirilen uygulamalar sonunda her hafta komite üyeleriyle birlikte analiz edilmiştir.

*Veri çeşitlemesi:* Araştırmanın geçerliliği için çeşitli veri toplama yöntemlerinin kullanılması gereklidir. Bu çalışmada, test, gözlem ve öğrenci ürünleri gibi çeşitli veri toplama yöntemleri kullanılarak veri çeşitliliği sağlanmıştır.

Saban ve Ersoy'un (2016) sağlık ölçütleri göz önüne alındığında, araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik konusunda uygun olduğu söylenebilir. Bunun yanında, eylem araştırmasında geçerlik ve güvenilirlik, nicel araştırmalarda kullanılan iç geçerlik, dış geçerlik, iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik kavramları yerine; inandırıcılık, aktarılabirlik (transfer edilebilirlik), tutarlık ve teyit edilebilirlik kavramları ile değerlendirilmektedir (Yıldırım ve Şimşek; 2018). İç geçerlik yerine kullanılan inandırıcılık, araştırma sonuçlarının açık, tutarlı ve başka araştırmacılar tarafından tekrar edilebilir olmasını ifade

eder. Lincoln ve Guba (1985), inandırıcılığın sağlanabilmesi için araştırmacıların kullanabileceği bazı stratejiler önermiştir:

- Araştırmacılar veri kaynakları ile uzun süreli etkileşimde bulunmalıdır. Böylece, araştırmacının öznel yargılarının etkisi azalır ve süreç doğal seyrinde ilerler.
- Araştırmacı, elde ettiği sonuçları sürekli olarak karşılaştırmalı ve yorumlamalıdır. Verilere eleştirel gözle bakmalı, gerektiğinde ek veri toplamalıdır.
- Araştırmacı araştırdığı konuyla ilgili farklı bakış açılarını, anlamları, göstergeleri ve kaynakları ortaya çıkarmalıdır. Bu amaçla çeşitlendirme (triangulation) stratejisini kullanarak araştırmanın inandırıcılığı artırılabilir.
- Araştırmacı, araştırma konusu ve araştırma modeli ile ilgili uzman kişilerden geri bildirim almalıdır. Farklı bakış açıları, araştırmanın geçerli ve tutarlı olmasına katkıda bulunur.
- Araştırmacı ulaştığı sonuçlarla ilgili veri kaynaklarından teyit almalıdır. Bu, öznel varsayımlardan kaynaklanabilecek yanlış anlaşılmalara önler.

Bu çalışmada, araştırmanın inandırıcılığını sağlamak için dersteki uygulamalar sırasında video kaydı alınmış ve her uygulama sonunda bu kayıtlar geçerlik komitesi ile paylaşılmıştır. Veriler yorumlanırken nesnel olmaya dikkat edilerek 14 hafta boyunca araştırma ortamında bulunulmuştur. Bu sayede, araştırmacı olayları ve durumları katılımcıların bakış açısıyla ifade etmeye çalışmıştır.

Nicel araştırmalarda sıkça kullanılan dış geçerlik (genelleme) kavramı yerine eylem araştırmalarında aktarılabilirlik kavramı kullanılmaktadır. Bu, araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda test edilebilecek hipotezler oluşturulabilmesi anlamına gelmektedir. Araştırma sonuçlarının aktarılabilirliğini artırmak amacıyla ham veriler yorum yapmadan raporlanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Ayrıca amaçlı örnekleme yöntemi ile örneklem belirlenmesi, esneklik sağlayarak çeşitliliği yansıtması açısından aktarılabilirliği artırmaktadır (Erlandson, 1993). Bu araştırmada, aktarılabilirliği sağlamak amacıyla amaçlı örnekleme yoluyla örneklem belirlenmiş ve doğrudan alıntılar kullanılarak veriler ayrıntılı bir şekilde raporlanmıştır.

Araştırmanın geçerlik çalışmaları kapsamında üç kişiden oluşan bir geçerlik komitesi oluşturulmuştur. Bu komite, düzenli olarak yapılan toplantılarda sınıf uygulamalarının video kayıtlarını izlemiş ve araştırma için hazırlanan kontrol listesinde ilgili maddeleri işaretlemiştir (Ek 2). Komite üyeleri izledikleri videolar hakkında görüş ve önerilerini paylaşmışlar, yapılan tartışmalar sonunda alınan kararlar araştırmanın ilerleyişinde



belirleyici olmuştur. Bu kararlara göre eylem planı gözden geçirilmiş, gerekli değişiklikler yapılmış ve uygulamalara yansıtılmıştır.

Eylem araştırmalarında olay ve olguların zamana ve ortama bağlı olarak değişmesi nedeniyle, araştırmanın güvenirliği olarak tanımlanan tekrar edilebilirlik ltne nicel araştırmalar kadar cevap verilememektedir. Bu nedenle, güvenirlik kavramı yerine tutarlık kavramı kullanılır ve tutarlığın sağlanması için benzer durumlarda ve süreçlerde benzer sonuçlara ulaşılıp ulaşmadığı kontrol edilir (Yıldırım ve Şimşek; 2018). Bu araştırmada tutarlığı sağlamak amacıyla uzman desteği alınarak verilerin kontrolü yapılmıştır. Nitel araştırmalarda olduğu gibi eylem araştırmalarında da güvenirlik, genellikle veri setlerinin birden fazla kodlayıcı ile analiz edilip kodlayıcılar arası görüş birliğine ulaşılmasıyla sağlanmaktadır (Creswell, 2014). Bu araştırmada araştırmacı, kodlama sürecinde geçerlik komitesinden yardım alarak, kodlama süreci ile kodlayıcılar arasında %100 görüş birliğine ulaşana kadar verilerin analizleri yapılmış ve ortak bir fikirde buluşulmuştur. Bunun yanında araştırmanın tüm aşamaları diğer araştırmacıların verileri yorumlayabilmesi ve benzer süreci takip edebilmesi için açık bir Şekilde anlatılmıştır.

Bilimsel araştırma sonuçlarının nesnel bir yaklaşımla olayları ve durumları ortaya koyması gerekir. Ancak, nitel araştırmalarda olduğu gibi eylem araştırmalarında tam anlamıyla nesnellikten mümkün değildir. Bu nedenle nesnellik yerine teyit edilebilirlik kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırmada teyit edilebilirliği değerlendirmek amacıyla ham veriler saklanmış, araştırma süresince toplanan tüm verilere ek olarak analiz notları, kodlamalar, araştırmacı günlüğü ve ğrenci dosyaları geçerlik komitesinin incelemesine sunulmuştur.

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcıları, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi ğretmenliği Bölümünde 2022-2023 ğretim yılında Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersini alan 22 fen ğretmen adayıdır. Araştırmanın verilerinin gözlem ve video kaydı gibi tekniklerle toplanacak olmasından dolayı araştırmacı ile katılımcıların aynı üniversitede eğitim görmesi ve araştırmacı ile öğrencilerin karşılıklı güven ortamı içinde olmaları Pamukkale niversitesi fen ğretmen adaylarının çalışma alanı olarak seçilmesinde etkili olmuştur. Bu sebeple amaçlı örnekleme yöntemlerinden ‘kolay ulaşılabilir durum rneklemesi’ yoluyla araştırmanın katılımcıları belirlenmiştir.

Araştırmanın başlangıcında, tüm katılımcılara çalışmanın amacı, uygulama aşamaları ve veri toplama yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Bu araştırmanın gerçekleştirildiği

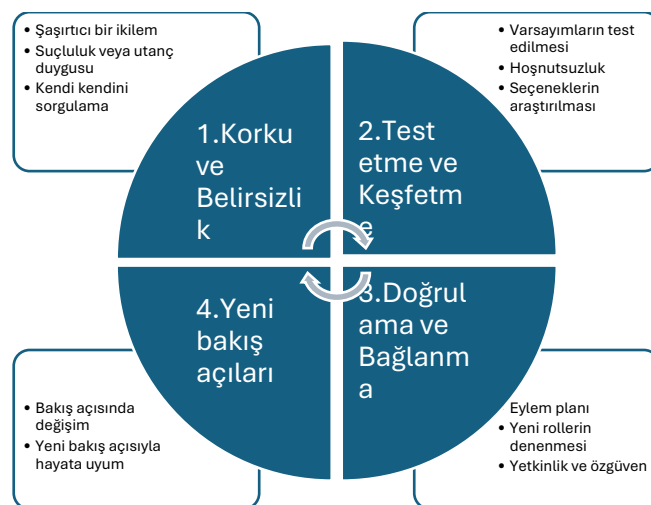
dersi alan öğrenciler süreçle ilgili bilgilendirilmiş ve sınıfta kamera kaydı yapılacağı ve çalışmanın yapılacağı konusunda onay formu sunulmuştur (Ek 3). Gönüllü katılım esas alınmıştır. Katılımcılara, sürece katılmak istemezlerse zorunlu olmadıkları ve çalışmanın herhangi bir aşamasında katılımlarını geri çekebilecekleri belirtilmiştir. Araştırmaya katılan kişilerin kimlik bilgilerinin gizliliğini sağlamak için katılımcılara kodlar verilmiştir.

### 3.3. Transformatif Öğrenme Temelli Etkinliklerin Geliştirilme ve Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama sürecinin tasarlanması, hazırlığı ve uygulanmasına ilişkin yol haritası aşağıdaki gibidir:

1. Konu alanlarının belirlenmesi
2. Kazanımlara ilişkin kanıtların toplanması
3. Kanıtların belirlenen kriterlere göre düzenlenmesi
4. Etkinliklerin Dönüşüm Yolculuğu Modeli'ne göre hazırlanması
5. Hazırlanan etkinliklerin uzman görüşüne gönderilmesi
6. Pilot Uygulama Yapılması
7. Etkinliklerin son şeklinin verilerek uygulamaya geçilmesi
8. Öğretimin gerçekleşmesi

Bu çalışmada öğretmen adayları ile gerçekleştirilecek derslerde kullanılan ders planları ve etkinlikler için konu başlıkları en güncel biyoteknoloji uygulamaları arasından seçilmiştir. King'in dört aşamalı Dönüşüm Yolculuğu Modeli Şekil 3.2.'de gösterilmiştir. Bu modelden yararlanılarak Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde kullanılmak için geliştirilen uygulamalarla ilgili uzman görüşü alınmış, her bir plana son hali uzmanlarla birlikte verilmiştir.



Şekil 3.2. Dönüşüm Yolculuğu Modeli

Dönüşüm Yolculuğu Modeli'ne göre hazırlanan ders planlarının ilk aşaması olan Korku ve Belirsizlik aşamasında öğretmen adayları, konu ile ilgili güncel bir ikilem ile karşı karşıya getirilmiştir. Bu aşamada korku veya belirsizlik hissi yaratmak amacıyla genellikle bir soru, senaryo veya gazete haberi kullanılmıştır. Dersin Test etme ve Keşfetme aşamasında ise konuya yönelik grup etkinliği yapılmıştır. Öğretmen adayları Korku ve Belirsizlik aşamasında verilen ikilem ile aynı konu alanına sahip fakat farklı bir örnek üzerinde hazırlanmış etkinlik kağıtlarını grup arkadaşları ile tartışarak çalışırlar. Bu etkinliklerde genellikle etkinlikte yer alan olay veya durum ile ilgili kısa bilgiler de verilmektedir. Bu bilgiler ile karşılaşan öğrenciler daha önceki basamakta yaşadıkları belirsizlik ve korku hissini kaynağının bilgi eksikliği olabileceği gerçeği ile karşılaşmaktadırlar. Bu noktada öğrenciler ikilemlere yaklaşımlarında önceki tepkileri yerine farklı bakış açıları geliştirebilecekleri çözümüne birlikte varırlar. Dersin üçüncü aşaması olan Doğrulama ve Bağlanma aşamasında ise öğrenciler durum ile ilgili olası çözüm önerilerinin çalışıp çalışmadığını test etmek amacıyla araştırmalarını yapar, olası bilgi eksikliklerini gidermeye çalışır ve tartışarak önerilerini denerler. Dersin son aşaması olan Yeni Bakış Açuları basamağında, öğrenciler münazara etkinliğinde veya konu alanı ile ilgili aynı ikilemin farklı bir versiyonuna cevap vermeye çalışırken farklı bakış açılarından konuya yaklaşmaya çalışmaktadırlar.

### **3.4. Veri Toplama Araç ve Teknikleri**

Eylem araştırmasının veri toplama aşamasında veriler aynı anda toplanır ve çözümlenir (Punch, 2013). Araştırma sürecinde sürekli geribildirim döngüleri ile müdahale söz konusudur. Eylem ve değerlendirme eş zamanlı yapılarak katılımcı ve iş birliğine dayalı bir ortam yaratılır ve bu da araştırmacı ile araştırılan arasındaki ayrımı ortadan kaldırır. Eylem araştırmasında araştırmacının deneyimleri araştırma sürecindeki bilgi yaratma şeklini de etkilemektedir. Bu araştırmada veri çeşitliliği sağlamak için kullanılan farklı veri toplama yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

#### **3.4.1. Araştırmacı Günlüğü**

Araştırmacı günlüğü, genellikle nitel araştırmalarda kullanılan, araştırmacının düşüncelerini netleştirmesini sağlayan ve araştırmanın gelişim sürecini yazıya dökmeye yarayan bir veri toplama aracıdır. Araştırmacının araştırma sürecindeki gözlemlerini, yorumlarını ve duygularını yansıtan, tüm sürecin kaydedildiği bir araçtır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırmada araştırmacı, süreç boyunca tüm süreci yansıtan günlük

tutmuş, derste yapılan uygulamalar sonrası video kayıtları ve toplanan diğer veriler ile ilgili notlar bu günlüğe alınmıştır. Gözlemin yapıldığı zaman, tarih ve süresi, katılımcıların listesi, gözlem hakkında düşünceler, bireysel ve grup etkinlikleri ile ilgili değerlendirmeler günlüğe kaydedilmiştir.

### 3.4.2. Video Kayıtları

Araştırmada derste yapılan etkinlikler sırasında katılımcıların uygulamalara yönelik tepkilerini, etkileşimlerini net bir şekilde görebilmek amacıyla video kaydı alınmıştır. Örneğin video kayıtlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda yapılan *Tarafını Seç* etkinliğinde katılımcıların münazara sırasındaki performansları kaydedilerek, verinin araştırmacı tarafından tekrar incelenmesi için fırsat yaratılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin argümanları analiz edilmiş ve konu ile ilgili sosyal temsilleri belirlenmeye çalışılmıştır. Video kayıtları incelenirken, bu kayıtların analizi için geliştirilen rubriğin yardımıyla öğretmen adaylarının argümantasyon seviyeleri ve sıklıkla tekrarladıkları kavram ve tanımlar belirlenerek onların ilgili konu başlıklarına yönelik sosyal temsilleri tespit edilmiştir.

### 3.4.3. Öğrenci Dosyaları

Öğrencilerin derste yapılan etkinliklere yönelik hazırladıkları dosyalar, araştırma verisinin bir kısmını oluşturmaktadır. Öğrenci dosyalarında; yansıtma kâğıtları, münazara kartları, münazara etkinliği için hazırlanmış oldukları konuşma metinleri ve makaleler, etkinlik kâğıtları ve araştırmacı tarafından verilen bilgilendirme kâğıtları bulunmuştur. Araştırmada öğrenci dosyalarının kullanılmasının sebebi, öğrencilerin dersin konularıyla ilgili biyoetik yaklaşımları ve sosyal temsillerini bütüncül olarak görebilmek ve analiz edebilmenin yanında argümantasyon seviyelerini de incelemek için önemli bir veri kaynağı olmasıdır.

### 3.4.4. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi (BYBT)

Bu çalışmada öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımlarını belirlemek amacıyla Turgut ve Yakar tarafından Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi geliştirilmiştir. Test bir durumsal yargı testidir. Testin geliştirilmesine yönelik süreç aşağıda açıklanmıştır.

**3.4.4.1. Durumsal yargı testleri.** Araştırmada öncelikle biyoetik çalışmaları için geliştirilmiş veya uyarlanmış, yurtiçi ve yurtdışı alanyazında ulaşılabilen mevcut ölçekler ve

anket formları incelenmiştir. Fakat araştırmaya hizmet edebilecek özelliklerde olan bir ölçeğe rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu eksikliği gidermek amacıyla bir test geliştirme çalışması yapılmıştır. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi, durumsal yargı testi formundadır. Durumsal yargı testleri bir değerlendirme metodolojisi olarak özellikle sağlık bilimleri eğitiminde büyük ilgi görmektedir (Koczwara, Patterson, Zibarras, Kerrin, Irish, Wilkinson, 2012; Patterson, Knight, Dowell, Nicholson, Cousans, Cleland, 2016). Bu testlerin amacı, testi yapan kişinin karşılaştığı durum veya senaryolara nasıl tepki vereceğini değerlendirmektir. Böyle bir testi çözen kişi, varsayımsal bir durum veya senaryoyu gözden geçirir ve bu senaryoya verilen olası yanıtların etkinliğini değerlendirir. Durumsal yargı testinin maddeleri, testi çözen kişinin uygun olduğuna inandığı yanıtı belirlemesiyle, onun konuya yönelik bilgisini de ölçmektedir (Chan ve Schmitt, 2002).

Durumsal yargı testleri, ilk kez 1920'lerde bir askerin çeşitli durumlara yanıt verme konusundaki bilgisini ve uzmanlığını değerlendirmek için kullanılmıştır (Catano, Brochu ve Lamerson, 2012). 1950'ler ve 1960'lar boyunca ise, durumsal yargı testleri yönetim becerilerine yönelik başarıyı değerlendirmek için kullanılmıştır (McDaniel, Morgeson, Finnegan ve Champion, 2001). Son yirmi yılda durumsal yargı testlerinin kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Bu testler artık yüksek riskli durumlarda bir seçim yöntemi olarak kullanılmaktadır. Örneğin, artık Belçika'da tıp fakültesine başvuranların seçiminde (Lievens ve Sackett, 2006, 2007), Birleşik Krallık'ta tıp fakültesinden yeni mezunların asistan doktor seçiminde (Patterson, Baron, Carr, Plint ve Lane, 2009), Kanada Kraliyet Atlı Polisinde astsubayların terfisinde (Catano, Darr ve Campbell, 2007) ve insan kaynakları dernekleri tarafından Sertifikalı İnsan Kaynakları Uzmanı ünvanının verilmesinde kullanılmaktadır. Buna ek olarak, durumsal yargı testleri günümüzde eğitim alanında; öz denetim, zaman yönetimi, yaşam boyu öğrenme gibi içsel beceriler (Yalçın, 2018) ile grup çalışması, iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerinin ölçülmesinde (Kylonen, 2012) sıklıkla kullanılmaktadır.

Günümüzde sıklıkla kullanılan senaryo tabanlı ve diğer durumsal değerlendirme teknikleri gibi durumsal yargı testleri de değerlendirme yaklaşımlarına ilgi çekici alternatifler sunar. Bu testler, bağlamsal temellendirme, yüksek güvenilirlik ve geçerlilik potansiyeline sahip olma özellikleri ile araştırma ve değerlendirme için avantajlı gereçlerdir. Durumsal yargı testleri genellikle hem madde hem de ölçek düzeyinde heterojen yapılarıdır (McDaniel ve Whetzel, 2007). Bu heterojenlik, her bir test maddesinin ve bir bütün olarak durumsal yargı testinin aynı anda birden çok yapıyı veya niteliği ölçtüğü anlamına gelir. Canlı rol yapma, simülasyon veya gerçek dünya performansının doğrudan gözlemlenmesi gibi yöntemler, bir durumsal yargı testine kıyasla potansiyel olarak daha güçlü performans

kanıtı sağlayabilir, ancak bu değerlendirme yaklaşımları genellikle çok daha fazla zaman ve kaynak gerektirmektedir (Jesiek, Woo, Parrigon ve Porter, 2020).

Durumsal yargı testleri, testi yapanların durumlara farklı tepki vermeleri yoluyla kişilerin duruma ilişkin yargılarını belirleyen değerlendirme testleridir. Bu araştırma kapsamında literatür incelendiğinde genellikle günlük yaşamda karşılaşılan durumların senaryolaştırılarak biyoetik öğretiminde kullanıldığı belirlenmiştir (Andrews, Dyson, Wishart; 2015; Bozok, Geniş, Avcu, 2020; Ceylan, Topsakal, 2017; Gligorov, Sommer, Tobin Ballato, Frank, Rhodes, 2015; Martin, Conlon, Bowe; 2021; Öztaş, Çağıl, Ayverdi, 2020; Sadati, Motaharipour, Farajidana, Abjar; 2021). Bu nedenle bu çalışmada da genellikle senaryoların kullanıldığı durumsal yargı testlerinin biyoetik yaklaşımları belirleme konusunda uygun bir ölçme aracı çeşidi olduğu düşünülerek biyoetik yaklaşımları belirlemek amacıyla durumsal yargı testi geliştirilmiştir.

**3.4.4.2. Test geliştirme süreci.** Test geliştirme süreci, spesifik çalışmalara ve ihtiyaçlara bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (DeVellis, Thorpe, 2021). Test geliştirme sürecinin adımları, bir testin tasarlanması, oluşturulması ve uygulanması gibi temel basamakları içermektedir. Bu çalışmada test geliştirme sürecinde izlenecek adımları belirlemek için; ölçme ve değerlendirme (Crocker ve Algina, 2006), psikometri (Kline, 2013), ve test geliştirme (Lane, Raymond, Haladyna, 2016) alanındaki çalışmalar incelenmiş, genel kabul görmüş metodolara dayanarak bir yol haritası çizilmiştir. Testin geliştirilme sürecinde izlenen adımlar detaylı olarak şu şekildedir:

1. İhtiyaç analizi ve amaç belirleme:

Biyoetik eğitimine yönelik alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde, araştırmanın amacına uygun bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Literatürde rastlanan ölçme araçlarının bir kısmında senaryolar kullanılarak sınırlı sayıda biyoetik ikileme yönelik katılımcıların benimsedikleri yaklaşımlar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bunun çok da pratik olmadığı, zaman kullanımı açısından hem testin uygulaması hem değerlendirilmesi konusunda ekonomik olmadığı ve bu tarz uzun senaryolarla çok sayıda katılımcıya ulaşmanın mümkün olmadığı düşünülerek test geliştirme sürecine girilmiştir.

2. Literatür taraması:

Öncelikle, biyoetik alanındaki çalışmalarda kullanılan veya uyarlanan hem yurtiçinde hem de yurtdışında yapılmış çalışmalar gözden geçirilmiş ancak araştırmanın ihtiyaçlarına uygun niteliklere sahip bir ölçek veya anket formuna ulaşılamamıştır. Planlanan ders kapsamında çok sayıda biyoetik ikileme tartışıldığı için bu ikilemlerle ilgili katılımcıların

biyoetik yaklaşımlarının daha kısa sürede ortaya çıkarılması amacıyla test geliştirme sürecinde öncelikle ders kapsamında tartışılan biyoetik ikilemlerden yola çıkılmıştır. Bu noktadan hareketle konu başlıkları belirlenmiştir.

### 3. Kapsam ve içerik belirleme:

Testin amacı, katılımcının benimsediği biyoetik yaklaşımı tespit etmektir. Bu nedenle biyoetik yaklaşımları konu alan araştırmalarda Likert tipi ölçeklerin kullanımının amaca hizmet etmekte yetersiz kalacağı düşünülmüştür. Bunun için araştırmada biyoetik yaklaşımları belirlemek amacıyla geliştirilen durumsal yargı testi için Silva ve diğerleri tarafından geliştirilen, Turgut ve Yakar tarafından Türkçe'ye uyarlanan (2016) Biyoetik Değer Ölçeğinde yer alan dört boyuta yönelik maddeler hazırlanmıştır. Bu ölçekte yer alan boyutlar incelendiğinde, biyoetik öğretiminde yer alan konu alanlarının pek çoğunu kapsadığı görülmüş ve bu nedenle bu boyutların Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testinin geliştirilme süreçlerine rehberlik edeceği düşünülmüştür.

### 4. Madde yazımı:

Boyutlara dayalı olarak bir dizi madde hazırlanmıştır. Maddeler oluşturulurken testin kullanılabilirliğini artırmak için önemli olduğu öngörülerek güncel konu başlıklarından faydalanılmıştır. Maddeler; biyoteknoloji uygulamalarının yararları, bilim ve etik, üreme teknolojileri ve klonlama hakkındaki tutumlar ile genetik müdahalelerin kontrolü olmak üzere dört boyuta yönelik olarak oluşturulmuştur. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'ne ait boyutlar ve bu boyutlara giren maddeler ile ilgili başlıklar Tablo 3.3'te verilmiştir. Boyutlar şu şekilde açıklanabilir:

*Biyoteknoloji uygulamalarının yararları:* Canlı organizmalar veya bunların türevlerini kullanarak ürün veya hizmetlerin geliştirilmesi ve bunların etkileri ile ilgili maddeleri içerir.

*Bilim ve etik:* Bilimsel araştırmaların ve teknolojik yeniliklerin toplum üzerindeki etkilerini etik değerler açısından ele alan maddeleri içerir.

*Üreme teknolojileri ve klonlama:* Üreme teknolojileri ve klonlamanın etik ve toplumsal boyutları ile ilgili maddeleri içerir.

*Genetik müdahalelerin kontrolü:* Genetik mühendisliği uygulamalarının güvenliği ve etkileri ile ilgili maddeleri içerir.

Tablo 3.3. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin boyutları ve ilgili maddeleri.

Boyutlar	Madde numaraları ve açıklamaları
Biyoteknoloji uygulamalarının yararları	7 (aşı)
	15 (beyin gücü)
	18 (hayvandan insana organ nakli)
	19 (ölümsüzlük)
Bilim ve etik	1 (yapay zekâ)
	3 (otonom araçlar)
	6 (hayvan deneyleri)
	8 (nanoteknoloji)
	10 (nükleer enerji)
	13 (hayvanların evcilleştirilmesi)
Üreme teknolojileri ve klonlama	17 (ötanazi)
	5 (zihinsel engellilerin üreme hakları)
	9 (kürtaj)
	11 (nesli tükenen canlılar)
	14 (sperm bankaları)
Genetik müdahalelerin kontrolü	16 (taşıyıcı annelik)
	2 (genetiği değiştirilmiş organizmalar)
	4 (gen terapisi)
	12 (Embriyonik kök hücre tedavileri)
	20 (mizaç)

Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi 20 madde ve her bir madde on farklı şık içerecek şekilde tasarlanmıştır. Test maddeleri belirlenirken öğrencilerin sınıfta yapılan senaryo etkinliklerinde aynı yaklaşıma sahip fakat senaryoya dair olumlu veya olumsuz görüşler ifade edebildikleri görülmüştür. Bu sebeple aynı yaklaşıma sahip olumlu ve olumsuz ifadeler seçeneklere yerleştirilerek testin iç tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Toplam dört boyut altında 20 madde olmak üzere Velasquez, Andre, Shanks, ve Meyer'in (2015) beş temel etik yaklaşımına uygun olarak, her yaklaşım için hem olumlu hem olumsuz ifadeler yazılmıştır. Bu test geliştirilmeye açık bir test olup madde havuzu yeni maddeler eklenerek zenginleştirilebilir. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi her duruma karşılık adalet, hak, yararçı, erdem ve ortak fayda olmak üzere beş temel etik yaklaşım seçeneğinin olumlu ve olumsuz versiyonlarını sunmaktadır. Testi cevaplayan katılımcı her duruma yönelik on farklı seçenekle karşılaşarak kendi tepkilerine en uygun olan seçeneği işaretler. Seçeneklerin hiçbiri bir diğerinden daha doğru veya yanlış değildir. Her biri beş farklı yaklaşımı belirtmektedir. Seçenekler arasında herhangi bir hiyerarşik yapı yer almamaktadır (Şekil 3.2). Maddeler oluşturulurken fen öğretmeni yetiştirme programında yer alan seçmeli ders olan Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında 2021-2022 bahar döneminde yapılan uygulamalardan esinlenilmiştir. Öğrencilerin bu derste yapılan uygulamalarda tartışılan konulara yönelik tepkileri, argümanları ve verdikleri cevaplardan yararlanılarak maddelerin seçenekleri oluşturulmuştur. Aynı zamanda bu boyutlara yönelik derste tartışılan



senaryolar yetişkinlere de okutulmuş, onların verdikleri cevaplar da seçeneklerin oluşturulmasına katkı sağlamıştır.

Çağımıza adını yazdıran yapay zekâ teknolojisi hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?

- A) Yakın gelecekte “arkadaşların” yerini yapay zekanın alacağını ve insanların birbiriyle sosyalleşmesi yerine yapay zeka ile zaman harcayacaklarını düşünüyorum. İnsanların birbirlerinden böylesine uzaklaşması toplumun bütünlüğüne zarar verecektir. (*ortak fayda olumsuz*)
- B) Yapay zekanın en karmaşık ve rutin görevleri kolaylaştırabileceğini düşünüyorum. Bu sebeple insanlar için her zaman hayatını kolaylaştıran bir teknoloji olacaktır. (*yarararı olumlu*)
- C) Yapay zeka teknolojisi her teknolojiye olduğu gibi insan yapımı olduğundan bu teknolojinin kötüye kullanım olasılığı beni korkutuyor. Özellikle insansı robotlar ile yapay zekanın birleşiminin insanoğlu için oldukça tehlikeli olduğunu düşünüyorum. (*erdem olumsuz*)
- D) Bu teknolojinin geliştikçe insanoğlunu tembelleştireceğini düşünüyorum. Şu anda bile birçok şeyi yapay zeka ile yapmaya çalışıyoruz. Bu da insanoğlunun zeka gelişimini yavaşlatabilir. (*yarararı olumsuz*)
- E) Yapay zekanın ilerde kendi kendine gelişmeye devam ederek insan zekasının ötesine geçeceğini düşünüyorum. Belki de böylece insanlığın çözemediği sorunları çözebilecektir. (*ortak fayda olumlu*)
- F) Yapay zekanın insanların ufkunu açacağını ve ilerde kendini geliştirdikçe insanlara da kendilerini geliştirmeleri için yardımcı olacağını umuyorum. (*erdem olumlu*)
- G) Cep telefonu, bilgisayarlar ve bunun gibi ürünler insan yaşamını kolaylaştırmakta ve bize konfor sağlamaktadır. Bu nedenle insanoğlunun bu teknolojiyi kullanmaya ve iletmeye hakkı olduğunu düşünüyorum. (*hak olumlu*)
- H) Yapay zeka teknolojisinin hayatımızı kolaylaştırırken aynı zamanda mahremiyetimize zarar verdiğini düşünüyorum. Çünkü kişisel verilerin kullanımı ile ilgili hak ihlalleri olacağını kaygısını taşıyorum. (*hak olumsuz*)
- I) Günümüzde yapay zeka teknolojisi ile üretilen ürünlerin insan kontrolü olmaksızın kendi kararlarını aldıkları bilinen bir gerçektir. İleride, bu teknoloji geliştikçe yapay zekanın aldığı kararların adaletli olup olmayacağı konusunda endişelerim var. (*adalet olumsuz*)
- J) Yapay zekanın insanlardan daha objektif ve pragmatik kararlar alabileceğini düşünüyorum. Çünkü biz insanlar yapay zekadan daha duygusalız. (*adalet olumlu*)
- K) diğer...

### Şekil 3.3. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi Geliştirme Sürecine Yönelik Madde Örneği

#### 5. Uzman görüşü ve pilot uygulama:

Testin pilot çalışması Pamukkale Üniversitesi’nde gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yoluyla pilot çalışmanın katılımcıları belirlenerek çalışmaya bu üniversitede devam eden üniversite öğrencileri katılmıştır. Katılımlarda gönüllülük ilkesi gözetilmiştir. Araştırmacılar ile katılımcıların aynı üniversitede bulunmaları ve araştırmacılar ile öğrencilerin karşılıklı güven ortamı içinde olmaları bu üniversite öğrencilerinin pilot çalışmaya dahil edilmesinde etkili olmuştur. Ölçek verileri, 2021-2022 bahar yarıyılında sorumlu öğretim elemanlarından izin alınarak çalışmaya katılmakta gönüllü 414 üniversite öğrencisinden toplanmıştır. Kurumda öğretmenlik eğitimi alan 2950 öğrenci bulunmaktadır. Seçilecek örneklem büyüklüğünün, 2950 kişilik bir evreni temsil edebilmesi için 340’tan küçük olmaması gerekmektedir. Gerçekleştirilen pilot çalışmanın 414 katılımcısıyla evreni temsil ettiği düşünülmektedir. Pilot çalışma sonucunda testin tüm maddelerinin tercih edildiği tespit edilmiştir (Tablo 3.4.).

Tablo 3.4. Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi Pilot Uygulama Sonuçları

Maddeler	Biyoetik Y.		Yararçı Yaklaşım		Hak Yaklaşımı		Adalet Yaklaşımı		Erdem Yaklaşımı		Ortak fayda Yaklaşımı	
	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz
Yapay zeka	%20,77	%10,63	%6,04	%18,35	%7,97	%5,07	%2,09	%15,22	%9,66	%3,38		
Otonom araçlar	%18,35	%13,04	%10,63	%13,04	%6,04	%14,25	%3,62	%9,18	%7,48	%4,35		
Hayvan deneyleri	%13,76	%15,22	%9,66	%8,45	%14,25	%12,08	%4,83	%3,62	%11,11	%7		
Nanoteknoloji	%18,36	%5,3	%15,94	%10,87	%6,04	%5,31	%6,76	%7,4	%10,63	%10,07		
Nükleer enerji	%4,35	%12,8	%13,77	%21,01	%14,49	%12,8	%8,21	%7,73	%2,41	%2,41		
Hayvanların	%14,49	%10,87	%15,22	%5,55	%10,63	%10,87	%14,73	%7,48	%3,38	%6,76		
Ötanazi	%11,83	%21,02	%5,31	%13,28	%15,22	%11,59	%3,14	%1,9	%7,97	%8,69		
Aşı	%17,39	%5,07	%7,49	%6,76	%5,31	%14,25	%3,38	%4,59	%19,08	%16,66		
Bevin gücü	%4,10	%5,07	%12,8	%6,04	%8,45	%12,07	%7,97	10,62	%14,25	%16,18		
Hayvandan insana organ	%9,42	%13,77	%11,83	%18,36	%16,42	%7,49	%3,38	%10,87	%4,59	%3,86		
Ölümsüzlük	%17,63	%13,28	%13,52	%3,86	%11,59	%3,14	%9,9	%13,04	%17,15	%14,73		
Zihinsel engellilerin üreme	%8,94	%4,59	%3,62	%7,48	%3,62	%21,01	%19,8	%17,87	%7,24	%5,79		
GDO	%17,39	%5,07	%7,49	%6,76	%5,31	%14,25	%3,38	%4,59	%19,08	%16,66		
Gen terapisi	%18,35	%13,04	%10,63	%13,04	%6,04	%14,25	%3,62	%9,18	%7,48	%4,35		
Kürtaj	%16,18	%20,29	%15,7	%3,14	%12,32	%3,38	%19,8	%0,96	%4,35	%3,86		
Nesli tükenen canlılar	%14,49	%10,87	%15,22	%5,55	%10,63	%10,87	%14,73	%7,48	%3,38	%6,76		
Kök hücre	%20,29	%15,22	%10,14	%4,35	%16,42	%6,04	%7,8	%8,45	%3,86	%7,49		
Tasavvuc annelik	%17,63	%13,28	%13,52	%3,86	%11,59	%3,14	%9,9	%13,04	%17,15	%14,73		
Sperm bankaları	%8,45	%3,38	%18,84	%20,04	%3,86	%8,45	%8,21	%19,8	%6,28	%2,65		
Mızacı	%14,49	%10,87	%15,22	%5,55	%10,63	%10,87	%14,73	%7,48	%3,38	%6,76		

Maddeler, anadili Türkçe olan üç alan uzmanı tarafından dil açısından incelenmiş ve uzman görüşlerine göre düzenlenmiştir. Uzman görüşlerine dayalı olarak yapılan düzenleme sonrasında maddelerde herhangi bir yanlış anlaşılma olup olmadığını görmek ve ölçeğin doldurulması için gereken süreyi belirlemek amacıyla 12 öğretmen adayı ile denenmiştir. Öğretmen adaylarından her maddenin altına önerilerini yazmaları istenmiştir ve görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu süreç sonunda maddelerin hedef grup için anlaşılır olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin katılımcılar tarafından yanıtlanma süresinin yaklaşık 30-35 dakika olduğu tespit edilmiştir.

#### 6. Geçerlilik ve güvenilirlik:

Test, maddelerinin güvenilirliği açısından iki ölçme ve değerlendirme uzmanı ve iki doktora derecesine sahip fen eğitimi uzmanı ve iki eğitim fakültesi öğretim üyesi tarafından birbirlerinden bağımsız olarak incelenmiştir. Test maddelerinin güvenilirliği, Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)] formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini sağlamak amacıyla beş yaklaşıma yönelik geliştirilen madde seçeneklerinin, yaklaşımları temsil edip etmediğine dair uzman görüşüne başvurulmuştur. 6 uzmandan madde seçeneklerini yaklaşımlarla eşleştirmeleri istenmiştir. Araştırmacının yaptığı eşleştirme ile uzman kişilerin oluşturduğu eşleştirmeler her madde için karşılaştırılmıştır: Maddelerin kapsam geçerlik indeksleri (KGI) 0.85-1.00 arasında olduğu ve genel kabul gören standart düzeyden (0.80 ve yukarısı) yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 3.5.). Örneğin; 1. maddede 10 seçenekten 2 tanesinde araştırmacı ve uzman kişiler arasında görüş ayrılığı olmuştur. Miles ve Huberman'ın uyum değeri bu madde için  $[8 / (8 + 2)] = 0,80$  olarak bulunmuştur. Bu işlemler sonucunda test maddelerinin ortalama güvenilirliği %86,76 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.5. *Test Maddelerinin Güvenirliği*

	Madde numaraları	Uyuşum yüzdesi	Boyutun uyuşum yüzdesi
Biyoteknoloji uygulamalarının yararları	7	80	90
	15	80	
	18	100	
	19	100	
	1	80	
Bilim ve etik	3	80	88,57
	6	80	
	8	100	
	10	80	
	13	100	
	17	100	
Üreme teknolojileri ve klonlama	5	70	94
	9	100	
	11	100	
	14	100	
	16	100	
Genetik müdahalelerin kontrolü	2	80	82,5
	4	100	
	12	70	
	20	80	

Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yanı sıra bu çalışmada alternatif bir yöntem izlenerek deneysel olarak oluşturulmuş çoktan seçmeli maddeler içeren bir test geliştirilmiştir. Bu seçeneklerin belirlenmesinde alan yazının yanı sıra öğretmen adaylarının ders kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda dile getirdikleri argümanlar, senaryolara verdikleri tepkiler ve cevapların kullanılmış olması, testte yer alan ifadelerin anlaşılabilirliğinin artırılması yoluyla testin geçerliğini artıran bir strateji olmuştur. Araştırma kapsamında geliştirilen test, daha önce belirtildiği üzere, öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımlarını belirlemeyi amaçladığından, sayısal bir puanlama anahtarına sahip değildir. Bu nedenle, istatistiksel olarak güvenilirlik analizi yapılamamaktadır. Ancak, test geliştirme süreci göz önünde bulundurulduğunda süreçte izlenen geçerlik ve güvenilirlik stratejileri, testin geçerlik ve güvenilirliğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır.

### 3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci

Veriler sistematik olarak farklı zamanlarda toplanmıştır. Kullanılan materyaller türlerine göre düzenlenmiş, gerekli görüldüğünde kopyaları alınacak şekilde not alınmıştır. Tüm veri seti daha kolay analiz edilebilmesi için her etkinlik sonunda yazıya dökülerek kayıt altına alındıktan sonra ders öğretmeninin ve geçerlilik komitesinin notları alınarak verilerden genel bir anlam çıkarılmaya çalışılmıştır.

Öğretmen adaylarının biyoetik konulardaki sosyal temsillerinin ve argüman seviyelerinin derinlemesine araştırılması amacıyla etkinlik kâğıtlarında verdikleri yazılı cevapların analizi yapıldıktan sonra geliştirilen test, uygulamalar öncesi ve sonrasında öğretmen adayların sunulmuştur. Böylelikle amaçlı örnekleme yöntemlerinden ‘maksimum çeşitlilik örnekleme’ yoluyla, farklı biyoetik yaklaşımlara sahip öğretmen adaylarının araştırmaya katılmasıyla problemin farklı boyutlarının ortaya çıkarılmıştır. Araştırmanın verileri 2021-2022 akademik yılında toplanmıştır. Süreç boyunca yapılan etkinliklerde ağırlıklı olarak senaryolara dayalı yazılı argümantasyon kullanılmıştır. Bunun yanında münazara etkinlikleri ile katılımcıların sözlü argümantasyonları da video kayıtları halinde veri setine dâhil edilmiştir. Katılımcıların uygulamalar sırasında verilen senaryoları farklı açılardan değerlendirmeleri istenmiş, ikilemleri analiz ederek rapor haline getirmeleri talep edilmiştir. Araştırmanın zaman çizelgesi Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6. *Araştırmanın Zaman Çizelgesi*

Süreç tanımı:	Zaman: Akademik Yıl- Dönem
Literatür taraması, etkinliklerin geliştirilmesi	2021-2022 güz
Pilot uygulamanın yapılması, pilot uygulama sonucu gerekli düzeltmelerin yapılması	2021-2022 bahar
Asıl uygulama ve veri toplama süreçleri	2022-2023 güz

Pilot uygulama süreci, ana araştırmanın başarıyla yürütülmesi için önemli bir adımdır. (Creswell ve Creswell, 2017). Bu araştırmanı pilot uygulama sürecinde, geliştirilecek test için Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi için geliştirilen etkinliklerin pilot uygulaması yapılmış, öğretmen adaylarının ders sırasındaki tepki, soru ve düşünceleri dikkate alınarak her bir etkinlik ders sonrası değerlendirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu süreçte aynı zamanda geliştirecek test için madde havuzu oluşturmak amacıyla öğretmen adaylarının tartışılan konular hakkındaki yorum ve ifadeleri de not alınmıştır. Pilot uygulama süreci ile ilgili zaman çizelgesi Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. *Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin Pilot Uygulama Süreci*

Tarih	Süre	Etkinlik
22 Şubat 2022	60'	Sınıftaki öğrencilerle tanışma ve dersin içeriği ve süreci hakkında öğrencilerin bilgilendirilmesi.
1 Mart 2022	100'	Biyoetik ders planının pilot uygulaması.
8 Mart 2022	110'	Otonom Araçlar ders planının pilot uygulaması
15 Mart 2022	110'	Aşı ders planının pilot uygulaması
22 Mart 2022	120'	Hayvan Deneyleleri ders planının pilot uygulaması
29 Mart 2022	120'	GDO ders planının pilot uygulaması
5 Nisan 2022	120'	Gen Terapisi ders planının pilot uygulaması
19 Nisan 2022	120'	Biyolojik Savaş ders planının pilot uygulaması
26 Nisan 2022	120'	Kök Hücre ders planının pilot uygulaması
10 Mayıs 2022	120'	Nano teknoloji ders planının pilot uygulaması
17 Mayıs 2022	120'	Yapay zekâ ders planının pilot uygulaması
24 Mayıs 2022	120'	Salgın filmi analizinin pilot uygulaması
31 Mayıs 2022	120'	Öğrencilerin proje ödevlerinin sunumu ve değerlendirilmesi

Etkinliklerle ilgili uzman görüşü birden çok kez alınarak hazırlanan ders planlarının pilot uygulamaları 2021-2022 bahar yarıyılında gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sürecinde çok büyük aksaklıklar yaşanmamış, uzmanlarla tartışılarak gerçekleştirilen toplantılarda planlarda yer alan bazı detaylarda değişiklikler yapılarak son halleri verilmiştir. Tablo 3.8'de son hali verilen planların uygulama süreci sunulmaktadır.

Tablo 3.8. *Araştırma Verilerini Toplama Takvimi*

Tarih	Süre	Etkinlik
23 Eylül 2022	60'	Sınıftaki öğrencilerle tanışma ve dersin içeriği ve süreci hakkında öğrencilerin bilgilendirilmesi. Öğrencilerden video kayıt için izin alınması.
30 Eylül 2022	110'	Biyoetik ders planına yönelik geliştirilen planın uygulanması.
7 Ekim 2022	100'	Aşular konusuna yönelik geliştirilen etkinlerin uygulanması.
14 Ekim 2022	120'	Hayvan Deneyleleri ders planının uygulaması
21 Ekim 2022	110'	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ders planının uygulaması
4 Kasım 2022	110'	Kök hücre konusuna yönelik geliştirilen etkinliklerin uygulaması

(devamı arkadadır)

Tablo 3.7. (Devamı) Araştırma Verilerini Toplama Takvimi

Tarih	Süre	Etkinlik
25 Kasım 2022	120'	Gen Terapisi ders planının uygulaması
2 Aralık 2022	120'	Nanoteknoloji ders planının uygulaması
9 Aralık 2022	110'	Yapay zekâ planının uygulaması
16 Aralık 2022	100'	Biyolojik Savaş ders planının uygulaması
23 Aralık 2022	140'	Salgın filminin izlenerek, film analizi etkinliğinin uygulanması
6 Ocak 2023	135'	Öğretmen adaylarının proje ödevlerinin sunumu ve değerlendirilmesi

### 3.6. Verilerin Analizi

Katılımcıların cevaplarının incelenerek kodlanması sürecinde dört farklı araştırmacı bağımsız olarak çalışmıştır. Kodlama sürecinde iç geçerliğin sağlanması için kodlamalar karşılaştırılarak ortak bir karara varılmıştır.

#### 3.6.1. Biyoetik Yaklaşım için Veri Analizi

Araştırmanın biyoetik yaklaşım boyutunda verilerin analizi yapılırken Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi verilerinin analizi yapılmıştır. Testteki maddelere verilen her cevabın karşılığı bir yaklaşıma denk gelmektedir. Bu yaklaşımlar (Velasques, Andre, Shanks ve Meyer, 2015) aşağıda açıklanmıştır:

- 1) Yararcı (Fayda) Yaklaşım: Etik karar verme sürecinde iyinin tayininde yarar ve zarar durumlarından çıkacak sonuçları değerlendirerek kişi için azami yararın elde edilmesi önemlidir. Bu yaklaşıma göre etik eylem en iyiyi sağlayan veya en az zararı veren eylemdir. Etik seçim; zarar üzerinde en iyi dengeyi sağlamalı, durumdan etkilenen herkese yararı olmalı veya en az zararı verecek seçenektan yana olmalıdır. Yararcı yaklaşım sonuçlarla ilgilenir, hem iyi olanı artırmaya hem de zararı azaltmaya çalışır.
- 2) Hak Yaklaşımı: Karar verme sürecinde *haklar* göz önünde tutulur. Etik eylem etkilenenlerin ahlaki haklarını en iyi koruyan ve saygı duyan eylemdir. Bu yaklaşım insanların kendi insan doğasının olduğuna ve özgür seçimleriyle yaşamlarında karar alma yetenekleri olduğuna inanan bir yaklaşımdır. İnsanlar bu özellikleriyle sadece diğer amaçlara aracı olarak değil, amaç olarak muamele görme hakkına sahiptirler. Hak yaklaşımında; kişinin ne tür bir yaşam süreceği konusunda kendi seçimlerini yapma hakkı, gerçeği bilme hakkı, mahremiyete ilişkin hakları dahil olmak üzere

geniş perspektiften tartışılır. Bunun yanında insan olmayanların hakları ve başkalarının haklarına saygı gösterme yükümlülüğü de bu yaklaşımda göz önünde bulundurulur.

- 3) Adalet Yaklaşımı: Tarafların tamamen eşit görülmesi ön plandadır. Aristoteles herkese eşit davranılması gerektiği fikrini savunmuştur. Bugün bu fikri etik eylemlerin tüm insanlara eşit veya eşit olmasa da savunulabilir bir standarda dayanarak uygulandığını söylemek için kullanıyoruz.
- 4) Erdem (Değer) Yaklaşımı: Durumlar/ikilemler, insanlığın gelişmesine katkısı olduğu düşünülen dürüstlük, cesaret, hoşgörü gibi değerler yönünden incelenir. Etiğe dair çok eski bir yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre etik eylemler insanlığımızın tam gelişimini sağlayan ideal erdemlerle tutarlı olmalıdır. Bu erdemler karakterimizin en yüksek potansiyeline ve gerçek, güzellik gibi değerler adına hareket etmemizi sağlayan eğitim ve alışkanlıklardır. Dürüstlük, cesaret, merhamet, cömertlik, hoşgörü, sevgi, sadakat, adalet, özdenetim bu erdemlere örnek olarak verilebilir. Erdem yaklaşımı “Bunu yaparsam ne tür bir insan olurum?” veya “Bu eylem benim ideal davranışla tutarlı mı?” sorularını sorar.
- 5) Herkesin İyiliği (Ortak Fayda) Yaklaşımı: 2000 yıldan daha uzun bir süre önce Platon, Aristoteles ve Cicero'nun yazılarında ortaya çıkan bir yaklaşımdır. Daha yakın geçmişte John Rawls bu yaklaşımı “eşit şekilde herkesin yararına olan genel koşullar” olarak tanımlamıştır. Bu yaklaşımda, bağlı olduğumuz sosyal politikaların, sosyal sistemlerin, kurumların ve ortamların herkes için faydalı olmasının sağlanması önemlidir. Örneğin, herkes için uygun fiyatlı sağlık hizmetleri, etkili kamu güvenliği, uluslararası barış, adil bir hukuk sistemi, kirletilmemiş bir çevre vb. Bu yaklaşım toplumun iç içe geçmiş ilişkilerinin etik muhakemenin temeli olduğunu ve diğerlerine (özellikle savunmasız bireylere) saygı ve merhametin bu muhakemenin gereklilikleri olduğunu savunur. Bu yaklaşım aynı zamanda herkesin refahı için önemli olan ortak koşullara da dikkat çeker.

Analiz yapıldıktan sonra katılımcıların yaklaşımları ve görüşleri (olumlu veya olumsuz) ilgili tablolarda frekans (f) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri ise ilgili şekillerde yaklaşımını değiştiren öğretmen adayları sayısı oklar üzerinde belirtilerek gösterilmiştir.



### 3.6.2. Argümantasyon Seviyesi için Veri Analizi

Araştırmanın argümantasyon seviyesi boyutunda verilerin analizi yapılırken Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen Argümantasyon Seviyeleri Çerçevesinden yararlanılmıştır: Argümantasyon kalitesini değerlendirmek için kullanılan analitik çerçeve aşağıda açıklanmıştır:

*Seviye 1:* Argümantasyon basit bir iddiaya karşı bir karşıt iddia veya bir iddiaya karşılık bir iddia olan argümanlardan oluşur.

*Seviye 2:* Argümanlar; destekler, veriler veya gerekçelerle birlikte oluşturulur fakat çürütücü içermez.

*Seviye 3:* Argümantasyon; veriler, gerekçeler veya desteklerle oluşturulan iddialar ile bazen zayıf çürütücüler içerir.

*Seviye 4:* Bu seviyedeki argümantasyon net bir şekilde tanımlanmış çürütücüler ile oluşturulan çok sayıda iddia ve karşıt iddia içerir.

*Seviye 5:* Argümantasyon birden fazla çürütücü içeren genişletilmiş bir argüman serisinden oluşur.

Bu aşamada katılımcıların senaryolara yönelik verdikleri cevaplarda kurdukları argümanlar incelenerek bileşenlerine ayrılmış ve verilerin analizinden sonra katılımcıların argümantasyon seviyeleri yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

### 3.6.3 Sosyal Temsil için Veri Analizi

Araştırmanın sosyal temsil boyutunda verilerin analizi yapılırken van Eemeren ve Grootendorst (2004) tarafından açıklanan ve bir pragma-diyalektik argüman analizi olan yeniden yapılandırma yönteminden yararlanılmıştır. Bir görüş savunulurken, gerekçeler ve öncüller genellikle net bir şekilde belirtilmez. Gündelik hayatta bir fikir çoğunlukla sadece bir öncülle desteklenir. Neyin açıkça tartışıldığı, neyin herkes tarafından zaten bilinen bir gerçek olduğu değişkendir, tartışmanın seyrine göre değişir. Pragma diyalektik argüman analizi yapan araştırmacının yolu, tartışmayı ideal modelle karşılaştırıp bağlama sadık kalarak tekrar yapılandırmaktır (Gerritsen, 2001). Açıkça ifade edilmeyen, ima edilen öncüller ortaya çıkarılarak bir argümanın başlangıç ve bitiş noktaları, tartışma konuları ve tarafların pozisyonları netleştirilir. Araştırmada sosyal temsillerin belirlenebilmesi amacıyla öğretmen adaylarının uygulamalarda dilsel veya yazılı olarak kurdukları argümanlar incelenerek, argümanlar ile öncüller arasındaki ilişki belirgin hale getirilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında öğretmen adaylarının konu ile ilgili en çok tekrar ettikleri kavramlar da belirlenerek, benimsedikleri sosyal temsiller ortaya çıkarılmıştır.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM**

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Üç ayrı değişkene yönelik bulgular ve ilgili yorumlar, farklı başlıklar altında incelenmiştir.

### **4.1 Biyoetik Yaklaşım İlişkin Bulgular**

Öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi ile incelenmiştir. Araştırmanın bu alt problemine ilişkin bulgular hem testin tüm maddelerine yönelik biyoetik yaklaşım ve bakış açıları belirtilecek şekilde (Tablo 4.1.) hem de testin dört alt boyutuna (Biyoteknoloji uygulamalarının yararları, bilim ve etik, üreme teknolojileri ve klonlama, genetik müdahalelerin kontrolü) yönelik olarak her madde için ayrı ayrı incelenmiştir.

Tablo 4.1’de görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının çoğunluğunun uygulamalar sonunda biyoetik yaklaşımı erdem yaklaşımına yönelmiştir. Buna karşın her yaklaşıma yönelik işaretleme yaptıkları da görülmektedir. Ağırlık erdem yaklaşımından yana olsa da öğretmen adaylarının benimsedikleri yaklaşımların uygulamalar sonrasında da konu başlıklarına göre çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir.

#### **4.1.1. Testin Bilim ve Etik Alt Boyutuna İlişkin Bulgular**

Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi’nin *Bilim ve Etik* alt boyutuna ait maddelere (1,3,6,8,10,13 ve 17) uygulama öncesi ve sonrasında verilen cevaplar, maddelerin anahtar kelimeleri olan yapay zekâ, otonom araçlar, hayvan deneyleri, nano-teknoloji, nükleer enerjinin kullanımı, hayvanların evcilleştirilmesi ve ötanazi) kavramları altında incelenmiştir.

*Yapay zekâ (madde 1)*: Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi’nin ilk maddesi yapay zekâ teknolojisine yönelik yargıları içeren seçenekler sunmaktadır. Ders öncesinde gerçekleştirilen ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının bu maddede çoğunlukla (%69,1). Olumsuz bakış açısını yansıtan seçenekleri işaretledikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının %31,8’inin bu maddeye hak yaklaşımı ile cevap verdiği tespit edilmiştir. Bu öğretmen adaylarının %22,7’si yapay zekâ teknolojisinin kişisel verilerin korunmasında güvenlik açığı yaratacağı kaygısını taşıdıkları için bu yaklaşımın olumsuz ifadesini seçerken; öğretmen adaylarının %9,1’i hayatı kolaylaştıran bu teknolojiden faydalanmanın herkesin hakkı olduğunu düşünerek hak yaklaşımının olumlu ifadesini seçmişlerdir.

Tablo 4.1. Fen Öğretmen Adaylarının Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi Maddelerine Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Maddeler	Ön test (f)		Son test (f)	
	Biyoetik Yaklaşım	Bakış Açısı	Biyoetik Yaklaşım	Bakış Açısı
Yapay zekâ	Hak (%31,8)	Olumsuz (%69,1)	Erdem (%45,4)	Olumsuz (%63,6)
Otonom araçlar	Yararıcı (%36,4)	Olumlu (%59)	Erdem (%36,3)	Olumsuz (%59,1)
Hayvan deneyleri	Erdem (%45,4)	Olumlu (%86,2)	Erdem (%40,9)	Olumlu (%68,1)
Nanoteknoloji	Ortak fayda (%54,5)	Olumlu/olumsuz (%50)	Ortak fayda (%36,3)	Olumlu (%77,4)
Nükleer enerji	Yararıcı (%36,4)	Olumlu (%54,5)	Yararıcı (%27,2)	Olumsuz (%54,6)
Hayvanların evcilleştirilmesi	Yararıcı ve Adalet (%31,8)	Olumlu (%50,1)	Hak (%36,4)	Olumlu (%81,8)
Ötanazi	Erdem ve O.fayda (%27,3)	Olumsuz (%72,7)	Erdem, O.fayda (%31,8)	Olumsuz (%68,3)
Aşı	Hak (%31,8)	Olumlu (%49,3)	Hak (%40,9)	Olumlu (%54,5)
Beyin Gücü	Ortak fayda (%31,8)	Olumsuz (%59,1)	Erdem, Hak, Yararıcı (%22,7)	Olumsuz (%59)
Hayvandan insana organ nakli	Yararıcı (%31,8)	Olumlu/olumsuz (%50)	Erdem (%40,9)	Olumsuz (%59)
Ölümsüzlük	Ortak fayda (%31,8)	Olumsuz (%86,3)	Erdem (%31,8)	Olumsuz (%90,8)
Zihinsel engellilerin üreme hakları	Erdem (%49,5)	Olumlu (%63,8)	Erdem (%40,9)	Olumlu (%81,8)
GDO	Ortak fayda (%31,8)	Olumlu (%54,5)	Yararıcı (%27,3)	Olumlu (%49,9)
Gen terapisi	Erdem (%36,4)	Olumlu (%68,1)	Erdem (%36,4)	Olumlu (%68,2)
Kürtaj	Ortak fayda (%45,5)	Olumlu/olumsuz (%50)	Erdem, O.fayda (%31,8)	Olumlu (%68,1)
Nesli tükenen canlılar	Yararıcı (%31,8)	Olumsuz (%54,8)	Erdem (%45,6)	Olumsuz (%77,3)
Kök hücre	Ortak fayda (%36,3)	Olumlu (%68,1)	Hak (%40,9)	Olumlu (%81,9)
Taşıyıcı annelik	Yararıcı ve Hak (%22,7)	Olumsuz (%72,9)	Erdem, Yararıcı, Hak (%22,7)	Olumsuz (%68,2)
Sperm bankaları	Adalet (%54,6)	Olumsuz (%68,3)	Adalet (%40,9)	Olumsuz (%54,6)
Mizaç	Hak ve Yararıcı (%27,2)	Olumsuz (%63,7)	Ortak fayda (%31,8)	Olumsuz (%59,2)

Yapay zekâ teknolojisi hakkında olumsuz bakış açısına sahip diğer öğretmen adayları ise; bu teknolojinin insanoğlunun zekâ gelişimini yavaşlatacağından (%13,6), yapay zekânın aldığı kararların adaletli olup olmayacağından (%9,1), teknolojinin kötüye kullanımından (%18,2) ve insanları sosyal olarak birbirinden uzaklaştıracağından (%4,5) endişe duymaktadırlar (Tablo 4.2.).

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında yapılan son-testte verilen cevaplara göre öğretmen adayları çoğunlukla yapay zekâ teknolojisine yönelik olumsuz bakış açısını yansıtan seçenekleri işaretlemişlerdir (%63,6). Ön-testte çoğunlukla hak yaklaşımını tercih eden öğretmen adaylarının son testte erdem yaklaşımına yönelik seçenekleri işaretledikleri (%45,4) belirlenmiştir. Özellikle robotların yapay zekâ ile birleşiminden doğabilecek tehlikelerden endişe duyan öğretmen adaylarının %31,8'i erdem yaklaşımının olumsuz ifadesini işaretledikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında yapay zekânın insanların kendilerini geliştirmeleri için yardımcı olacağını düşünen öğretmen adayları, erdem yaklaşımının olumlu ifadesini ön-testte %9,1 oranında tercih ederken son-testte bu oran %13,6'ya yükselmiştir. Aynı zamanda hem ön-test hem de son-testte adalet yaklaşımına yönelik, yapay zekânın insanlardan daha objektif kararlar alabileceğini ifade eden seçenek öğretmen adayları tarafından tercih edilmemiştir. Bu ifadeye yönelik tartışmalar transformatif paradigma kapsamında geliştirilen içeriklerden, otonom araçlar konusunda da gerçekleştirilmiştir. Bu derste öğretmen adayları, otonom araçların mı yoksa insanların mı kaza anında daha iyi kararlar verebileceğini tartışmış, konu hakkında duygularının kararlarını etkileyebileceği (örneğin kaza anında sevdiğimiz insanlar etkilenecekse farklı düşünmemiz gibi), yine de kaza anındaki kararı ve sorumluluğu kendilerinin almasını tercih edecekleri yönünde sonuca varmışlardır. Bu tartışmaların ön-test ve son-testteki ilgili maddenin tercih edilmemesine sebep olduğu söylenebilir. Öte yandan, öğretmen adayları erdem yaklaşımında olumlu bakış açısını ifade eden “yapay zekânın aldığı kararların adaletli olup olmayacağı konusunda endişelerim var” maddesini ön-testte işaretlerken, son-testte işaretlememişlerdir. Öğretmen adayları bu derste gerçekleştirilen tartışmalarda her ne kadar kaza anında kendi kararlarını almak isteseler de duygularının ve içgüdülerinin yönlendirdiği anlık bir kararın yapay zekânın alacağını düşündükleri objektif karardan daha adaletli olabileceğini düşünmektedirler. Dersin bu kısmında adalet kavramı da tartışmaya dahil edilmiş, adalet kavramının anlamının kişiden kişiye değişebileceği konusunda hemfikir olunmuştur.

Tablo 4.2. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 1'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Çağımıza adını yazdıran yapay zekâ teknolojisi hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Yapay zekânın en karmaşık ve rutin görevleri kolaylaştırabileceğini düşünüyorum. Bu sebeple insanlar için her zaman hayatımı kolaylaştıran bir teknoloji olacağına inanıyorum.	%9,1	2	%9,1	2
	Olumsuz	Bu teknolojinin geliştiğçe insanoğlunu tembelleştireceğini düşünüyorum. Şu anda bile birçok şeyi yapay zekâ ile yapmaya çalışıyoruz. Bu da insanoğlunun zekâ gelişimini yavaşlatabilir.	%13,6	3	%13,6	3
		<b>Toplam değer</b>	<b>%22,7</b>	<b>5</b>	<b>%22,7</b>	<b>5</b>
Hak	Olumlu	Cep telefonu, bilgisayarlar ve bunun gibi ürünler insan yaşamını kolaylaştırmakta ve bize konfor sağlamaktadır. Bu nedenle insanoğlunun bu teknolojiyi kullanmaya ve ilerletmeye hakkı olduğunu düşünüyorum.	%9,1	2	%9,1	2
	Olumsuz	Yapay zekâ teknolojisinin hayatımızı kolaylaştırırken aynı zamanda mahremiyetimize zarar verdiğini düşünüyorum. Çünkü kişisel verilerin kullanımı ile ilgili hak ihlalleri olacağına kaygısız taşıyorum.	%22,7	5	%9,1	2
		<b>Toplam değer</b>	<b>%31,8</b>	<b>7</b>	<b>%18,2</b>	<b>4</b>
Adalet	Olumlu	Yapay zekânın insanlardan daha objektif ve pragmatik kararlar alabileceğini düşünüyorum. Çünkü biz insanların yapay zekâdan daha duygusal olduğunu düşünüyorum.	-	-	-	-

Tablo 4.2. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 1'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Çağımıza adını yazdıran yapay zekâ teknolojisi hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
	Olumsuz	Günümüzde yapay zekâ teknolojisi ile üretilen ürünlerin insan kontrolü olmaksızın kendi kararlarını aldıkları bilinen bir gerçektir. İleride, bu teknoloji geliştikçe yapay zekânın aldığı kararların adaletli olup olmayacağı konusunda endişelerim var.	%9,1	2	-	-
	Toplam değer					
			%9,1	2	-	-
Erdem	Olumlu	Yapay zekânın insanların ufkunu açacağını ve ilerde kendini geliştirdikçe insanlara da kendilerini geliştirmeleri için yardımcı olacağını umuyorum.	%9,1	2	%13,6	3
	Olumsuz	Yapay zekâ teknolojisi her teknolojiye olduğu gibi insan yapımı olduğundan bu teknolojinin kötüye kullanımı olasılığı beni korkutuyor. Özellikle insansı robotlar ile yapay zekânın birleşiminin insanlığı için oldukça tehlikeli olduğunu düşünüyorum.	%18,2	4	%31,8	7
	Toplam değer					
			%27,3	6	%45,4	10
Ortak Fayda	Olumlu	Yapay zekânın ilerde kendi kendine gelişmeye devam ederek insan zekânının ötesine geçeceğini düşünüyorum. Belki de böylece insanlığın çözemediği sorunları çözebilecektir.	%4,5	1	%4,5	1
	Olumsuz	Yakın gelecekte “arkadaşların” yerini yapay zekânın alacağını ve insanların birbiriyle sosyalleşmesi yerine yapay zekâ ile zaman harcayacaklarını düşünüyorum. İnsanların birbirlerinden böylesine uzaklaşmasının toplumun bütünlüğüne zarar vereceğinden endişe duyuyorum.	%4,5	1	%9,1	2
	Toplam değer					
			%9	2	%13,2	3



hakkında ön-test uygulamasında olumsuz bakış açısına sahip öğretmen adaylarının %18,2'si kaza anındaki sorumluluğun kimde olduğunun belirlenemeyeceğine yönelik endişeyi paylaşmaktadırlar. Bu teknolojiye yönelik olumsuz bakış açısına sahip öğretmen adaylarının %13,6'sı insanı insan yapan özelliklerin yaşamdan silineceği ve %9,1'i kişisel verilerin ihlali konusunda endişe duymaktadır.

Son-test uygulamasının sonuçlarına göre, öğretmen adayları Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen uygulamalar sonunda otonom araçlara yönelik olumsuz bakış açısına (%59,1) sahiplerdir ve çoğu erdem yaklaşımına yönelik geliştirilen seçenekleri işaretlemişlerdir (%36,3). Öğretmen adaylarının otonom araçların kaza riskini azaltacağına yönelik inançları sarsılmış, bu nedenle kaza anında karar verme hakkının sürücünün elinden alınmaması gerektiğini düşünenlerin sayısında artış olmuştur (Tablo 4.3.). Son-testin sonuçlarına göre, otonom araçların engelli bireylerin yaşamını kolaylaştıracağını düşünen öğretmen adaylarının oranında artış görülmüş ve kişisel verilerin ihlali konusunda endişe duyan öğretmen adayları farklı seçeneklere yönelmiştir (Şekil 4.2). Öğretmen adayları Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde otonom araçlar ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda özellikle kaza anında sorumluluğun insandan alınmasından, farklı durumlarda farklı kararlar alabileceğimizden ama bununla birlikte yapay zekanın empati gibi becerilerden yoksun olması nedeniyle insanların tercih edebileceği kararları alamayacağından bahsedilmiştir. Bunlara ek olarak bu tartışmalarda kişinin kendi kararlarını alma hürriyetinin elinden alınmasının yanlışlığı üzerinde durulmuştur. Bu tartışmaların bir sonucu olarak öğretmen adayları, Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin ön-test uygulamasından sonra son-testte fikir değiştirerek kaza anında karar verme ve kişinin kendi kararlarını alabilmesi ifadelerini içeren şıkları tercih ettikleri görülmüştür. Bunun yanında öğretmen adaylarının hiçbiri hem ön-test hem son-test uygulamasında otonom araçların araç trafiğini artıracak ve daha karmaşık hale getireceğini belirten seçeneği işaretlememiştir. Çünkü öğretmen adaylarının işaretlediği seçeneklerden görüldüğü üzere; otonom araçların her koşulda kurallara harfi harfine uyacaklarını (%9,1), hatta yapay zekâyâ etik ilkelerin bile kodlamalar ile öğretilebileceğini (%4,5) düşünmektedirler. Sonuç olarak aslında öğretmen adaylarının kişinin kendi kararlarını alamayacağı, sorumluluğun kimde olacağının belirsizliği konularındaki endişeleri dışında otonom araçlarla ilgili etik açıdan endişeleri bulunmamaktadır. Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.2'de görülmektedir.



Tablo 4.3. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 3'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

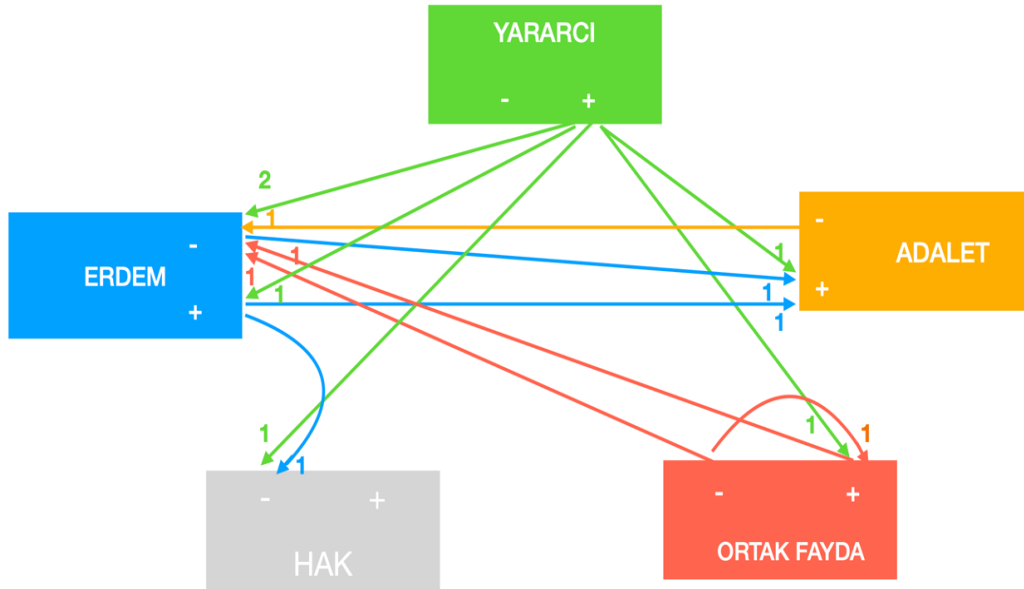
Biyotetik Yaklaşım	İfade	Otonom araçların kullanımına yönelik düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	İnsanların yola çıktıklarında, özellikle kaza anında memeli hayvanlara özgü hisleri ve içgüdüleri devreye girer. Otonom araçların ise her daim harfi harfine uyacakları kuralları algoritmalarla yazılmıştır. Bu nedenle kaza riskini azaltacaklarını düşünüyorum.	%36,4	8	%9,1	2
	Olumsuz	Otonom araçlar günümüzde de bir sorun teşkil eden araç trafiğini daha da artıracak ve karmaşık hale getirecektir.	-	-	-	-
Toplam değer			%36,4	8	%9,1	2
Hak	Olumlu	Otonom araçların kullanımını aslında avantajlıdır. Çünkü sayesinde sürücünün kazaya yönelik sorumluluğu azalıyor. Bu nedenle sürücünün haklarını en iyi koruyan seçimin kaza anındaki kararları bu araçlara bırakmak olduğunu düşünüyorum.	%4,5	1	%4,5	1
	Olumsuz	Otonom araçların kullanımında özellikle kaza anında karar verme hakkını sürücünün elinden alıyoruz diye düşünüyorum.	-	-	%9,1	2
Toplam değer			%4,5	1	%13,6	3
Adalet	Olumlu	Otonom araçların kullanımının engelli bireylerin yaşamını kolaylaştıracağını düşünüyorum. Bunun da toplumda eşitliğe katkı sağlayacağı kanısındayım.	%4,5	1	%13,6	3
	Olumsuz	Otonom araçların kullanımına yönelik yönetmelik hazırlanmadan kullanımının sakıncalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü kaza anında sorumluluğunun kimde (yapay zekâ, yazılımcı, mühendis vb.) olduğuna karar vermek zor.	%18,2	4	%18,2	4
Toplam değer			%22,7	5	%31,8	7

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.3. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 3'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyetik Yaklaşım	İfade	Otonom araçların kullanımına yönelik düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Etik kurallarını doğru bir şekilde sayılar ve istatistikler olarak kodlamanın bir yolu bulunabilirse, otonom araçlar kriz anlarında (kaza gibi) etik ilkelere insanlardan daha iyi uyabileceklerini düşünüyorum.	%9,1	2	%4,5	1
	Olumsuz	Bu teknoloji hayatımızı kolaylaştırmanın yanında, insanı insan yapan özellikleri de yaşamımızdan siliyormuş gibi geliyor. En basitinden kendi kararlarımızı kendimiz almıyoruz. Bence teknolojinin hayatımıza ne derece entegre olduğu konusunda dikkatli olmalıyız.	%13,6	3	%31,8	7
Ortak fayda	Olumlu	Otonom araçlar için uygun sensor ve algoritmalar geliştirildiğinde engelli bireylere özgürlük tanyacağından faydalı bir teknoloji olduğunu düşünüyorum.	%22,7	5	%36,3	8
	Olumsuz	Gelişen teknoloji çağının en büyük sorunlarından biri kişisel verilerin ihlalidir. Otonom araçlarda kullanılan yazılımların da kolaylıkla hacklenmeyeceğinin garantisizdir. Bu da etik bir ihlal yanında, toplumda kaosa neden olacağını düşünüyorum.	%4,5	1	%9,1	2
Toplam değer			%13,6	3	%9,1	2

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.2’de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.2. Fen öğretmen adaylarının madde 3’e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Hayvan deneyleri (madde 6):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testinin 6. maddesi hayvan deneyleri ile ilgilidir. Ön-teste verilen cevaplara genel olarak bakıldığında, en fazla erdem yaklaşımına yönelik (%45,4) ve testin genelinde olumlu bakış açısını (%86,2) belirten seçeneklerin işaretlendiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğu; amacı kozmetik endişelerin giderilmesi olmadığı sürece hayvan deneylerinin gerekli olduğunu (%40,9), hayvan deneyleri yönetmelikleri ile hayvanların bulunduğu koşulların denetlenmesine önem vererek kontrollü deneylerin hayvanlar üzerinde gerçekleştirilebileceğini (%22,7), deneylerde insanların kullanılmasından ziyade hayvanların daha iyi bir seçenek olduğunu (%4,5) düşünmektedirler (Tablo 4.4.).

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen uygulamalar sonunda yapılan son-test uygulamasının sonuçları, ön-test sonuçları ile karşılaştırıldığında hayvan deneylerine yönelik olumlu bakış açısına yönelik seçenekleri işaretleyen öğretmen aday oranında bir düşüş olmasına rağmen, öğretmen adaylarının çoğunun bu konuda olumlu bakış açılarını (%68,1) korudukları tespit edilmiştir. Hayvan deneyleri konusunda öğretmen

adaylarının çoğu erdem yaklaşımına yönelik geliştirilen seçenekleri işaretlemişlerdir (%40,9). Son-test sonuçlarına bakıldığında, öğretmen adayları hayvan deneylerini desteklerken, ilk seçenek olan insanın deneylerde kullanılması yerine bir tercih sebebi olarak hayvanların kullanılması gerekçesinden uzaklaşmışlardır ve bunun sonucunda her canlının yaşam hakkı olduğu düşüncesini belirten seçeneğin tercih oranı artmıştır (Şekil 4.3). Aynı zamanda canlı türleri arasında gücü elinde bulunduranın yaptırımının olabilmesinin bir doğa kanunu olduğu gerekçesinin (hak yaklaşımının olumlu ifadesi) tercih edilmesinde de bir düşüş görülmektedir. Ön-test uygulamasında tercih edilmeyen seçenek olan “Mevcut hayvan deneyleri yönetmeliğinin yeterli olduğunu düşünmüyorum” şıkkı, Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu yönetmeliğin incelenmesi sonucu son-test uygulamasında tercih edilen bir şık olmuştur. Ön-testte tercih edilmeyen bir diğer seçenek olan “hiçbir yerde ve hiçbir şekilde hiçbir canlıya zarar vermememiz gerektiğine inanıyorum” ifadesini içeren şık da son-test uygulamasında tercih edilen bir seçenek olmuştur (%9,1). Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde canlı hayatının değerinin neye göre belirlenmesi gerektiği ve hayvan deneylerine alternatif çözüm önerileri üzerine yapılan tartışmalar sonucunda farklı bir çözüm yolu olarak radikal değişimi tercih eden öğretmen adayları vegan beslenme seçeneğini işaretlemiş olabilirler.

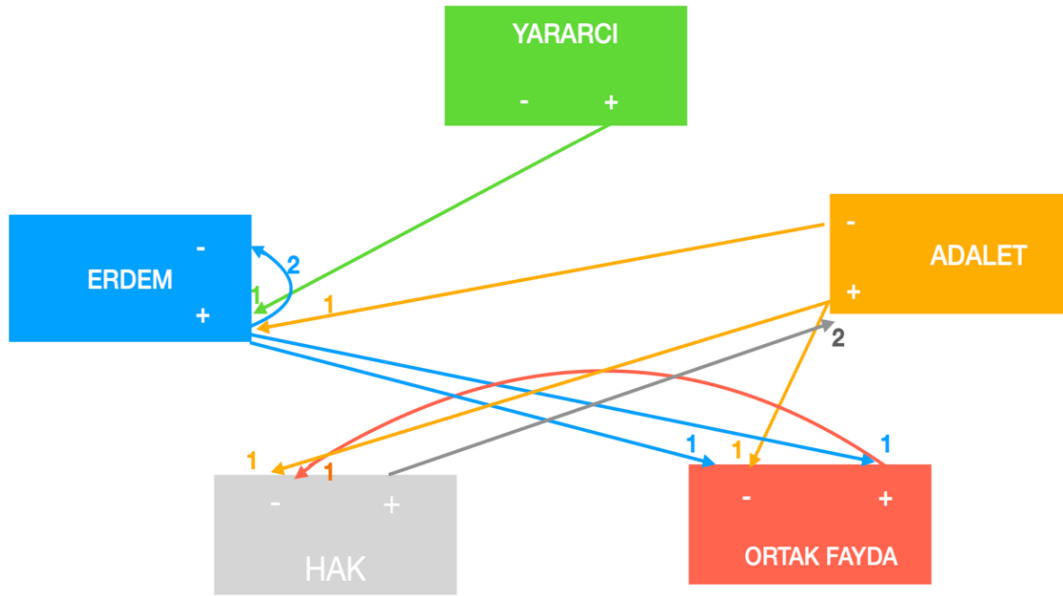
Tablo 4.4. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 6'ya Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyotetik Yaklaşım	İfade	Hayvan deneyleri ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan hangisi en iyi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Henüz keşfedilmiş ilaçların insanlar üzerinde denenmesini riskli buluyorum. Bu nedenle hayvan deneylerine sıcak bakıyorum.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Hayvan deneylerinin gereksiz olduğunu düşünüyorum. Çünkü bu deneyler, genetik yapının farklı olmasından dolayı hiçbir zaman insan hastalıkları için doğru bir model teşkil etmemektedir.	-	-	-	-
Hak		Toplam değer	%4,5	1	-	-
	Olumlu	Eğer insan yaşamına katkıda bulunmak amacı ile yapılıyorsa; hayvan deneylerinde çok büyük bir sakınca görmüyorum. Doğa nezdinde insan daha önemli bir canlı değil, ama şu da var ki, canlı türleri arasında gücü elinde bulunduranın yaptırımının olması bir açıdan doğanın kanunudur.	%13,6	3	%4,5	1
	Olumsuz	Her canlının yaşam hakkı vardır. Hiçbiri bir diğerinden daha üstün olamaz. Bu nedenle hayvan deneylerini desteklemiyorum.	%9,1	2	%13,6	3
Adalet		Toplam değer	%22,7	5	%18,1	4
	Olumlu	"Hayvan deneyleri"nden kastedilen aslında hayvanlar üzerinde gerçekleştirilen kontrollü bilimsel araştırmalardır. Bilimsel çalışmalarda kullanılacak hayvanların bulundukları koşullar denetlendiği ve bu denetlemeler, çıkarılan yönetmeliklerle de yasal bir zemine oturtulduğu sürece bir sakıncası olduğunu düşünmüyorum.	%22,7	5	%22,7	5
	Olumsuz	Mevcut hayvan deneyleri yönetmeliğinin yeterli olduğunu düşünmüyorum. Bu sebeple desteklemiyorum.	%4,5	1	-	-
		Toplam değer	%27,2	6	%22,7	5

Tablo 4.4. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 6'ya Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	<i>Hayvan deneyleri ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan hangisi en iyi ifade eder?</i>	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Amaç insan sağlığına hizmetse (örneğin sadece kozmetik amaçlı değilse) bu deneylerin ne yazık ki gerekli olduğunu düşünüyorum.	%40,9	9	%36,4	8
	Olumsuz	Sadece insan olduğu için diğer canlılara istediğini yapabileceğini düşünenlerin savunduğu deneylerdir. Bu nedenle desteklemiyorum.	-	-	%9,1	2
Toplam değer						
Ortak fayda	Olumlu	İnsanın insanı kobay olarak kullanması mümkün olmadığına göre tıbbın gelişmesinde hayvan deneylerinin şart olduğunu düşünüyorum.	%4,5	1	%4,5	1
	Olumsuz	Sadece ilaç sektöründe değil, hiçbir yerde ve hiçbir şekilde hiçbir canlıya zarar vermememiz gerektiğine inanıyorum. Vegan beslenme gibi, bizim dışımızdaki canlılara ve ekosisteme zarar vermeden yaşanabileceğine inanıyorum.	-	-	%9,1	2
Toplam değer						
			%4,5	1	%13,6	3

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.3'te görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.3. Fen öğretmen adaylarının madde 6'ya verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Nanoteknoloji (madde 8):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 8. maddesi nano-teknoloji uygulamaları ile ilgilidir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar öncesinde bu maddeye yönelik verilen cevapların geneline bakıldığında öğretmen adaylarının yarısı (%50) nano-teknolojiye yönelik olumlu bir bakış açısına sahipken yarısı olumsuz bakış açısına sahiptir. Bu maddeye verilen cevapların çoğu (%54,5) ortak fayda yaklaşımına yönelik olmuştur. Özellikle “nanoteknoloji ürünlerinin toplumun sağlığı, mahremiyeti ve özgürlüğü ile ilgili sorun yaratacağını düşünüyorum” ifadesini içeren seçenek, öğretmen adaylarının %40,9'u tarafından tercih edilmesiyle göze çarpmaktadır (Tablo 4.5.). Öğretmen adayları ön-test uygulamasında nano-parçacık ve nano-plastik terimlerini içeren seçenekleri işaretlememişlerdir. Bunun nedeni öğretmen adaylarının bu terimlerin karşılığını tam olarak bilmemeleri veya daha önce bu terimlerle karşılaşmamış olmaları olabilir.

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi sonrasında uygulanan son-testte öğretmen adayları yine en çok ortak fayda yaklaşımını yansıtan seçenekleri tercih etmişler (%36,3) ve testin genelinde bu kez olumlu bakış açısına yönelik ifadeleri işaretlemişlerdir (%77,4). Öğretmen adayları son-test uygulamasında artık nanoteknoloji terimine ek olarak nano-parçacık terimini de içeren ifadeleri işaretlemişlerdir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde nano-parçacık, nanomateryal, nanorobot kavramları kullanılarak yapılan etkinliklerde öğretmen adaylarının bu terimlere aşinalıklarının arttığı sonucu çıkarılabilir. Öğretmen adayları son-test uygulamasında, nano-teknolojinin özellikle sağlık alanında getirebileceği faydalardan dolayı olumlu bakış açısına sahipken (Hak, adalet ve ortak fayda yaklaşımlarının olumlu ifadeleri), bu teknolojinin insan sağlığına, özgürlüğüne ve mahremiyetine zarar verebileceğini düşünen öğretmen adayları da bulunmaktadır (yararcı ve adalet yaklaşımlarının olumsuz ifadeleri). Ön-testte nanoteknolojinin suni organ yapımında kullanımına yönelik olumlu bakış açısına sahip olan öğretmen adayları (%4,5), son-testte bu teknolojinin toplumsal düzeyde etkilerinin olumlu olacağını ifade eden ortak fayda yaklaşımına yönelik seçeneği işaretleyerek (%22,7) sadece suni organ yapımı ile değil akıllı ilaçların da faydalarını göz önünde bulundurmuşlardır (Tablo 4.5). Derste gerçekleştirilen uygulamalarda kişiye özel ilaç yapımı ile ilgili video izlettirilip üzerine tartışılmıştır. Bu uygulama ile ilgili tartışmalar son-testteki bu sonuca neden olmuş olabilir. Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.4'te görülmektedir.



Tablo 4.5. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 8'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

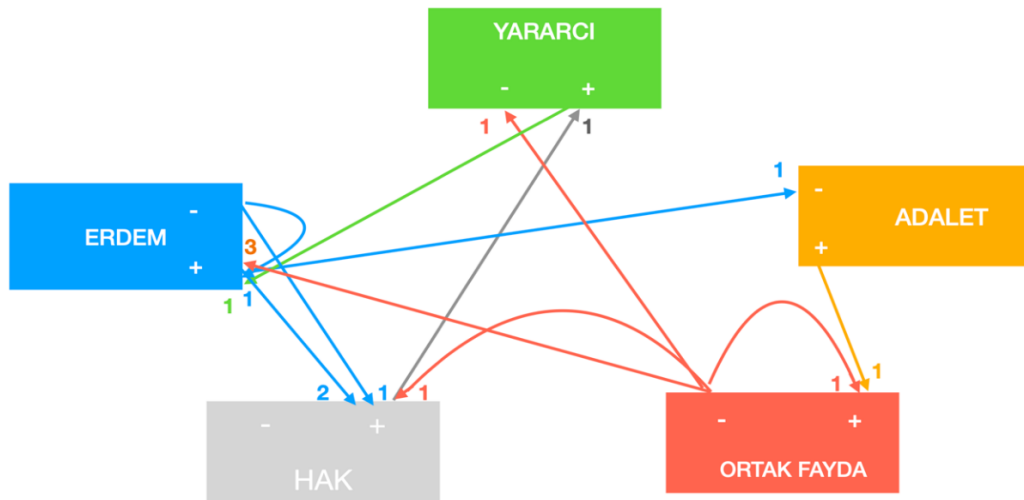
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Nanoteknoloji hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yararlı	Olumlu	Nanoteknolojik ürünler insan yaşamını kolaylaştırdığı için bu teknolojinin kullanımının gerekli olduğunu düşünüyorum.	%4,5	1	%4,5	1
	Olumsuz	Nanoparçacıkların bazı özellikleri canlılar ve çevre için zararlı olabilir. Sağlık ve çevre açısından, etkileri zararlı olabilecek teknolojilerin kullanılmaması gerektiğini düşünüyorum.	-	-	%4,5	1
Hak	Toplam değer		%4,5	1	%9	2
	Olumlu	Günümüzde kanserden ölen bir sürü hasta varken ve nanoteknoloji ile üretilen akıllı ilaçlar çağımızda çığır açmışken neden bu teknolojiyi kullanmaktan kendimizi mahrum edelim?	%9,1	2	%22,7	5
Adalet	Olumsuz	Yapılan araştırmalar nanoparçacıklar nedeniyle vücudumuzda nanoplastiklerin bulunduğunu göstermektedir. Plastiğin vücudumuzda ne işi var? Bu teknolojinin kullanımının hak ihlali olduğunu düşünüyorum.	-	-	-	-
	Toplam değer		%9,1	2	%22,7	5
Adalet	Olumlu	Gelecekte suni organ yapımında kullanılabilecek bu teknolojinin önüne şimdiden ket vurulması bana adaletsizlik gibi geliyor.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Etkisi bile henüz net olarak ortaya konulamamış bu teknolojinin, hayatımızın her alanına bu kadar hızlı girmesinin adil olduğunu düşünmüyorum.	-	-	%4,5	1
Toplam değer		%4,5	1	%4,5	1	

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.5. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 8'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Nanoteknoloji hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Söz konusu olan insan sağlığını iyileştirmek ve konforu artırmaksa bu teknolojinin kullanımını sakıncalı bulmuyorum.	%18,2	4	%27,3	6
	Olumsuz	İnsanların daha uzun yaşama hevesini çok anlamlı bulmuyorum. Bence çevre ile uyum içinde yaşamaya çalışmak ve çevremize daha az zarar vermek daha doğru. Bu nedenle bu teknolojinin kullanımını gereksiz buluyorum.	%9,1	2	-	-
Ortak fayda		Toplam değer	%27,3	6	%27,3	6
	Olumlu	Nanoteknoloji ile geliştirilen akıllı ilaçlar sadece hastalıklı hücrelere yöneldiği için, günümüzdeki ilaçların yan etkilerini göstermemektedir. Bu nedenle bu teknolojinin kullanımının faydalı olacağını düşünüyorum.	%13,6	3	%22,7	5
	Olumsuz	İnsanların algılayamayacağı küçüklükte nanoteknoloji ürünlerinin toplumun sağlığı, mahremiyeti ve özgürlüğü ile ilgili sorun yaratacağını düşünüyorum. Bu teknolojide kötüye kullanımın, felaketler doğuracağından endişe duyuyorum.	%40,9	9	%13,6	3
		Toplam değer	%54,5	12	%36,3	8

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.4'te görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.4. Fen öğretmen adaylarının madde 8'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Nükleer enerjinin kullanımı (madde 10):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 10. maddesi nükleer enerjiye yönelik yargıları içeren seçenekler sunmaktadır. Ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının çoğunluğu bu maddede olumlu bakış açısını yansıtan seçenekleri işaretlemişlerdir (%54,5) ve testin genelinde yararlı yaklaşım ile cevap vermişlerdir (%36,4). Yararlı yaklaşım ile cevap veren öğretmen adaylarının oranı son testte %27,2'ye düşmüştür (Tablo 4.6.).

Ön-test uygulamasında hak yaklaşımıyla 10. maddeye cevap veren ve toplumların nükleer enerji tesisine sahip olma özgürlüğü olduğuna inanan öğretmen adaylarının oranı son testte dört katına çıkmıştır. Hak yaklaşımına yönelik olumsuz bakış açısı ile cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ise 0'dan 1'e yükselmiştir ve bu katılımcı nükleer tesislerin terörist eylemlerin potansiyel hedefi olacağı endişesini taşımaktadır.

Madde seçenekleri tek tek incelendiğinde; ön-test ve son-testin her ikisinde de zamana ayak uydurarak nükleer enerji endüstrisine önem verilmesi gerektiğini düşünen bir katılımcı olmamıştır (Tablo 4.6.). Öte yandan Çernobil felaketinden çıkarmamız gereken dersler olduğunu düşünen ve bu tesislere adalet yaklaşımı ve olumsuz bakış açısı ile bakan öğretmen adaylarının oranı %13,6'dan %22,7'ye yükselmiştir. Bu artış çoğunlukla diğer

yaklaşımların (erdem ve yararçı) olumlu bakış açısını belirten seçeneklerden vazgeçen öğretmen adaylarından oluşmuştur (Şekil 4.5).

Erdem yaklaşımına yönelik olumlu ifadeyi seçen öğretmen adaylarının sayısında herhangi bir değişiklik olmasa da aynı yaklaşımın olumsuz ifadesini işaretleyen öğretmen adayları sayısında son teste göre %13,6'lık bir düşüş olmuştur. Bu kaybın hepsi testin olumlu ifadelerine (hak ve erdem) yönelmiştir (Şekil 4.5). Maddenin ortak fayda yaklaşımının olumlu ifadesini belirten seçeneğinde nükleer tesislerin yeni bir istihdam alanı yaratacağından bahsedilmektedir ve bu seçenek ön testte öğretmen adaylarının %9,1'i tarafından tercih edilirken son-test uygulamasında işaretlenmemiştir. Nükleer tesislerin olumlu yanları arasında istihdam olanağı yaratması argümanının öğretmen adayları tarafından tercih edilmediği görülmektedir. Buna karşın ortak fayda yaklaşımının olumsuz ifadesini içeren seçeneği tercih eden öğretmen adayları sayısında son testte artış olmuştur. Bu artış; yararçı yaklaşımın olumlu bakış açısını yansıtan “fayda/zarar terazisine koyulduğunda nükleer enerjinin alternatifleri karşısında fayda tarafının ağır bastığını düşünüyorum” seçeneğinden vazgeçerek “nükleer atıkların ne olacağı sorusuna hâlâ yanıt bulunabilmiş değil” ifadesini içeren seçeneği işaretleyen bir öğretmen adayından kaynaklanmaktadır (Şekil 4.5). Son-testte öğretmen adaylarının nükleer enerjinin kullanımına yönelik olumsuz bakış açısı geliştirdikleri (%54,6) görülmektedir (Tablo 4.6.). Her ne kadar bu konu derste işlenmemiş olsa da dönem boyunca gerçekleştirilen uygulamalar sırasında etik ve biyoetik tartışmaları içinde kendiliğinden gelişen Çernobil hakkında bir iddiayla başlattıkları argümantasyon sürecinin, öğretmen adaylarının konuya yönelik yaklaşımları üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.6. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 10'a Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

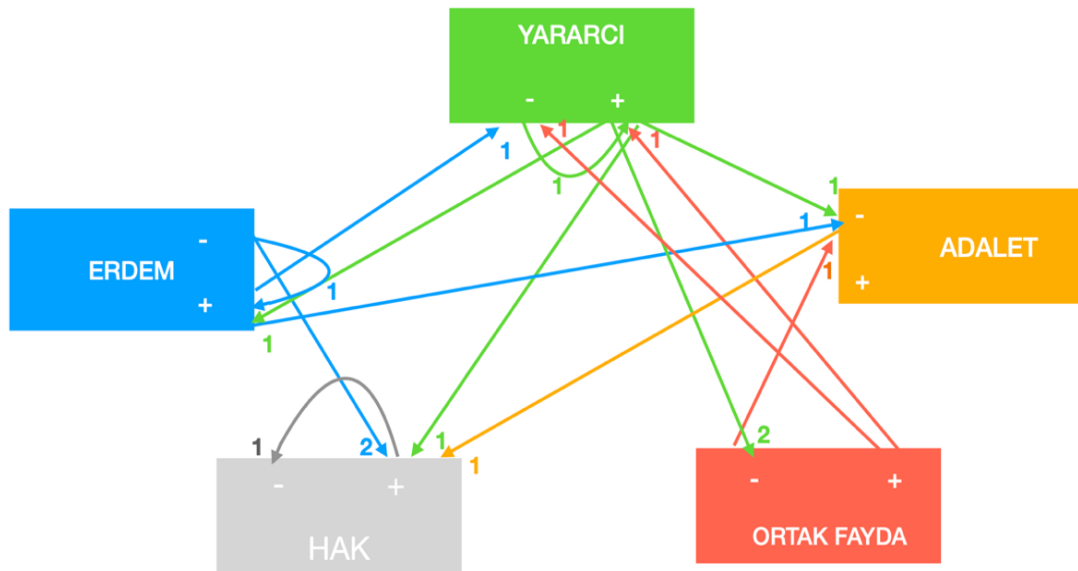
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Nükleer enerji hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (H)	On-test (f)	On-test (H)
Yararlı	Olumlu	Her teknoloji gibi bunda da riskler vardır tabii ama yine de fayda/zarar terazisine koyulduğunda nükleer enerjinin alternatifleri karşısında fayda tarafının ağır bastığını düşünüyorum.	%27,3	6	%13,6	3
	Olumsuz	Nükleer santraller, alınan tüm önlemlere karşın çalışan personele, yakın yerleşim bölgelerinde yaşayan insanlara ve Çernobil kazasındaki gibi çok uzaktaki insanlara da riskler oluşturmaktadır diye düşünüyorum.	%9,1	2	%13,6	3
	Toplam değer		%36,4	8	%27,2	6
Hak	Olumlu	Toplumların ekonomik olarak böyle bir tesise sahip olma imkanları varsa, bu santrali kurma özgürlüğüne de sahiptirler diye düşünüyorum.	%4,5	1	%18,2	4
	Olumsuz	Nükleer tesislerin tümü terörist eylemlerin potansiyel hedefi durumundadır. Böyle riskli bir durum karşısında inatla bu tesisleri desteklemek bana haksızlık gibi geliyor.	-	-	%4,5	1
	Toplam değer		%4,5	1	%22,7	5
Adalet	Olumlu	Dünyada bazı toplumların bu güce sahip, bazılarının ise bu güce sahip olmaması adaletli olmayacaktır. Bu sebeple zamana ayak uydurarak bu endüstriye önem vermemiz gerektiğini düşünüyorum.	%0	-	-	-
	Olumsuz	İnsanlık tarihinin şahitlik ettiği ve yaşadığımız dünyada etkileri hala devam eden Çernobil felaketinden çıkarmamız gereken dersler var. Böyle bir tesise sahip olmanın insanlık adına hiç de adil olmadığını düşünüyorum.	%13,6	3	%22,7	5
	Toplam değer		%13,6	3	%22,7	5

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.6. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 10'a Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Nükleer enerji hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (F)	On-test (n)	Son-test (F)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Havayı kirliletmeyen ve sera gazları salmayan çok az sayıda enerji kaynağından biri olduğu için bence nükleer enerjinin kullanımını daha duyarlı bir seçim olacaktır.	%13,6	3	%13,6	3
	Olumsuz	Çernobil felaketinden sonra bile toplumların sadece para ve güç için böylesine tehlikeli bir tesise sahip olmaya çalışmalarının tamamen bencillik olduğunu düşünüyorum.	%13,6	3	-	-
Ortak fayda	Toplam değer		%27,2	6	%13,6	3
	Olumlu	Nükleer endüstri, diğer başlıca enerji ve üretim endüstrilerinin çoğuna nispeten büyük oranda kalifiye personel istihdam etmektedir. Bana göre nükleer endüstri işgücü ve istihdam dengesini sağlamada endüstriye katkı sağlayacaktır.	%9,1	2	-	-
	Olumsuz	Gelecek kuşakların ne düşüneceğini hiç umursamadan onların hayatlarını doğrudan etkileyecek bu mirasın oldukça tehlikeli olduğunu düşünüyorum. Zira nükleer atıkların ne olacağı sorusuna hâlâ yanıt bulunabilmiş değil.	%9,1	2	%13,6	3
	Toplam değer		%18,2	4	%13,6	3

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.5'te görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.5. Fen öğretmen adaylarının madde 10'a verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları arasındaki değişimi.

*Hayvanların evcilleştirilmesi (madde 13):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 13. maddesi hayvanların evcilleştirilmesine yönelik yargıları içeren seçenekler sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde bu konu ile ilgili bir uygulama yapılmamıştır. Fakat hayvan deneyleri konusunda gerçekleştirilen dersteki etkinliklerin bu maddeye verilen cevapların ön-test ve son-test oranlarındaki farklarını açıkladığı düşünülmektedir.

Maddeye verilen cevaplara bakıldığında; ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının yarısından biraz fazlasının (%50,1) bu konuya yönelik olumlu bakış açısına sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4.7.). Genel olarak öğretmen adayları bu maddede yararçı yaklaşıma (%31,8) ve adalet yaklaşımına (%31,8) yönelik ifadeleri tercih etmişlerdir. Bu oranlar son-testte değişerek; ağırlık hak yaklaşımına (%36,4) yönelmiştir. Ayrıca son-testte öğretmen adayları %81,8'lik oranla hayvanların evcilleştirilmesine olumlu bakış açısı ile yaklaşmaktadırlar.

Ön-test uygulamasında yararçı yaklaşımla 13. maddeye cevap veren ve insanların kendi türü dışındaki türlerle etkileşimi dolayısıyla diğer türlerin evcilleşmesinin normal olduğunu düşünen öğretmen adayları son-testte fikrini değiştirerek hak yaklaşımını belirten ifade olan “Bence bir sokak hayvanının ne hastalıklarla ve zorluklarla boğuştuğundan haberi olmayan insanlar hayvanları evcilleştirmenin sakıncalı olduğunu düşünebilir, ama biz yardımcı olmasak vahşi hayatta yaşamını sürdüremeyecek birçok sokak hayvanı var.” argümanını içeren seçeneği işaretlemiştir (Şekil 4.6.). Her iki seçenek de hayvanların evcilleştirilmesine olumlu yaklaşırsa da hak yaklaşımını belirten seçenek yararçı yaklaşıma göre daha empatik bir seçenek olarak farklı bir bakış açısını yansıtmaktadır ve bu seçenek son-testte en çok tercih edilen ifadeyi içermektedir (%36,4). Yararçı yaklaşımın olumsuz ifadesini içeren seçeneği ise son-test uygulamasında iki katılımcı terk etmiş ve her iki öğretmen adayları da olumlu ifadelerle yönelmiştir (Şekil 4.6.).

Madde seçenekleri tek tek incelendiğinde; ön-testte hak yaklaşımının olumsuz ifadesi olan “Bence kendini ifade etmekten yoksun canlıları sırf gözüne çok şirin görüldüğü için özgürlüğünden mahrum bırakmak, hayvan haklarına en aykırı davranıştır.” seçeneğini işaretleyen öğretmen adayları, son-testte evcil hayvanların toplum psikolojisini olumlu etkilediğini belirten ortak fayda yaklaşımına yönelik ifadeyi işaretlemiştir. Bunun bir benzeri adalet yaklaşımının olumlu ifadesini işaretleyen öğretmen adayında yaşanmıştır ve o da “Evcil hayvan kendi isteği ile bizim evimize gelip orada yaşamaya başlamadıkça, istediği zaman çıkıp gidebilme özgürlüğü olmadıkça, bizim kölemizdir.” ifadesi yerine son-test uygulamasında evcil hayvanların toplum psikolojisini olumlu etkilediğini belirten ortak fayda yaklaşımına yönelik ifadeyi işaretlemiştir. Bu veriden yola çıkarak öğretmen adaylarının ortak fayda yaklaşımı kapsamında toplum psikolojisi konusunda bir fayda sağlanacaksa diğer canlıların özgürlüğü kısıtlanabilir, yani evcilleştirilebilir düşüncesine sahip oldukları söylenebilir.

Bu maddeye ön-test ve son-testte verilen cevapların geneline bakıldığında; öğretmen adaylarının, yararçı yaklaşımın olumsuz ifadesi hariç tüm olumsuz ifadelerden son-testte vazgeçtikleri ve olumlu ifadelerle yöneldikleri görülmektedir (Tablo 4.7.). Bunun yanında erdem yaklaşımını belirten olumsuz ifade de hem ön-test hem son-testte hiç işaretlenmemiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak öğretmen adayları genel olarak evcilleştirme eyleminin insanları kötü bir birey yapacağına inanmamaktadırlar denilebilir.



Tablo 4.7. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 13'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

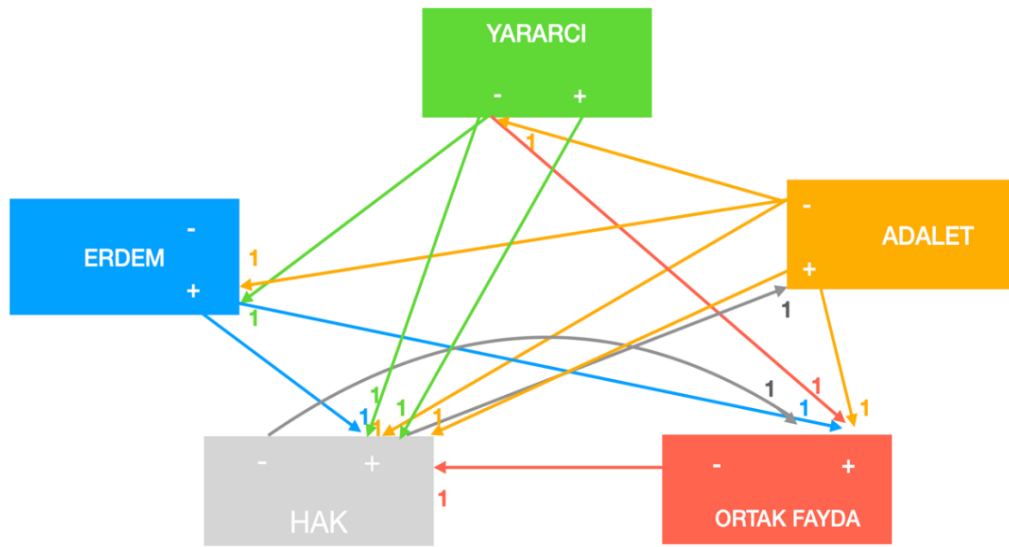
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Hayvanları evcilleştirmek hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Yaratıcı	Olumlu	İnsanların kendi türü dışındaki türlerle etkileşimi sonucunda ister istemez diğer türler evcilleşecektir. Bence bunun önüne geçme çabası anlamsız.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Bence hayvanları evcilleştirmek insanın yararına olan ama hayvanın çok da yararına olmayan bir şeydir. İnsan birçok türü (kedi, köpek, inek, tavuk vs.) evcilleştirmiştir. Bu durumda evcilleşen hayvanlar bu halleriyle doğada yaşayamazken, şehirlerde sürekli yaşam mücadelesi vermekteler.	%27,3	6	%18,2	4
Hak		Toplam değer	%31,8	7	%18,2	4
	Olumlu	Bence bir sokak hayvanının ne hastalıklarla ve zorluklarla boğuştuğundan haberi olmayan insanlar hayvanları evcilleştirmenin sakıncalı olduğunu düşünebilir, ama biz yardımcı olmasak vahşi hayatta yaşamını sürdüremeyecek birçok sokak hayvanı var.	%13,6	3	%36,4	8
	Olumsuz	Bence kendini ifade etmektен yoksun canlıları sırf gözüne çok şirin gördüğü için ya da "yardımına muhtaç", "ben sokağa bıraksam ölü" bahanelerinin ardına sığınarak özgürlüğünden mahrum bırakmak, hayvan haklarına en aykırı davranıştır.	%4,5	1	-	-
	Toplam değer	%18,1	4	%36,4	8	
Adalet	Olumlu	Evcil hayvan kendi isteği ile bizim evimize gelip orada yaşamaya başlamadıkça, istediği zaman çıkıp gidebilme özgürlüğü olmadıkça, bizim kölemizdir. Bu yüzden ben sorunu evcilleştirme eyleminden çok, bu eylemden sonraki ilişki biçiminde görüyorum.	%18,2	4	%13,6	3
	Olumsuz	Köpeklerin genetiğiyle oynamıyor ve hem kedi hem de köpeklere avcılık özelliği kaybettiriliyor maalesef. Bu şekilde hayvanlar sahiplerine muhtaç oluyorlar. Kendi isteğimiz için hayvanların doğal karakterlerini değiştirmek bana adaletsizlik gibi geliyor.	%13,6	3	-	-
	Toplam değer		%31,8	7	%13,6	3

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.7. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 13'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Hayvanları evcilleştirmek hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Bence evcilleştirmek o kadar da kötü değil, sonuçta her canlımın bir yuvaya ihtiyacı vardır.	%9,1	2	%9,1	2
	Olumsuz	Genel olarak evcilleştirmek, çoğu zaman karşısındaki üzerinde mutlak egemenliğe gidilebilecek bir durum yaratma çabası içerdiğinden, iyi niyet barındırdığına inanmak kolay değil bana göre.	-	-	-	-
Toplam değer						
Ortak fayda	Olumlu	İnsanoğlunun yalnızlaştığı bu çağda, evcil hayvanlarımız bizler için hayata tutunma sebebi olmaktadır. Bu durumun toplum psikolojisini olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum.	%4,5	1	%22,7	5
	Olumsuz	Bence şehir hayatı içinde hayvan beslenmeseydi, "sokak hayvanı" diye bir kavram olmayacaktı. Biz de onlar için endişelenip yardım etmeye çalışarak evlerimize almayacaktık. Bu bir kısırdöngü, bu yüzden evde hayvan beslemek yasaklanmalı, sokakta olan hayvanlar da ıslah edilmeli. Zaman içinde sokakta yaşamak zorunda kalan hayvan sayısı azalacaktır.	%4,5	1	-	-
Toplam değer						
			%9	2	%22,7	5

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.6.'da görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.6. Fen öğretmen adaylarının madde 13'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları arasındaki değişimi.

*Ötanazi (madde 17):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 17. maddesi ötanazi ile ilgili beş biyoetik yaklaşıma yönelik yargıları içeren seçenekleri sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konu ile ilgili herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Maddeye verilen cevaplara bakıldığında; ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının %72,7'sinin ötanazi uygulamasına yönelik olumsuz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Bu oran son-test uygulamasında %68,3'e düşmüştür. Öğretmen adaylarının çoğunluğu hem ön-test hem de son-test uygulamasında bu maddeyi ortak fayda ve erdem yaklaşımı ile cevaplamışlardır. Her iki yaklaşımı da ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının %27,3'ü, son-test uygulamasında %31,8'i tercih etmiştir (Tablo 4.8.).

Ön-test uygulamasında erdem yaklaşımına ait “sırf o kişiyi kaybetmemek için onun isteklerinin önüne kendi isteklerimizi koyamayız.” ifadesini tercih eden bir öğretmen adayı son-test uygulamasında yararlı yaklaşımı yansıtan; hastayı daha fazla ıstırap içinde tutmanın sağlık hizmetlerini boşu boşuna kullanmaya sebep olacağını ifade eden seçeneği tercih etmiştir (Şekil 4.7.). Bu şekilde yararlı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının oranı

%9,1'den %13,6'ya yükselmiştir. Bir diğer etik yaklaşım olan hak yaklaşımının olumlu ifadesinden bir öğretmen adayı son test uygulamasından vazgeçmiştir. Ön-testte “Kişinin yaşama hürriyeti olduğu gibi ölme hürriyeti de olmalı diye düşünüyorum” ifadesini tercih eden öğretmen adayı son-test uygulamasında “bence bu konu yerine insanların doğru tedaviyi alma isteklerini nasıl artırabiliriz? Bunu tartışmalıyız.” ifadesini tercih ederek ötanaziye olan olumsuz bakış açısından vazgeçmese de maddeye farklı bir etik yaklaşım ile cevap vermiştir. Öğretmen adayları ön-testte tercih ettikleri (%9,1) adalet yaklaşımını yansıtan “Özgün Hipokrat yeminine uygun olmayan bir eylem olduğu için tartışılmasını gereksiz buluyorum.” seçeneğini son-testte terk etmişlerdir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde öğretmen adayları çeşitli konularda, içinde ikilem bulunan senaryolar hakkında tartışmışlardır. Söz konusu ikilemlerde incelenen spesifik durumla ilgili kurallar, yönetmelikler ve toplumsal ahlak sınırlarında ne gibi durumlarda esneklik sağlanabileceği gibi hususları tartışan öğretmen adaylarının süreç içinde konuya yönelik farklı bakış açıları geliştirebildikleri söylenebilir (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 17'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

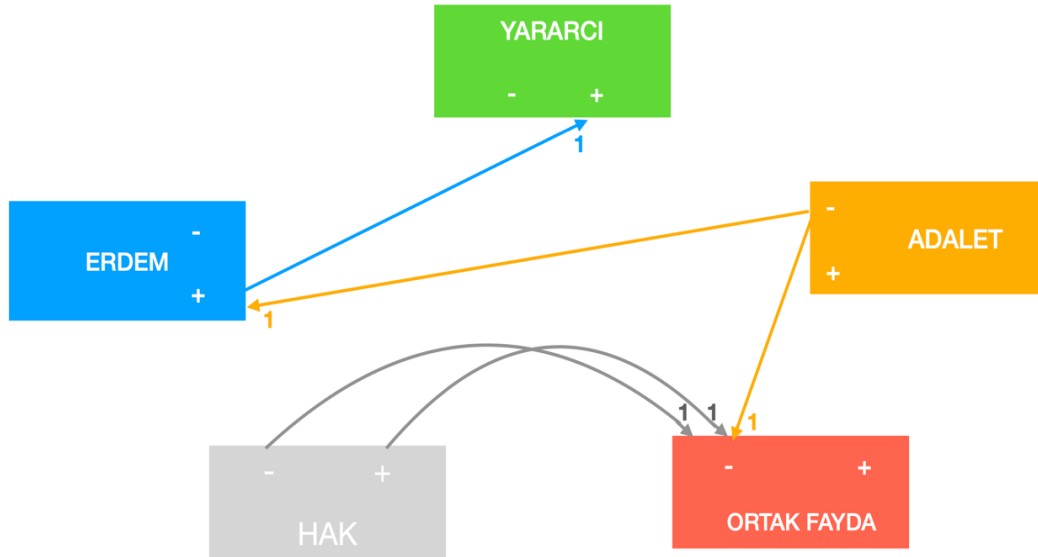
Biyotetik Yaklaşım	İfade	Ötanazi hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Öleceği kesin olarak bilinen bir hastayı daha fazla ısrap içinde tutmak, sağlık hizmetlerini boşu boşuna kullanmak demektir. Bu nedenle fayda sağlamayacak bir uygulama olduğunu düşünüyorum.	%9,1	2	%13,6	3
	Olumsuz	Ötanazi hakkının hastanın yakınları tarafından farklı amaçlarla kullanılabileceğini düşünüyorum. Kendi çıkarlarını gözetmek için hastayı yönlendirebilirler. Bu yüzden pratikte uygulanabilir bir karar olduğunu düşünmüyorum.	%9,1	2	%9,1	2
	Toplam değer			%18,2	4	%22,7
Hak	Olumlu	Kişinin yaşama hürriyeti olduğu gibi ölme hürriyeti de olmalı diye düşünüyorum.	%9,1	2	%4,5	1
	Olumsuz	Bence kişi bu dünyaya gelmeyi seçemeyeceği gibi gitmeyi de seçmemeli. İnsanlara sadece yaşama hakkı verilmiştir. Doğum veya ölüm hakkı insanlara verilen haklar değildir.	%9,1	2	%9,1	2
	Toplam değer			%18,2	4	%13,6
Adalet	Olumlu	Doğmayı biz seçmiyoruz ama doğumda bize yardımcı olansalılık görevlileri oluyor. Ölme için seçmek istersek kimsenin yardımcı olmayacak olması hiç de adil değil bence.	-	-	-	-
	Olumsuz	Özgün Hipokrat yeminine uygun olmayan bir eylem olduğu için tartışılması gereksiz buluyorum.	%9,1	2	-	-
	Toplam değer			%9,1	2	-

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.8. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 17'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Ötanazî hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?			
		Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	%9,1	2	%13,6	3
	Olumsuz	%18,2	4	%18,2	4
		Toplam değer			
		%27,3	6	%31,8	7
Ortak Fayda	Olumlu	-	-	-	-
	Olumsuz	%27,3	6	%31,8	7
		Toplam değer			
		%27,3	6	%31,8	7

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.7.'de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.7. Fen öğretmen adaylarının madde 17'ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

#### 4.1.2. Testin Biyoteknoloji Uygulamalarının Yararları Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

*Biyoteknoloji Uygulamalarının Yararları* alt boyutuna ait maddelere (7,15,18 ve 19), uygulama öncesi ve uygulama sonrasında verilen cevaplar, maddelerin anahtar kelimeleri olan aşı, beyin gücü, hayvandan insana organ nakli ve ölümsüzlük kavramları altında ele alınmıştır.

*Aşı (madde 7):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 7. maddesi pandemi koşullarında aşı uygulaması ile ilgilidir. Bu maddede fen öğretmen adaylarının pandemi koşullarında aşı zorunluluğu hakkında görüşleri analiz edilmiştir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar öncesinde bu maddeye yönelik verilen cevapların geneline bakıldığında öğretmen adaylarının %49,3'ü pandemi koşullarında aşı zorunluluğuna yönelik olumlu bir bakış açısına sahiptir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında yapılan son-teste verilen cevaplar incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının pandemi koşullarında aşı zorunluluğuna karşı olumlu bakış açısına yönelik cevap oranının arttığı tespit edilmiştir (%54,5). Genel olarak bakıldığında, dersteki uygulamalar sonrasında pandemi koşullarında aşı zorunluluğu konusunda olumsuz bakış açısını ifade eden seçeneklerden uzaklaşarak bu maddeye

yönelik olumlu bakış açısını belirten seçeneklere yönelimde artış olduğu görülmektedir. 7. maddeye yönelik ön-test sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunluğunun (%31,8) hak yaklaşımını benimsediği görülmüştür. Bu oran son-testte %40,9'a yükselmiştir (Tablo 4.9.). Ön-test uygulamasında hak yaklaşımıyla 7. maddeye cevap veren ve pandemi koşullarında aşı zorunluluğuna yönelik olumlu bakış açısına sahip öğretmen adayları, uygulamaya katılan tüm öğretmen adaylarının %13,6'sını oluşturmaktadır. Bu oran son-test uygulamasında da değişmemiştir. Ön-testte pandemi şartlarında aşı olma zorunluluğuna yönelik hak yaklaşımı dahilinde olumsuz bakış açısına sahip öğretmen adaylarının (%18,2), aşının uzun vadede zararları olabileceği ve gelecek nesillerin seçim haklarına olan sorumlulukları sebebiyle aşı olma konusunda gönüllülük esası olması gerektiği düşüncesini paylaştıkları tespit edilmiştir. Bu oranda derste yapılan uygulamalar sonrası son-test sonuçlarına göre artış olduğu (%27,3) görülmektedir (Tablo 4.9.).

Madde seçenekleri tek tek incelendiğinde; son-testte yararlı yaklaşımı temsil eden seçenek olan; aşı olmayan her hastanın tıbbi malzeme ve çalışan yetersizliğine yol açabileceği görüşünü benimseyen öğretmen adayı oranında (%22,7) ön-teste göre (%13,6) artış görülmektedir. Maddeye ait yararlı yaklaşımı ve olumsuz bakış açısını temsil eden diğer seçenek olan “aşılardan yeterince doğal ve sağlıklı olduğunu düşünmüyorum.” ifadesini içeren şıkki ise hem ön-test uygulamasında hem de son-test uygulamasında hiçbir öğretmen adayı tercih etmemiştir.

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar öncesinde yapılan ön-testte adalet yaklaşımında olumlu bakış açısını ifade eden seçeneği seçen öğretmen adayları (%4,5), aşı olmayanların aşı olan bireyler üzerindeki etkisine yönelik bir yargıyı tercih etmişlerdir. Bu oran son-test uygulamasında artmış ve pandemi sırasında aşının zorunlu olmasının adaletsizlik olmayacağı görüşünü savunan öğretmen adaylarının oranı %9,1'e yükselmiştir. Aynı yaklaşıma yönelik olumsuz bakış açısını belirten seçeneği tercih eden öğretmen adaylarının oranı ise derste yapılan uygulamalar sonrası değişmemiştir (%4,5). Bu seçenek aşı yaptırılan çocukların seçim özgürlüğüne yönelik ifadeyi belirtmektedir ve bu konu öğretmen adaylarının ders sırasında ilgilerini çeken bir tartışma konusu olmuştur. Öğretmen adayları derste bir çocuğun yasal haklarının neler olabileceğine ve bu hakların ne zaman başlayıp ne zaman bittiğine veya bitmesi gerektiğine yönelik birçok farklı bakış açısını gördükten sonra tartışma sonucunda net bir karara varamamış, bu konunun kesin sınırlarının belirlenemediğine yönelik bir eleştiri üzerinde hemfikir olmuşlardır. Son-test uygulamasında da bu soruya aynı seçeneği tercih ederek cevap veren öğretmen adayı sayısında ön-teste göre bir değişiklik olmamıştır.



Erdem yaklaşımına yönelik olumlu ifadeyi seçen öğretmen adayları hastalığın bulaşıcılığına vurgu yaparak başkalarına bulaştırma durumunda kötü bir insan olacakları inancını taşımaktadırlar ve ön-test uygulamasında bu seçeneği öğretmen adaylarının %9,1'i tercih etmiştir. Bu seçenek Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersindeki uygulamalar sonrasında bu öğretmen adayları tarafından işaretlenmemiştir. Bu öğretmen adayları son test uygulamasında, hak yaklaşımında belirtilen diğer insanların yaşama hakkına ve özgürlüğüne müdahale edildiği için ve yararlı yaklaşımda belirtildiği gibi tıbbi malzeme yetersizliğine yol açabileceğinden yanlış bir tercih olduğunu belirten seçenekleri işaretlemişlerdir. Şemada da belirtildiği gibi, öğretmen adaylarının ön-test uygulamasında bu maddede erdem yaklaşımının olumlu ifadesini tercih ederken, son-testte hak yaklaşımının olumsuz ifadesini ve yararlı yaklaşımın olumlu ifadesini tercih ettikleri görülmektedir. Ön-testte erdem yaklaşımını benimseyen fakat pandemi koşullarında aşı zorunluluğuna dair olumsuz bakış açısına sahip öğretmen adayları (%18,2) ise, aşı olma kararının başkaları tarafından değil bireyin kendisi tarafından alınabileceği düşüncesini paylaşmaktadırlar. Erdem yaklaşımına yönelik olumsuz bakış açısını yansıtan bu seçeneği, yani “kararlarımı kendim vermeliyim, bu benim seçimim olmalı” ifadesini tercih eden öğretmen adaylarının oranı dersteki uygulamalar sonrası %9,1'e düşmüştür. Bu seçenek; erdem yaklaşımının olumsuz bakış açısını yansıtan “kararlarımı kendim vermeliyim” ifadesinin bireyseliciliğini yansıtmaktadır. Bu şıkkı terk eden öğretmen adayları, bireyselicilikten uzaklaşarak “reşit olmayan çocukların aşı olma kararının verilmesi” ikilemini belirten adalet yaklaşımını ve “başkalarına hastalığı bulaştırmanın onların yaşam hakkına müdahale olduğunu” yansıtan hak yaklaşımı ifadelerini tercih etmişlerdir.

Pandemi koşullarında aşı zorunluluğu hakkında ortak fayda yaklaşımını benimseyen ve olumlu bakış açısını yansıtan seçeneği işaretleyen öğretmen adaylarının oranı ön-test uygulamasında %9,1'dir ve bu oran son-testte de değişmemektedir. Fakat ön-testte ortak faydaya yönelik olumsuz bakış açısını belirten seçeneği işaretleyen öğretmen adaylarının yarısının son-testte bu seçenekten uzaklaştığı tespit edilmiştir. Derslerdeki uygulamalarda aşılardan içeriği, geliştirilme süreçleri ve bulaşıcı hastalıkların yayılması ile ilgili süreçler ve konuya yönelik güncel haberler sıklıkla tartışılmıştır. Bu tartışmalarının sonucunun son testte öğretmen adaylarının pandemi koşullarında aşı zorunluluğuna karşı olumlu bakış açısına yönelik daha fazla oranda işaretleme yapmaları ile görülmektedir.

Tablo 4.9. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 7'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

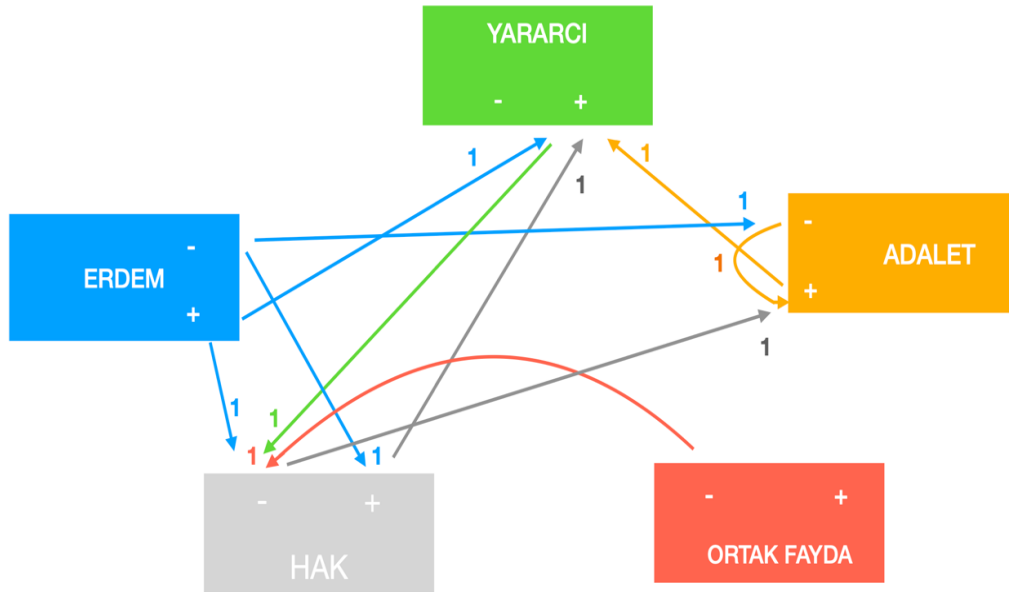
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Pandemi koşullarında aşı zorunluluğu hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Aşı olmayan her hastanın onlarca insana hastalığı bulaştırması sonucu tıbbi malzeme yetersizliği, çalışan yetersizliği gibi birçok sorunla daha karşı karşıya kalabilir. Bu sebeple hastalığın yayılmasını engellemek için aşının zorunlu hale getirilmesi gerektiğini düşünüyorum.	%13,6	3	%22,7	5
	Olumsuz	Aşılardan yeteri kadar doğal ve sağlıklı olduğunu düşünmüyorum. Bu sebeple kimse bu konuda kimseyi zorlamamalı.	-	-	-	-
Toplam değer			%13,6	3	%22,7	5
Hak	Olumlu	Sağlık konusunda bazen esneklik olmaması gerektiğini düşünüyorum. İnsanlar aşı olmayı reddederse taşıyıcı konumunda olup virüsü pek çok insana bulaştırabilir. Bu durum başkalarının yaşama hakkını çiğnemekten başka bir şey değildir. İnsanların yaşama hakkı, aşı olmayı reddetmede özgür olma hakkından üstündür.	%13,6	3	%13,6	3
	Olumsuz	Bence gönüllü olmalı, çünkü aşının ileriki yıllarda vücudumuzda ne gibi bir bozukluk yaratabileceğini bilemeyebiliriz. Bizde olmasa bile bizden sonraki nesillerde bir hasar bırakabilir. O yüzden bence gönüllü olmalıdır.	%18,2	4	%27,3	6
Toplam değer			%31,8	7	%40,9	9
Adalet	Olumlu	Bence aşı olmayanlar aşı olanların sağlığını tehdit ediyorsa, aşının zorunlu tutulmasında herhangi bir adaletsizlik söz konusu olamaz.	%4,5	1	%9,1	2

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.9. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 7'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Pandemi koşullarında aşı zorunluluğu hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (İ)	Ön-test (n)	Son-test (İ)	Son-test (n)
Adalet	Olumsuz	Reşit olmayan bir çocuğun bu aşığı olup olmaması kararını kim verecek? Eğer annesi ya da babası verecekse karar verme yetkisi olmayan çocuğa yapılan aşı onun özgürlüğüne vurulan bir darbe olmayacak mıdır? Bence sağlıkla ilgili konularda bir zorlama söz konusu olmamalıdır.	%4,5	1	%4,5	1
		Toplam değer	%9	2	%13,6	3
Erdem	Olumlu	Eğer aşı olmayı gönüllülük esasına bağlarsak, aşı olmayı reddeden kişi buluşturacağı hastalık sebebiyle diğer insanlara kötülük yapmış olmaz mı? Bu kötülüğe engel olmamakla, aşığı zorunlu ilan etmeyenler de aynı kötülüğe ortak olmuş olacaktırlar diye düşünüyorum.	%9,1	2	-	-
	Olumsuz	Ben bir insan olduğuma göre kararlarımı kendim verebilirim. Aşı olup olmama kararını, başkaları değil kendim almalıyım. Bu benim seçimim olmalı diye düşünüyorum.	%18,2	4	%9,1	2
		Toplam değer	%27,3	6	%9,1	2
Ortak fayda	Olumlu	Aşının önceki yıllarda geçirmiş olduğumuz hastalıklardan bu yana başarılı olan tedavilerden biri olduğunu unutmamak gerekir. Bu yüzden kendimiz için istemsek bile başka kişiler için aşığı kullanmamız gerektiğini ve zorunlu olması gerektiğini düşünüyorum.	%9,1	2	%9,1	2
	Olumsuz	Bence pandemi ile yaşamayı öğrenmeli ve virüse zaman zaman tanınmalıyız. Aşığı ise sadece virüse yakalananlar ve gönüllüler olmalı. İnsanları aşı olmaya zorunlu tutup virüsü birden yok etmeye çalışırsak, virüs mutasyon geçirebilir ve daha ölümcül bir virüse dönüşebilir. Bu da toplumda daha fazla bir kayıp meydana getirir diye düşünüyorum.	%9,1	2	%4,5	1
		Toplam değer	%18,2	4	%13,6	3

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.8.'de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.8. Fen öğretmen adaylarının madde 7'ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Beyin gücü (madde 15):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 15. maddesi makineleri beyin gücü ile kontrol etme uygulaması ile ilgilidir. Bu maddede fen öğretmen adaylarının beyin gücü ile makineleri kontrol etme teknolojisi hakkında görüşleri analiz edilmiştir. Dersteki uygulamalar öncesi yapılan ön-test cevaplarına bakıldığında testin genelinde öğretmen adaylarının beyin gücü ile makineleri kontrol etme uygulamasına yönelik olumsuz bakış açısına sahip oldukları (%59,1) tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının geneli (%31,8) bu maddede ortak fayda yaklaşımına yönelik seçenekleri işaretlemişlerdir. Uygulama ile ilgili ortak fayda yaklaşımının olumlu bakış açısını yansıtan ifadeyi tercih eden öğretmen adayları, bu teknolojinin yapay zekâ ile doğal zekânın bütünleştirilmesini sağlayacağını ve böylece üstün zekâyı oluşturabileceğinden insanlığı ileri götüreceğini düşünmektedirler (%18,2). Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi öncesi adalet yaklaşımının olumsuz ifadesini seçen öğretmen adayları, bu teknolojinin gelecekte tehlike yaratabileceği ve teknolojiyi geliştirmek için yapılacak deneylerde etik sorunlar olabileceği endişesini

taşımaktadır. Bu maddeye yönelik olumsuz bakış açısına sahip ve hak yaklaşımı ile cevap veren öğretmen adaylarının endişesi ise bu teknolojinin mahremiyetlerine zarar verebileceği ve bunun bir suç olacağıdır (%18,2). Risklerin ve avantajların değerlendirilerek karar verildiği yararçı yaklaşımda öğretmen adayları muhtemelen teknolojinin riskleri ve avantajları konusunda farklı değerlendirmeler yaptığından hem olumlu (%9,1) hem de olumsuz (%9,2) bakış açısına yönelik seçenekleri aynı oranda işaretlemişlerdir (Tablo 4.10.).

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar derslerinde gerçekleştirilen uygulama sonrası öğretmen adaylarının son-testte verdikleri cevaplara bakıldığında, artık yaklaşım konusunda daha çok çeşitlilik içeren cevaplar görülmektedir. Öğretmen adayları ön-testte olduğu gibi yine bu teknolojiye yönelik olumsuz bakış açısına sahiptirler (%59). Fakat bu kez verdikleri cevaplar, ağırlıklı olarak erdem (%22,7), hak (%22,7) ve yararçı (%22,7) yaklaşıma yönelik seçeneklere dağılmıştır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde, geliştirilen teknolojilerin kullanım sınırlamaları, bilim insanlarının geliştirdikleri teknolojilerle ilgili araştırmalarını askıya alma gerekçeleri, araştırma ve teknolojilerin kötü amaçlı kullanımlarının nasıl engellenebileceği ile ilgili birçok tartışma yapılmıştır. Son-testte elde edilen bulgulardan yola çıkarak öğretmen adaylarının sınıf içi yapılan bu tartışmalardan oldukça fazla etkilendikleri ders boyunca tartışılan ve hatta tartışılmayan konular üzerinde yeni bakış açıları geliştirdikleri söylenebilir (Şekil 4.9.). Bunun en güzel örneği erdem yaklaşımının olumsuz ifadesini içeren seçenekte görülmektedir (Tablo 4.10.). “Sırf merak edip, yapılabilir mi? diye denemek, önünü arkasını düşünmeden bu teknolojinin verebileceği zararları hesaplamadan yapılan araştırmaları bencilce buluyorum.” ifadesi ön-testte hiç işaretlenmemesine rağmen son-testte tercih edilen bir seçenek olmuştur (%9,1).

Tablo 4.10. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 15'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

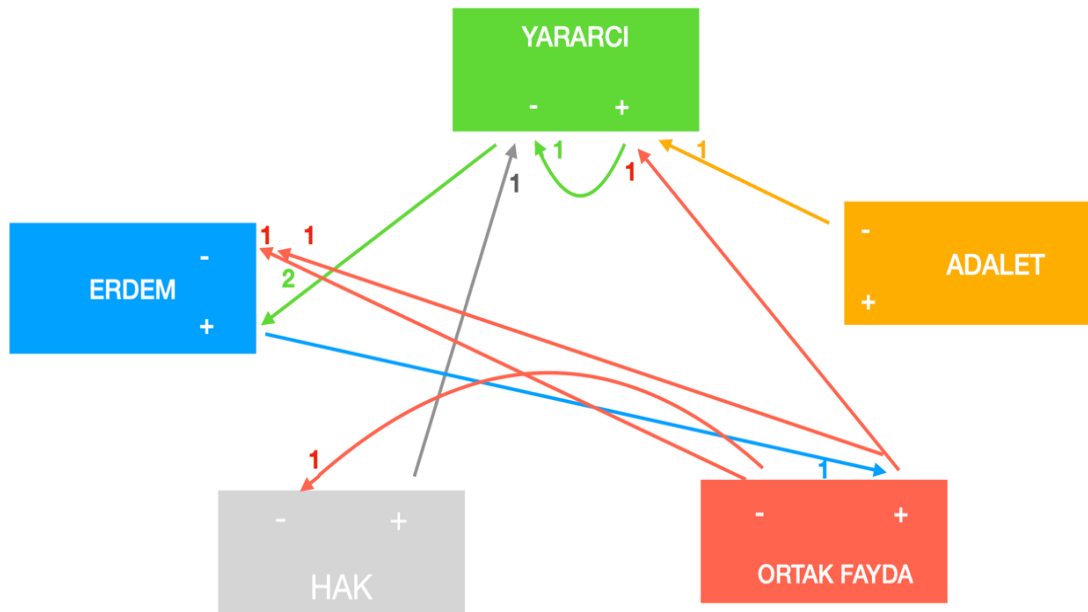
Biyotetik Yaklaşım	İfade	Makineleri beyin gücüyle kontrol etmek hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (n)	Ön-test (%)	Orn-test (n)	Orn-test (%)	Son-test (n)	Son-test (%)
Yaratıcı	Olumlu	Bu teknoloji ile zihin gücüyle yönetilen tıbbi cihazlar kullanılarak çok hassas ameliyatlara başarılı bir şekilde ve hızlı olarak gerçekleştirilebilir. Hatta bu sayede özellikle engelli bireyler başkalarına ihtiyaç duymadan hayatlarını diğer insanlar kadar kolay idame ettirebilirler.	2	%9,1	2	13,6	3	
	Olumsuz	Şu anda bile teknolojik aletler, makineler ve araçlarla hareket kapasitemiz ve süremiz kısıtlanmış durumda. İlerde bu teknoloji ile makineleri beyin gücümüzle kontrol edersek harekete ihtiyaç bile duymayabiliriz. Bu şekilde sağlığımızın etkileneceğinden endişe duyuyorum.	2	%9,1	2	9,1	2	
Hak	Olumlu	Bence ancak doğal zekâ ve yapay zekâyı bu şekilde birleştirerek yapay zekâ ile savaşabiliriz. İleriyi düşünüp yapay zekâ ile başa çıkmamız gereken bir durumda avantajlı konumda olmak istiyorsak bu silahı geliştirmek bir noktada haklı bir gerektir.	1	%4,5	1	-	-	
	Olumsuz	Beynimiz özgürlüğümüzün son kalesi, mahremiyetimizi koruyabildiğimiz son yer. Bence bu tür teknolojilerin geliştirilmesi yanlış, uygulanması ise suçtur.	4	%18,2	4	%22,7	5	
Adalet	Olumlu	Özellikle Parkinson, Alzheimer, depresyon, şizofreni gibi karmaşık hastalıklara çözüm olabilir. Böyle bir potansiyel barındıran teknolojiyi her teknolojik gelişmede hissettiğimiz çekincelerimizden dolayı kullanmamayı özellikle bu tür hastalıklara sahip insanlar adına adaletsizlik olarak görüyorum.	5	%22,7	5	%22,7	5	
	Olumsuz	Bu teknolojinin gelecekte çok tehlikeli kullanımların olabileceğini düşünüyorum. Özellikle beyin gücü, bilinç, psikoloji gibi alanlarda çalışırken ve deney yaparken etik kuralların sıkı bir şekilde uygulanamayacağını düşünüyorum.	4	%18,2	4	%13,6	3	
Toplam değer			4	%18,2	4	%13,6	3	

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.10. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 15'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Makineleri beyin gücüyle kontrol etmek hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Bu proje hakkında önyargılı düşünen insanları, arabalar ilk çıktığında "at beni her yere götürüyor zaten" diyen insanlara benzetiyorum. Bilim ve teknolojiye bu tür önyargılara yer olmamalı bence.	%9,1	2	%13,6	3
	Olumsuz	Bundan önceki teknolojik gelişmelerde de olduğu gibi; kolaylıkla insanlığa zarar vermek amacıyla kullanılacak bir teknolojiyi geliştirmek için neden araştırmaya başladığını bile anlayamıyorum! Sırf merak edip, "yapılabiliyor mu?" diye denemek, önünü arkasım düşünmeden bu teknolojinin verebileceği zararları hesaplamadan yapılan araştırmaları bencilce buluyorum.	-	-	%9,1	2
Toplam değer			%9,1	2	%22,7	5
Ortak Fayda	Olumlu	Bu teknolojinin insanüstü bilinç yaratmak için bir çaba sonucu ortaya çıktığını tahmin ediyorum. Bu da yapay zekâ ile doğal zekânın bütünleştirilmesini sağlar. Bence artık insan beyninin yapay zekâ ile birlikte çalışması sonucu üstün zekâyı oluşturma çalışmaları yapılmalı. İnsanlığı daha da ileri götürecektir bir teknoloji olduğu aşikâr.	%18,2	4	%13,6	3
	Olumsuz	Bu teknolojinin ticari uygulamalarda şirketler tarafından hatta hükümetler tarafından bile kötü niyetle kullanılmaması olası buluyorum. Kişisel, toplumsal hatta bilimsel güvenliğimizi tehlikeye atacağını düşünüyorum.	%13,6	3	%4,5	1
Toplam değer			%31,8	7	%18,1	4

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.9.'da görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.9. Fen öğretmen adaylarının madde 15'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Hayvandan insana organ nakli (madde 18):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 18. maddesinin seçenekleri hayvandan insana organ transplantasyonu ile ilgili yargıları içermektedir. Bu maddede fen öğretmen adaylarının hayvandan insana organ nakli hakkında görüşleri analiz edilmiştir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinden önce yapılan ön-test uygulamasında verilen cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının hayvandan insana organ nakli ile ilgili düşüncelerinin tek bir yaklaşım veya bakış açısında toplanmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının ön-testte verdiği cevaplara göre, hayvandan insana organ nakline yönelik hem olumlu (%50) hem de olumsuz (%50) bakış açısını belirten seçenekler eşit sayıda işaretlenmiştir. Bu maddede en fazla işaretlenen etik yaklaşımlar ise yararçı (%31,8) ve erdem (%31,8) yaklaşımları olmuştur. Öğretmen adayları ön-testte hayvandan insana organ nakli konusunda olumsuz bakış açılarını yansıtan seçenekleri işaretlerken, bu uygulamanın hem insan sağlığına hem de hayvan sağlığına olası zararlarını belirten yargıları seçmişlerdir (Tablo 4.11.). Örneğin, öğretmen adayları tarafından



işaretlenen “İnsandan insana olan organ naklinin bile sakıncaları varken, hayvanlardan organ nakli yapılmasının çok riskli olduğunu düşünüyorum.” ifadesi uygulamanın insan sağlığına yönelik risklerini ifade ederken, öğretmen adaylarının işaretlediği diğer bir seçenek olan “Başka bir hayvandan organ alınması o hayvana zarar verecek mi?” ifadesi uygulamanın hayvana vereceği zararı belirtmektedir.

Öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar derslerinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında son-testte verdikleri cevaplara genel olarak bakıldığında, hayvandan insana organ nakli konusunda öğretmen adaylarının olumsuz bakış açısına (%59) sahip oldukları ve ağırlıklı olarak erdem yaklaşımına (%40,9) yönelik cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının konu hakkında sahip oldukları olumsuz bakış açılarının sebebi uygulamanın hayvanlara vereceği zarar olduğu söylenebilir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar derslerinde hayvan deneyleri konusunda yapılan tartışmalar, son test cevaplarına yansımış olması muhtemeldir. Araştırmanın bir diğer bulgusu ise ortak fayda yaklaşımına yönelik olumlu bakış açısını yansıtan “bu uygulamanın kalp kapakçıkları için yıllardır yapılan bir işlem olduğu” ifadesinin öğretmen adayları tarafından ön testte hiç tercih edilmemişken, son-testte bu seçeneğin işaretlenme oranının %9,1 olmasıdır. Yine, derslerde hayvan deneyleri yönetmeliğinin incelenmesi, hangi deneylerde hayvanların denek olarak kullanıldığı konularının tartışılması ile öğretmen adaylarının konu hakkında bilgilerinin olması bu seçeneği işaretlemelerine sebep olmuş olabilir. Bunun yanında hem ön-testte hem de son-testte hayvandan insana organ naklinin ekolojik dengeyi etkileyebileceği ile ilgili seçenek tercih edilmemiştir (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 18'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

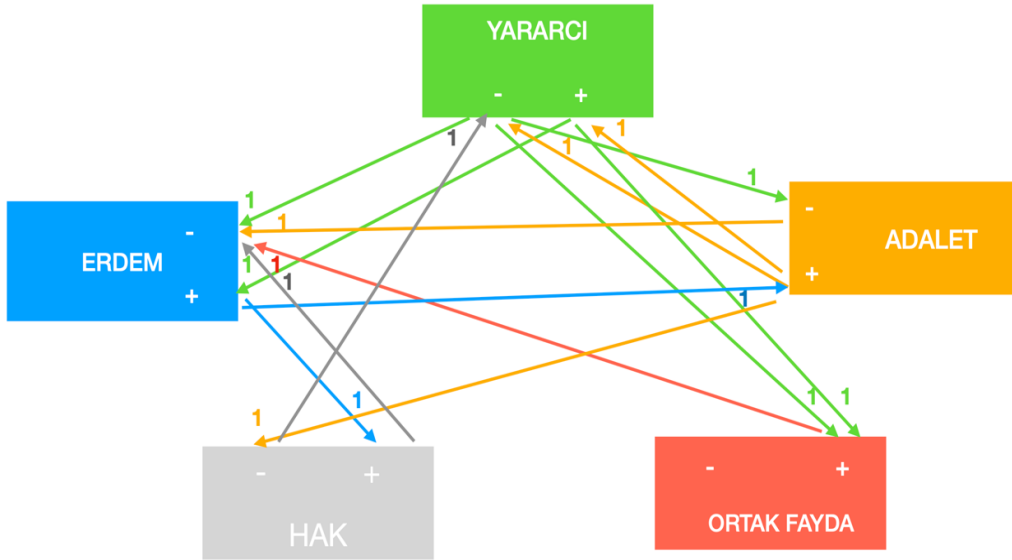
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Hayvandan insana organ transplantsasyonu (nakli) hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (%)	Ön-test (n)	Son-test (%)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Sonuçta söz konusu insan hayatı. İnsan sağlığına kavuşacaksa neden olmasın?	%13,6	3	%9,1	2
	Olumsuz	İnsandan insana organ naklinin bile sakıncaları varken, hayvanlardan organ nakli yapılmasının çok riskli olduğunu düşünüyorum.	%18,2	4	%13,6	3
		Toplam değer	%31,8	7	%22,7	5
Hak	Olumlu	İnsanların varoluşunu sürdürmeye çalışması kadar doğal bir şey yoktur. Yaşama hakkımız var ve bu hakkı kullanmaya çalışırken tüm fırsatları değerlendirebileceğimizi düşünüyorum.	%9,1	2	%9,1	2
	Olumsuz	İnsanların olduğu kadar hayvanların da yaşam hakkı vardır. Bu uygulamanın hayvanlar için bir kıyım olduğunu düşünüyorum.	%9,1	2	%9,1	2
		Toplam değer	%18,2	4	%18,2	4
Adalet	Olumlu	Hayvan popülasyonunda önemli bir düşüşe sebep olmayacaksa bu uygulamayı destekliyorum.	%13,6	3	%4,5	1
	Olumsuz	İnsanların yaşam süresini uzatmak ve kalitesini artırmak için hayvanların yaşam süresini kısaltmak benim için kabul edilemez bir davranış.	%4,5	1	%4,5	1
		Toplam değer	%18,1	4	%9	2

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.11. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 18'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyetik Yaklaşım	İfade	<i>Hayvandan insana organ transplantasyonu (nakli) hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?</i>	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Eğer yaşamak için son çare bu ise neden olmasın? Sonuçta bir insanın hayatını kurtarmak için çabalamak da kutsal bir şey diye düşünüyorum.	%13,6	3	%9,1	2
	Olumsuz	Başka bir hayvandan organ alınması o hayvana zarar verecek mi? İnsan hayatını kurtarmak karşılığında bir hayvana eziyet etmek etik bir durum değil bence.	%18,2	4	%31,8	7
Toplam değer			%31,8	7	%40,9	9
Ortak fayda	Olumlu	Kalp kapakçıkları için yıllardır yapılan bir işlemdir. Sonuçta insan hayatını uzatabilecek her türlü uygulamanın faydalı olduğunu düşünüyorum.	-	-	%9,1	2
	Olumsuz	Tüm ekolojik dengeyi yok edecek bir eylem olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle doğru bulmuyorum.	-	-	-	-
Toplam değer			-	-	%9,1	2

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.10.'da görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.10. Fen öğretmen adaylarının madde 18'e verdiği cevapların ön-test ve Son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Ölümsüzlük (madde 19):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testinin 19. Maddesi gelecekte ölümsüzlüğün erişilebilir olması varsayımı ile ilgilidir. Ön-teste verilen cevaplara genel olarak bakıldığında, en fazla ortak fayda yaklaşımına yönelik (%31,8) ve olumsuz bakış açısını belirten (%86,3) seçeneklerin işaretlendiği görülmektedir (Tablo 4.12.). Öğretmen adayları, ömrün uzatılması için çevresel etkenlerin belli seviyelerde tutulmasına ve sürdürülebilir yaşama yönelik olumlu bakış açısına sahipken, bütün canlıların ölümsüz olmasının anlamsız olacağını, yaşamı anlamsızlaştıracağını ve popülasyonun dünyaya fazla geleceğini düşünmektedirler (%31,8).

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında yapılan son-teste verilen cevaplara göre öğretmen adaylarının genel olarak ölümsüzlüğün erişilebilir olmasına yönelik olumsuz bakış açısına (%90,8) sahip oldukları ve bu kez erdem yaklaşımını ifade eden seçeneği daha çok tercih ettikleri (%31,8) ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.12. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 19'a Verdiği Cevapların Yüzdeler Oranları

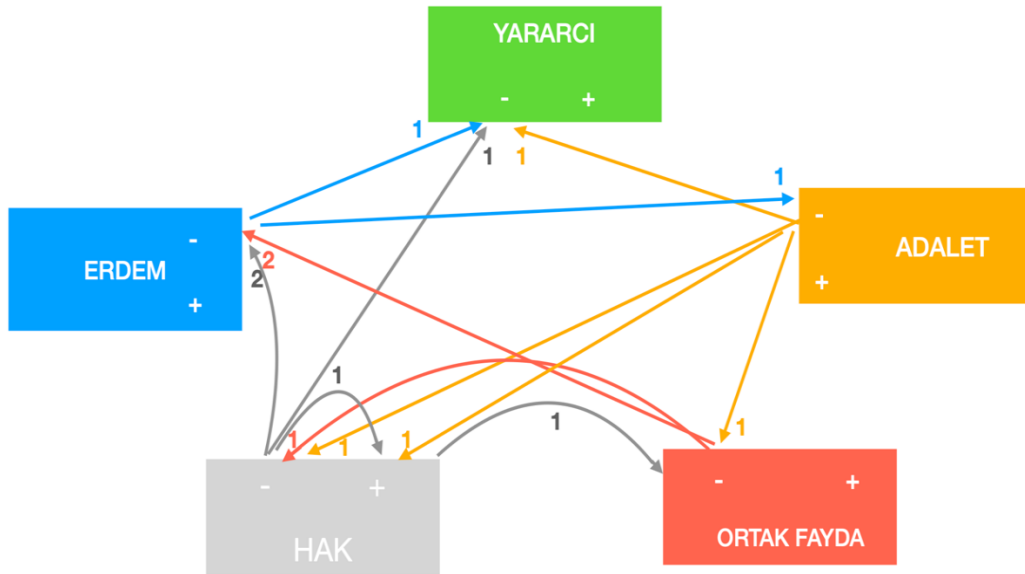
Biyetik Yaklaşım	İfade	Gelecekte ölümsüzlüğün erişilebilir olması hakkında ne düşünüyorsunuz?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Ölümsüzlük sayesinde yaşadığımız dünyada saklı olan bütün gizemleri çözebiliriz diye düşünüyorum.	-	-	-	-
	Olumsuz	İnsan bedeninin bozulmadan saklanması ölümsüzlük için yeterli midir? Peki ya bilincimizin, sosyal becerilerimizin, hayattan aldığımız zevkin evrilip gelişmesi ne olacak? Bence biz sadece bedenden ibaret değiliz. Ölümsüzlük hedefi bana bu yüzden anlamsız bir çaba gibi geliyor.	-	-	%13,6	3
Hak	Toplam değer		-	-	%13,6	3
	Olumlu	Besine, temiz suya, tıba, tıba, bilime, sağlık hizmetlerine erişim, insan ömrünü kademeli olarak uzatmaktadır. Eğer ömrümüzün uzaması bu çevresel etkenlere bağlı ise bu etkenleri belli seviyede tutmaya çalışmak ve araştırmalar yapmak en doğal hakkımız bence.	%9,1	2	%4,5	1
	Olumsuz	Ölümü neden bir sorun olarak algılıyoruz ki! Bütün canlılar ölümsüz olsaydı bu yaşadığımız dünyaya haksızlık olmaz mıydı?	%13,6	3	%13,6	3
	Toplam değer		%22,7	5	%18,1	4
Adalet	Olumlu	Bence gelişen teknolojiyle ölüme çare bulunması tüm insanlara sonsuza kadar yaşama imkânı sunacak demektir. Bu da fırsat eşitliğini sağlayacak anlamına gelir.	%4,5	1	%4,5	1
	Olumsuz	Ölümsüzlük veya yaşamın tekrar tekrar uzatılması mümkün, fakat sadece bunu maddi olarak karşılayabilenler için mümkün. Geriye kalan tüm insanlar, yani aslında çoğunluk için yine değişen bir şey olacağını sanmıyorum. Yaşamın sonlu olması hepimizi nihayetinde eşitleyen yegâne şeydir.	%18,2	4	%4,5	1
Toplam değer		%22,7	5	%9	2	

Tablo 4.12. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 19'a Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Gelecekte ölümsüzlüğün erişilebilir olması hakkında ne düşünüyorsunuz?	Ön-test (F)	Ön-test (n)	Son-test (F)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Bana göre ölümsüzlük insanların birlikte geçireceği süreyi uzatarak; kardeşlik, birlik beraberlik, paylaşmak gibi değerleri yeniden keşfetmesini sağlayacaktır.	-	-	-	-
	Olumsuz	Yaşamı olduğundan fazla uzatmaya çalışmak yaşamı anlamsızlaştırıp değersizleştirecekmış gibi geliyor.	%22,7	5	%31,8	7
		Toplam değer	%22,7	5	%31,8	7
Ortak Fayda	Olumlu	İnsanlık dünyayı, hatta artık evreni bile geliştirip değiştirebilme gücüne sahip. Biz istemsek bile varoluşumuz başlı başına bir değişim yaratıyor. Bu gelişimin ve değişimin sürdürülebilmesi açısından insanlığın varoluşunu sürdürmeye çalışmamız önemli diye düşünüyorum.	-	-	-	-
	Olumsuz	Biyoteknolojideki gelişmelerle gayet yakın bir gelecekte ölümsüzlüğü keşfedeceğiz gibi görünüyor. Fakat hiç kimse ölmezse dünyamız bu popülasyonu nasıl kaldırabilecek? Bence bizim için hedef insanlığın ölümsüzlüğü değil sürdürülebilir bir yaşam/çevre olmalı.	%31,8	7	%27,3	6
		Toplam değer	%31,8	7	%27,3	6

“Yaşamı olduğundan fazla uzatmaya çalışmak yaşamı anlamsızlaştırıp değersizleştirecekmiş gibi geliyor.” ifadesine benzer ifadeler Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar derslerinde Gen Terapisi konulu tartışmalarda öğretmen adayları tarafından dile getirilmiştir. Senaryolar üzerinde yapılan tartışmalarda sağlık açısından *mükemmel insanı* yaratma çabası tartışılmış, öğretmen adaylarının çoğu gen terapisi ile insan ömrüne yönelik çok fazla değişiklik yapmanın olası zararları arasında yaşamı anlamsızlaştıracağı düşüncesini sıklıkla dile getirmişlerdir.

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.11.’de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.11. Fen öğretmen adaylarının madde 19'a verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

#### 4.1.3. Testin Üreme Teknolojileri ve Klonlama Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin *Üreme Teknolojileri ve Klonlama* alt boyutuna ait maddelere (5, 9, 11, 14, 16) uygulama öncesi ve sonrasında verilen cevaplar maddelerin sırasıyla anahtar kelimeleri olan zihinsel engellilerin üreme hakları, kürtaj, nesli tükenen canlılar, sperm bankaları ve taşıyıcı annelik kavramları altında incelenmiştir.

*Zihinsel engellilerin üreme hakları (madde 5):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 5. maddesi zihinsel engellilerin üreme haklarının ellerinden alınması ile ilgili yargıları içeren seçenekleri sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konu ile ilgili herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Fakat dersteeki argümantasyon etkinliklerinde tartışma konusuna farklı bir bakış açısı getirmek amacıyla ortaya atılan bir soru ile öğretmen adaylarının argümanlarını tekrar yapılandırmaları sağlanmıştır.

Bu maddeye verilen cevaplara genel olarak bakıldığında; ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının %63,8'inin ötanazi uygulamasına yönelik olumlu bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Bu oran son-test uygulamasında daha da yükselerek %81,8'e ulaşmıştır (Tablo 4.13.). Burada dikkat çekici olan; öğretmen adaylarının çoğunun her iki uygulamada da erdem yaklaşımı ile cevap vermiş olmalarıdır (ön-testte %49,5; son testte %40,9). Öğretmen adayları son-test uygulamasında ön-testten farklı olarak, adalet yaklaşımını temsil eden seçenekleri işaretlememişlerdir. Aynı şekilde, yararçı yaklaşımın olumlu bakış açısını yansıtan ifade de son-testte tercih edilmemiştir. Her iki uygulamada da en çok tercih edilen seçenek "Zihinsel engelli bir bireyin hayatını tek başına idame ettirmesi zordur, çünkü bakıma ihtiyacı vardır. Zihinsel engelli bir birey doğacak çocuğa sadece sevgi verebilir, fakat bu yeterli olmayacaktır. Zihinsel engelli bireyin yaşantısını kolaylaştırmak amacıyla bu uygulamanın desteklenebileceğini düşünüyorum." ifadesidir. Bu maddeye yönelik testte yer alan olumsuz bakış açısını yansıtan seçeneklerden en çok tercih edileni ön test uygulamasında ortak fayda yaklaşımını temsil eden "Bence toplumun *dezavantajlı* sayılacak kesimlerine yönelik bu tür uygulamaları önermek, bu kesime şiddet uygulamak demektir. Uygulama açıkça sosyal ayrımcılık ve dışlama kampanyasıdır." ifadesi iken son test uygulamasında yararçı yaklaşımı temsil eden "Zihinsel engelli bireylerin çocuklarının da zihinsel engelli olma durumu her zaman söz konusu olmadığından genetik çeşitlilik için üreme haklarının ellerinden alınmaması gerekir diye düşünüyorum" ifadesi olmuştur. Öğretmen adayları genel olarak zihinsel engelli bireylerin çocuk sahibi olmalarının hem onlara hem çocuklarına karşı zorluklar getirebileceğini düşünmektedirler ve bu düşünceleri son-test uygulamasında daha da sağlamlaşmış görünmektedir.



Tablo 4.13. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 5'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

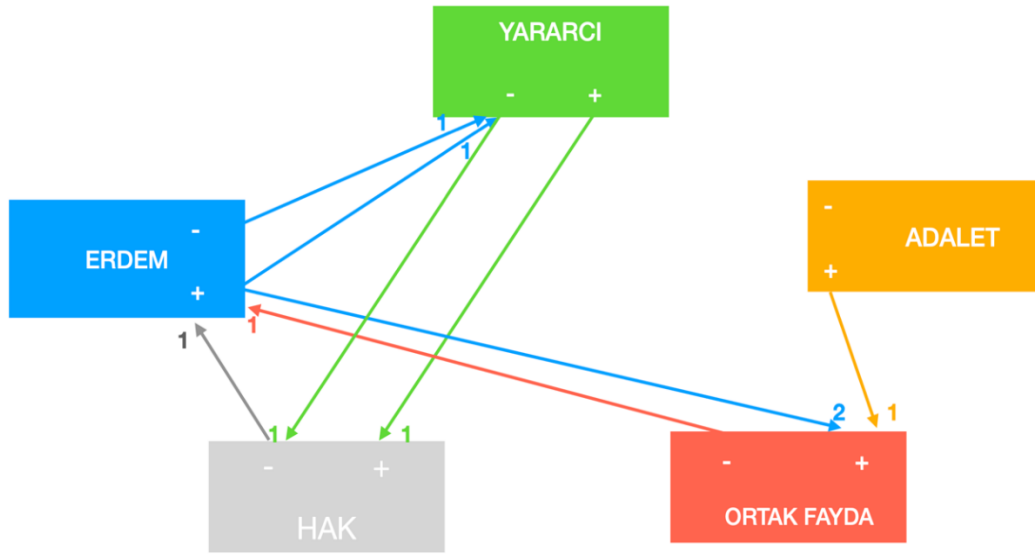
Biyetik Yaklaşım	İfade	Zihinsel engelli bireylerin üreme haklarının geriye dönülemez biçimde ellerinden alınması konusunda düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Yaratıcı	Olumlu	Bence zihinsel engelli bireylerin sayısının artmasının önüne geçmek amacıyla bu tür uygulamalar desteklenebilir.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Zihinsel engelli bireylerin çocuklarının da zihinsel engelli olma durumu her zaman söz konusu olmadıgından genetik çeşitlilik için üreme haklarının ellerinden alınmaması gerekir diye düşünüyorum.	%4,5	1	%9,1	2
Toplam değer			%9,1	2	%9,1	2
Hak	Olumlu	Zihinsel engelli bireylerin kendisinden ya da onların vasilerinden üreme hakları ile ilgili gerekli izinler alındıktan sonra bu uygulama yapılabilir diye düşünüyorum.	-	-	%4,5	1
	Olumsuz	Nasıl ki sağlıklı bireyler evlenip çocuk yapıyorlarsa zihinsel engelli bireyler de evlenebildiklerine göre çocuk yapma hakkına da sahip olmalılar diye düşünüyorum.	%4,5	1	%4,5	1
Toplam değer			%4,5	1	%9	2
Adalet	Olumlu	Zihinsel engelli bir bireyin bakımı kolay değildir. Vasisi tarafından bakımının kolaylaştırılması amacıyla bu uygulamanın yapılması adil olacağını düşünüyorum.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Bu uygulama istenmeyen gebeliklerle ilgili ise soruna çözüm getirmeyecektir. Böylesine bir sistem saldırganlara cesaret vereceğini düşünüyorum.	-	-	-	-
Toplam değer			%4,5	1	-	-

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.13. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 5'e Verdiği Cevapların Yüzdeler Oranları

Biyotetik Yaklaşım	İfade	Zihinsel engelli bireylerin üreme haklarının geriye dönülemez biçimde ellerinden alınması konusunda düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (%)	Ön-test (n)	Son-test (%)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Zihinsel engelli bir bireyin hayatını tek başına idame ettirmesi zordur, çünkü bakıma ihtiyacı vardır. Zihinsel engelli bir birey doğacak çocuğa sadece sevgi verebilir, fakat bu yeterli olmayacaktır. Zihinsel engelli bireyin yaşantısını kolaylaştırmak amacıyla bu uygulamanın desteklenebileceğini düşünüyorum.	%45,5	10	%40,9	9
	Olumsuz	Bence bu uygulama doğrudan doğruya saf ırk ve saf nesiller yaratmaya yönelik yanlış bir politikadır.	%4,5	1	-	-
	Toplam değer			%50	11	%40,9
Ortak Fayda	Olumlu	Anne/baba olmak belirli yeterlikler ister. Çocuğunu çevreden gelecek tehlikelere karşı korumak için zeki olmak gerekir. Bakıma muhtaç bir insan çocuk yapmamalıdır.	%22,7	5	%36,4	8
	Olumsuz	Bence toplumun "dezavantajlı" sayılacak kesimlerine yönelik bu tür uygulamaları önermek, bu kesime şiddet uygulamak demektir. Uygulama açıkça sosyal ayrımcılık ve dışlama kampanyasıdır.	%9,1	2	%4,5	1
	Toplam değer			%31,8	7	%40,9

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.12.'de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.12. Fen öğretmen adaylarının madde 5'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları arasındaki değişimi.

*Kürtaj (madde 9):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 9. maddesi kürtaj ile ilgili beş biyoetik yaklaşıma yönelik yargıları içeren seçenekleri sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konuya yönelik bir ders işlenmemiş olsa da argümantasyon pratiklerinde başlangıç sorusu olarak ortaya atılan bir konu olmuştur. Öğretmen adaylarına eğer böyle bir karar alınacaksa veya alınmayacaksa bu kararı kimin ya da kimlerin verebileceği ve ne zaman verilmesi gerektiği soruları yöneltilmiştir. Testin bu maddesine verilen cevaplara bakıldığında; ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının yarı yarıya uygulama hakkında olumlu bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu oran son-test uygulamasında %68,1'e yükselmiştir. Ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının çoğunluğu (%45,5) maddeye ortak fayda yaklaşımı doğrultusunda cevap vermişlerdir. Son-testte ise, öğretmen adaylarının çoğunluğu erdem (%31,8) ve ortak fayda (%31,8) yaklaşımını temsil eden seçenekleri işaretlemişlerdir (Tablo 4.14.).

Ön-test uygulamasında "Yumurta ve sperm hücreleri de insan DNA'sına ve insan olma potansiyeline sahiptir; fakat kimse bu hücrelerin yaşama hakkını savunmamaktadır.

İnsan yaşamının ne zaman başladığı ise net bir şekilde tanımlanamamaktadır. Bu nedenle bence kürtaja *yaşam sonlandırma* olarak bakılmamalıdır.” düşüncesine sahip öğretmen adaylarının sayısı son-testte azalmaktadır. Ders sırasında gerçekleştirilen tartışmada yaşamın, canlılığın, birey olmanın başlangıç zamanları tartışılmış, öğretmen adaylarının çoğunun farklı fikirlere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Fakat son-testte görüldüğü üzere öğretmen adayları yaşamın ne zaman başladığının net bir şekilde tanımlanamadığı düşüncesinden uzaklaşmışlardır. Bunun yerine, öğretmen adayları dersteki uygulamalar sonrası bu düşüncelerini “istenmeyen hamilelikler sorunlu bireyleri yaratır.” ve “Hamileliğin sonlandırılması çoğu inanişe göre günah sayılmaktadır.” ifadeleri ile değiştirmişlerdir (Şekil 4.13).

Öğretmen adayları ön-test uygulamasında yararcı yaklaşımı temsil eden olumsuz ifadeyi tercih etmemişler fakat son-test uygulamasında bu seçeneği işaretlemişlerdir. Derste gerçekleştirilen uygulamalarda, senaryo ve argümantasyon pratiklerinde verilen durumun etkisi göz önüne alınırken; etkilenen kişi, canlı ve çevrenin göz önünde bulundurulması, ayrı ayrı ve birbirlerine etkileri ile birlikte düşünülmesi gerektiği sıklıkla hatırlatılmıştır. Dersteki bu etkinliklerin öğretmen adaylarının verilen durumları ele alma biçimlerini değiştirdikleri maddenin bu şikkındaki ön-test ve son-test arasındaki farkta açıkça görülmektedir.

Son-test uygulamasında ön-testten farklı olarak hak yaklaşımını temsil eden seçenekler işaretlenmemiştir. Bu seçenekler ceninin henüz bir birey olmadığı argümanına ve annelik misyonu ile ilgili argümanlardan oluşmaktadır. Kürtaja olumlu bakış açısını yansıtan seçenek anne adayının haklarının ön planda olması gerektiğini savunurken, olumsuz bakış açısını yansıtan seçenek ceninin haklarının ön planda olması gerektiğini savunmaktadır. Her iki seçenek de son-testte tercih edilmemiş, olumlu bakış açısını yansıtan ifade erdem yaklaşımını yansıtan “Bakamayacağımız çocuğu dünyaya getirmek aslında en büyük günahdır.” İfadesi ile değiştirilmiş; olumsuz ifade ise ortak fayda yaklaşımını yansıtan “istenmeyen hamilelikler sorunlu bireyleri yaratır.” ifadesi ile değiştirilmiştir. “Bakamayacağımız çocuğu dünyaya getirmek aslında en büyük günahdır. Bu nedenle kürtaj hakkı kadınlara tanınmalıdır.” seçeneği ön-testte hiç tercih edilmemişken, son-testte oldukça rağbet görmüştür ve en çok tercih edilen seçenekler olmuşlardır.

Tablo 4.14. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 9'a Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları

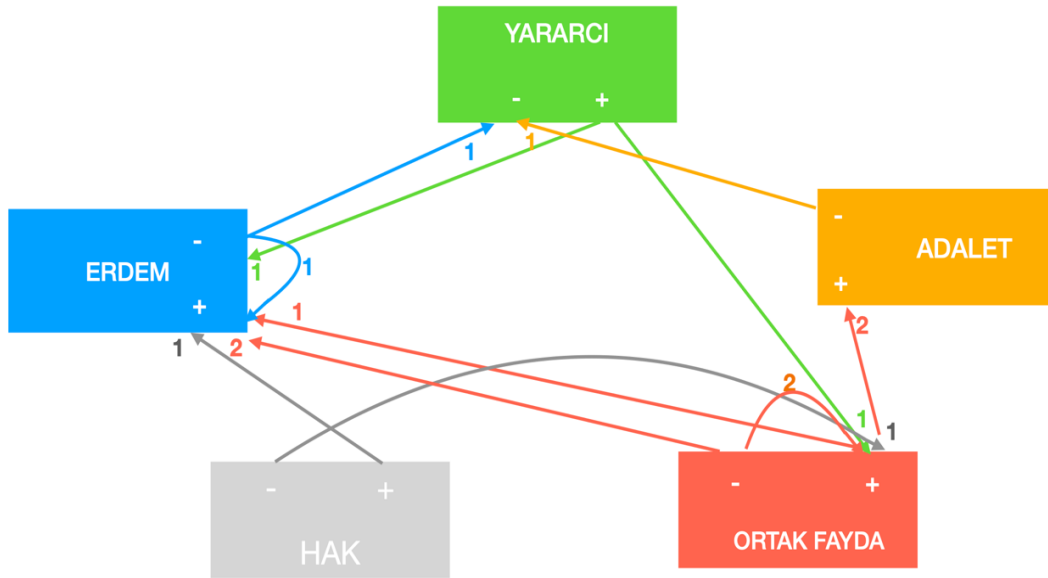
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Kürtajın etik boyutu ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Orn-test (f)	Orn-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Yaratıcı	Olumlu	Yumurta ve sperm hücreleri de insan DNA'sına ve insan olma potansiyeline sahiptir, fakat kimse bu hücrelerin yaşama hakkını savunmamaktadır. İnsan yaşamının ne zaman başladığı ise net bir şekilde tanımlanamamaktadır. Bu nedenle bence kürtaja "yaşam sonlandırma" olarak bakılmamalıdır.	%18,2	4	%4,5	1
	Olumsuz	Kürtaj deneyimi yaşayan kadınlarda psikolojik ve fizyolojik birçok rahatsızlık ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kürtajın yasaklanması gerektiğini düşünüyorum.	-	-	%9,1	2
Hak	Toplam değer		%18,2	4	%13,6	3
	Olumlu	Cenin henüz bir birey olmadığı için yaşam hakkı gibi bir bireysel hakka sahip değildir. Kadının kendi bedeni üzerinde karar verme hakkı olduğundan kürtaj her zaman kadının karar verebileceği bir seçim olmalıdır diye düşünüyorum.	%4,5	1	-	-
Adalet	Olumsuz	Her kadının içinde annelik duygusu vardır diye düşünüyorum. Anneler de her zaman çocuklarının haklarını ön plana koyarlar. Bu yüzden annelerin bireysel hakları ceninin haklarına göre ikinci plandadır. Bu nedenle bence kürtaj yasaklanmalıdır.	%4,5	1	-	-
	Toplam değer		%9	2	-	-
Adalet	Toplam değer		%9,1	2	%18,2	4
	Olumsuz	Kadınların hamileliği sürdürme, çocuk doğurma ve çocuk yetiştirme kapasitesi üzerinde düşünme yükümlülüğü vardır ve erkeklerden farklı olarak doğum, emzirme, cinsiyet baskıları gibi farklı süreçleri deneyimlemeleri göz ardı edilmemelidir. Bu sebeple kürtaj kadının verebileceği bir karar olmalı diye düşünüyorum.	%4,5	1	%4,5	1
Toplam değer		%13,6	3	%22,7	5	

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.14. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 9'a Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Kürtajın etik boyutu ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Erdem	Olumlu	Bakamayacağımız çocuğu dünyaya getirmek aslında en büyük günahdır. Bu nedenle kürtaj hakkı kadınlara tanınmalıdır diye düşünüyorum.	-	-	%22,7	5
	Olumsuz	Hamileliğin sonlandırılması çoğu inanişçe göre günah sayılmaktadır. Çünkü insan hayatı kutsaldır ve yaşam, insan ana rahmine düştüğü an başlar. Bu sebeple kürtaj uygulamasının yasaklanması gerektiğini düşünüyorum.	%13,6	3	%9,1	2
Toplam değer						
Ortak fayda	Olumlu	Bence istenmeyen hamilelikler sorunlu bireyleri yaratır. Bu bireyler toplum için çoğu zaman sorunlu bireyler olacağına toplumun huzurunun ve sağlığının korunması için kürtaj şarttır diye düşünüyorum.	%18,2	4	%22,7	5
	Olumsuz	Kürtaj konusunda potansiyel anne ve baba eşit söz hakkına sahip olmalı ve toplumun etik ve ahlaki değerleri de göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle kürtaj kararının sadece annenin verebileceği bir karar olmaması gerektiğini düşünüyorum.	%27,3	6	%9,1	2
Toplam değer						
			%45,5	10	%31,8	7

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.13'te görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.13. Fen öğretmen adaylarının madde 9'a verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları arasındaki değişimi.

*Nesli tükenen canlılar (madde 11):* Testin 11. maddesi nesli tükenen canlıların tekrar canlandırılması ihtimali ile ilgili yargıları seçenek olarak sunmaktadır. Ön-test cevaplarına bakıldığında öğretmen adaylarının %54,8'i nesli tükenen canlıların tekrar canlandırılması konusunda olumsuz bakış açısına sahiptir. Bu oran son-test uygulamasında %77,3'e yükselmiştir. Öğretmen adayları bu maddeye ön-test uygulamasında ağırlıklı olarak yararçı yaklaşımını temsil eden ifadeyi seçerek (%31,8) cevap verirken, son test uygulamasında erdem yaklaşımını (%45,6) temsil eden ifadeyi tercih etmişlerdir (Tablo 4.15.).

Ön-test uygulamasında olumsuz bakış açısını temsil eden seçenekler arasında yararçı yaklaşımını yansıtan seçenek (%27,3) en çok tercih edilen olumsuz ifadelerden biri olmuştur. "Nesli tükenen bir canlıyı tekrar canlandırmanın mevcut ekosisteme bir faydası olacağını düşünmüyorum." ifadesini içeren seçenek, son-testte de (bir öğretmen adayının fikrini değiştirmesine rağmen) en çok tercih edilen ifadelerden biridir. Adalet yaklaşımını temsil eden ve olumsuz bakış açısını yansıtan ifade hem ön-test hem de son-test uygulamasında

Tablo 4.15. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 11'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyotetik Yaklaşım	İfade	Nesli tükenen canlıların tekrar canlandırılması hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Yaratıcı	Olumlu	Bilim insanları, nesli tükenmiş hayvanların yaratılmasında klonlama ve genetik manipülasyonu inceleyerek ve uygulayarak, DNA ve genler hakkında önemli bilgiler keşfediyorlar. Bu bilgiler, insan biyolojisi ve çiftlik hayvanları gibi hayatımızı doğrudan etkileyen çalışmalarda faydalı olabilir diye düşünüyorum.	%4,5	1	%4,5	1
	Olumsuz	Gereksiz bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Çünkü doğal seleksiyon ile nesli tükenen bir canlıyı tekrar canlandırmanın mevcut ekosisteme bir faydası olacağını düşünmüyorum.	%27,3	6	%22,7	5
Hak		Toplam değer	%31,8	7	%27,2	6
	Olumlu	Bence insanlar zaten bu canlıların sayılarının tükenmesine yol açarak doğaya büyük bir müdahalede bulunmuş oldu. Bu yanlışlı düzeltmek için çaba göstermemizi doğal ve haklı bir çaba olarak görüyorum.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Yeniden yaratılan canlılar çevreye zarar verecekler mi? veya diğer türleri ortadan kaldıracaklar mı? Eğer öyleyse bu şu an yaşayan canlılara haksızlık olacağını düşünüyorum.	%9,1	2	%4,5	1
		Toplam değer	%13,6	3	%4,5	1
Adalet	Olumlu	Son zamanlarda birçok hayvan neslinin tükenmesi, avlanma ve ekosistem tahribatı gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanıyor. Bence bir türü geri getirme fikri adaletli olur.	%9,1	2	%4,5	1
	Olumsuz	Daha faydalı araştırmalara ayrılabilen paramın sırf o canlıyı tekrar görmek için harcanmasının adaletsizlik olacağını düşünüyorum.	-	-	-	-
		Toplam değer	%9,1	2	%4,5	1

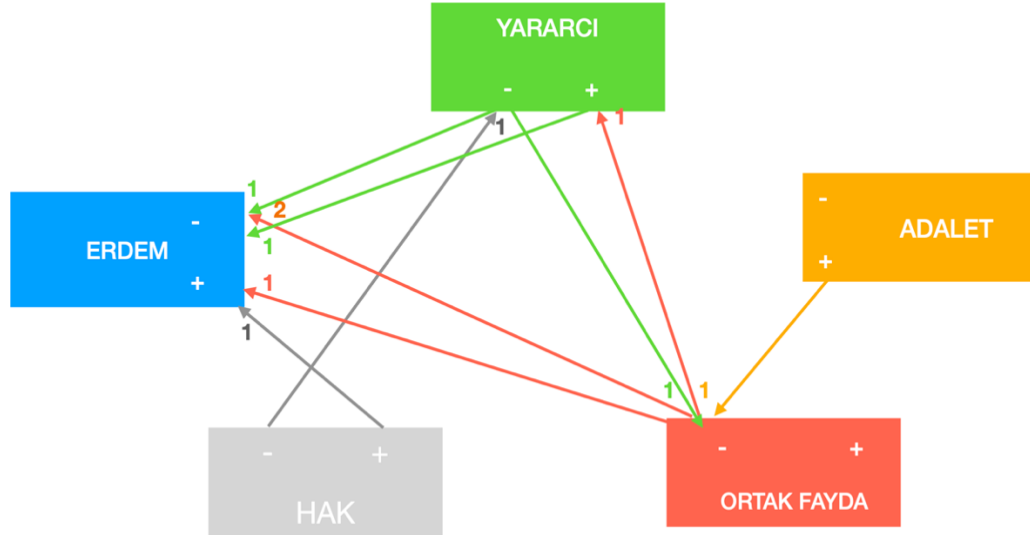


Tablo 4.15. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 11'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyotetik Yaklaşım	İfade	Nesli tükenen canlıların tekrar canlandırılması hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Erdem	Olumlu	Günümüzde insan faaliyetinden kaynaklı olarak pek çok canlının maalesef nesli tükenmektedir. Bu nedenle bence nesli tükenen canlılara tekrar hayat şansı vermek heyecan verici olur.	%4,5	1	%13,6	3
	Olumsuz	Yeniden yaratılan soyu tükenmiş hayvanlar orijinal ortamlarından yoksun olacaktır, bu yüzden yaşayacakları ortama uyum sağlamada zorluk çekecektir. Sırf onları tekrar görmek için onlara bu zorluğu yaşatmanın yanlış olduğunu düşünüyorum.	%13,6	3	%31,8	7
		Toplam değer	%18,1	4	%45,4	10
Ortak fayda	Olumlu	Bu uygulamadaki gelişmelerle daha sonra insanların da neslinin kurtarılacağı düşünülse, hepimiz için faydalı bir uygulama olabilir diye düşünüyorum.	-	-	-	-
	Olumsuz	İnsanoğlu, nesli tükenen canlılara tekrar yaşama şansı verse bile bu canlıların neslini tekrar tüketeceğine inanıyorum. Çünkü ekolojik dengeyi tahrip eden bir yapımız var.	%27,3	6	%18,2	4
		Toplam değer	%27,3	6	%18,2	4

tercih edilmeyen bir seçenek olmuştur. Bu seçenek, uygulamanın ekonomik açıdan faydalı olup olmayacağı ile ilgilidir. Maddenin erdem yaklaşımını yansıtan seçenekleri ön testte tercih edildiği gibi (%18,1), son-testte de (%45,4) diğer seçeneklerden vazgeçen öğretmen adaylarının tercih ettiği seçenekler olmuştur. Ortak fayda yaklaşımını temsil eden ve uygulamaya olumlu açıdan bakan seçenek öğretmen adaylarının hem ön-testte hem de son-testte tercih etmediği seçenektir. “Bu uygulamadaki gelişmelerle daha sonra insanların da neslinin kurtarılabilceği düşünülürse, hepimiz için faydalı bir uygulama olabilir diye düşünüyorum.” ifadesi hiçbir öğretmen adayı tarafından işaretlenmemiş, aynı yaklaşımın olumsuz bakış açısını yansıtan “İnsanoğlu, nesli tükenen canlılara tekrar yaşama şansı verse bile bu canlıların neslini tekrar tüketeceğine inanıyorum.” ifadesi ise hem ön-testte (%27,3) hem de son-testte (%18,2) en çok tercih edilen ifadelerden biri olmuştur.

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.14.’te görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.14. Fen öğretmen adaylarının madde 11'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Sperm bankaları (madde 14):* Testin 14. maddesi sperm bankaları ile ilgili yargıları seçenek olarak sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konuya yönelik bir ders işlenirse de *Gen Terapisi* konusuna girilmeden önce sperm bankaları ile

ilgili argümantasyon uygulaması yapılmıştır. Ön-test cevaplarına bakıldığında öğretmen adaylarının %68,3'ü sperm bankaları konusunda olumsuz bakış açısına sahiptir. Bu oran son-test uygulamasında %54,6'ya düşmüştür (Tablo 4.16.). Öğretmen adayları bu maddeye hem ön-test uygulamasında (%54,6) hem de son-test uygulamasında (%40,9) ağırlıklı olarak adalet yaklaşımını temsil eden ifadeyi seçerek cevap vermişlerdir. Bu maddeye verilen cevaplarda hem ön-test hem de son-test uygulamasında erdem yaklaşımını temsil eden ifadeler tercih edilmemiştir. Ön-test uygulamasında sperm bankaları hakkında olumsuz bakış açısına sahip öğretmen adayları; hak yaklaşımının olumsuz bakış açısını temsil eden “Bana göre karar veren tarafından bir sürü haklı gerekçe gösterilebilirken, karardan etkilenecek bireyin hiç bir seçme hakkının olmadığı bir eylemdir.” ifadesi yerine, son testte, ortak fayda yaklaşımını temsil eden “Bence çocuk sahibi olmayı isteyip olamayan mutsuz bireyler yerine, teknolojinin sunduğu fırsatlardan yararlanarak anne olan mutlu bireyler toplumun sağlığını olumlu etkileyecektir.” ifadesini ve yararçı yaklaşımı temsil eden “Sperm bankaları anne olmak isteyen, ama şartlardan dolayı olamayan bir kadın için en güzel olanaklardan biri bence.” olumlu yargıları tercih etmişlerdir (Şekil 4.15.) Bu değişimde çocuk sahibi olmak isteyip olamayan ailelere sunulan imkân değerlendirmesinin etkili olduğu görülmektedir. Araştırma bulguları genel olarak öğretmen adaylarının ön-testte Sperm bankası uygulamasına olumsuz baktıklarını fakat ders uygulamaları sonrasında son-testte bu konuya yönelik olumlu ifadeleri tercih ettiklerini göstermektedir. Fakat bununla birlikte öğretmen adaylarından bazıları bu uygulamalarda kişisel verilerin gizliliğine yönelik ihlallerin olabileceğine dair sahip oldukları endişeleri ifade eden seçeneği tercih ederken, derste gerçekleştirilen argümantasyon sürecinde de bu endişelerini dile getirmişlerdir.

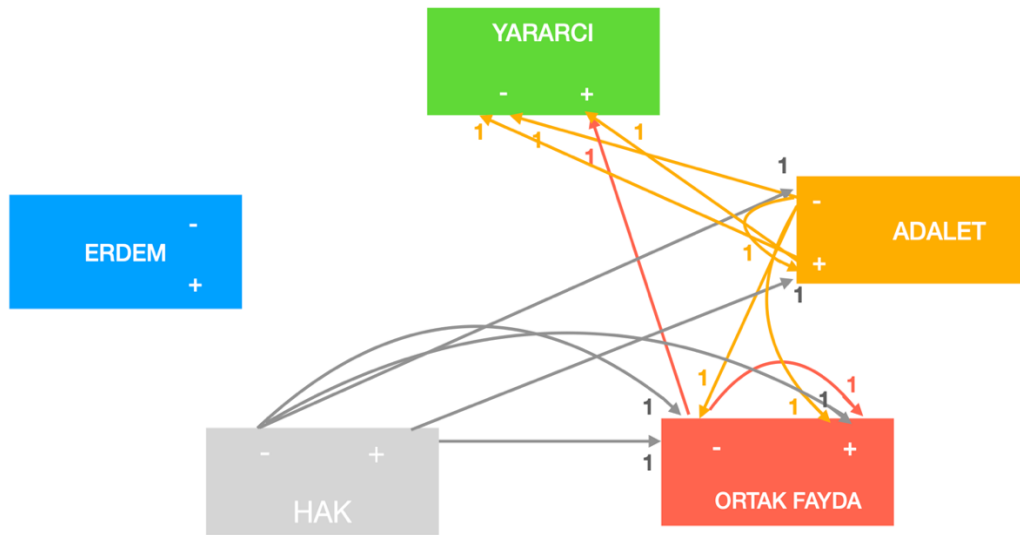
Tablo 4.16. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 14'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Sperm bankasından alınan sperm ile çocuk sahibi olmak hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Olumlu	Olumsuz	Toplam değer	Olumlu	Olumsuz	Toplam değer
			(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Yararlı	Olumlu	Sperm bankaları anne olmak isteyen, ama şartlardan dolayı olamayan bir kadın için en güzel olanaklardan biri bence.	1	%4,5	1	%13,6	3	
	Olumsuz	Eğer sperm bankasından alınarak dünyaya gelmiş iki çocuklarında evlenmeye karar verirse ne olacak? DNA testi sonrası akraba çıkarırsa, kişisel verilerin gizliliğine (spermi veren kişinin bilgilerinin açıklanması gibi) müdahale edilmiş olur. Bence denetlenmesi zor ve uzun vadede riskleri olan bir uygulama.	-	-	-	%9,1	2	
Hak	Olumlu	Her 'baba' baba değil, her 'anne' anne değil. Bana göre; dünyaya gelecek çocuk huzurlu bir ortama geliyorsa klasik çekirdek ailenin mevcut olması şart değildir. Eğer böyle bir seçenek varsa bu seçeneği kullanmak, o kişinin özgür iradesine bırakılmalıdır.	3	%13,6	3	%4,5	1	
	Olumsuz	Bana göre karar veren taraftan bir sürü haklı gerekçe gösterilebilirken, karardan etkilenecek bireyin hiç bir seçme hakkının olmadığı bir eylemdir.	3	%13,6	3	-	-	
Adalet	Olumlu	Özellikle kanser hastalarının ya da ileride kısır olma ihtimali olan diğer hastaların çocuk sahibi olmasına olanak sağlayan işlemler birçok çift için faydalı olabilir ve mutlu bir aile hayatı kurmalarına olanak sağlayabilir. Bence bu uygulamayı eleştirmeden önce ihtiyacı olan insanları da düşünmeliyiz.	2	%9,1	2	%9,1	2	
	Olumsuz	Bence bir kadının çocuğuna yapabileceği kötülüklerden biridir. Çocuk açısından en ideal yapıyı anne-babadan oluşan çekirdek aile yapısıdır. Bu yapıdan yoksun olacak çocuk için bu adaletsizliktir.	10	%45,5	10	%31,8	7	
		Toplam değer	12	%54,6	12	%40,9	9	

Tablo 4.16. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 14'e Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Sperm bankasından alınan sperm ile çocuk sahibi olmak hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Bana göre anne olmak istemek kadar kutsal bir şey olamaz. Eğer bir kadın anne olmak istiyorsa ortada bir baba olmadan da anne olabilir.	-	-	-	-
	Olumsuz	Bence kadının baba olmaksızın sadece ve sadece kendine ait bir evlat sahibi olma isteğinden doğan bir fikir olduğu için bencillik sayılabilir.	-	-	-	-
Toplam değer						
Ortak fayda	Olumlu	Bence çocuk sahibi olmayı isteyip olamayan mutsuz bireyler yerine, teknolojinin sunduğu fırsatlardan yararlanarak anne olan mutlu bireyler toplumun sağlığını olumlu etkileyecektir.	%4,5	1	%18,2	4
	Olumsuz	Sperm bankalarının, aile kurumunu önemsizleştirip uzun vadede kadın-erkek ilişkilerini etkileyeceğini, bu nedenle de toplumun yapısını bozacağını düşünüyorum.	%9,1	2	%13,6	3
Toplam değer						
			%13,6	3	%31,8	7

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.15'te görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.15. Fen öğretmen adaylarının madde 14'e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Taşıyıcı annelik (madde 16):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 16. maddesi taşıyıcı anneliğe yönelik yargıları içeren seçenekler sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde bu konu ile ilgili bir uygulama yapılmamıştır. Fakat sperm bankaları konusunda gerçekleştirilen argümantasyon uygulamasında taşıyıcı anneliğe yönelik argümanların ortaya çıkarılması amacıyla bu uygulamaya yönelik sorular ortaya atılmıştır.

Maddeye verilen cevaplara bakıldığında; ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının çoğunluğu (%72,9) bu konuya yönelik olumsuz bakış açısına sahiptir. Genel olarak öğretmen adayları bu maddede yararçı yaklaşımla (%22,7) ve hak yaklaşımı (%22,7) ile işaretleme yapmışlardır. Bu oranlara son-testte erdem yaklaşımı (%22,7) eklenmiştir (Tablo 4.17.). Ayrıca son-testte öğretmen adayları %68,2'lik oranla taşıyıcı anneliğe olumsuz bakış açısı ile yaklaşmaktadırlar.

Ön-test uygulamasında yararçı yaklaşımla 16. maddeye cevap veren ve “Çocuk sahibi olamayan çiftler için tıbbın yardımcı üreme teknikleri ile imkân sağlamanın sevindirici bir gelişme olduğunu” düşünen öğretmen adaylarının oranı (%13,6), son-test

Tablo 4.17. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 16'ya Verdiği Cevapların Yüzdellik Oranları

Biyotetik Yaklaşım	İfade	Taşıyıcı annelik hakkunda düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (İ)	On-test (Ü)	Son-test (İ)	Son-test (Ü)
Yaratıcı	Olumlu	Taşıyıcı annelik uygulaması herkese üreme yolunu açmaktadır. Çocuk sahibi olamayan çiftler için tıbbın yardımcı üreme teknikleri ile imkân sağlamasının sevindirici bir gelişme olduğunu düşünüyorum.	%13,6	3	%13,6	3
	Olumsuz	Gebelik boyunca ve sonrasında taşıyıcı anne fiziksel ve psikolojik açıdan sıkıntılı süreçler yaşayabilir. Bu durumun sağlıklı bireylerin yetişmesine neden olacağından endişe duyuyorum.	%9,1	2	%9,1	2
Toplam değer			%22,7	5	%22,7	5
Hak	Olumlu	Uygulama kişilerin üreme hakkı kapsamında değerlendiriliyor ve kişilerin özerkliğine saygı duyularak yapılıyorsa güzel bir gelişme olarak düşünülebilir bence.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Sömürgeciliğin yeni formu olarak düşünüyorum. Taşıyıcı annelik, kadın bedenini ve doğacak çocuğu alınıp satılacak bir metaya dönüştürüyor.	%18,2	4	%22,7	5
Toplam değer			%22,7	5	%22,7	5
Adalet	Olumlu	Doğal yollarla çocuk sahibi olabilen çiftlerin yanında, doğal yollarla çocuk sahibi olamayan çiftlerin taşıyıcı anne vasıtasıyla biyolojik çocuklarını dünyaya getirmelerinde herhangi bir eşitsizlik olduğunu düşünmüyorum.	%4,5	1	%9,1	2
	Olumsuz	Taşıyıcı annelik uygulamasında kullanılan üreme hücrelerinin kime ait olduğu kesin olarak belli değildir. Çünkü birden fazla anne-baba ortaya çıkabilmekte ve soy bağının bozulması söz konusu olabilmektedir. Bu durumun beraberinde ister istemez birtakım adaletsizlikler getireceğine inanıyorum.	%13,6	3	%9,1	2
Toplam değer			%18,2	4	%18,2	4

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.17. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 16'ya Verdiği Cevapların Yüzdeler Oranları

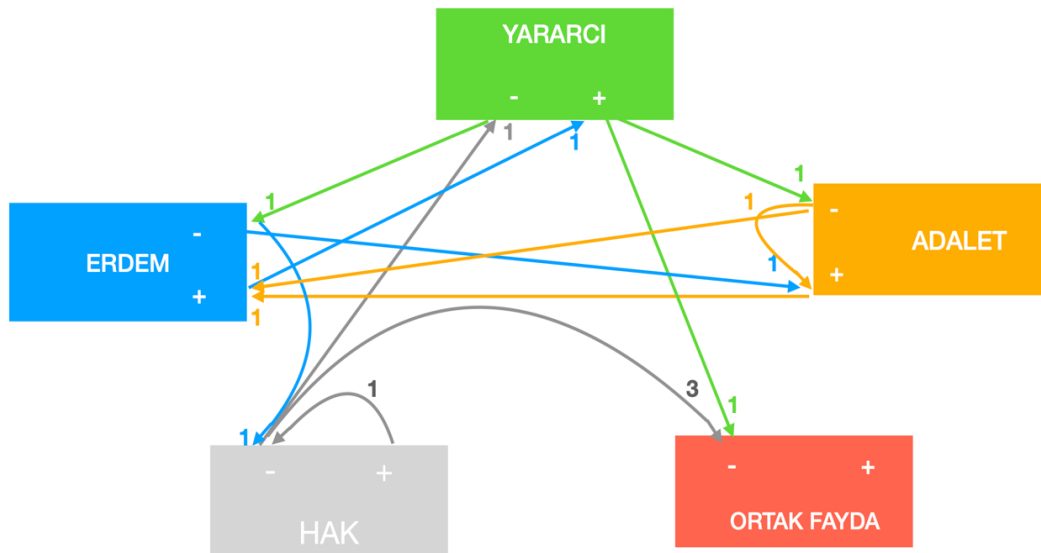
Biyetik Yaklaşım	İfade	Taşıyıcı annelik hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (j)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Eğer sadece evli çiftlere sunulan bir fırsatsa, sorun olacağını düşünmüyorum. Çünkü yaşadığımız toplumda aile kurumu önemlidir ve doğacak çocuğun da bu kurumun içinde var olması ahlaken kabul görmektedir.	%4,5	1	%9,1	2
	Olumsuz	Birçok ülkenin toplumsal, dini ve kültürel yapısına uygun olmadığı için ahlaki sorunlar doğuracağını düşünüyorum.	%18,2	4	%13,6	3
Toplam değer			%22,7	5	%22,7	5
Ortak fayda	Olumlu	Yaşlı popülasyona sahip ülkelerde, taşıyıcı anneliğin toplumun varlığını sürdürmesi için çözüm olabileceğini düşünüyorum.	-	-	-	-
	Olumsuz	Gebelik turizmi gibi zararlı uygulamaları akla getiren yeni bir ticaret alanı diye düşünüyorum. Her yerde olduğu gibi bu sektörün de yoksul kadınları vuracağını düşünüyorum.	%13,6	3	%13,6	3
Toplam değer			%13,6	3	%13,6	3



uygulamasında da değişmemiştir. Yararcı yaklaşımın olumsuz ifadesini içeren seçeneği tercih eden öğretmen adayları sayısı da değişmeyerek %9,1 oranında tercih edilmiştir. Taşyıcı annelik uygulamasının kişilerin özerkliğine saygı duyularak yapılıyorsa güzel bir gelişme olduğunu düşünen öğretmen adayları son-test uygulamasında bu fikrini değiştirmiş ve “Taşyıcı annelik uygulaması herkese üreme yolunu açmaktadır.” ifadesini seçmiştir. Hak yaklaşımından yararcı yaklaşıma doğru fikrini değiştiren öğretmen adaylarının taşyıcı anneliğe bakış açısı hala olumludur. Uygulamanın birçok ülkenin toplumsal, dini ve kültürel yapısına uygun olmadığını düşünen bir öğretmen adayları ise fikrini “kişilerin özerkliğine saygı duyularak yapılıyorsa güzel bir gelişme” olarak değiştirerek yargısını taşyıcı anneliğe karşı olumsuz bakış açısından olumluya değiştirmiştir (Şekil 4.16).

Maddeye ait tüm seçeneklerde ön-testten son-teste değişim en fazla birer öğretmen adayları ile olmuştur. Sonuçlarda en dikkat çekici kısım; “Yaşlı popülasyona sahip ülkelerde, taşyıcı anneliğin toplumun varlığını sürdürmesi için çözüm olabileceğini düşünüyorum.” ifadesinin ön-testte de son-testte de tercih edilmemiş olmasıdır. Bu sonuç öğretmen adayları yaşlı popülasyona sahip bir ülkede yaşamadığı için ortaya çıkmış olabilir.

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.16.’da görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.16. Fen öğretmen adaylarının madde 16'ya verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

#### 4.1.4. Testin Genetik Müdahalelerin Kontrolü Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin *Genetik Müdahalelerin Kontrolü* alt boyutuna ait maddelere (2, 4, 12, 20) uygulama öncesi ve sonrasında verilen cevaplar maddelerin sırasıyla anahtar kelimeleri olan GDO, gen terapisi, embriyonik kök hücre tedavileri ve gen terapisi ile mizaç kavramları altında incelenmiştir.

*Genetiği değiştirilmiş organizmalar (madde 2)*: Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi'nin 2. maddesi genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili yargıları içeren seçenekleri sunmaktadır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konu ile ilgili etkinlikler yapılmıştır. Bu etkinliklerde genetiği değiştirilmiş organizmaların gıda ve kozmetikte kullanımı ile ilgili örnekler içeren etkinliklerin yanı sıra bu ürünlerin etiketlenmeleri ile ilgili bir münazara etkinliği de gerçekleştirilmiştir.

Ön-test uygulamasında öğretmen adaylarının çoğunluğu bu maddede olumlu bakış açısını yansıtan seçenekleri işaretlemişlerdir (%54,5). Bu oran son-test uygulamasında %49,9'a düşmüştür. Öğretmen adayları ön-testte %31,8'lik oranla en çok ortak fayda yaklaşımına yönelik seçenekleri tercih ederken, son-testte ağırlıklı olarak yararçı yaklaşımı yansıtan seçenekleri (%27,3) tercih etmişlerdir (Tablo 4.18.).

Ön-test uygulamasında yararçı yaklaşımla 2. maddeye cevap veren ve "Tarımda kullanılan pestisitlerin böcek ve zararlı otları öldürürken, ana bitkiye zarar vermemesi için bitkilerin genleriyle oynanması bana mantıklı geliyor." ifadesini seçen öğretmen adayının son testte bu görüşünü, adalet yaklaşımını temsil eden "GDO'lar sayesinde insanlığın açlık sorununu çözülebileceğine inanıyorum." ifadesini seçerek değiştirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.17). Fakat bu ifadenin tersi olan "GDO'ların insanlığın karşılaşacağı açlık sorununa çözüm olabileceği düşünülse bile bu teknoloji ile üretilen besinlerin artık organik olmadığı bilinmektedir." ifadesini içeren seçeneği tercih eden öğretmen adayı sayısı son-testte ön-testte göre artmıştır. Adalet yaklaşımının olumlu bakış açısını temsil eden seçenek olan "GDO'lar sayesinde insanlığın açlık sorununun çözülebileceğine inanıyorum." ifadesi ön-testte hiçbir öğretmen adayı tarafından tercih edilmemiş, son-testte ise öğretmen adaylarının %9,1'i tarafından seçilmiştir. Bu maddede ortak faydanın olumsuz bakış açısını temsil eden "GDO bütün biyolojik örtüyü korumak yerine bizi tek bir ürün tüketmeye zorlayabilir" ifadesini hiçbir öğretmen adayı işaretlememiştir.

Tablo 4.18. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 2'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

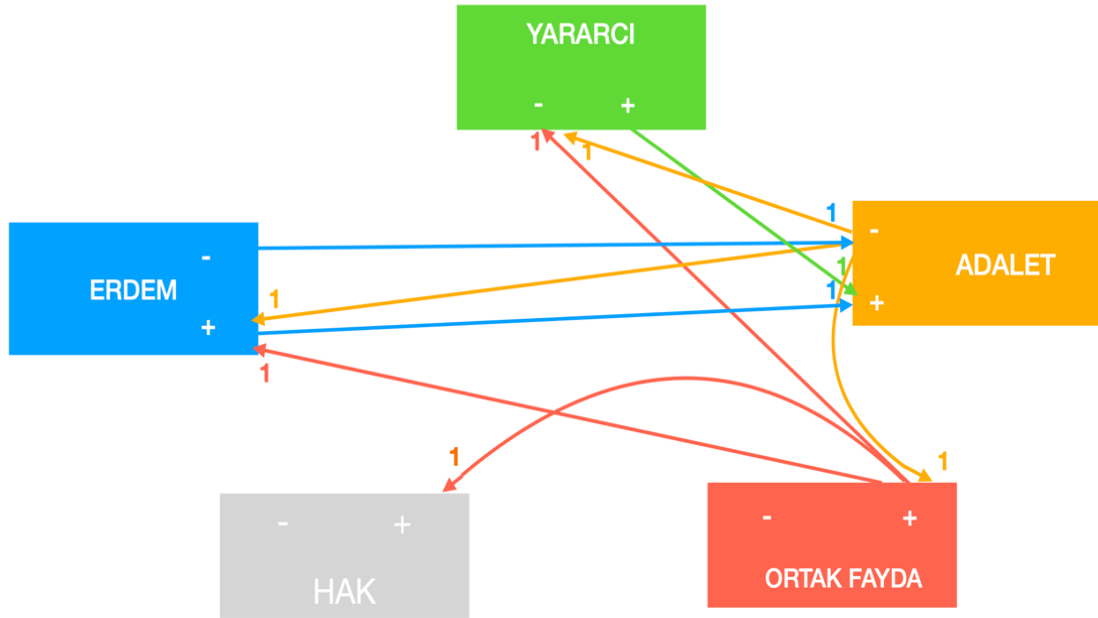
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Yararlı	Olumlu	Tarımda kullanılan pestisitlerin böcek ve zararlı otları öldürürken, ana bitkiye zarar vermemesi için bitkilerin genleriyle oynanması bana mantıklı geliyor. Bu sebeple GDO'ların faydalı bir seçenek olduğunu düşünüyorum.	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	GDO'ların insanlığın karşılaşacağı açlık sorununa çözüm olabileceği düşünülse bile bu teknoloji ile üretilen besinlerin artık organik olmadığı bilinmektedir. Bu durumun insan sağlığına etkileri hala araştırılmaktadır. Bu nedenle GDO'lara karşıyım.	%18,2	4	%27,3	6
Hak	Toplam değer		%22,7	5	%27,3	6
	Olumlu	Bazı evcil kedi ve köpekler, atlar, elma, portakal, karpuz gibi meyveler genetiği değiştirilmiş organizmalardır. Aslında insanın yetiştirdiği ne varsa kökeninden koparılmış ve insana hizmet edecek bir biçimde adım adım değiştirilmiş yapay seçilim ürünleridir. İnsanın doğada var oluşunu sürdürülebilirliği için bu organizmaları kullanmasının haklı bir gerekçe olduğunu düşünüyorum.	%9,1	2	%13,6	3
	Olumsuz	Doğada insanın olduğu kadar diğer canlıların da yaşama hakkı vardır. İnsan doğadaki diğer canlıları hep kendi çıkarı için kullanmamalı diye düşünüyorum. Bu nedenle GDO'ları desteklemiyorum.	%4,5	1	%4,5	1
Adalet	Toplam değer		%13,6	3	%18,1	4
	Olumlu	GDO'lar sayesinde insanlığın açlık sorunu çözülebileceğine inanıyorum. Bu nedenle bu teknolojinin bu amaçla kullanımının insanlığın besine ulaşmasında eşitlik sağlayacağını düşünüyorum.	-	-	%9,1	2
	Olumsuz	Diğer canlıların yapısıyla oynamak adil değildir. Bu insanı diğer canlılardan daha üstün bir yere koymak demektir ki bu yanlıştır. Tüm canlıların doğada eşit olduğunu düşünüyorum. İnsan diğer canlıların yapısını bozmadan onlarla bir harmoni içinde yaşamayı öğrenmek zorunda bence.	%9,1	2	%4,5	1
Toplam değer		%9,1	2	%13,6	3	

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.18. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 2'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Dünyada bu kadar aç insan varken besinlerin organik olup olmamasını sorgulamak bana biraz saçma geliyor. İnsanın temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi her şeyden önemli değil midir?	%9,1	2	%4,5	1
	Olumsuz	GDO teknolojisi ile üretilmiş besinlerin insan sağlığına ve çevreye zararları olduğunu düşünüyorum. Bunu bile bile bu teknolojinin besin üretiminde kullanılmasını ahlaki bulmuyorum.	%13,6	3	%13,6	3
Toplam değer			%22,7	5	%18,1	4
Ortak Fayda	Olumlu	20 yaşında aklıktan mı, yoksa 70 yaşında kanserden mi ölmek istersiniz? GDO'ların kansere sebep olduğu ile ilgili bilimsel bir kanıt bulunmamaktadır. Dünya nüfusu her gün artarken mevcut kaynakların azaldığını biliyoruz. Bu nedenle GDO dan başka bir seçeceğimiz yok diye düşünüyorum.	%31,8	7	%22,7	5
	Olumsuz	GDO bütün biyolojik örtüyü korumak yerine bizi tek bir ürün tüketmeye zorlayabilir diye düşünüyorum. Örneğin tek çeşit bir elma gibi.	-	-	-	-
Toplam değer			%31,8	7	%22,7	5

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.17’de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.17. Fen öğretmen adaylarının madde 2’ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Gen terapisi (madde 4):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testinin 4. maddesi gen terapisi uygulaması ile ilgilidir. Bu konu ile ilgili Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde uygulamalar yapılmış, bu teknoloji ile ilgili faydalı olabilecek gelişmeler ile zararlı olabilecek gelişmeler tartışılmıştır. Ön-teste verilen cevaplara genel olarak bakıldığında, en fazla erdem yaklaşımına yönelik (%36,4) ve olumlu bakış açısını (%68,1) belirten seçeneklerin işaretlendiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğu (%27,3) gen terapisinin amacının insanları tedavi etmek olduğu sürece etik bir uygulama olduğunu düşünmektedir (Tablo 4.19.). Bunun yanında öğretmen adaylarının %18,2’si gen terapisinin DNA’da sağlık sorunlarına neden olabilecek istenmeyen değişikliklere sebep verebileceğini de düşünerek bu teknoloji hakkında olumsuz bir bakış açısına sahip olduklarını gösteren seçeneği tercih etmişlerdir. Aynı sayıda öğretmen adayı bu teknolojinin tedavi amaçlı kullanımının kalp, diyabet ve bağışıklık sistemi bozukluklarına sahip hastaların bir hakkı olduğunu düşünmektedirler.

Son-test uygulamasının sonuçlarına göre, öğretmen adayları Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen uygulamalar sonunda gen terapisine yönelik yine olumlu bakış açısına (%68,2) sahiplerdir ve yine çoğu erdem yaklaşımına yönelik geliştirilen seçenekleri işaretlemişlerdir (%36,4). Ön-test uygulamasında, hayatta kalmak için genetik talimatları değiştirerek kendilerini daha *iyi* hale getirmelerinin bir sorun olmayacağını düşünen öğretmen adayları, son-testte bu düşüncelerinden vazgeçmişlerdir. Bunun yanında, ön-testte teknolojinin DNA’da sağlık sorunlarına neden olabilecek istenmeyen değişikliklere sebep vereceğini düşünen öğretmen adayları da artık herkesin mükemmel olması gerekmediğini belirten erdem yaklaşımını temsil eden seçeneğe ve yöntemin uzun vadede zararlarının olabileceğini belirten hak yaklaşımını temsil eden seçeneğe yönelmişlerdir (Şekil 4.18). Ön-test uygulamasından sonra son-testte en çok öğretmen adayı kazanan seçenek ise adalet yaklaşımını temsil eden ve teknolojiye olumlu bakış açısını yansıtan “Sorunlu genleri taşıyan insanları elemektense sorunlu genleri düzelterek, genomu daha iyi hale getirmek daha adilmiş gibi geliyor.” ifadesi olmuştur. Ön-test uygulamasında tercih edilmeyen hak ve ortak fayda yaklaşımlarını temsil eden ve teknolojiye olumsuz bakış açısını yansıtan ifadeler ise son-testte işaretlenmiştir. Bu teknoloji ile ilgili derslerde yapılan uygulamalarla öğretmen adaylarının hem konu hakkında edindikleri bilgiler hem de farklı bakış açılarının son-testte yansıdığı söylenebilir.

Tablo 4.19. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 4'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Gen terapisi ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (ii)	Son-test (f)	Son-test (ii)
Yaratıcı	Olumlu	Pek çok insan genetik talimatlarımızın değişmesinden korkuyor. Ben genetik talimatların, evrimin bizi şu anda var olmayan koşullara uyum sağlamamız için tasarladığı talimatlarla aynı şey olduğunu düşünüyorum. Neden kendimizi hayatta kalmak için biraz daha iyi hale getirmeyelim?	%4,5	1	-	-
	Olumsuz	Sorunlu genleri düzeltmek kulağa hoş geliyor, fakat düzenleme ters gidebilir ve DNA'da sağlık sorunlarına neden olabilecek istenmeyen değişikliklere sebep verilebilir diye düşünüyorum.	%18,2	4	-	-
Toplam değer			%22,7	5	-	-
Hak	Olumlu	Özellikle kalp hastalığı, diyabet, bağışıklık sistemi bozukluklarına sahip hastaların gen terapisi ile tedavi edilmeye haklarının olduğunu düşünüyorum.	%18,2	4	%9,1	2
	Olumsuz	Bu tedavilerde değişikliklerin sadece hastaların DNA'sında yapıldığından emin olabilir miyiz? Çünkü embriyoda yapılan herhangi bir değişiklik gelecek nesillere aktarılacağından, doğacak bireylerin hakları ihlal edilmiş olacaktır. Bu yöntemin uzun vadede zararları olacaktır inaniyorum.	-	-	%9,1	2
Toplam değer			%18,2	4	%18,2	4
Adalet	Olumlu	Sorunlu genleri taşıyan insanları elemektense sorunlu genleri düzelterek, genomu "daha iyi hale" getirmek daha adilmiş gibi geliyor.	%4,5	1	%18,2	4
	Olumsuz	Bu tedavi yönteminin birçok fırsat sunmakla birlikte etik ihlallere oldukça açık olduğunu düşünüyorum. Çünkü henüz kullanışlı bir yönetmeliğe sahip değil.	%4,5	1	%9,1	2
Toplam değer			%9	2	%27,3	6

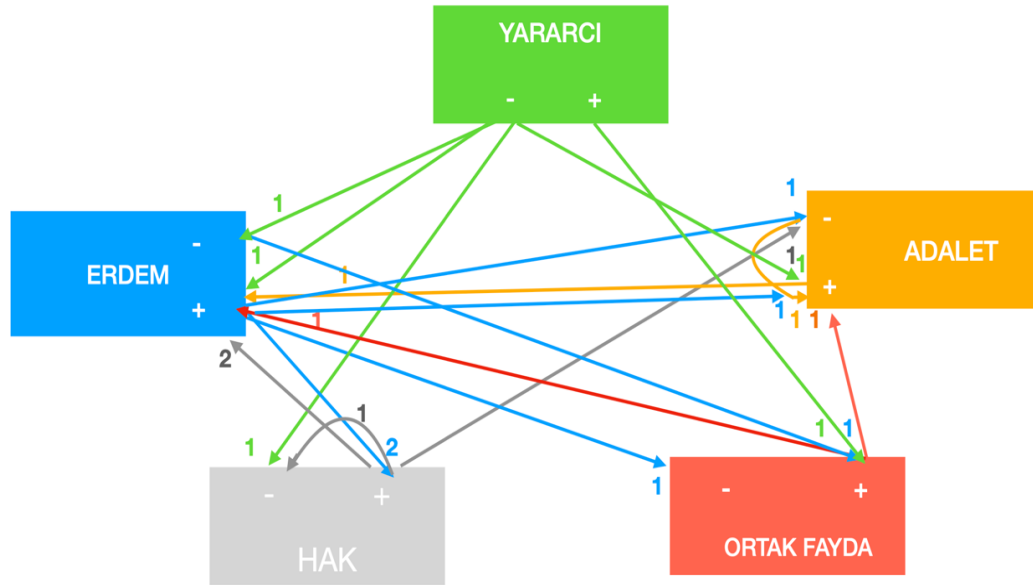
(Devamı arkadadır)

Tablo 4.19. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 4'e Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Gen terapisi ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	Olumlu	Amaç insanları tedavi etmekse bu tedavi yönteminin etik ve ahlaki sakıncası olduğunu düşünmüyorum.	%27,3	6	%27,3	6
	Olumsuz	Bence insanların farklılıklarına saygı duymayı öğrenmeliyiz. Herkesin mükemmel olması gerektiğine inanmıyorum.	%9,1	2	%9,1	2
Toplam değer			%36,4	8	%36,4	8
Ortak fayda	Olumlu	Her genetik hastalık, organizmanın genomuyla çevresi arasındaki bir uyumsuzluğun sonucu olduğuna göre, artık eski usül tedavi yöntemleri yerine gen terapisinin kullanılmasının toplumun sağlığı açısından gerekli olduğunu düşünüyorum.	%13,6	3	%13,6	3
	Olumsuz	İsmarlama genlerle mükemmel insanların yaratılmasının toplumun sağduyusunu zedeleyeceğine inanmıyorum.	-	-	%4,5	1
Toplam değer			%13,6	3	%18,1	4



Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.18’de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.18. Fen öğretmen adaylarının madde 4’e verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Embriyonik kök hücre (madde 12):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi’nin 12. maddesinin seçenekleri embriyonik kök hücre uygulamaları ile ilgili yargıları içermektedir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konu ile ilgili tartışmalar gerçekleştirilmiş, özellikle insan embriyolarının ahlaki statüsü üzerine tartışmalar yapılmıştır. Derste gerçekleştirilen uygulamalar öncesinde bu maddeye yönelik verilen cevapların geneline bakıldığında öğretmen adaylarının bu teknolojiye yönelik olumlu bakış açısına sahip oldukları (%68,1) görülmektedir (Tablo 4.20.). Öğretmen adayları ön-testte en çok ortak fayda yaklaşımını temsil eden seçenekleri işaretlemişlerdir (%36,3). “Embriyonik kök hücre alanındaki çalışmaların çaresiz hastalıklara yakalanan insanların acı çekmelerini azaltacak yeni tedavi imkânları sağlayacağını düşünüyorum.” ifadesi öğretmen adaylarının çoğunun tercih ettiği bir ifade olmuştur. Bunun yanında, embriyonik kök hücre uygulamalarına yönelik olumsuz bakış açısını temsil eden ifadelerde; uygulamanın pahalılığının toplumda fırsat eşitsizliği yaratacağı argümanı (%13,6) ve embriyoların

kullanılmasının ahlaki değerlere ve inançlara uygun olmaması argümanı (%13,6) öğretmen adayları tarafından işaretlenen ifadelerdir.

Son-test sonuçlarına göre, Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen uygulamalar sonunda öğretmen adaylarının geneli (%81,9) embriyonik kök hücre uygulamalarına karşı olumlu bakış açısına sahiptir. Ön-testten farklı olarak bu kez, öğretmen adaylarının çoğunluğu (%40,9) bu maddeye hak yaklaşımı ile cevap vermişlerdir. Ön-testte embriyonik kök hücre alanındaki çalışmaların çaresiz hastalıklara yakalanan insanların acı çekmelerini azaltacak yeni tedavi imkânları sağlayacağını düşünen bir öğretmen adayı, son-testte yararcı yaklaşımı temsil eden; tedavi amaçlı kullanılan embriyonik kök hücrelerin de sağlıklı olduğunun bir garantisi olamayacağını ifade eden seçeneği işaretlemiş ve uygulamaya yönelik daha şüpheli bir yaklaşım göstermiştir (Şekil 4.19). Ön-testte diğer yaklaşımları temsil eden seçenekleri işaretleyen birçok öğretmen adayı son-testte hak yaklaşımını temsil eden “Eğer bir fırsat var ise her hasta bireyin tedavi edilmeye hakkı vardır.” ifadesini tercih etmişlerdir. Hak yaklaşımının olumlu bakış açısını yansıtan bu seçenek ön-testten sonra son-test uygulamasında sayıca artış olarak en çok rağbet gören seçenek olmuştur. Bu artış içinde yer alan 2 öğretmen adayı ön-testte erdem yaklaşımının olumsuz ifadesi olan “Embriyoların araştırmalarda kullanılmasının inançlarımıza ve ahlaki değerlerimize uygun olduğunu düşünmüyorum” ifadesini işaretleyen öğretmen adaylarıdır. Bu bulguya göre; öğretmen adaylarının son-test uygulamasında eğer insan sağlığı ve tedavi imkânı ile ilgiliyse inanç ve ahlaki değerlerin terk edilebileceği düşüncesine sahip olduğu çıkarımı yapılabilir.

Tablo 4.20. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 12'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

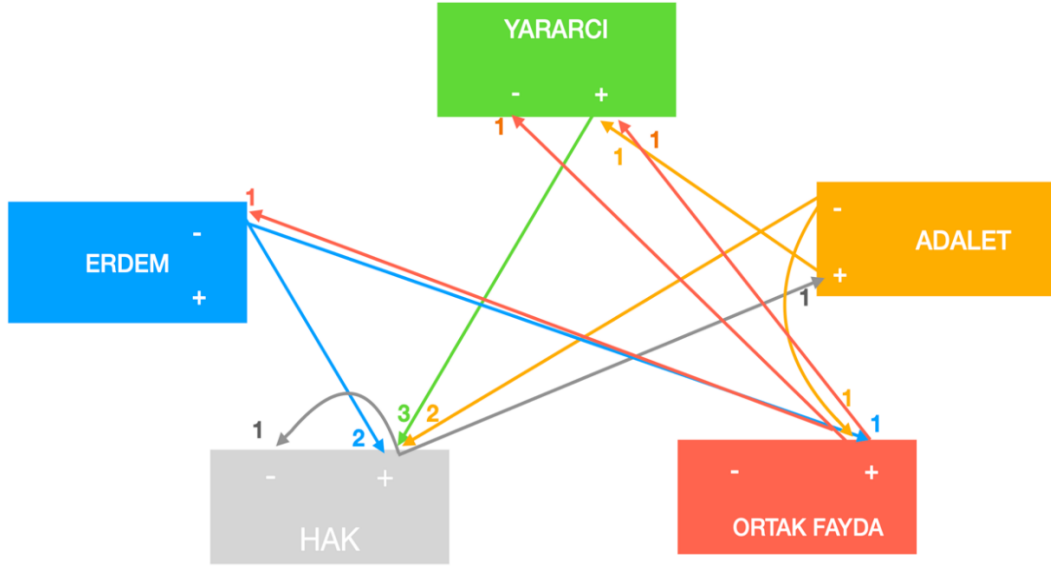
Biyoetik Yaklaşım	İfade	Embriyonik kök hücre araştırmaları konusundaki düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (İ)	On-test (U)	Son-test (İ)	Son-test (U)
Yararlı	Olumlu	Embriyonik kök hücrelerin tedavi amaçlı araştırmalarda kullanımının gerekli olduğunu düşünüyorum.	%13,6	3	%9,1	2
	Olumsuz	Bu uygulamanın riskli olduğunu düşünüyorum. Tedavi amaçlı kullanılan embriyonik kök hücrelerin de sağlıklı olduğunu bir garantisi yoktur. Hasta bireyi iyileştireyim derken daha fazla zarar verebiliriz.	-	-	%4,5	1
Toplam değer						
Hak	Olumlu	Eğer bir fırsat var ise her hasta bireyin tedavi edilmeye hakkı vardır. Embriyonik kök hücre araştırmaları da hasta bireylerin tedavisi için fırsat oluşturacaktır diye düşünüyorum.	%13,6	3	%36,4	8
	Olumsuz	Sadece araştırmalarda kullanılmak üzere embriyoların üretilmesinin yaşam hakkına müdahale olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle embriyonik kök hücre araştırmalarını desteklemiyorum.	-	-	%4,5	1
Toplam değer						
Adalet	Olumlu	Embriyoların hastalık tedavisinde kullanımının yaygınlaşmasının toplumda pek çok kesime fırsat yaratacağı için adil bir uygulama olduğunu düşünüyorum.	%9,1	2	%9,1	2
	Olumsuz	Embriyonik kök hücre tedavisi oldukça pahalı bir uygulama olduğu için toplumda fırsat eşitsizliği yaratacağını düşünüyorum.	%13,6	3	-	-
Toplam değer						

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.20. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 12'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Embriyonik kök hücre araştırmaları konusundaki düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?	On-test (f)	On-test (u)	Son-test (f)	Son-test (u)
Erdem	Olumlu	Bence toplumun ahlaki değerleri embriyonik kök hücre araştırmalarına müdahale etmemelidir.	-	-	-	-
	Olumsuz	Embriyoların araştırmalarda kullanılmasının inançlarımıza ve ahlaki değerlerimize uygun olduğunu düşünmüyorum. Çünkü embriyolar birer canlıdır.	%13,6	3	%4,5	1
Ortak	Toplam değer		%13,6	3	%4,5	1
	Olumlu	Embriyonik kök hücre alanındaki çalışmaların çaresiz hastalıklara yakalanan insanların acı çekmelerini azaltacak yeni tedavi imkânları sağlayacağını düşünüyorum.	%31,8	7	%27,3	6
	Olumsuz	Kontrolü sağlanmadığı sürece embriyonik kök hücre çalışmalarının topluma zarar vereceğini düşünüyorum. Çünkü bu uygulamayı fırsata çevirmek isteyenler olacaktır.	%4,5	1	%4,5	1
	Toplam değer		%36,3	8	%31,8	7

Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.19’da görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.19. Fen öğretmen adaylarının madde 12’ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları sırasındaki değişimi.

*Gen terapisi- mizaç (madde 20):* Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi’nin 20. maddesi gen terapisinin mizaç etkilemek amacıyla kullanılabilmesi varsayımına dayanan yargı seçeneklerini içermektedir. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında bu konu ile ilgili tartışmalar gen terapisi konulu derste ele alınmıştır. Ön-test sonuçlarına bakıldığında; öğretmen adaylarının %63,7’si gen terapisi ile mizaç değiştirme uygulamasına yönelik olumsuz bir bakış açısına sahiptir. Ön-testte öğretmen adaylarının çoğunluğu hak yaklaşımı (%27,2) ve yararlı yaklaşım (%27,2) ifadelerini tercih etmişlerdir (Tablo 4.21.). Ön-test uygulamasında bu olası teknolojiye olumsuz bakış açısını yansıtan ifadelerden en çok “Davranışlarımızı veya huyumuzu gen terapisi yoluyla değiştirmenin kendi benliğimiz üzerindeki hakkımıza müdahale olacağını düşünüyorum.” ve “İyi huylu olsun diye genleri ile oynanmış insan, çevresel etkenlerle tekrar kötü de olabilir.” ifadesi öğretmen adayları tarafından tercih edilmiştir.

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında yapılan son-teste verilen cevaplar incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının gen terapisi ile mizaç değişimine karşı olumsuz bakış açısına yönelik cevap oranının düştüğü

tespit edilmiştir (%59,2). Genel olarak bakıldığında, dersteki uygulamalar sonrasında öğretmen adaylarının en çok tercih ettiği yaklaşım, ortak fayda yaklaşımı olmuştur (%31,8). Öğretmen adayları son-testte bu maddeye yönelik olumsuz bakış açılarını yansıtırken ağırlıklıla “Gen terapisi çalışmalarına tek tek insanların huylarını değiştirmek için para harcamak yerine bence iyi bir aile ortamında yetişmeleri için çalışmalar yapılırsa toplum için daha faydalı olabilir.” ifadesini işaretlemişlerdir. Ön-testte daha az öğretmen adayının tercih ettiği bu ifadenin, son-testte daha çok tercih edilmesinin ağırlıklı sebebi; öğretmen adaylarının hak yaklaşımını temsil eden “Davranışlarımızı veya huyumuzu gen terapisi yoluyla değiştirmenin kendi benliğimiz üzerindeki hakkımıza müdahale olacağını düşünüyorum.”, yararçı yaklaşımı temsil eden “İyi huylu olsun diye genleri ile oynanmış insan, çevresel etkenlerle tekrar kötü de olabilir.” ve erdem yaklaşımını temsil eden “bu teknolojiyi kullanarak hayatımızı daha güzel ve güvenilir bir hale getirmeye çalışmak gayet de onurlu bir çabadır.” ifadelerinden son-testte uzaklaşmış olmasıdır. Daha önce bu seçenekleri işaretleyen öğretmen adayları son-testte gen terapisi çalışmalarına tek tek insanların huylarını değiştirmek için para harcamak yerine iyi bir aile ortamında yetişmeleri için çalışmalar yapılmasının toplum için daha faydalı olacağı yargısını içeren seçeneği işaretlemişlerdir. Bu seçim onların ikileme yönelik uzun vadeli ve kalıcı bir çözüm aradıklarını göstermektedir.

Tablo 4.21. Fen Öğretmen Adaylarının Madde 20'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Ön-test (F)	Ön-test (n)	Son-test (F)	Son-test (n)
Yaratıcı	<b>Bilim insanları, mizacın yüzde 20'ine kadar 60'ın genlerimiz tarafından belirlendiğini tahmin ediyorlar. Kötü huylu insanları iyi huylu yapmak için gen terapisi yapılması fikrine yönelik düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan hangisi en iyi şekilde ifade eder?</b>				
	Olumlu	%13,6	3	%4,5	1
	Olumsuz	%13,6	3	%9,1	2
		Toplam değer			
		%27,2	6	%13,6	3
Hak	Olumlu	%4,5	1	%18,2	4
	Olumsuz	%22,7	5	%4,5	1
		Toplam değer			
		%27,3	6	%22,7	5
Adalet	Olumlu	%9,1	2	%13,6	3
	Olumsuz	%4,5	1	%9,1	2
		Toplam değer			
		%13,6	3	%22,7	5

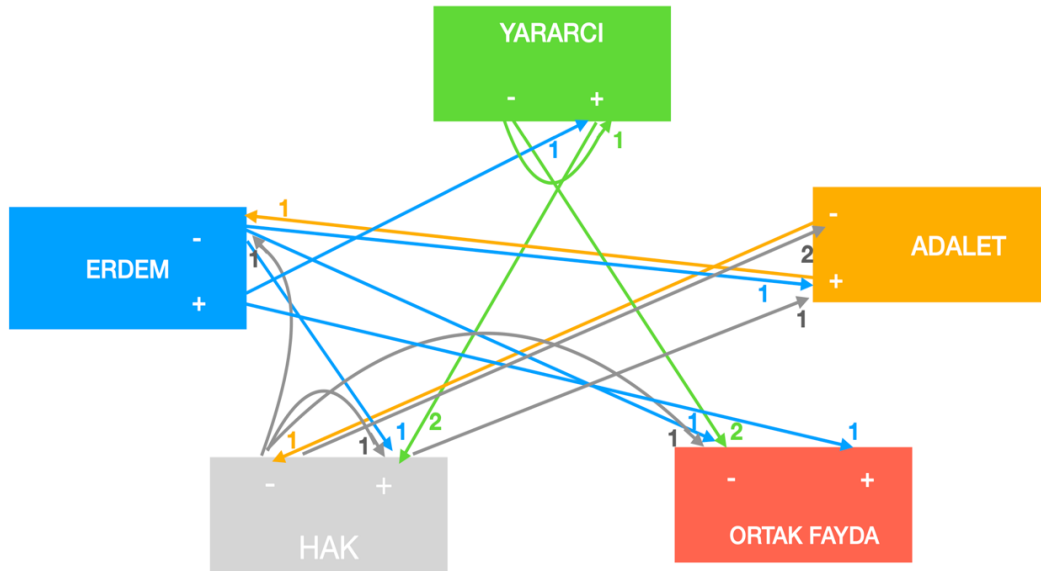
(Devamı arkadadır)

Tablo 4.21. (Devamı) Fen Öğretmen Adaylarının Madde 20'ye Verdiği Cevapların Yüzdelik Oranları

Biyoetik Yaklaşım	İfade	Ön-test (f)	Ön-test (n)	Son-test (f)	Son-test (n)
Erdem	<b>Bilim insanları, mizacı yüzde 20'ile 60'ının genlerimiz tarafından belirlendiğini tahmin ediyorlar. Kötü huylu insanların iyi huylu yapmak için gen terapisi yapılması fikrine yönelik düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan hangisi en iyi şekilde ifade eder?</b>				
	Olumlu	%9,1	2	-	-
	Olumsuz	%13,6	3	%9,1	2
		Toplam değer		%22,7	5
Ortak Fayda	<b>Bu dünyada "kötü huylu" birçok insan bulunuyor. Belli ki çevresel etkenleri düzenleyerek toplumsal ölçekte bir yere varamıyoruz. Belki de kendimizi bilimin ellerine teslim etmeliyiz.</b>				
	Olumlu	-	-	%4,5	1
	Olumsuz	%9,1	2	%27,3	6
		Toplam değer		%9,1	2
		Toplam değer		%31,8	7



Öğretmen adaylarının ön-testte tercih ettikleri yaklaşımların son-testteki değişimleri Şekil 4.20’de görülmektedir. Her bir yaklaşım farklı bir renkle gösterilmiştir. Şekilde son testte yaklaşımını değiştiren öğretmen adaylarının sayısı oklar üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca okların yönü öğretmen adaylarının son testte benimsedikleri yaklaşımları göstermektedir.



Şekil 4.20. Fen öğretmen adaylarının madde 20’ye verdiği cevapların ön-test ve son-test uygulamaları arasındaki değişimi

#### 4.2. Argümantasyon Seviyesine İlişkin Bulgular

Biyotetik ikilemlere yönelik uygulamalar sırasında fen öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerinin nasıl geliştiğini belirlemek amacıyla çalışma boyunca sınıf tartışmalarının kayıtları aynen yazıya geçirilmiştir. Öğretmen adaylarının yazılı ve sözlü argümanları bileşenlerine ayrılarak Toulmin’in Argüman Modeli’ne dayanan, Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen Argümantasyon Seviyeleri Çerçevesi’ne göre düzeyler belirlenmiştir. Bu süreçte geçerlik komitesi ile argümantasyon değerlendirme süreci tamamlanmıştır. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde yapılan tartışmaların argümantasyon düzeylerinin yüzdeleri Tablo 4.21’de verilmiştir. Bu alt probleme yönelik bulgular ayrıca, konu başlıklarının uygulama sırasına uygun olarak da paylaşılarak, yapılan argümantasyonlardan örnekler ele alınmıştır. Çalışmanın bu alt problemine yönelik verilerde, örnek olarak alıntı yapılan öğretmen adaylarının ifadelerinde cümle sonlarına ilgili argüman bileşeninin ilk harfi eklenmiştir. Argümantasyon bulguları ile ilgili verilen örneklerde; İ, iddiayı; K, karşıt iddiayı; V, veriyi; D, desteği; G, gerekçeyi; Ç, çürütücüyü

temsil etmektedir. Ek olarak, öğrencilere kimliklerinin gizli kalması için Ö1, Ö2, Ö3 gibi kodlar verilmiştir.

Tablo 4.22. Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersindeki Sınıf Tartışmalarından Elde Edilen Argümantasyon Düzeylerinin Yüzdeler Oranları

Haftalar	Konu	Seviye 1 (%)	Seviye 2 (%)	Seviye 3 (%)	Seviye 4 (%)	Seviye 5 (%)
1	Otonom araçlar	57,14	21,42	14,28	7,14	-
2	Aşılar	37,5	41,66	12,5	8,33	-
3	Hayvan deneyleri	7,7	30,77	38,46	23,07	-
4	GDO	8,33	16,66	41,66	33,33	-
5	Kök hücre	10	20	35	30	-
6	Gen terapisi	29,41	35,29	29,41	17,64	5,88
7	Nanoteknoloji	9,5	4,76	23,80	42,85	19,04
8	Yapay zekâ	10,81	10,81	18,91	24,32	35,13
9	Biyolojik savaş	21,73	26,08	30,43	13,04	8,69

*Otonom araçlar:* Tablo 4.22, otonom araçlar konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının argümanlarının ilk dört seviyenin tamamına sahip olduğunu, argümanların çoğunun ise düşük kaliteli argümanlar olan 1. seviyede (%57,14) bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca 3. ve 4. düzey (yüksek kalitede) argümanlar, ortaya konulan argümanların çok küçük bir yüzdesini oluşturmaktadır. Otonom araçlarla ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Örneğin aşağıdaki alıntı, 1. seviyede argümantasyonu temsil etmektedir:

Ö17: *Otonom araçların uzman kişiler tarafından programlanması mantıklı ve doğru olan. (İ)*

Ö2: *Bir başkasının verdiği karara göre otonom araç sahipleri vicdani ve maddi sorumluluktan muaf tutulamaz. (K)*

Tartışmanın bu bölümünde yalnızca bir iddia ve karşıt iddia vardır, dolayısıyla tartışmanın kalitesi düşüktür (Seviye 1). Aynı tartışmada ortaya konan bir başka örnek ise şu şekildedir:

Ö3: *Otonom araçların kaza anında nasıl davranması gerektiği konusunda kararlar kurallara bağlanmalı ve kanun koyucular, hukukçular, programcılar, doktorlar vb. uzman kişilere danışarak kuralları oluşturmalı. (İ) Bu konu bütün insanlığı ilgilendiren bir konu bu yüzden işin uzmanları tarafından ortak bir karar alınarak otonom araçlar programlanmalı. (G)*

Ö11: *Otonom araçların nasıl programlanacağına genel halk karar vermeli. (K) Çünkü belli bir mecradaki kişilerden halka sormak, herkesin karar vermesi daha mantıklı geliyor. (G)*

Burada, Ö3 iddiasını gerekçelendirmiş, karşılık olarak Ö11 karşıt iddiasını gerekçesi ile birlikte ortaya koymuştur. Argümanlar; destekler, veriler veya gerekçelerle birlikte oluşturulduğu için 2. seviyede argümantasyon söz konusudur.

*Ö12: Etik kararlar insan duygusallığı ve ahlak kurallarınca saptırılabilir. (G) Etik olan bireysellikten arınmış ve tarafsızdır. (D) Bu yüzden otonom araçlar gerekli kodlamalar ile insanlara göre daha etik kararlar alacaklardır. (İ)*

*Ö2: Otonom araçları kodlayan kim? Yine insanlar. (G) İnsanların etik karar alamayacağını düşünüyorsan otonom araçları nasıl kodlayacaklarını düşünüyorsun? (Ç) Senin dediğin şekilde bireysellikten tamamen arınmış, tarafsız kararlar yok. (K)*

Bu örnekte Ö12, otonom araçlar hakkındaki bir tartışmada; otonom araçların insanlara göre daha etik kararlar alacağını iddia etmektedir. Gerekçesi ise insan duygusallığının etik karar alma konusunda saptırmaya yol açabileceğidir. Ayrıca etik kararın bireysellikten arınmış ve tarafsız olduğu algısını da destekleyici olarak ortaya koymaktadır. Karşılık olarak Ö2, bireysellikten tamamen arınmış ve tarafsız kararların olamayacağını iddia ederek Ö12'nin iddiasını çürütmektedir. Gerekçe olarak ise, otonom araçları kodlayanların da insan olduğunu ortaya koymuştur. Bu örnekte iddialar; destekler ve gerekçelerle birlikte ortaya konduğu ve zayıf bir çürütücü içerdiği için 3. seviyede argümantasyon mevcuttur.

*Ö2: Kişinin otonom araç kullanıyor oluşu, başka insanlara zarar verebileceği anlamına gelmez. (İ) Çünkü kişi olabilecek kazalardan sağ kalması halinde, muhtemelen başkasına zarar vererek, kendi vicdani yükümlülüğünü azalttığını düşünüyor olabilir. Bu yüzden otonom araç başkasına değil, aracı kullanana zarar verecek seçeneği tercih etmeli. (G) İnsanlar da otonom araç satın alırken bu konuda bilgilendirilmeli. Çünkü otonom aracı almak kişinin kendi hür iradesiyle yapılmışken kazayı geçirenin konudan bağımsız kişilere etkisi olması hiç mantıklı değil.*

*Ö6: Bence otonom araçların kaza anındaki seçimleri programlanırken araç sahipleri kendi karar vermeli, programcılar da kullanıcıya aracı teslim etmeden buna göre programlamalı aracı. (İ) Böylece kaza anında oluşacak sorunlardan kullanıcı sorumlu tutulabilir. (G)*

*Ö5: İyi de o zaman otonom araçların bir anlamı kalmıyor. (K) Eğer ben tüm seçimleri yapacaksam kaza anında da yapabiliirdim. Ayrıca herkes her durum için farklı bir karar kodlarsa, toplumda kaos olur. (Ç) Kurallar nerde? Otonom araçlar sadece trafikteki başkalarını koruyacaksa hiç güvenli araçlar olmazlar. Sırf kazanın sorumluluğunu sürücü almalı diye sürücünün hayatını ikinci plana atamayız. (Ç) Hangi hayatın daha değerli olduğuna karar verilemeyeceğine göre. (G)*

Bu tartışma, Ö2'nin otonom araçların kaza anındaki seçimleriyle ilgili ortaya attığı bir iddia ile başlamış, Ö6 nispeten Ö2'yi destekleyen bir iddiayı gerekçesi ile ortaya koymuş, fakat Ö5, karşıt iddiasını çürütmeler ile birlikte ifade etmiştir. Argümantasyon net bir şekilde tanımlanmış çürütücüler ve çok sayıda iddia içerdiği için 4. seviyedir.

*Aşılar:* Tablo 4.22'de aşılar konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının argümanlarının ilk dört seviyenin tamamına sahip olduğu, argümanların çoğunun ise düşük kaliteli argümanlar olan 1. ve 2. seviyede (sırasıyla %37,5 ve %41,66) bulunduğu görülmektedir. Tabloya göre 3. ve 4. düzey argümanlar, bu konuda ortaya konulan

argümanların küçük bir yüzdesini oluşturmaktadır. Aşılar konusunda gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

*Ö1: İlacı önce insan üzerinde test edelim ama bunu kişinin inisiyatifine sunalım. Kişi kabul ederse onun üzerinde yapalım deneyi. Başka bir insanın hayatı için en son basamakta hayvanlara başvurulabilir.*

*Ö2: Bu biraz tehlikeli bir söylem ya mesela, Afrika'daki insanları düşün. Al şu 50 doları kobay olarak kullanalım seni dersek kabul ederler. Bu da etik olmaz. (İ)*

*Ö1: Ama doğanın kanunu bu. Güçlü her zaman zayıfı ezer. (K)*

Tartışmanın bu bölümünde yalnızca bir iddia ve karşıt iddia var, dolayısıyla tartışmanın kalitesi düşüktür (Seviye 1). Karşıt iddia her ne kadar diğer öğrencinin iddia ettiği gibi *etik olmama* durumu üzerine bir karşıtlık taşıyorsa da, ilk ifade ile ilgili Ö2'nin ortaya koyduğunun aksine *uygulanabilir* olduğuna yönelik karşıt bir iddia ortaya koymaktadır.

*Ö15: Sadece kendimiz için değil gelecek nesilleri de tehdit etmemek adına başka canlılar üzerinde test edilmemiş aşığı kullanamayız. (İ,G)*

*Ö8: Tam tersi, eğer kendi üzerinde denersen, sende iyi etki yapıyorsa gelecek nesiller de kullanabilir anlamına gelir. Başka canlıların bu gerekçeyle kullanılması mantıksız. (K,G)*

Bu örnekte Ö15, aşılardan önce diğer canlıların üzerinde test edilmek zorunda olduğunu iddia etmiş ve bu iddiasını gelecek nesilleri tehdit etmemek gerekçesine bağlamıştır. Karşılık olarak Ö8, Ö15'in iddiasının gerekçesinde mantık hatası olduğunu söyleyerek, tam tersi bir durumun daha iyi bir argüman olduğunu savunmuştur. Burada iddia ve karşıt iddialar gerekçeleri ile verildiği, herhangi bir çürütme bulunmadığı için 2. seviye argümantasyon gerçekleşmiştir.

*Ö3: Belki hapishanedeki insanlar kullanılabilir, çok ağır suç işleyenler.*

*Ö6: Benim aklıma şey geldi şimdi, ötanazi isteyen bir sürü insan var ama onlara izin verilmiyor ülkemizde. (V) Senin dediğine göre hepsine izin vermemiz gerekirdi. Bu da yanlış olurdu. (İ)*

*Ö13: Evet, sonuçta o bedende olmak onun seçimi değil (V), doğmak da seçimi değil, ölmek de onun seçimi olamaz. (İ) Bunun dini bir boyutu da var sonuçta. (G)*

*Ö3: Bu durumun risklerini deneye katılacak kişilere anlatıp onlara sözleşme sunup imzalatırsak ortada etik bir problem ve yanlış bir durum kalmaz. (Ç) Sonuçta gönüllülük var, tazminat da ödenecekse mesela kabul edecek insanlar olur.*

*Ö2: Fakirleri ezmek olmaz mı bu? Yine güçlü olan zayıfı eziyor yani devam ediyor döngü. Ayrıca insanlar duygusaldır. (İ) Bugün karar verdikleri şeyden yarın vazgeçmek isteyebilirler, böyle bir hak verilirse de kimse kalmayacaktır deneye katılacak.*

Dersin bu kısmında, aşı geliştirme çalışmalarında insan deneklerin kullanılması ile ilgili bir tartışma gerçekleşmiştir. Bu tartışma sırasında öğretmen adayları bu deneylere katılım şartlarının etik boyutunu ele almışlar; Ö6 aşı geliştirme fazlarında yer alan insanların

kullanılmasını tamamen yanlış bulmuştur. Ö3 ise bu öğrencilere karşı çıkararak etik problemi ortadan kaldırma yöntemlerini öne sürmüştür. Bunu yaparak Ö6'nın iddiasına karşılık zayıf bir çürütme ortaya koymuştur. Ö3, Ö6'nın yanlış bulduğu durumun kalıcı bir yanlışlık olmadığını göstererek bir bakıma durumun yanlış olmadığını ifade etmiştir. Bu argümantasyon sırasında veriler, gerekçeler ve desteklerle birlikte oluşturulan iddialar ve zayıf çürütücü olduğu için 3. seviyede bir argümantasyon söz konusudur denilebilir.

*Ö5: Bence ilaç kullanmak yanlış zaten. (İ) Doğal seleksiyon diye bir şey var sonuçta. (V) Hasta olan elensin işte. Ne hayvan üzerinde ne insan üzerinde deneme yapmamıza gerek kalmaz böylece.*

*Ö7: Doğal seleksiyon diyorsun ama zaten ekosistemde güçlü olan güçsüzü yer. (V) Biz de güçlü olarak doğayı eziyoruz. (İ) Teknolojiyi üretebilen, kullanabilen bir canlı olarak insan en güçlü canlıdır. (İ) Bizim kas gücümüz bir aslandan daha fazla değil evet ama bilimizle teknolojileri oluşturuyoruz. (V) Bizim diğer canlılardan üstün olma sebebimiz bu. Diğer canlıları istediğimiz gibi kullanabiliriz.*

*Ö5: Sırf güçlüyüm diye diğer canlıları ezeceksem eğer bu biyolojik olarak doğru değil. (Ç) Hangi canlı sırf güçlü diye başka canlıya eziyet ediyor doğada? Doğanın yapısını tamamen bozmak bu. (K) Bunların yerine, deneyde herhangi bir canlının kullanılmasının önüne geçecek teknolojiler geliştirmeye kafa yorsak bu problemi çoktan çözmüştük.*

Bu örnekte Ö5, ilaçların gerekliliği hakkında bir argüman öne sürmüş, argümanına kanıt olarak doğal seleksiyon sürecini göstermiştir. Karşılık olarak Ö7, doğal seleksiyonun ekosistemdeki uygulamasına örnek vererek insanların en güçlü canlılar olduğunu iddia etmiştir. Ö5, Ö7'nin verdiği örneğin yanlışlığına dikkat çekerek doğada bir örneği bulunmadığını iddia etmiş ve argümanı çürütmüştür. Bu örnekte iddialar ve karşıt iddialar; destekler, veriler ile ortaya konmuş ve net bir çürütücü de argümantasyonda ifade edilmiştir. Bu sebeple 4. Seviyede bir argümantasyon örneğidir.

*Hayvan deneyleri:* Tablo 4.22, hayvan deneyleri konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının argümanlarının ilk dört seviyede argümana sahip olduğunu, çoğunun orta kalitede argümanlar olan 2. ve 3. seviyede (sırasıyla %30,77 ve %38,46) bulunduğunu göstermektedir. Hayvan deneyleri ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

*Ö3: Ben kendimi tehlikeye atmak istemiyorum.*

*Ö11: Deneylerde insanların kullanılması yanlış çünkü kalıcı hasar verebilir sonuçta. (İ,G)*

*Ö5: Tamam da hayvanlara da kalıcı hasar verebilir. (G) Onlara zarar verilmesi de yanlış ona bakarsan. (İ)*

Konu ile ilgili tartışmanın bu kısmında her iki tarafta da birer iddia ve gerekçeler bulunmaktadır. Dolayısıyla argümantasyonun kalitesi düşüktür (Seviye 2). Ö5'in iddiası karşıt bir iddia hatta çürütme gibi görünse de gerekçesi ile ele alındığında yeni bir iddiadır. Ö5, deneylerde insanların kullanılmasının doğru olduğuna yönelik bir gerekçe sunsaydı bu

karşıt iddia veya çürütme olabilirdi. Fakat yeni bir iddia olarak; belki de Ö11'in iddiasına bir katkı olarak, hayvanlara zarar vermenin de yanlış olduğunu iddia etmektedir.

*Ö15: Gen isimli kitapta hayvanların evcilleştirilmesinin nüfus yoğunluğunu artırdığına değinilmiş, toplumların gelişmesinde evcil hayvanların öneminden bahsedilmiş. (V) Evcil hayvanları besleyen toplumlarda salgın hastalıklara karşı insanların bağışıklık kazandığını biliyoruz. (D) Bu bilgiler hayvanların evcilleştirilmesinin ne kadar faydalı olduğunu kanıtlıyor. (İ)*

*Ö2: Bilim insanlarının sürekli söylediği “evcilleşmenin hayvana verilmiş bir şans olması” gibi şeyler, bunun bir başarı olarak görülmesi beni sinir ediyor. Evcilleştirmek baştan yanlış bir şey. (K) Doğal yaşamda tüm hayvanlar tamam iyi şartlar altında değiller. Ama bu bana, Amerika keşfedildiğinde oraya “medeniyet” götürdüklerini iddia eden ve yerlilere eziyet eden insanların yaptığı şeyden pek de farklı gelmiyor. (V) Bir kere bir canlının davranışını değiştirmek o canlının doğal yaşamdaki konumunu etkiler. Bu durum sadece canlıyı değil, onunla ilgili olan diğer canlıları da etkiler. (İ) Mikro ölçekte yapılacak herhangi bir değişiklik makro ölçekte büyük değişimlere sebep olabilir. (D)*

Argümantasyonun bu kısmında hayvanların evcilleştirilmesi ile ilgili öğretmen adaylarının etik bakış açıları farklılık göstermektedir. Ö15 evcilleştirmenin faydalı olduğunu savunurken, Ö2 evcilleştirmenin canlıların doğal yaşamına etkisini olumsuz yönden ele almıştır. Bu süreçte iddia, karşıt iddia ve veri ile destekleyiciler ortaya konulmuştur. Bir çürütücü içermese de karşıt iddialar iyi bir şekilde desteklendiği için bu argümantasyon seviye 3'te yer almaktadır.

*Ö22: Hayvan deneyleri haksızlık değil. (İ) Çünkü insanlar diğer hayvanlara göre daha akılselir. (G) Bilim insanları da hayvanları kullanırken nesli tükenmesin diye onları çiftleştirip yerine yenilerini koyabilir. (D) Ama insanlar deneylerde kullanılırsa bunu yapmak mümkün değil. (G) İnsanın hayatı her zaman önceliklidir. (İ) Bu yüzden birkaç hayvanı riske atabiliriz.*

*Ö17: Her canlının yaşama hakkı vardır. Yaşamı sonlandırarak kişinin veteriner olması bile bu hakkı hiçbir şekilde alamayacağı gerçeğini değiştirmez. (C) Seni öldüren doktor olursa “öldürmeye hakkı vardı” diyebilir misin? Ayrıca hayvan deneylerinde bir hayvan grubundan sadece tek bir tür kullanılması adil değildir. (K) Çünkü o tür, hayvan deneylerinde kullanılmayı kendisi seçmemiştir. (G)*

Bu örnekte Ö22 ve Ö17'nin hayvan deneyleri ile ilgili hak çerçeveleri birbiri ile çatışmaktadır. Ö17, Ö22'nin haksızlık olmadığını iddia ettiği hayvan deneyleri konusunda daha geniş bir perspektiften düşünerek hem karşı çıkmış hem de karşıt iddia sunmuştur. İddialar, gerekçeler ve destekleyicilere ek olarak çürütücü de yer aldığı için bu argümantasyon 4. seviyededir.

*Genetiği değiştirilmiş organizmalar:* Tablo 4.22, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının argümanlarının ilk dört seviyede argümana sahip olduğunu, çoğunun orta kalitede argümanlar olan 3. ve 4. seviyede (sırasıyla %41,66 ve %33,33) bulunduğunu göstermektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

*Ö9: GDO ile üretilen besinler hakkında, açlıktan ölmek yerine 70 yaşında bu uygulamanın yan etkilerinden hastalanıp ölmek daha mantıklı. (İ) Bu yüzden bu teknolojiye olumlu yaklaşıyorum.*

Ö19: GDO teknolojisi besinlerde kullanılmamalı, onun yerine topraklarımızı güçlendirmeli tarıma daha çok önem vermeliyiz. Daha çok besin elde edeceğimiz diye sağlığımızdan olmamızın bir anlamı yok. (K)

Ö15: Sadece doğal besinler bu kadar nüfusa yetmeyecek. (K) Bu yüzden GDO'ya sıcak bakıyorum. Artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak gerekiyor.

Konu ile ilgili tartışmanın bu bölümünde öğrencilerden GDO'lu besinlerle ilgili düşüncelerini ifade etmeleri istenmiştir. Ö9 açlıktan ölmek ile GDO'lu besinlerin olası zararlarını kıyaslayarak bir argüman ortaya koymuştur. Bu argümanın karşılığında Ö19 sağlığın önemine değinerek karşıt bir argümanla cevap vermiştir. Ö15 ise tartışmaya nüfusa karşılık yeterli besin oranı açısından yaklaşmıştır. Bu tartışma sırasında tüm öğrencilerin argümanları iddia ve karşıt iddialardan oluştuğu için argümantasyon 1. seviyededir.

Ö18: GDO teknolojisinin besinlerde kullanılması yanlıştır (İ) çünkü GDO'lu ürünlerin bebek mamalarında kullanılmasının riskli olduğuna dair bir sürü araştırma var. (G) Aynı zamanda biyoçeşitliliğe de zarar veriyor. (İ) Bu zarar tüm ekosistemi etkiliyor. (D)

Ö14: GDO'lu ürün kullanmak istemeyen insanlar sadece GDO'lu olduğu için ürünlerin zararlı olduğunu düşünüyorlar. (İ) Oysaki tükettiğimiz ürünlerde zararlı olabilecek birçok madde var. (V) Sağlığımızı düşünüyorsak o zaman hiçbir ürünü kullanmamamız gerekiyor. (G)

Bu örnekte Ö18 GDO teknolojisinin besinlerde kullanımının yanlışı olduğunu iddia ederek gerekçe ve destekleyicilerini sıralamıştır. Karşılığında Ö14 GDO'lu besinlere karşı çıkanların bakış açısını eleştirerek, besinlerde GDO dışında birçok zararlı maddenin olabileceğini iddia etmiştir. Bu argümantasyonda iddialar, gerekçe ve destekleyicilerle ortaya konduğu, fakat çürütme olmadığı için 2. seviyededir. Eğer Ö14, GDO'lu besinlerin kullanımının yanlışı olmadığını iddia edip gerekçelerle açıklasaydı argümantasyonda bir çürütücü olduğu için 3. veya 4. seviye argümantasyon olabilirdi.

Ö5: Genetiğine müdahale edilmiş gıdaların ne kadar güvenli olduğuna dair elimizde kesin kanıtlar yok. (İ) Bazı bilim insanları bunların tehlikeli olabileceğini işaret eden araştırmaları şarlatanlık olarak nitelendiriyor. (V) Bu anlayışın arkasında "ekonomi zarar göreceğine insan zarar görsün" mantığı var bence. (İ)

Ö10: Mademki GDO'lu besinler "iyiydi", neden senelerdir yapılmadı, tüketilmedi? (G) Neden "organik" veya "GDO" lu besin olduğuna dair ürünlere etiket basılıyor? (G) Demek ki kimse tam olarak bu besinlerin güvenilir olduğundan emin olamıyor. (Ç)

Yukarıda verilen argümantasyonda Ö5 bilim insanlarının GDO'lu gıdalar hakkındaki yorumları hakkında bir çıkarım yaparak, bilim insanlarının görüşlerinin arkasında insanların ekonomiden daha değersiz olduğu anlayışının hâkim olduğunu iddia etmiştir. Bu iddiaya karşılık Ö10 GDO'lu besinlerin güvenilir olmadığını iddia ederek gerekçeleri ile düşüncesini ortaya koymuştur. Burada Ö10, Ö5'in öne sürdüğü şarlatanlık ve insan zarar görsün anlayışının olduğu iddiasını çürüterek kimsenin tam olarak bu besinlerin güvenilir olduğunu

söyleyemediğini iddia etmiştir. Bu argümantasyonda zayıf bir çürütücü yer aldığı için argümantasyon 3. seviye olarak kodlanmıştır.

Ö22: *GDO'lu besinler sebebiyle artık sağlıklı beslenmek zor. (İ) Kötü beslenme ve GDO'lu besinler daha da ucuz olduğu için obezite de artacaktır. (G) Ekonomi kötü gittikçe insanlar kötü beslenmeye, ucuz olana yönelecektir. (D) Terör gibi yıkmaya, yok etmeye, korku salmaya yönelik şiddet eylemi olan örgütler insanların hayatına obeziteye bağlı hastalıklar kadar etki etmiyor. (İ) Örneğin 2010 yılında, obezitenin 3 milyon, terörün 7000 küsur kişinin canını aldığı açıklanmış. (V) Bu da bize obezitenin çok daha büyük bir sorun olduğunu gösteriyor. (İ)*

Ö8: *Obezite sadece GDO'lu besinlerden kaynaklanıyor olamaz. (Ç) Ayrıca dünyadaki açlık krizini ve yoğun nüfus artışını göz önüne alınca (G) bu teknolojinin zorunlu olduğu açık. (İ) Ki bunlar obeziteden daha büyük bir sorundur mutlaka. (Ç)*

Yukarda verilen örnekte, Ö22 GDO'lu besinlerin sağlıklı beslenme üzerindeki etkisinden bahsederek obeziteye sebep olduğunu iddia etmiştir. Obezite ile ilgili kanıt sayılabilecek sayılarla veri ortaya koyup obezitenin bu konuda daha büyük sorun olduğunu iddia etmiştir. Ö8 ise obezitenin sadece GDO'lu besinlerden kaynaklanmadığını iddia ederek, GDO'lu besinlerin neden gerekli olduğunu açıklamıştır. Bu şekilde Ö22'nin iddiasına direkt karşı çıkararak gerekçesi ile argümanını oluşturmuştur. Bu sebeple argümantasyon 4. seviyededir.

*Kök hücre teknolojisi:* Tablo 4.22'de görüldüğü üzere kök hücre konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının argümanlarının ilk dört seviyede argümantasyon gerçekleştirdiği, argümanların çoğunun ise orta kalitede argümanlar olan 3. ve 4. seviyede (sırasıyla %35, %30) bulunduğunu göstermektedir. Kök hücreler ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö20: *Kök hücrelerin tek bir hedefi yoktur; canlı üzerinde birden çok hücreyi, organizmayı etkileyebilecek gücü vardır. (İ) Bundan dolayı kullandığımız kök hücre bize yararı olsa da başka bir kısımda yıkıma sebebiyet verebilir.*

Ö4: *Bu yüzden hayvan deneylerinde söylediğimiz gibi kök hücre ile ilgili yapılacak deneylerde de hapisanelerde çok ağır suçları olan, müebbet yemiş ya da gönüllü olarak denek olmak isteyen insanlar üzerinde yapılması mantıklı olur. (İ) Gönüllü olanlar da ilk önce psikolojik testten geçirilmeli.*

Verilen örnekte Ö20 kök hücrelerinin çalışma prensibi ile ilgili bir iddiada bulunmuştur. Ö4 ise kök hücre çalışmalarındaki deneklerle ilgili başka bir iddiada bulunmuştur. Burada sadece iddia karşısında başka bir iddia yer aldığı için 1. seviyede argümantasyon söz konusudur.

Ö8: *Bu teknoloji ile insan DNA'sı incelenerek insanları öldürme de ilaçlara bağımlı hale getiren bir genetik hastalık oluşturulabilir. (G) Bu sebeple bu çalışmaların özel şirketler tarafından yürütülmesi yanlıştır. (İ) Birçok devletin ortaklaşa oluşturacağı etik kararlar üzerinden yürütülmeli.*

Ö7: *Bence kök hücre çalışması insanlık tarihinde yapılan en iyi ve en yararlı çalışmalar arasındadır. (İ) Çoğu alanda insanlar için kolaylık sağlar. (G) Eğer kök hücre kişinin kendi dokusundan elde edilirse bir tehdit unsuru oluşturacağını düşünmüyorum. Çünkü kişinin kendi hücresi kişiye zarar vermez. (İ)*



Bu örnekte Ö8 kök hücre çalışmalarının özel şirketler tarafından yürütülmesinin yanlış olduğunu savunmaktadır ve gerekçesi ile birlikte iddiasını ortaya koymuştur. Ö7 ise kök hücre çalışmalarının yararlı olduğunu savunarak argümanını iddia ve gerekçe ile yapılandırmıştır. Tartışmanın bu kısmında argümanlar gerekçelerle birlikte oluşturulduğu için 2. seviye argümantasyon söz konusudur.

*Ö17: İlaç firmalarının kar etmek için yeni hastalıklar üretip bu hastalıklara yine kendilerinin tedavi bulmasına yol açabilecek bir teknolojidir. (İ) Ayrıca genetik bilgilerimiz çeşitli terör gruplarına satılarak belli bir coğrafyada ya da etnik köklerdeki insanların öldürülmesi için silah olarak kullanılabilir. Bu yüzden kök hücre teknolojisine kullanım sınırlaması getirilmesi gerekiyor. Hangi DNA örneğinin ya da kök hücrenin kime ait olduğu sınırlı sayıda insan tarafından bilinmeli, bu şekilde en azından sorumluluk alanını daraltabiliriz. Verdiğimiz vergilerin insan hayatı ile oynanmasında kullanılması doğru olmaz. (İ) Çünkü bu halka mal edilebilecek bir durum, bu para hükümetin değil devletin olduğu için her vatandaşın sorumluluğu var. (G) Bir karar alırken toplum geneline düşünmek gerekiyor. (D) Ayrıca insanlar rasyonel varlıklar değil (İ), bu yüzden de böyle bir gücün insanlığın eline geçmesi ile başta yola iyi çıkılsa bile ilerde ne gibi tehlikeler getireceği belli olmaz.*

*Ö15: Kök hücrelerin hastalığı modelleme ve potansiyel olarak ilaç keşiflerinde kullanılmasında çok faydalı bir uygulamadır. (Ç) Kök hücreler sayesinde birçok hastalığın bir kabin içinde gözlemlenebilmesi, hastada belirtiler görmeden önce bile hücresel dönüşümlerde neyin yanlış gittiğini görebilmemiz için çok büyük bir avantaj. (G) Her ne kadar 2012 yılında yapılan üç farklı araştırmada kök hücrelerin beyin, deri ve bağırsak kanserlerinin büyümesini tetiklediği ortaya çıksa da (V) ben bu teknolojinin zararından çok yararı olduğunu düşünüyorum. İnsanlık için yararlı olan bir teknolojiye sınırlama koymak gelişmişlik düzeyimizi azaltacaktır. Birçok alanda bu teknoloji kullanılarak insanlık için büyük adımlar atılabilir.*

Yukarıdaki örnekte Ö17 kök hücre teknolojisinin ilaç firmalarının kar etmesi için geliştirildiğini ve verilen vergilerin insan hayatı ile oynanmasında kullanılmasının yanlış olduğunu iddia etmekte, bu iddialarını gerekçe ve destekleyicileriyle birlikte ortaya koymaktadır. Ö15 ise kök hücrelerin hastalığı modelleme ve olası ilaç keşifleri için faydalı bir teknoloji olduğunu savunarak Ö17'nin iddiasını çürütmeye çalışmıştır. Burada Ö15 aslında Ö17 gibi kök hücre uygulamalarının hastalıklara tedavi bulmayı sağlayan bir teknoloji olduğunu ifade etmektedir. İddiasını bu şekilde ortaya koyduğu için bu çürütme, zayıf bir çürütme olarak kodlanmıştır. Örnekte verilen argümantasyon bu sebeple 3. seviye olarak kodlanmıştır.

*Ö18: Örneğin, iki tansiyon hastası var. İkisine de aynı ilacı veriyoruz ama genlerini çözdüğümüzde, kök hücre tedavisi gibi, farklı ve daha etkili bir ilaç verebiliriz. (G) Bence sırf bu yüzden bile faydalı bir uygulama. (İ)*

*Ö2: Her insanın genetik yapısı birbirinden farklı. (D) Bu yüzden tek tip ilaçlar herkeste aynı oranda etki gösteremeyebiliyor. (G) Herkes için bireysel ilaç üretimi amacıyla kök hücre teknolojisinin kullanımını bu sebeple faydalı bir uygulama. (İ) Ayrıca aynı yöntemle, yeni üretilen ilaçlar hayvan ve insan deneyleri yapılmadan geliştirilebileceği için kök hücrelerin ilaç geliştirmek için kullanımının faydalı olduğunu düşünüyorum. Yine de kök hücre teknolojisinde güvenlik açığı olması çok yüksek bir ihtimal, bu yüzden %100 faydalı olamayacak bir teknoloji (Ç) Bunun olmaması için hücrelerin alınmasındaki izinler ve kullanım sınırlamalarının açık bir şekilde ortaya konması gerektiğini düşünüyorum.*

Ö13: Bu teknoloji sayesinde DNA'mız kolayca başkaları tarafından kopyalanabilir ve DNA'mız onların elinde olduğu için her türlü etik olmayan işlemler yapılabilir. DNA'mızı başkalarının erişimine açmış oluyoruz ki bu da hiç faydalı olmayacaktır. (Ç) Hastalıkların tedavisinde kullanılacaksa bile sadece bizim tedavimizde kullanılacağına ve bilgilerimizin paylaşılmayacağına dair belge imzalamamız gerekiyor bence. Yine de bu bilgileri istegimiz dışında kullanıp kullanmayacaklarını %100 bilemeyiz tabi ki.

Verilen argümantasyon örneğinde birden fazla çürütme bulunmaktadır. Ö2, Ö18'in kök hücrelerin sadece bireysel ilaç üretimi sağlamanın onların faydalı bir uygulama olduğunu gösterdiği iddiasını, güvenlik açığı sebebiyle %100 faydalı olamayacağı iddiası ile çürütmektedir. Ö13 ise Ö2'yi desteklerken, Ö18'in iddiasını kök hücre uygulamalarının, kişinin sahip olduğu DNA bilgilerinin yani genetik kod bilgilerinin istenen kişilerin yanında başkalarına da açık hale getirmesiyle tehlikeli bir durum yarattığını iddia ederek çürütmüştür. Bu sebeple örnekteki argümantasyon 4. seviyededir.

*Gen terapisi:* Tablo 4.22'de görüldüğü üzere gen terapisi konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının tüm seviyelerde argümantasyon gerçekleştirdiği, argümanların çoğunun ise orta kalitede argümanlar olan 2. ve 3. seviyede (sırasıyla %35,29 ve %29,41) bulunduğunu göstermektedir. Gen terapisi ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö20: *Birçok hastalığın tedavisinde faydalı bir teknolojidir. (İ)*

Ö11: *Normal olan bir şeyi değiştirmek bana pek iyi gelmiyor.*

Ö21: *Dünyaya gelecek birisinin önceden belli testlerden geçmesi mantıklı bir uygulama. (İ)*

Tartışmanın bu bölümünde yalnızca bir iddiaya karşılık karşıt bir iddia bulunduğu için argümantasyonun kalitesi düşüktür (Seviye 1). Öğrenciler genel olarak gen terapisi ile ilgili fikirlerini belirtmektedir.

Ö19: *Biyolojik müdahaleler hiç hoş olmasa da eninde sonunda başvurulacak ama bence yapılması yanlış olur. (İ) Çünkü biyolojik müdahalelerin de sonradan sorun yaratacağını düşünüyorum. (G) O yüzden hiç başvurmayıp herkes bireysel mücadele vermeye başlamalı. (D)*

Ö21: *Her birimizin fiziksel, sosyal vb. yönlerden illa ki bir kusuru var ve hayat böyle daha güzel ve anlamlı. (İ) Yani kimse kendini kusursuz görmemeli. (D) İnsanı belirleyen her ne kadar genetik özellikleri olsa da bunun yanı sıra çevresel, sosyal faktörler de o derece önemlidir. (İ) Çünkü genetik açıdan her ne kadar sağlıklı olursa olsun, kötü bir çevrede yaşayan bireyin davranışları giderek yozlaşır ve bozulur. (G) İnsanlara ilave fonksiyonlar eklenmesi bizi daha az insan yapmaz. (İ) Çünkü bizi insan yapan şeyler tamamen fiziksel değil, zihinseldir de. (G)*

Yukarıdaki örnekte Ö19, biyolojik müdahalelerin yanlış olacağını gerekçesi ve destekleyicisi ile birlikte ortaya koymuştur. Ö21 ise farklılıklarımızın anlamlılığını savunmuş, konuya Ö19'dan farklı bir şekilde yaklaşırsa da gen terapisi konusuna olumsuz bakış açısıyla cevap vermiştir. Argümantasyonda herhangi bir çürütücü bulunmadığı için 3. seviyede bir argümantasyon gerçekleşmiştir.

Ö17: Doğada aslında genetik farklılıklar bizim ve neslimizin devamı için gereklidir. **(İ)** Bugünün tüketim toplumunda ise standardizasyon söz konusu. Çünkü herkes aynı şeyleri giyiyor, dinliyor, yiyor ve aynı şeye benzemek istiyor. **(G)** Yine de nükleer enerjinin bulunduğu duruma benzetiyorum CRISPR teknolojisini. CRISPR bize kazandırabilecekleri açısından nükleer enerjiden çok daha kullanışlı ve insanlığın bir sonraki adımı atmasında kullanabileceği en büyük araçlardan bir tanesi. **(İ)**

Ö21: Senin bahsettiğin şeyler; insanların rasyonel kararlar alabildiği bir ütopya içinde geçerli. **(Ç)** Eğer buna izin verilecek olursa, otoriter ülkeler kontrolsüz bir şekilde vatandaşlarının genleriyle oynayabilir. **(G)** Daha güçlü daha zeki, daha saldırgan veya itaatkâr insanlar yaratma peşinde koşabilirler. **(D)** Daha özgürlükçü ve zengin ülkelerde ise bu güç, sadece zenginlere ve sosyoekonomik olarak üstün kişilere fayda sağlayacak şekilde ticarileştirilebilir. **(D)** Her iki şekilde de güçlü ile zayıf arasındaki uçurumu derinleştirecek bir teknoloji. **(İ)**

Verilen örnekte iki öğrenci de iddialarını gerekçeleri ile birlikte ortaya koymuşlardır ve argümantasyonda zayıf da olsa bir çürütücü bulunmaktadır. Bu sebeple argümantasyon 3. seviyededir. Ö17 genetik farklılıkların önemine vurgu yaparak CRISPR teknolojisi ile nükleer nükleer enerji arasında bağlantı kurmaya çalışmış, CRISPR teknolojisinin daha kullanışlı olduğunu savunmuştur. Ö21 ise her ne kadar Ö17'ye karşı bir pozisyonda dursa da çürütücü olarak ifade ettiği, insanların rasyonel kararlar alıp alamadığı konusunda herhangi bir kanıt sunmamış, bunun yerine teknolojinin yaratabileceği tehlikelerden bahsetmiştir.

Ö22: Embriyo öncesi seçimin insanlara gelecekte çocuklarının fiziksel ve entelektüel karakterlerini seçmesine olanak sağlaması tamamen insanların kafa ve zihin rahatlığını sağlayan bir teknolojidir. **(İ)** Rahat bir hamilelik geçirilebilir. **(G)** Fakat yine de "yapay" bir bebek oluşturma, bir oyundaymışız gibi kendi istediğimiz bebeği "yaratma" oluşacak canlının baştan özgürlüğünün elinden alınması, bu teknolojinin olumsuz bir tarafıdır. **(D)**

Ö15: Embriyo öncesi seçim etik değildir. **(İ)** Çünkü bu seçim insanları tek tip olmaya yöneltir. **(G)** Her birey kendine özgü özellikleriyle var olmalı. **(İ)** Tek tip insan modeli farklı düşünceleri de engeller ve toplumun gelişmesine engel olur. **(G)** Herkes en iyi, en güzel, en zeki olmak isterse ve embriyo öncesi seçimle bu sağlanırsa toplumda kargaşa çıkar ve düzensizlik oluşur. **(D)** Hastalıkların tedavisi dışında keyfi olarak bu teknolojinin kullanılmasını doğru bulmuyorum.

Ö2: Embriyo oluştuğu birey olarak kabul edilmelidir. **(G)** Ebeveynlerinin düşüncesinin önemi yoktur. **(Ç)** Dolayısıyla toplumun gelişmesi değil, bireyin haklarına müdahale olarak düşünmek lazım.

Bu örnekte Ö22 gen terapisi konusuna sipariş bebekler açısından yaklaşarak dünyaya gelecek bebeğin haklarına dikkat çekmiştir. İddiasını gerekçe ve destekleyicisiyle ortaya koyan Ö22 karşısında Ö15 birey ve toplumun faydasını düşünerek bu teknoloji ile ilgili argümanını oluşturmuştur. Ö2 ise özellikle Ö15'in toplumun gelişmesi düşüncesine karşı çıkarak bir çürütücü ile cevap vermektedir. Argümantasyonda net bir şekilde ortaya konmuş bir çürütücü bulunduğundan seviyesi 4'tür.

Ö17: Ben yine de insan DNA'sı ile ilgili olan bilgilerimizin derinleşmesiyle birlikte bu teknolojinin yaygınlaşması gerektiğine inanıyorum. Bu teknolojiyle aileler çocuklarının hastalıklı genlerini düzeltir buna bağlı olarak da gelecek kuşaklar bu hastalıklardan kalıcı olarak kurtulur. **(İ)** Örneğin daha zeki, daha rasyonel düşünebilen, duygularını daha iyi kontrol edebilen, depresyon gibi psikolojik bozukluklara dahi daha dayanıklı, Alzheimer'a yakalanmayan daha uzun ömürlü insanlar. **(G)** Bu gerçekleştiğinde, birkaç nesil sonra insanlığın daha iyi bir noktaya geleceğini düşünüyorum. Bu zeki ve çevresine olan farkındalığı yüksek insanlar dünyadaki birçok sorunu çözebilir. **(G)** Örneğin;

*küresel ısınmanın durması için petrol kaynaklı ürünleri kullanmayı bırakabilirler, ormanları yakıp yerine oteller açmayabilirler. Nesli tükenmekte olan hayvanları avlayıp süs malzemesine çevirmeyebilirler. Kısacası; olası tehlikelerine rağmen, insanların en azından kendi çocuklarının bu rasyonalitede, farkındalıkta ve zekâda olmasını istemeleri ön kabulüne dayanarak bizi daha güzel bir noktaya taşıyacağına düşünüyorum.*

*Ö21: Yaşadığımız teknoloji çağı ile birlikte artık zor gözükten durumları zaten çok rahat bir şekilde yapabiliyoruz. (Ç) Ama bunu yaparken birbirimizden destek almıyor, iletişim kurmuyoruz. Bu yüzden insan genomunu değiştirmeyi herkesin yapmasına izin verilmemeli, çok dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Ama mesela, genetik sorunlara sahip çocukların genomları doğumdan önce düzeltilmeli. Bu sorunlar ortaya çıkarsa da gebeliğin sonlandırılıp sonlandırılmaması kararını almak anne ve babasının (ama özellikle annesi) hakkıdır. (İ)*

*Ö4: Bence ileride birey olacak çocuk için adil bir karar olmaz. (Ç) Misal, çocuğumuz mavi gözlü olmak istemiyor ancak biz sırf gözümüze hitap etsin diye gen seçimiyle mavi gözlü yapıyoruz. (G) Ayrıca çeşitlilik olmalı, insanın kendine has özellikleri olmalı ki onu benimseyebilmeli. (D)*

*Ö17: Her bireyin kendine özgü davranışları ve bilinci vardır. (İ) Biz embriyo öncesi bu şekilde karakter seçimine gittiğimizde aynı karakterde bireyler yaratıyoruz ve ilerdeki nesillere kendi karakterlerini seçebilecek hakkı tanımıyoruz. (İ)*

*Ö4: Embriyo öncesi seçimde, evet belki daha sağlıklı nesiller olacaklar daha steril bir şekilde dünyaya gelecekler ama her birey birbirine benzeyecek, insana özgü özellikler ortadan kalkacak. (D)*

*Ö18: Hiç kimse çocuğunun engelli doğmasını istemez. (Ç) Bu hem ebeveynler hem de çocuk için zor bir durum. (G) Gen terapisi bunun önüne geçmek için uygun bir çözüm olabilir. Entelektüel karakter seçimi için de faydalı olabilir. Çünkü hiçbir anne-baba, katil, vatan haini, saygısız, kötü bir evlat dünyaya getirmek istemez. (G) Fakat tüm bunlara rağmen, bu teknolojinin fiziksel özelliklerin seçiminde kullanılmasının yanlış olduğunu düşünüyorum. Çünkü öncelikle, çocuğun kişisel haklarını elinden almış oluyoruz. (İ) Sanki bir çocuk değil de oyun karakteri yaratır gibi bir uygulama. (G) Ayrıca kadere inanan bir insan olarak çocuğunun kendi hayatını yaşamasını isterim. (D)*

Bu uzun argümantasyon örneğinde öğrenciler birbiri ardına çürütücülerini sıralamışlardır. Burada yoğun bir şekilde karşı çıkılan görüş gen terapisinin embriyolar veya çocuklar üzerinde uygulanmasıdır. Argümantasyon çok sayıda çürütücüden ve genişletilmiş bir argüman serisinden oluştuğu için 5. seviyededir.

*Nanoteknoloji:* Tablo 4.22, nanoteknoloji konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının tüm seviyelerde argümantasyon gerçekleştirdikleri, çoğunun 4. seviye argümantasyon olduğunu göstermektedir (%42,85). Nanoteknoloji ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

*Ö7: Günümüzde nanoteknoloji daha çok yararlı özellikleri ile gündemde. Ama bence insanlar üzerinde kişinin farkında olmaksızın beyninin uzaktan kumanda edilmesi gibi kötüye kullanımda güvenlik açısından problemler çıkaracak. (İ)*

*Ö3: Bu teknoloji ile hayvanlar üzerindeki deneyler azaltılacaktır. (İ)*

Tartışmanın bu bölümünde yalnızca bir iddia ve başka bir iddia vardır, dolayısıyla tartışmanın kalitesi düşüktür (Seviye 1).

*Ö7: Yanlış kişilerin eline geçerse kendi çıkarları doğrultusunda kötüye kullanılacaktır. (İ) İnsanların vücuduna girerek sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir. (G)*

*Ö14: Nanopartiküller ve materyal içindeki metal ve hidrokarbonlar insanlara zarar verecek bence. (G) Bu yüzden bu teknoloji kullanılmamalı. (İ)*

Bu argümantasyon örneğinde iddialar gerekçeleri ile birlikte ortaya konduğu için argümantasyon seviyesi 2'dir.

Ö22: ABD ordusu yakın dönemde insanların beyinlerine bilgisayar çipleri yerleştirerek travma sonrası stres bozukluğu yaşayan askerleri tedavi etmeyi amaçlayan deneyler yapmaya başladı (V). Bu yararlı bir uygulama gibi görünüyor fakat aynı teknoloji aşk, öfke, korku gibi öznel duyguların kontrol edilmesinde kullanılırsa bizi robotlaştırır. (İ)

Ö20: Senin verdiğin örnekte olduğu gibi, diğer teknolojiler gibi nanoteknoloji de en azından yakın gelecekte gelişmiş ülkelerin tekelinde olacak. (İ) Robotlaştırma senaryoları yerine tedavi etme olarak bakmak gerekiyor. (Ç) Dolayısıyla nanoteknolojiden tüm insanlığın eşit ölçüde yararlanma yollarını aramak gerek şimdiden.

Ö3: Diş hekimlerinin de işlerini epey kolaylaştıracak olan bu teknolojiye başarılı ve zararsız bir gelişme olarak bakılıyor. Ama altında büyük bir sır saklıyor olabilir. (İ) Kim vücudunda gezinen bir robot olsun ister? (G)

Yukarıdaki örnekte Ö22 nanoteknolojinin insan duygularını kontrol etmede kullanılması ihtimali ile ilgili bir iddiada bulunmuştur. Ö20 ise bu riskleri düşünmenin daha fazla zarar verebileceğini ifade ederek Ö22'nin iddiasını çürütmüştür. Çürütücüye yönelik gerekçesi açık bir şekilde ortaya konmadığından zayıf bir çürütücü olarak ele alınmıştır. Bu sebeple argümantasyon 3. seviyededir.

Ö2: Bence her insanın değil ama bazı insanların zihinleri 'yıkım', 'kontrol etme' ve 'yok etme' üzerine çalışıyor. (İ) En masumane görünen bir düşünce, bir nesne bile insanlığın elinde kitle imha silahına dönüşebiliyor. Her ne kadar nanoteknolojinin nefes kesici özellikleri varsa ve birçok alanda sayısız faydaları olabilecekse bile insan elinde bir silaha dönüşeceği kanaatindeyim. (G) Özel yaşamın, özgür düşüncenin ve hatta yaşam hakkının bu teknolojiyle birlikte tehlikeye gireceğini düşünüyorum. (D)

Ö3: İnsanlar kötü niyetliyse her şeyi bir silaha dönüştürebilir. (İ) Ama surf bu risk var diye teknolojiye ilerlememek mantıksız olur. (Ç) Birçok teknoloji özel yaşamla ilgili, kişilerin bilgileriyle ilgili etik kaygılar barındırıyor. Yine de bunları kullanıyoruz, yapıyoruz. (G) Biraz bilim insanlarına güvenmek lazım diye düşünüyorum ben. (D)

Bu örnekte Ö2 nanoteknolojinin riskleri ve olası tehlikeleri üzerine iddiada bulunmuş ve gerekçesini sunmuştur. Bu argümana karşılık Ö3, bu risklerin düşünülerek teknolojinin gerisinde kalmanın mantıksız olacağını iddia ederek çürütücüsünü gerekçesi ve destekleyicisiyle birlikte sunmuştur. Bu sebeple argümantasyon 4. seviyededir.

Ö4: Şu an çevremizde kullandığımız birçok teknolojik aletin yapımında faydalanılan bir teknoloji. (İ) Ama zararları da olabilir. (G) Örneğin; yakın geçmişte, Covid-19 sırasında aşılardan yoluyla insanlara çip takılacağı düşünülüyordu. (V) Yine de hastalıkların tedavisi için hücreleri tedavi etmede kullanılabilecek nanoteknolojiden de bahsediliyor. (D) Sıfriskleri olan bir teknoloji diye iyi yönlerini çöpe atamayız. (İ)

Ö13: Mesela sentetik hücreler var. Biyolojik hücrelerin fonksiyonlarını taklit edebiliyorlar ve biyolojik hücrelerden daha uzun süre yaşayabiliyorlar. Ama artık bizim kontrolümüzde olmuyorlar. Bunlar bozulursa ya da yanlış bir şey yaparlarsa kötü sonuçları olur. (İ) Mesela çoğalmaya başlarsa kontrolsüzce? (D) Kansere benzer. (D) Belki de tamamen sağlıklı olan bir organa bu şekilde zarar vereceğiz. (G) Kontrolünü yapabildiğimiz bir teknoloji değil bence sağlık alanında kullanıldığında. (Ç)

Ö3: Ama zaten kullanılıyor sağlık alanında başarılı bir şekilde. (Ç) Sentetik hücrelerin de kontrolü yapılmadan insan hayatının tehlikeye atılacağını sanmıyorum. (D) Bence bu teknoloji ile ilgili çalışmalar devam etmeli. Birçok sorunu nokta atışı yaparak çözebilecek bir teknoloji. (İ)

Bu örnekte öğrencilerin birden fazla çürütücü ortaya koydukları bir argüman serisi mevcuttur. Dolayısıyla argümantasyon 5. seviyedir. Ö4 ve Ö13 nanoteknoloji uygulamalarının olası zararlarından bahsederken sağlık alanında teknolojinin faydalı olacağını düşünen Ö4'ün iddiasını Ö13 çürütmüştür. Ö3 ise sağlık alanında hâlihazırda kullanılan bir teknoloji olduğunu savunarak her iki öğrenciye de çürütme ile cevap vermiştir. *Yapay zekâ*: Tablo 4.22, yapay zekâ konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının tüm seviyelerde argümantasyon gerçekleştirdikleri, çoğunun 4. ve 5. seviye argümantasyon olduğunu göstermektedir (sırasıyla %24,32 ve %35,13). Yapay zeka ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö17: Zeki bir varlık kendi yapım talimatlarını okuyabilir mi? Eğer bir yapay zeka kendi yapım talimatlarını bilseydi yeni yapay zekalar yapmak için kullanır mıydı? Eğer böyle bir şey mümkünse, yapay zekâ kendi yapım talimatlarını öğrenip çoğalabilir mi? Yeni sorular ve cevaplarla gelinen noktada aslında başlangıçtan çok da uzaklaşmayı başaramıyoruz. (İ) Yine de önemli olan doğru soruları sormak.

Ö18: Her şeyi bilmek mümkün değildir aslında. (İ) Ancak bunun teoride çok güçlü bilgisayarlarla yapılabileceğinin farkındalığı beni hem korkutuyor hem meraklandırıyor.

Tartışmanın bu kısmında öğrenciler iddialarını gerekçelendirmedikleri için argümantasyon 1. seviyededir.

Ö2: Yapay zekâlar günlük yaşama dair birçok şeyi öğrenebilirler, ancak bu bilgi insanları gözlemleyerek üretilebilir ve bu yüzden her şeyi yapamayabilirler. (İ) Bazı duygusal kararları almakta zorluk çekeceklerdir. (G) Örneğin; otonom araçlarla ilgili yaptığımız tartışmada biz bile bir karara varamamıştık. (D)

Ö7: Robot programlamada birinci kural haricinde "sıfırıncı" kural da vardır. (V) Bu kurala göre bir robot insanlığın zarar görmesine neden olamaz ve bu duruma seyirci kalamaz. (V) Örneğin; bombalı saldırı yapmakta olan bir insanı durdurmak hayati önem arz etmektedir. (D) Ancak bombacı da insandır. Yapay zekâ birinci kural gereği o insana zarar veremez. Ama diğer insanları korumak için sıfırıncı kural devreye girebilir mi? Hangi kuralı uygulayacak? (G) Bu yüzden her karar ve bilgi kodlanamaz bence. (İ)

Yukarıdaki argümantasyonda öğrenciler iddialarını gerekçeler, veriler ve destekleyicilerle birlikte ortaya koymuştur. Fakat argümantasyon çürütücü içermemektedir. Bu sebeple argümantasyon 2. seviyededir.

Ö7: Örneğin, yüksek hızlı ticarete tüm finansal işlemlerin %90'ından fazlasını artık algoritmalar yapıyor (V). Bu kararların kontrolünü insana verme şansımız yok. (G) Bu yüzden artık gerekli bir teknoloji. (İ)

Ö9 Yapay zekânın sanat ve çizim alanındaki üretimleri insanların hayatını tehlikeye atabilir. (İ) Sahte görsel oluşturma kapasiteleri korkutucu. (G) Ayrıca tasarım yapan sanatçıların da iş alanlarını ellerinden alıp onların işlerini tehlikeye atıyorlar. (İ) Yapay zekânın yapabildikleri sınırlandırılmalı. Yararlı bir şekilde kullanılacak bir teknoloji olsa da devlet tarafından denetimli bir şekilde gelişmesinin daha sağlıklı olacağını düşünüyorum.

Ö15: Yakın bir zaman sonra zaten herhangi bir anne babaya sahip olmadan, tamamen yoktan var edilen yapay insanları üretmek mümkün olacak ve bu “yapay” insanlar zamanla normal bir insana göre “süper” özelliklere sahip olabilirler. **(D)** Bu yapay insanların daha sonraki süreçlerde cephelere sürüldüğünü görürüz diye düşünüyorum. **(G)** Bu “süper” özelliklere sahip yapay insanlar, insanlığın sonunu getirebilir. **(İ)**

Ö3: Biz insan olarak daha önce yaratılmamış başka bir varlık yaratabilir miyiz? **(Ç)** Bence yaratmak Allah’a mahsustur. **(G)** Bu yüzden yapay zekâ ve sentetik insan teknolojileri amacı olmayan gereksiz bir icattır. **(İ)** Düzenimizin ve nizamımızın bozulmaması için bu tür girişimlerde bulunulmamalıdır.

Bu örnekte Ö3, Ö15’in yoktan var etmek ve yapay insanları üretmek ifadelerini kullanarak oluşturduğu argümanı yaratmanın Allah’a mahsus olduğunu ve insanların başka bir varlık yaratamayacağını ifade ederek çürütmüştür. Fakat Ö15’in iddiasının temeli yapay insanların insanlığın sonunu getirebilmesi olduğundan Ö3 bu iddiaya güçlü bir çürütücü ile cevap vermiştir diyemeyiz. Bu sebeple, argümantasyon 3. seviyededir.

Ö7: Bir şekilde öğrenebilen, kendi kararlarını alabilen ve gündelik yaşamda bizimle olacak bir yapay zeka olacaksa ona bir de yapay ahlak entegre etmemiz gerekirdi. **(İ)** Bilim teknik dergisinde okumuştum; etik ikilemlerde bize yakın kararlar verebilmesini istiyorsak insanlığın ortak bir ahlak anlayışı olmalı ve bu anlayışı yapay zekâyâ kodlamalıyız diyordu. **(V)** Ya da her topluma ait ahlak anlayışını o toplumda kullanılan yapay zekâyâ kodlamamız gerekecek. **(İ)** Kendi ürettiğimiz yapay zekâyı kendi kontrolümüzde tutabilmemiz için bu şart. **(G)** İyi-kötü kavramlarımızı ve bunların ayrımını, soyut birçok şeyi yapay zekâyâ entegre etmemiz gerekiyor. **(D)**

Ö2: Kodlamalarla verilecek kararların insanlara zararı olacaktır. **(Ç)** Dünyanın birçok ülkesinde idam cezası uygulanmamakla birlikte bazı ülkelerde idam yasalıdır. **(V)** Bir yapay zekânın bu davalara bakabilecek kadar gelişmiş olduğunu varsayarsak, yapay zekâ bulunduğu ülkenin yasalarına uyacak şekilde kodlanmış olmalıdır. **(İ)** Koda göre davranır fakat insanlar gibi empati, vicdan gibi his ve becerileri olabilir mi? Örneğin; geçmişte suçlu olduğu kamısına varılarak idam edilen birçok insanın masumiyeti sonradan anlaşılmıştır. **(V)** Böyle bir durumda yapay zekâ mı yoksa onu o şekilde kodlayan insan mı sorumluluk almalı? En azından yapay zekânın kullanım alanlarının sınırlı kalmasını diliyorum.

Tartışmanın bu örneğinde Ö7, kodlamalarla yapay zekâyâ vicdan, etik, ahlak anlayışı gibi soyut kavramları öğretebileceğimizi ve bu şekilde yapay zekâyı kontrol edebileceğimizi savunurken Ö2, kodlamalarla verilecek kararların insanlara zararı olacağını iddia ederek Ö7’nin argümanını çürütmüştür. Dolayısıyla 4. seviye argümantasyon söz konusudur.

Ö8: Sentetik insanlar bizim dünyamıza ayak uyduramazlar. **(İ)** Çünkü kesin kararlar alırlar. **(G)** Toplumda ise kesin kararlar işlemez, durumlara göre değişen kararlar vardır. **(G)** Sentetik insan uygulaması toplumda kaos çıkarır. **(İ)** Vicdan ve mantık arasında ikilemde kalmayıp sürekli mantığı tercih eden insan benzeri bir varlık duyguları olmadığı için kurallara körü körüne uyan bir makine olur sadece. **(G,İ)**

Ö4: Sentetik insan, insanların dünyasına ayak uydurabilir çünkü robotlar insanların onlara verdiği kadar bilgiye sahip oldukları için insanlar ne kadar gelişirse robotlar da o kadar gelişir. **(Ç,G)** Örneğin; sentetik insanı tasarlayan insanın vicdanı ve adaleti ne kadarsa robotunki de o kadar olur. **(D)**

Ö13: İnsan yaptığı her şeyi kendi amaçları doğrultusunda yapar. **(İ)** Bu ister iyi ister kötü sonuçlara yol açsın. İnsan bencil bir varlıktır. **(İ)** İlerde bu teknoloji daha gelişmiş androidler üretirse, bu sentetik insanlar; insanların amaçları ve kullanımına yönelik şekillenirler ve insan gücünün sınırlarını aşan işler için kullanılır. **(G)** Örneğin gökdelen yapımı, uzayda yaşam araştırmaları vb. **(D)** Yine de sonuçta bizim ürettiğimiz şeyin sonumuz olabileceği de trajikomik bir durum. Bu yüzden

*insanlar amaçlarına ve isteklerine daha dikkat edip, bu dünyada sadece bizlerin yaşamadığını akıllarında tutarlarsa, kontrol dahilinde sentetik insanların çok sorun olacağını düşünmüyorum.*

*Ö19: Bizim düşündüğümüz amaca göre hareket etmeyebilirler. (Ç) 13 Ağustos 2021'de Balıkesir'de iki çocuk annesi, kendisine şiddet uygulayan ve ölümle tehdit eden kocasını pompalı tüfekle öldürmüştü. (V) Bu davaya bakan yapay zekâ olsaydı ve yasalara göre motamot karar verseydi, hafifletici nedenleri göremeyebilir ve çok ağır bir ceza verirdi. (İ) Çünkü yapay zeka vicdan, empati duygularını taklit edemez. (G)*

*Ö20: Fakir, işsiz ve küçük çocuğu olan bir kadın çok zor duruma ve uzun zamandır açlar. Küçük çocuğunun hayatı söz konusu iken kadın milyoner bir ailenin evine girerek milyon liralardan içerisinden sadece kendi karnını doyuracak kadar para çalıyor. (D) Böyle bir durumda sentetik insanlar kadını yasalarda ne yazıyorsa ona göre yargılar ve vicdan yapmadan kadını cezalandırır. (İ) Oysaki yapılan eylem biz insanların bir yere kadar anlayış gösterebileceği bir durumdur. (İ)*

Bu uzun örnekte öğrenciler birden fazla iyi yapılandırılmış çürütücü kullanmıştır. Sentetik insanın karar verme durumlarının örneklerle açıklandığı bir argüman serisi mevcuttur. Bu sebeple argümantasyon 5. seviyededir.

*Biyolojik savaş:* Tablo 4.22, biyolojik savaş konusunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının tüm seviyelerde argümantasyon gerçekleştirdiklerini, çoğunun 2. ve 3. seviye argümantasyon olduğunu göstermektedir (sırasıyla %26,8 ve %30,43). Biyolojik savaş ile ilgili gerçekleştirilen tartışmalarda meydana gelen argümantasyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

*Ö22: İnsana insan kadar zarar veren bir varlık daha yok. (İ) Kitlel yok oluşların birçoğu yine insan tarafından olmuştur, hayvanlar tarafından değil. (İ)*

*Ö2: Evet insanoğlu olarak elimize geçen en ufak bir güçte başkalarını ezmeye yer arıyoruz gibi geliyor. Tarih, eminim birçok katili bir savaş kahramanı olarak göstermiştir. (İ)*

Yukarıdaki örnekte öğrenciler iddialarını gerekçeleri ile birlikte ortaya koymadıkları için argümantasyon 1. seviyede kalmıştır.

*Ö8: İnsanlar artık savaşçı yetiştirmiyor, savaş silahları üretiyor. Çağımızda güç savaş kazandırmıyor, zekâ savaş kazandırıyor. (G) Bu yüzden biraz çağa ayak uydurmak zorundayız. Diğer güçlere karşı elimizde güç bulundurmamak zorundayız. (İ)*

*Ö17: Sorun zaten bu. Herkes böyle düşünerek elinde güç bulunduruyor. Herkes en birinci olmak istiyor. (G) Bunun bir sonu yok. (İ)*

Bu örnekte öğrenciler iddialarını gerekçeleri ile ortaya koymuşlardır. Fakat argümantasyon çürütücü içermemektedir. Dolayısıyla 2. seviye argümantasyon söz konusudur.

*Ö13: Bu tür savaşlarda sadece biz zarar görmüyoruz. Ekosistemin bir parçasıyız sonuçta. Dengeler bozuluyor. Karşı taraf hem bizi hem doğanın dengesini öldürüyor. (İ) Bunu düşündüğümüzde aynı şekilde karşılık vermek daha acımasızca geliyor. Ama mutlaka ülkeler ellerinde böyle şeyler bulunduruyordur. Önlem olsun diye düşünüyorlar ama sadece bulundurmaları bile kullanmayı düşündükleri anlamına gelir ki bu yanlış bir şey. (İ)*

*Ö8: Ne yani, bize biyolojik savaş açıldığında karşılık vermeyecek halde mi olmalıyız? Adalet diye bir şey var. (G) Tabii ki karşılık vereceğiz bir şekilde. (İ)*



Ö13: Bir kere o artık savunma oluyor. (Ç) Ayrıca aynı şekilde cevap vermek zorunda değiliz ki.

3. seviyede argümantasyon örneğinde iki öğrencinin karşılıklı iddiaları ve bir zayıf çürütme yer almaktadır. Çürütmenin zayıf olmasının sebebi gerekçesinin veya destekleyicisinin olmamasıdır.

Ö17: Sorunların çözülmez görüldüğü, işlerin içinden çıkılmaz bir hal aldığı durumda belki de insan durup düşünmeli ve olaya farklı bir açıdan bakmalı. (G) Hatta hayatın her alanında bunu yapmak gerekir. (İ) Barış için diğer tarafın bakış açısıyla düşünmek şarttır. (İ)

Ö8: Diğer tarafın bakış açısıyla düşündün, sonra ne yapacaksın? Bence barış çıkar eşitliğidir, iki tarafın çıkarı sağlanırsa barış gerçekleşir. (Ç) Çünkü olaylar çözülmez hale geldiğinde çıkarlar devreye girecektir. (G)

Bu örnekte Ö17 barışın karşı tarafın bakış açısıyla bakmakla sağlanacağını iddia ederken Ö8 barışın çıkar eşitliği ile sağlanabileceğini, çünkü sadece bakış açısı değiştirmenin çözüm olmadığını iddia ederek Ö17'nin iddiasını çürütmüştür. Tartışmada güçlü bir çürütücü yer aldığı için argümantasyon 4. seviyededir.

Ö20: İnsan gerçekten de bir gücü keşfetmişse ona mutlaka başvuruyor. (İ) Doğayı tahrip ediyor, hayvanları öldürüyor. (G) En rasyonelim, en mantıklı benim diyen insan bile sevdiği birinin acı dolu çığlıkları karşısında çok büyük yanlış kararlar alabilir ve bir sürü insanın canını yakabilir. (İ)

Ö19: Yo, bu bir seçim sadece ve bir sürü barış yanlısı ünlü insan var. (Ç) Ghandi, Einstein, zor durumlarda şiddeti seçmeyen insanlar mesela. (G) Onların gücü yok muydu? Bir sürü insanı etkilediler.

Ö3: Yeterince nüfuz sahibi tek bir kişi bile bir şeyleri mahvetmeye veya durdurmaya yeter, önemli olan gücü elinde bulunduranın aptal olmamasıdır. (İ) İnsan bir şeyi keşfettiyse onu kullanmadan duramaz. (İ) Bu şeyin kullanım kararının insanlığın küçük bir kesimi tarafından alınması beni korkutuyor. O insanların etik bilince sahip olması önemli.

Ö4: Bunun aptallıkla ilgisi yok. (Ç) Bu “iyi” veya “kötü” insan olmakla ilgili. Arkadaşın dediği gibi bir seçim. Ayrıca birçok iyi niyetli ama zekâ seviyesi düşük insan var şu hayatta. (G)

Bu örnekte öğrenciler seçim ve güç kavramları üzerinde tartışmışlardır. Bu tartışma birden fazla çürütücü içerdiği ve argüman serisi halinde ilerlediği için argümantasyon 5. seviyededir.

Argümantasyon Seviyeleri Çerçevesi' ne göre yapılan bu analizler sonrasında öğretmen adaylarının haftalar boyunca değişen argümantasyon seviyelerinde haftalar geçtikçe anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla, Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Mann-Whitney U testi, iki bağımsız grubun medyanlarını karşılaştırmak için kullanılan parametrik olmayan bir testtir (Field, 2009). Mann-Whitney U testinin bu çalışmada tercih edilmesinin sebebi küçük örneklem büyüklükleri için uygun bir test olmasıdır (McCrum-Gardner, 2008). Mann-Whitney U testi her hafta çiftinin argümantasyon seviyelerindeki farklarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılmıştır (Tablo 4.23.).

Tablo 4.23. *Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersindeki Sınıf Tartışmalarında Ortaya Çıkarılan Argümantasyon Seviyelerinin Mann Whitney-U Testi Sonucu*

	Haftalar	n	Sıra ortalaması	<i>U</i>	<i>p</i>
Argümantasyon	1.Hafta	12	4.33	5	0.044
Seviyesi	8. Hafta	48	8.67		

Tablo 4.23'te verilen Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının argüman seviyelerinde sadece 1. hafta ve 8. hafta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Diğer hafta çiftleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bulgular, öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerinin genel olarak 1. haftadan 8. haftaya kadar anlamlı bir şekilde değiştiğini ifade eder.

#### 4.1.3 Sosyal Temsillere İlişkin Bulgular

Öğretmen adayları uygulamalar sırasında ilgili konu başlığına yönelik ikilemler hakkında tartışırken konuya ilişkin görüşlerini de ortaya koymuşlardır. Ortaya konulan bu görüşler, Van Eemeren ve Grootendorst (2004) tarafından önerilen pragma-diyalektik yeniden yapılandırmanın kıstaslarına uygun olarak yeniden inşa edilmiştir. Argümantasyonlarda diyalojik bağlama sadık kalınarak, aleni olmayanı ima eden öncüller tespit edilmiş ve tartışmanın arka planında bırakılan örtük öncüller ve ön-kabuller sosyal temsil olarak kabul edilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının sıklıkla tekrarladığı tanım ve ifadeler de sosyal temsil olarak alınmıştır.

Argümanlarda öne sürülen aleni görüş öğrenci argümanının altındaki ilk öncüdür (örneğin: 1.1). Bu aleni görüşü destekleyen öncül ise desteklediği öncülün yanına harf eklenerek gösterilmektedir (1.1a veya birden fazla ise 1.1b şeklinde devam edilir). Eğer aleni görüşü destekleyen öncüller arası bağlantı kurmayı sağlayan bir öncül varsa bu durum kesme işareti ile temsil edilmiştir (örneğin; 1.1'). Tüm gizli öncüller parantez içine alınarak gösterilmiştir. Örneklerde tek aleni görüş ve buna bağlı birkaç destekleyen öncül varsa, öğrencinin argümanı bütün olarak tek bir aleni görüş olarak alındığından aleni görüş ayrı bir satırda tekrarlanmamıştır. Bu kapsamda Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde yapılan tartışmalarda açığa çıkan sosyal temsiller Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24. *Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Dersindeki Sınıf Tartışmalarında Ortaya Çıkarılan Sosyal Temsiller*

Konu	Sosyal temsil
Otonom araçlar	Tarafsızlık Bencil olmayan kararlar Bireysel olmayan kararlar Duygusallık
Aşılar	Etik bilinç Kişisel haklara müdahale Birey olma Doğru olanı yapmak Bilgi kirliliği
Hayvan deneyleri	Hayvanın izni Acı hissi dille ifade edilir Gönüllü insanın bulunmaması Başka bir insanın hayatı için Hayvandan üstün varlık Savunmasız varlıklar Kutsallık Değerli canlılar Harcanabilir canlılar Suçlu insanları denek olarak kullanmak Eziyet Yaşama hakkı Öldürmeme Sağlıktan daha önemsiz bir hedef İzin almadan hakkında karar verme Hayvanların hayatını küçümseyen metin
GDO	Objektif olmayan Güvenilmez Açlık Organik Etiket Olası negatif etkileri bilinmeyen ürünler Yapay ürün Biyçeşitliliğe zarar veren uygulama Gerçek meyve-sebze Yamyamlık
Kök hücre	Bilinç Düşünme yeteneği İnsanın hayvandan üstünlüğü Suçlu insanları denek olarak kullanmak İleriye götüren uygulama Kontrol edilememe Manipülasyona açık uygulama Mahremiyet Gizli bilgi içeren yapı Güvenilmez varlıklar

Gen terapisi	Birbirine benzeyen insanlar Tek tip insan Bireysel farklılıklar Yaratma Oluşturulan canlı Normal embriyo Normal olan şeylerin değiştirilmesi İnsana özgü özellikler Herkesin aynı olması Tek bir sistem Kusurların düzeltilmesi Ekstra özelliklerin eklenmesi Üst düzey insan Fırsat eşitliği İstenilen vatandaş tipini oluşturma Lüks uygulama Kendi kararını verme hakkı Birey olma
Nanoteknoloji	Çip yerleştirme Lüks uygulama Teknolojinin kullanımının kontrolü Silah Mahremiyet Özgürlüğe müdahale Fırsat eşitliği Bilinmeyen amaçlar
Yapay zekâ	Yeni bilgi sentezleme Algoritma Zengin-fakir arasında uçurum İnsanlardan hızlı olması Bilinç Karar alma Alınan kararı uygulama Empati Vicdan Kodlama Yapay ahlak Kontrol etme Yaratma İş alanlarını insan elinden almak Duyguları öğrenememe
Biyolojik savaş	Kitlesele yok oluş Üstünlük kurma isteği Ekosisteme verilen zarar Şartların eşitliği Gücü elinde bulundurma Mantık İyi-kötü Tanrılaşma isteği

*Otonom araçlar:* Otonom araçlar konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

*Ö17: Etik kararların insan duygusallığı ve ahlak kurallarınca saptırılabilceğini düşünüyorum.*

*17.1 Etik kararların insan duygusallığı ve ahlak kurallarınca saptırılması mümkündür.*

*(17.1') Etik kararlar, duygusallık ve ahlak kurallarından bağımsız olmalı, diğer türlü saptırılmış oluyorlar.*

Ö17 bu argümanında etik kararları ahlak kurallarından hatta duygulardan ayırıştırılması gerektiğini savunmuştur. Buna benzer bir ifadeyi Ö15 de kullanmıştır:

*Ö15: Tanımadığımız insanlar yerinde kendi yakınlarımız olunca daha duygusal davranıp farklı düşünebiliriz. Etik olmasa da farklı kararlar alabiliriz.*

*15a Duygusal davranıp düşündüğümüz kararlar etik olmayabilir.*

*(15b) Duygularla alınan kararların etik olmama tehlikesi vardır.*

*(15') Kesinlikle etik bir karar almak istiyorsak kararlarımıza duygularımızı karıştırmamalıyız.*

Örnekte ifadeleri verilen öğrenciler etik kararlar alırken duygularımızı, ahlaki kuralları karar alma sürecimizden uzaklaştırmamız gerektiğini düşünmektedir. Hatta bu arınma, karıştırmama eylemlerinin sebebini Ö17 net bir şekilde tarafsızlık olarak açıklamaktadır ve Ö13 onu kendi cümleleriyle savunmuştur:

*Ö17: Etik kararlar bireysellikten arınmış, tarafsız olmalı.*

*Ö13: Doğru veya yanlış herkese göre değişir. Bana göre etik ve doğru olan şey başkasına yanlış gelebilir. Bence kaza anında sadece kendimizi düşünmek büyük bencillik olur.*

*13a Doğru ve yanlış kişiden kişiye değişir.*

*(13a') Doğru ve yanlış öznedir.*

*13b Etik ve doğru olan şey başkasına yanlış gelebilir.*

*(13b') Etik ve doğru aynı anlama gelir.*

*13c Kaza anında sadece kendimizi düşünmek bencilliktir.*

Ö13, doğru ve yanlış hakkında karar alırken (ki bunu etik karar olarak düşünmektedir), bu kararların doğruluğu ve yanlışlığının herkese göre değişebileceğini ifade etmiştir. Fakat daha sonra kaza anında sadece sürücünün kendisini düşünmesinin bencillik olacağını savunmuştur. Burada bencilliği olumsuz ve yanlışlık belirten bir ifade olarak kullanmıştır. Oysaki bir önceki argümanında doğru ve yanlışın herkese göre değiştiğini savunmaktadır.

*Ö7: Yapay zekâ kodlamalarla yasalara göre motamot kararlar verirken insanlar vicdanı ve yasalar arasında kalır. İnsanlar empati kurar ve her durumda aynı davranamayabilirler.*

*7a: Karar alırken vicdanımız ve yasalar arasında ikilemde kalırız.*

*7b: İnsanlar her durumda aynı davranmayabilirler çünkü empati kurarlar.*

*(7'): Yapay zekâ da karar verir ama düz mantık kullanarak.*

Ö7, insanların karar alırken yapay zekadan farklı olarak birçok ikilem arasında kaldığını ve her durumda aynı davranmakta sıkıntı çektiklerini belirtmiştir. Ö7 burada yapay zekayı, karar alırken düz mantık davranan, insanları ise daha fazla seçenekle karşılaşınca kafası karışan ve her durumda aynı davranmayan canlılar olarak kodlamaktadır. Sınıfta otonom araçlar konusunda genel olarak; etik kararların duygulardan, vicdandan, ahlak kurallarından, bireysellikten arınmış bir bakış açısıyla alınması gerektiği anlayışı mevcuttur. Öğrenciler etik kararları; tarafsız alınan kararlar, bireysel olmayan kararlar, bencilce olmayan kararlar, duygusal olmayan kararlar olarak temsil etmişler denilebilir.

*Aşılar:* Aşılar konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

*Ö17: İnsan bir şeyi keşfettiyse onu kullanmadan duramaz. Bu şeyin kullanım kararının insanlığın küçük bir kesimi tarafından alınması beni korkutuyor. O insanların etik bilince sahip olması önemli.*

*17a: Aşıları kullanım kararının etik bilince sahip kişiler tarafından alınması gerekir.*

*17b: Aşıları kullanım kararı genellikle küçük bir kesim tarafından alınıyor.*

*(17b'): Aşıları kullanım kararı alan küçük kesimin etik bilince sahip olduğundan emin değilim.*

Ö17 aşıların kullanım kararının küçük ve etik bilince sahip olmayan bir kesim tarafından alındığı inancını taşımaktadır. Bu inancını “kararın insanlığın küçük bir kesimi tarafından alınması beni korkutuyor” şeklinde ifade etmiştir. Burada Ö17 etik bilince sahip kişilerin özelliklerini açıklamamıştır. Fakat yine de aşıların kullanım kararının bir azınlık tarafından alındığından şüphelenmekte ve bu kararı alanların etik bilince sahip olmasının önemi üzerinde durmaktadır.

*Ö19: Pandemi döneminde bile bu aşıları bize ne kadar istediğimiz gibi gösterecekler de bunu bir zorunluluk haline getirip kişisel haklarımıza saygı duymadılar. Belge doldurup herhangi bir etkide bizi sorumlu tuttular. Etik olarak bunlar da yanlıştı ve bize bunu yaptılar.*

*Ö19a: Aşıların uygulanmasının pandemi döneminde bile zorunluluk haline getirilmesi kişisel haklarımıza saygısızlıktır.*

*Ö19b: Aşıların uygulanmasından önce belge doldurup sorumluluğun bize verdiler ve bu yanlıştı.*

*Ö19b': Aşıların uygulanmasından önce belge doldurulması ve aşı uygulamasının zorunlu tutulması etik olarak yanlıştı, çünkü bu kişisel haklarımıza saygısızlıktır.*

*Ö19a': Pandemi sürecinde aşı zorunluluğu etik olarak yanlıştı.*

Ö19 pandemi döneminde aşıların zorunlu hale getirilmesinin kişisel haklara aykırı olduğunu savunmaktadır. Bu sebeple pandemi sürecinde aşı zorunluluğunun etik olarak yanlış olduğunu ifade etmiştir. Burada zorunluluk kavramı kişisel özgürlüklere müdahale olarak ele alınmıştır. Bu konuda tartışılırken sınıfta buna benzer düşünceler dile getirilmiştir. Öğrenciler aşı zorunluluğunu kişisel haklara müdahale olarak temsil etmişlerdir.

*Ö3: Aşı yaptırmayı yaptırmamak kişisel bir karardır. Benim çocuğuma aşı yaptırmamam kimseyi ilgilendirmemeli.*

*Ö3a: Aşı olma kararı kişinin kendi alması gereken bir karardır.*

*Ö3b: Çocuklara aşı yaptırmak ebeveyninin alabileceği bir karardır.*

*(Ö3b'): Çocuğa yapılacak aşı için ebeveyn dışında kimsenin söz hakkı olmamalıdır.*

*Ö15: İnsan doğduğu andan itibaren bireydir artık. Bu yüzden onun adına onun hayatını tehlikeye atma riski olan kararları tek başına alamazsın.*

*Ö15a: İnsanın birey olarak kabul edilmesi için doğması yeterlidir.*

*Ö15b: İnsan doğduktan sonra kararlarını kendi alabilir.*

*(Ö15b'): İnsan doğduktan sonra alacağı kararlara kimse karışamaz.*

Tartışmanın bu kısmında Ö15, Ö3'ün çocuklara aşı yaptırmak ebeveynin kararıdır argümanına karşılık olarak insan doğduktan sonra kararlarını kendi alabilir argümanı ile karşı çıkmaktadır. Burada iki öğrencinin önermelerinde karşı karşıya geldikleri konu aslında kişi ve birey kavramlarıdır. Ö3 “kişi”den bahsederken Ö15 bu kavramı birey olarak algılamış ve kodlamıştır. Derslerin ilerleyen konularında (örneğin kök hücre ve gen terapisi) kişi ve

birey kavramları öğrenciler tarafından sıklıkla tekrar edilmiş ve tartışılmıştır. Genel olarak kişi kavramı birey kavramı ile temsil edilmektedir.

*Ö5: Herkes yaptığı davranışlardan sorumludur. Pandemi sırasında tıbbi malzeme yetersizliği oluştuğunda aşı yaptırmamış kişilere, bu malzemeleri vermek yerine aşı yaptıranlara vermek daha hakkaniyetli olur.*

*Ö5a: Kişiler kendi davranışlarından sorumlu tutulmalıdır.*

*Ö5b: Pandemi sürecinde aşı yaptırmayan kişilere tıbbi malzemeleri harcamak haksızlıktır.*

*(Ö5b'): Pandemi sürecinde aşı yaptıran kişiler tıbbi malzemelere erişim konusunda aşı yaptırmayanlardan daha öncelikli olmalıdır.*

Ö5, pandemi sırasında aşı olmayı karşı karşıya kalınan durum hakkında bir sorumluluk almak olarak ifade etmektedir. Derste öğrencilere pandemi sürecinde aşı olanlar ve olmayanlara sınırlı olan tıbbi malzemelerin harcanması ile ilgili ikilemler sunulmuştur. Öğrencilerin geneli Ö5'in savunduğu düşünceleri ifade etmişlerdir. Burada pandemi sürecinde aşı olmak toplum sağlığı açısından doğru olan davranışı göstermek, yani doğru olanı yapmak olarak ifade edilmektedir.

*Ö19: Hastalık durumlarında aşıya gerek olmadığı, insanların kendi bağışıklık sistemleri ile mücadele etmesi gerektiğini savunuyorum. Yeni doğan bebeklerin bağışıklık sistemleri henüz o kadar gelişmemiş olabilir, onlar aşı olabilir ama onun dışında insanlar kendi bağışıklık sistemlerine güvenmelidir.*

*Ö19a: Hasta olunca aşı olmak yerine kendi bağışıklık sistemimizin hastalıkla mücadele etmesini beklemeliyiz.*

*Ö19b: Yeni doğan bebekler aşı olmalıdır çünkü bağışıklık sistemleri henüz gelişmemiştir.*

*(Ö19a'): Aileler yeni doğan bebeklerine aşı yaptırmalıdır.*

Ö19, ders sırasında aşılardan hakkındaki bu argümanı diğer öğrencilerden ayrılmaktadır. Öğrenci pandemi sürecinde aşı olmak yerine insanların bağışıklık sistemine güvenmesi gerektiğini düşünmektedir. Fakat yeni doğan bebeklerin aşı olması gerektiğini ifade etmektedir. Burada öğrenci yeni doğanlara ailelerin aşı yaptırmaması gerektiğini örtülü bir şekilde ifade etmektedir. Bu durumda aslında tartışma sürecinde Ö3'e katılmaktadır ve ebeveynlerin çocukları üzerinde aşı yaptırmak konusunda bir yaptırımları olduğunu savunmuştur, fakat savunmasında yaş konusunda herhangi bir açıklaması bulunmamaktadır.

*Ö13: Bilgisizlik en büyük salgın değil mi? İnsanlar neden bilmediği bir konu hakkında konuşmayı bu kadar seviyor? Hastalıkla ilgili hiçbir bilgisi olmayan bir insanın başkalarına tavsiyelerde bulunması doğru değil.*

*Ö13a: Bilgisizlik en büyük salgındır.*

*Ö13b: Mevcut hastalık konusunda bilgisi olmayan insan başkalarına hastalıkla ilgili tavsiyede bulunmamalı.*

*Ö13b': İnsanlar genellikle bilmediği konular hakkında konuşmayı severler.*

Aşılardan konusundaki sınıf tartışmalarında öğretmen adayları, bilgi kirliliği konusuna çokça değinmişlerdir. Tartışmanın sonunda Ö13, bilgisizliğin de bir salgın olduğunu ifade ederek arkadaşlarının düşüncelerini özetlemiştir. Sınıfta pandemi sürecindeki temel problem bilgi kirliliği olarak temsil edilmiştir.

*Hayvan deneyleri:* Hayvan deneyleri konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

*Ö1: Şöyle işte, sen bir hayvana gidip soramıyorsun mesela üzerinde test edeyim mi diye ama belki ilk önce bir insana sorulup yapılabilir. İnsana kendini feda eder misin diye sorulup izin alınabilir.*

*1. sen bir hayvana gidip soramıyorsun mesela üzerinde test edeyim mi diye ama...bir insana sorulup yapılabilir.*

*1.1.a Hayvanlarla aynı dili konuşmuyoruz.*

*1.1b Hayvandan izin alamayız, insandan izin alabiliriz.*

*1.1b' İzin alınması gerekiyorsa hayvandan izin alınamayacağı için insanı tercih edebiliriz.*

Bu argümanda savunulan “insana kendini feda eder misin?” diye sorularak izin alınması görüşü hayvanlarla aynı dili konuşmuyoruz, bu sebeple hayvanlardan izin alamayız öncüllerine dayanmaktadır. Burada hayvanın izni öğretmen adaylarının hayvan hakları konusunda bir sosyal temsili olarak karşımıza çıkmaktadır.

*Ö22: Sadece insanların duygusu yoktur. Bütün memeliler hissedebilir, duyguları olabilir. Yani aslında bazı şeyleri sadece kendimizde var sanıyoruz. Birçok bilim insanı ve şirket, hayvanları duygusal varlıklar olarak gördüklerini açıklıyor. Öyleyse bu hayvanların acı duyguları da olduğu bilinmeliydi.*

*22a Bilim insanları ve şirketler bütün memelilerin duyguları olduğunu açıkladı.*

*22a' Öyleyse bütün memelilerin duyguları vardır.*

*(22a') Acı bir duygudur, öyleyse memeli hayvanlarda bu duygu vardır.*

*22b İnsanlar sadece kendilerinin duyguları var sanıyor.*

*Ö2: İnsanoğlunun henüz hayvanların dilini anlayabileceği bir teknoloji geliştirmediği bilindiğine göre, hayvanın çektiği acının miktarını nasıl bilebiliriz?*

*Ö2a İnsanoğlu hayvanların dilini anlayamıyor.*

*Ö2b Hayvanların dilini anlayamıyorsak çektikleri acıları bilemeyiz.*

*(Ö2') Acı dille ifade edilen bir duygudur.*

Tartışmanın bu kısmında Ö22, sadece insanların değil hayvanların da duyguları olduğunu ifade etmektedir. Bu görüşünü ifade ederken acı hissini de bir duygu olarak tanımlamıştır. Ö2 ise Ö1'in argümanına katılarak hayvanlarla aynı dili kullanmadığımızı ifade etmiştir. Aynı zamanda Ö2, acının ifade edilmesi için bir dile ihtiyaç olduğunu örtük olarak ifade etmektedir. Burada acı duygusu, dille ifade edilmesi gereken bir duygu olarak temsil edilmektedir.

*Ö2: ...ilk önce insan üzerinde test edelim ama bunu da o kişinin inisiyatifine sunalım. Kişi kabul ederse onun üzerinde yapalım deneyi. Ama kimseyi bulamazsak da o ilacın üretilmesi gerekiyor. Başka bir insanın hayatı için o zaman en son basamakta hayvanlara başvurulmalıdır.*

*2.1 Başka bir insanın hayatı için, insanlar gönüllü olarak deneye katılmıyorlarsa hayvanlar üzerinde deney yapılabilir.*

*2.1a İnsanların deneye katılması için gönüllü olmaları gerekir.*

*2.1b Hayvanların deneye katılmasına insanlar karar verebilir.*

*2.1b' İnsanlar deneylerde kullanılma konusunda hayvanlardan daha fazla söz hakkına sahiptir.*

Bu argümanda savunulan en son basamakta hayvanın kullanılması görüşü, gönüllü insan bulunmuyorsa ve başka bir insanın hayatı için gerekçeleri kullanılarak ifade edilmiştir. Burada açıkça insanın karar verme konusunda hayvandan daha üstün bir varlık olarak temsili söz konusudur.



Ö3: Sağlık içinse hayvanları deneylerde kullanmak mantıklı. Ama insan zevki yani kozmetik gibi şeylerde kullanılmamalı ya da hayvanları kullanmak yerine farklı yöntemler geliştirilmeli.

3.Sağlık için hayvanları deneylerde kullanmak mantıklıdır.

3.1 İnsanların sağlığı önemli bir konudur.

(3.1') (Kozmetik insan sağlığına göre önemsiz bir konudur.)

Ö4: Eğer bir tedavi yöntemi için bütün koşulları kabul eden insanlar varsa hayvanlardan önce onlar kullanılmalı. İhtiyaç için bile olsa savunmasız canlıların kullanılması doğru değildir.

4. İhtiyaç için bile olsa savunmasız canlıların kullanılması doğru değildir.

4.1 İnsanların ihtiyacı için bile olsa deneylerde hayvanlardan önce insanlar kullanılmalı.

4.1' İhtiyaç için savunmasız canlıların kullanılması doğru olmaz.

(4.1') (Hayvanlar insanlara göre daha savunmasızlardır.)

Bu argümantasyon süreci hayvanların deneylerde hangi şartlar söz konusu olduğunda kullanılabileceğine dair iki farklı görüş içermektedir. Bir tarafta insanların sağlığı için hayvanların deneylerde kullanımını destekleyen bir bakış açısı, diğer tarafta hayvanlar yerine insanların kullanılmasına öncelik veren bir bakış açısı bulunmaktadır. Burada 4 numaralı öğretmen adayının argümanına göre hayvanlar, savunmasız varlıklar olarak temsil edilmiştir. Ö2 de aynı temsili aşağıdaki argümanla ortaya koymaktadır:

Ö2: İnsanlar kendi haklarını koruyabiliyorlar fakat hayvanlar kendi haklarını koruyamıyorlar. Bu yüzden insanlar hayvanların haklarını korumalı ve hayvanları gerekli olmadığı halde deneylerde kullanmamalıdır.

Ö2 de hayvanların kendi haklarını koruyamayan, savunmasız varlıklar olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında, bu sebeple insanlara hayvan haklarını koruma görevini atfetmiştir. İnsanların hak koruma konusunda hayvanlardan daha güçlü olduğu görüşü öğrenciler arasında hakimdir.

Ö5: Şimdi sonuçta bu ilaçları insanlar yapıyor, belki ölümcül sonuçları olabilir. Yani büyük sonuçlar üreten şeyler ilaçlar, o yüzden bir sıkıntı olmazsa insanlarda deneyiyorlar. O yüzden hayvanların bence başta denenmesi lazım. İnsanlar direkt alırsa, insan denekler azalır.

5. Hayvanların deneyin en başında denek olarak kullanılması lazım.

5.1 İlaçların yan etkileri büyük olabilir.

5.1' Yan etkiler insan deneklere zarar verebilir.

5.2 Deneyin başında insan kullanılırsa, insan denek sayısı azalabilir.

5.2a Deneyin başında kullanılan insan deneklerin ölme tehlikesi vardır.

5.2b Deneyin başında insan deneklerin ölmesi durumu kabul edilemez.

(5.2b') Deneyin başında hayvanların denek olarak kullanılarak ölmeleri kabul edilebilir.

Ö6: Ben anlamadım yani herkes insan kullanalım diyordu neredeyse şimdi ne oldu? Tavuk döner yiyen burada başka bir şey söylemesin.

6. Tavuk döner yiyen burada başka bir şey söylemesin.

6.1 Hayvansal gıdaları tüketenlerin hayvan deneyleri konusunda fikir belirtmeye hakları yoktur.

6.1' Hayvanları yemek için öldürenler deneylerde hayvan deneklerin kullanılmasından rahatsız olamazlar.

Bu argümantasyonda yine bir canlı olarak hayvanların ölümü insanların ölümünden daha kabul edilebilir görülmektedir. Ö5, deneylerin başında insanların kullanılmasını ölme tehlikeleri olduğu için sakıncalı bulurken hayvanların ölümünü alternatif olarak ortaya atmaktadır. Ö6 ise Ö5 ve diğer öğrencilere karşı çıkmış fakat yine de hayvanları besin elde

etme amaçlı öldürmek ile deneylerde kullanılarak öldürülmelerini aynı kefeye koyarak hayvanların hayati değerini insanlardan daha aşağıya koymuştur. Burada öğretmen adayları genel olarak hayvanın hayati değerini insanın hayati değerinden daha aşağıda görmektedir denilebilir. Tartışma sürecinde bu görüşe karşı çıkan bir öğrenci olmuştur:

*Ö22: Ne yazık ki hayvanlar bize, biz de hayvanlara muhtacız. Bir tavuğun yumurtasından, arının balından, ineğin sütünden faydalanmamız en ama en küçük örnekler. Bu yüzden insan üstünlüğü kime göre neye göre? Hayvanlar da en az insan kadar kutsaldır. Hayvanların hepsinin ayrıntılı bakıldığında bizim kadar değerli olduğu görülebilir, her birinin doğada bir sürü görevi var.*

*22a Hayvanlar ve insanlar birbirine muhtaçtır.*

*22b Hayvanlar ve insanların hangisinin üstün olduğuna karar veremeyiz.*

*22b' Üstünlük konusu nesnelidir.*

*22c Hayvanlar da insanlar da kutsaldır.*

*(22c') Kutsallık derecesi eşitse üstünlükten söz edilemez.*

*22d Hayvanların doğada görevleri vardır.*

*22d' Doğada görevi olan canlılar değerlidir.*

Ö22, sınıfın genel görüşüne karşı çıkararak, hayvanların ve insanların birbirinden üstün olamayacağını savunmuş bunu da doğada bir görevleri olması ile açıklamıştır. Ona göre doğada görevi olan canlılar değerlidir. Bu sebeple değer olarak bir üstünlükten söz edilememektedir. Fakat Ö22 aynı zamanda kutsallık kavramını ifade ederek, değer konusunda üstünlüğü kutsallık olarak temsil etmiştir.

*Ö19: İnsanların geleceği birçok canlının geleceğinden daha önemlidir. Ama sırf insanlar yaşasın diye diğer canlılara acı çektirmek zorunda değiliz. Burada deneylerin ne amaçla yapıldığı önemli. Estetik, kozmetik vb. amaçlarla mı? Yoksa bir hastalığa çare olmak için mi?*

*19 İnsanların geleceği birçok canlının geleceğinden daha önemlidir. Sırf insanlar yaşasın diye diğer canlılara acı çektirmemeliyiz. Deneylerin yapılış amacı önemlidir.*

*19a İnsanların geleceği diğer canlıların geleceğinden daha önemlidir.*

*19b İnsanlar yaşasın diye diğer canlılara acı çektirmemeliyiz.*

*(19b') İnsanların yaşaması için diğer canlılara zarar vermemiz gerekiyorsa bunun için acı vermeyen bir yol tercih etmeliyiz.*

*19c Deneylerin yapılış amacı önemlidir.*

*(19c') Deneylerin yapılış amacına göre denek olarak kullanılacak canlılara acı çektirme eyleminin "doğruluğu" değişir.*

Ö19, dersi alan çoğu öğretmen adayı gibi insanların ve diğer canlıların hayati değerlerini kıyaslayarak insanların geleceğinin diğer canlıların geleceğinden daha önemli olduğunu savunmuştur. Burada öğrencinin açıklayamadığı nokta ise; diğer canlılara insanların geleceği için neden acı çektirmememiz gerektiğini düşündüğüdür. Bunun yerine Ö19 deneylerin yapılış amacına göre hayvanları denek olarak kullanmamızın doğruluğuna karar verebileceğimizi örtük bir şekilde ifade etmeye çalışmaktadır. Ö19 aynı zamanda dersi alan öğretmen adayları arasında insan ve diğer canlıların değerini açık bir şekilde kıyaslayan ilk öğretmen adayı olmuştur. Sınıfın genelinde de hâkim olan bu görüşe göre insanlar değerli canlılar iken, geri kalan canlılar insanların geleceği, sağlığı veya refahı için harcanabilir canlılar olarak temsil edilmektedir.

Ö2: Yapabileceğimiz bazı şeyleri yapıp hayvan deneylerini azaltabiliriz. Mesela gönüllü insanlar veya hapisteki seri katiller gibi büyük suçlar işlemiş kişiler izinleri alınarak kullanılabilir.

2.1 Hayvan deneylerini azaltmak için bir şeyler yapılabilir.

2.1.a Gönüllü insanlar veya büyük suçlar işlemiş insanlar izinleri dahilinde denek olarak kullanılabilir.

Ö11: Aşılarda üretim sürecini hızlandırmak için test basamağında ülkemizde yaşayan teröristleri kullanabiliriz. Hatta bu insanları hayvan yerine de kullanabiliriz.

2.1. Aşı üretiminin hızlandırılması için ülkemizdeki teröristler denek olarak kullanılabilir.

2.1.a Böylece aşı üretiminde hayvanlarda test etme basamağı atlanmıştır ve süreç hızlı işler.

Ö19: Hapishanelerde müebbet cezası alan insanlar üzerinde yapılmalı deneyler, böylece ölmeden bir yararları olur.

Bu argümantasyon örneğinde her iki öğrencinin de suçlu insanları yaşam değeri açısından denek hayvanlarının altına yerleştirdikleri açıkça görülmektedir. Burada ilginç olan, Ö2'nin gönüllü insanları da büyük suçlar işlemiş insanlarla birlikte denek hayvanlarının altına yerleştirmesidir. Yine de Ö2 hem gönüllü hem de suç işlemiş insanlardan izin alınması gerektiğini belirtirken, Ö11 düşüncelerini suçluları kullanmak olarak ifade etmiş ve izin alma ile ilgili bir ifade kullanmamıştır. Ö19 ise müebbet cezası alan insanların denek olarak kullanılması önerisini getirerek, bu şekilde topluma bir faydaları olabilecekleri gerekçesini sunmuştur. Bu suçlu insanların denek olarak kullanılması argümanları daha sonraki kök hücre ve gen terapisi derslerinde de öğrenciler tarafından savunulan argümanlar olmuştur. Burada denek alternatifleri olarak suçlu insanlar temsili vardır.

Ö5: Bir hayvana deneyler yaptıktan sonra iyileşmesini bekleyip durumu iyi olduğunda tekrar deney yapılması caniliktir. Ayrıca, hayvanları o kadar deneyde kullanıp acı çektirdikten sonra onların acılarına tedavi bulunması gerekir. Bu kadar eziyetin bedeli olarak, öldürmek yerine tedavi edilmeli, hayat boyu barınma ve yiyecek sağlanmalı.

5.1 Bir hayvana deneyler yaptıktan sonra iyileşmesini bekleyip durumu iyi olduğunda tekrar deney yapılması caniliktir.

5.2 Hayvanları deneylerde kullanıp acı çektirdikten sonra onların acılarına tedavi bulunmalıdır.

5.2a Bu kadar eziyetin bedeli olarak öldürmek yerine tedavi edilmelidir ve hayat boyu bakılmalıdır.

Ö7: Eğer bu yönetmelikler hayvanı ve insan hayatını göz önünde bulunduruyorsa; iki canlıyı da eşit görmek zorundadır.

Ö4: Bu deneyler sonucu üretilecek şey, insanlar için olacak, o zaman insanlar sorumluluk almalı. Hayvanlar için ilaç vb. bir şey geliştirildiğinde insanlar kobay olarak kullanılıyor mu?

4.1 Deney sonucu çıkacak ürün insanlar içinse insanlar denek olarak kullanılmalı.

4.1a Hayvanlar için bir şey geliştirildiğinde insanlar kobay olarak kullanılmıyor.

(4.1a') O zaman bunun tersi de yapılmamalı.

Ö5: Bence hayvan deneyleri haksızlık değil. Çünkü insanlar diğer hayvanlara göre daha akılselimidir. Bilim insanları da hayvanları kullanırken nesli tükenmesin diye onları çiftleştirip yerine yenilerini koyabilir. Ama insanlar deneylerde kullanılırsa bunu yapmak mümkün değil. İnsanın hayatı her zaman önceliklidir. Bu yüzden birkaç hayvanı riske atabiliriz.

5.1 Hayvan deneyleri haksızlık değildir.

5.1a İnsanlar diğer hayvanlara göre daha akılselimidir.

5.2 Hayvanlar deney için "harcanabilir" ve çiftleştirilerek "yerine konabilir".

5.2.a Aynı şey insanlarda yapılamaz.

5.3. İnsan hayatı diğer canlıların hayatına göre önceliklidir.

5.3.a Bu sebeple hayvanları deneylerde riske atabiliriz.  
(5.3.a') Çünkü insanlar hayvanlardan daha önemli ve değerlidir.

Ö4: Kozmetik ürünler için yapılan hayvan deneyleri için şunu söyleyebilirim: Hiçbir güzellik ürünü sizin veya diğer canlıların sağlığından önemli değil.

4 Hiçbir güzellik ürünü sizin veya diğer canlıların sağlığından önemli değil.

4.1 Güzellik, sağlığa göre daha önemsiz bir şeydir.

4.1.a Kozmetik ürünleri için yapılan hayvan deneyleri canlıların sağlığından önemli değil.

(4.1.a') Kozmetik ürünler için yapılan deneylerde canlı sağlığını tehdit eden bir durum varsa denek olarak canlılar kullanılmalıdır.

Ö7: Her canlının yaşama hakkı vardır. Yaşamı sonlandıracak kişinin veteriner olması bile bu hakkı hiçbir şekilde alamayacağı gerçeğini değiştirmez.

7.1 Her canlının yaşama hakkı vardır.

7.1.a Hiçbir canlının yaşam hakkını elinden alamayız.

7.1.b Hayvanların yaşam hakkını veteriner bile elinden almamalıdır.

Yukardaki argümantasyon örneğinde ise 3 öğretmen adayı deneylerin denek hayvanlarına olası etkilerini tartışmaktadırlar. Ö5 genel olarak deneylerde hayvanların kullanılması ile ilgili etik bir sorun görmese de deney sonrası bakım ile ilgili önerilerde bulunmaktadır. Ö4 ve Ö7 ise denek olarak insanların veya hayvanların kullanımına ve bu deneylerin gerekli olup olmadığına vurgu yapmaktadır. Tartışmadaki tüm öğretmen adayları hayvan deneylerini eziyet olarak kodlamışlardır. Ö7'ye göre yaşama hakkı, öldürmeme olarak temsil edilirken, Ö4 için güzellik, sağlıktan daha önemsiz bir hedef olarak temsil edilmektedir.

Ö18: Daha önce kimsede denenmeyen bir şey kendimizde denenmesini istemeyiz. Hayvanların söz hakkı olsa onların da isteyeceğini düşünmüyorum. Ama onlara ne soruyoruz ne de sorsak cevap alabiliriz. Her canlının yaşam hakkı var ve bu şekilde bu hakkı onların elinden alıyoruz. Bu açıdan baktığımızda bu uygulamanın etik olmadığını görürüz.

18.1 Daha önce kimsede denenmeyen bir şey kendimizde denenmesini istemeyiz. Hayvanların söz hakkı olsa onların da isteyeceğini düşünmüyorum. Ama onlara ne soruyoruz ne de sorsak cevap alabiliriz

18.1.a Kimsede denenmeyen şeyler riskli olur ve bu riskleri almak istemeyiz.

18.1.b Hayvanlar da bu riski almak istemez fakat bunu söyleyemezler çünkü konuşamazlar.

18.2 Her canlının yaşam hakkı var ve bu şekilde bu hakkı onların elinden alıyoruz. Bu açıdan baktığımızda bu uygulamanın etik olmadığını görürüz.

18.2.a Hayvanları denek olarak kullandığımızda onların yaşama hakkını elinden alıyoruz.

(18.2.a') Riskleri olan bir şeyi onlara yaptırarak yaşama haklarını tehlikeye atıyoruz.

18.2.b Yaşam hakkını elinden almak uygulamanın etik olmadığı anlamına gelir.

Ö7: Böyle bir teknoloji çağında hala hayvanların deneylerde kullanılıyor olması tek çözümmüş gibi bir de deney yönetmeliğine maddeler koymak o hayvanların hayatını basitleştirmekten başka bir şey değil.

7.1 Bu teknoloji çağında farklı denek alternatifleri bulunabilir.

(7.1') Farklı denek alternatiflerini bilerek bulmuyoruz.

7.2 Denek hayvanları ile ilgili yönetmelik oluşturmak onların hayatını basitleştiriyor.

(7.2') Hayvanlar hakkında ne yapabileceğimize karar verdiğimiz yazılı metinlerle, hayvanların hayatının değerini küçümsemiş oluyoruz.

Ö18, daha önce aynı görüşü ifade eden diğer öğretmen adayları gibi hayvanların kendilerini ifade edememeleri veya konuşamamalarının hayvan deneyleri konusunda önemli bir faktör olduğuna değinmiştir. "Ama onlara ne soruyoruz ne de sorsak cevap alabiliriz."

diyerek sormamız gerektiğini fakat sorduğumuzda da cevap alamayacağımız için sonuç alamayacağımızı ifade etmiştir. Sormadan ve izin almadan hayvanlar hakkında riskli olabilecek kararlar almamızı onların yaşama hakkını elinden almamız olarak görmektedir. Burada Ö18, yaşama hakkını bir önceki argümantasyondaki Ö7'nin ifade ettiği öldürmeme olarak değil izin almadan hakkında karar verme olarak temsil etmektedir. Yine de sınıftaki öğretmen adaylarının çoğu hayvan deneylerinin sonucunu çoğunlukla denek hayvanının ölmesi olarak gördükleri açıktır. Çünkü öğretmen adaylarının çoğu, özellikle yaşama hakkından bahsederken ölüm veya ölüm tehlikesinin olduğu durumları örtük olarak ifade etmektedirler. Ö7, Ö18'in özellikle ilk argümanı olan "daha önce kimsede denenmeyen bir şeyin kendimizde denenmesini istemeyiz" argümanına cevap olarak hayvanlar dışında denek alternatifleri olduğunu çünkü teknoloji çağında yaşadığımızı savunmaktadır. Ö7 aynı zamanda derste incelenen Hayvan Deneyle Yönetmeliği'ni hayvanların hayatını küçümseyen metin olarak temsil etmektedir. Bu yönetmelik hakkında öğretmen adaylarının birçoğu düzeltmeler, madde ekleme ve çıkarma önerileri sunmuştur ve genel olarak hayvan deneylerinden duydukları rahatsızlıkların sebebi, hayvan hayatının insan hayatından daha az değerde görülmesi olmuştur. Bu sebeple Ö7'nin temsili, sınıfın bir sosyal temsili olarak kabul edilmiştir.

*Genetiği değiştirilmiş organizmalar:* Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir;

*Ö22: At gözlükleri takmış bilim insanları istatistik ve yayınları kutsal bilgi olarak kabul etmeye yatkındırlar. Ancak bilim, insan sağlığını esas alan bilim insanlarının fikirleri üzerinde yükselmelidir. 22.1. At gözlükleri takmış bilim insanları istatistik ve yayınlar kutsal bilgi olarak kabul ediyor. (22.1)' Objektif bilim insanları sadece istatistiksel bilgileri kabul etmez. 22.2 Ancak bilim, insan sağlığını esas alan bilim insanlarının fikirleri üzerinde yükselmeli. (22.2)' At gözlükleri takan, yani objektif olmayan ve istatistiksel bilgileri kutsal bilgi kabul eden bilim insanları insan sağlığını esas almıyor demektir.*

*Ö2: Genetiğine müdahale edilmiş gıdaların ne kadar güvenli olduğuna dair elimizde kesin kanıtlar yok. Bazı bilim insanları bunların tehlikeli olabileceğini işaret eden araştırmaları şarlatanlık olarak nitelendiriyor. Bu anlayışın arkasında "ekonomi zarar göreceğine insan zarar görsün" mantığı var bence.*

*2.1 GDO gıdaların ne kadar güvenli olduğuna dair kanıtlar kesin değildir.*

*(2.1)' GDO hakkındaki çalışmaların sunduğu kanıtlar güvenilir değildir.*

*2.2 Bazı bilim insanları GDO besinlerin tehlikeli olabileceği sonucunu açıklayan araştırmaların bilim dışı amaçlar için kullanılan çalışmalar olduğunu belirtiyorlar. Bilim insanlarının bu düşüncesinin arkasında "ekonomi yerine insan zarar görsün" mantığı yatıyor.*

*(2.2)' GDO besinlerin tehlikelerini açıklayan çalışmaları kınayan bilim insanlarının amaçları insanların sağlığını güvenceye almak değildir.*

Ö22, argümanında istatistiksel bilgilere körü körüne bağlı olan bilim insanlarının objektif olmadığını ve aslında sağlığımızı korumak yerine başka hesapları olduğunu iddia etmektedir. Aslında burada "istatistik ve yayınları kutsal bilgi olarak kabul etmek" ifadesi, onun tartışılan konuda (GDO) yapılan araştırmaların güvenilirliği konusundaki endişesini

göstermektedir. Ö2 ise “GDO hakkındaki çalışmaların sunduğu kanıtlar güvenilir değildir.” ifadesi ile Ö22 ile aynı endişeyi açıkça dile getirmektedir. Bilim insanı kavramı burada objektif olmayan veya güvenilmez olarak temsil edilmektedir.

*Ö13: Eski zamanlardaki teknoloji ile belli bir miktar yapılabilen tarım illa ki doğal koşullardan etkileniyordu. Bu bir kuraklık, sel felaketi, istilacı böcekler, yetersiz yağış olabilir. Ama şimdiki teknolojiyle tarımı istediğimiz gibi yönlendirebiliyoruz. Susuz tarım olsun deniz suyunu içilebilen suya dönüştürüp yine bu su tarımda sulama için kullanılabilir. Mevsimini beklemeden istediğimiz kadar ve istediğimiz zaman yetiştirebildiğimiz meyveleri sebzeler varken dünyada hala açlığın olması besinin yetersiz olmasından değil, insanların bencilliğinden sadece. Paylaşmıyoruz.*

*13.1 Şimdiki teknolojiyle tarımı doğal koşullardan daha az etkilenir hale getirdik.*

*13.2 İsteddiğimiz zamanda istediğimiz ürünü yetiştirebiliyorken dünyada açlığın olması insanların besini paylaşmamasından kaynaklanmaktadır.*

*Ö9: GDO ile üretilen besinler hakkında, açlıktan ölmek yerinde 70 yaşında bu uygulamanın yan etkilerinden hastalanıp ölmeyi tercih ederim. Bu yüzden bu teknolojiye olumlu yaklaşıyorum.*

*(9)' Belli bir yaşa gelip hastalanarak ölmek açlıktan ölmekten iyidir.*

*Ö22: Mademki GDO'lu besinler “iyiydi”, neden senelerdir yapılmadı, tüketilmedi? Neden “organik” veya “GDO”lu besin olduğuna dair ürünlere etiket basılıyor? Demek ki kimse tam olarak bu besinlerin güvenilir olduğundan emin olamıyor.*

*22.1. GDO'lu besinlerin iyi olduğu söyleniyor.*

*22.2 GDO'lu besinler senelerdir üretilmiyor ve tüketilmiyor.*

*22.2a Bunun sebebi GDO'lu besinlerin iyi olmaması.*

*(22.2a)' Besinlerde GDO kullanılması iyi bir şey olsaydı uzun süre önceden beri GDO'lu besin üretilip tüketilirdi.*

*(22.1)' GDO'lu besinlerin iyi olduğunu söyleyenler doğruyu söylemiyor.*

*22.3 GDO'lu besinlere GDO'lu olduklarına dair etiket basılıyor.*

*22.3a Bunun sebebi GDO'lu besinlerin güvenilir olmamasıdır.*

*(22.3a)' GDO'lu besinler güvenilir olsaydı etikette belirtme ihtiyacı duyulmazdı.*

Ö13 ve Ö9 GDO'lu gıdaların kullanım amacı ile ilgili iddialarda bulunurken, Ö22 onlara GDO'nun gıdalarda kullanımının iyi veya kötü oluşu üzerinden cevap vermektedir. Bu derste gerçekleştirilen argümantasyona katılan öğretmen adaylarının çoğunda olduğu gibi, GDO'lu gıdaların kullanım amacı açlık olarak ifade edilmektedir. Sınıfın GDO'lu gıda ürünleri ile ilgili sosyal temsillerinden biri açlıktır. Bunun yanında, etiket örneği de Ö22'nin yaptığı gibi öğretmen adayları tarafından sıklıkla dile getirilmiştir. Bu etiketlerin basılma amacı ve güvenilirliği tartışma konularından biridir. Ö22 argümanında GDO'lu ürünlerin zararlı olduğunu ürünlere etiket basılmasından anlayabileceğimizi iddia etmektedir. Organik gıda ürünleri de GDO'lu ürünlerin bir kontrastı olarak öğrenciler tarafından sıklıkla dile getirilmektedir. Onlara göre GDO'lu gıda ürünü, organik gıda ürününün karşıtıdır. Burada organik ve etiket kavramları da sıklıkla tekrar edilmeleri açısından sınıfın bir sosyal temsili olarak ortaya çıkmaktadır.

*Ö15: Sadece doğal besinler bu kadar nüfusa yetmeyecek. Bu yüzden GDO'ya sıcak bakıyorum. Artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak gerekiyor.*

*(15)' Artan nüfusun besin ihtiyacını GDO karşılayacaktır.*

*Ö2: Koşullar bazen insanları istemedikleri durumda bırakabiliyor. Örneğin; katılık çeken insanların yamyamlığa başvurmaları gibi. Ancak bir süre sonra bunu gelenek adı altında devam ettirmek bana*

*yanlış geliyor. Her gelenek, farklı koşullar altında farklı anlamlarla oluşmuş olabilir. Ama bu yaptıklarımızın doğru olduğu anlamına gelmez.*

*2.1 Koşullar bazen insanları istemedikleri durumda bırakır. Örneğin, kutluk çeken insanlar istemeseler bile yamyamlığa başvururlar.*

*2.1a Kutluk koşuluyla insanlar istemeseler bile yamyamlık yapabilir.*

*2.2. Ancak bir süre sonra bunu gelenek adı altında devam ettirmek yanlıştır. Farklı koşullar farklı sonuçlara yol açabilir. Ama bu yaptıklarımızın doğru olduğu anlamına gelmez.*

*2.2a İstenmeyen eylemler, koşullar aynı olsa bile devam ettirilmemelidir.*

*2.2b Yapılan istenmeyen eylem “doğru” değilse devam ettirilmemelidir.*

*2.2.c İstenmeyen eylemlerin “yanlış” oldukları halde devam ettirilerek gelenek haline getirilmesi “yanlış”tır.*

*(2.2.c)’ İstenmeyen ve “doğru” olmayan eylemler sürekli yapılmamalıdır, fakat hiç yapılmamalı da değildir.*

*Ö8: Dünyadaki açlık krizini ve yoğun nüfus artışını göz önüne alınca bu teknolojinin zorunlu olduğu açıktır.*

*8.1 Dünyada açlık krizi ve yoğun nüfus artışı vardır.*

*8.1a Açlık krizi ve yoğun nüfus artışının çözümü için GDO zorunludur.*

*(8.1.a)’ Bu durumlara GDO dışında bir çözümün bulunmadığı bellidir.*

*Ö2: Artan dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılamak için GDO uygulamaları gerekli fakat canlıların genetiğini değiştirmek onları tek tiplendirdiği için ileriki dönemlerde saf ırk bulmak zorlaşacak. Ayrıca GDO’lu ürünlerin vücudumuzda ne tür etki bıraktığını da tam olarak bilmiyoruz. Bu yüzden tam olarak etkisi ortaya konmamış bu teknolojinin kullanımının sınırlandırılması gerektiğini savunuyorum.*

*2.1 Artan dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılamak için GDO uygulamaları gereklidir.*

*2.2 GDO uygulamaları ile canlıların genetiğini değiştirmek onları tek tiplerdir.*

*2.2a Bu tek tiplendirme sonucu saf ırk bulmak zorlaşır.*

*2.3. GDO’lu ürünleri tüketmenin vücudumuza etkilerini bilmiyoruz.*

*2.3.a Etkisini bilmediğimiz teknolojinin kullanımı sınırlı olmalıdır.*

*(2.1)’ Gerekli olan bu uygulamanın vücudumuza etkisi bilinmediği için kullanımı sınırlandırılmalıdır.*

Bir önceki argümantasyon örneğinde olduğu gibi Ö15, Ö8 ve Ö2 de GDO’lu ürünlerin kullanım amacını açlık olarak açıklamaktadır. Fakat burada tartışma artık GDO’lu ürünlerin tek tipliliğe yol açması iddialarına evrilmektedir. Ö2, Ö15’in açlığı sonlandırmak argümanına cevap olarak koşulların eyleme etkisine vurgu yapmıştır. Fakat Ö2 yine kendisiyle çelişerek, koşullar değişirse bile yanlış olan eyleme devam etme ısrarını eleştirerek yanlış eylemin aslında yapılabileceğini, fakat istisnai durumlar şartı olması gerektiğini belirtmiştir. Burada atıf yaptığı yanlış eylem, GDO’lu ürünlerdir. GDO’lu ürünleri ifade etmeye çalışırken de yamyamlıktan örnek vermiştir. Ö8 ise kısaca GDO’lu ürünlerin gerekli hatta zorunlu olduğunu ifade etmiştir. Bu zorunluluğa karşılık Ö2 ise GDO’nun olası zararlarını ifade etmeye çalışmıştır. Burada GDO’lu ürünlerin “ileride ne tür zararları olacağını bilmiyoruz” yorumu sınıftaki çoğu öğretmen adayı tarafından dile getirilmektedir. GDO’lu gıdalar, öğrenciler tarafından olası negatif etkileri bilinmeyen ürünler olarak temsil edilmektedir.

*Ö14: GDO’lu ürün kullanmak istemeyen insanlar sadece GDO’lu olduğu için ürünlerin zararlı olduğunu düşünüyorlar. Oysaki tükettiğimiz ürünlerde zararlı olabilecek birçok madde var. Sağlığımızı düşünüyorsak o zaman hiçbir ürünü kullanmamamız gerekiyor.*

*14.1 Besinler GDO’lu olması dışında farklı zararlı etken de içerebilirler.*

*14.1a Genellikle insanlar bu ihtimali gözden kaçırmıyorlar.*

14.2 Sağlığını düşünen insanlar hiçbir ürünü tüketemez.

(14.2a)' Hiçbir ürün tamamen zararsız değildir.

(14.2b)' Sağlığa zararı olan ürün tüketmek istemeyen insanların hiçbir ürünü kullanmaması gerekir.

Ö20: Laboratuvar koşullarında oluşturulan organizmanın bize yarar sağlayacağını sanmıyorum. Bu ürünleri tüketmek de istemem. Çünkü örneğin; o besinden vitamin veya mineral alacağıma bakteri ya da organizma almış oluyorum. Bu durum belki beni hasta edecek, bilemem. Güvenli olmayabilir, nasıl bir genetiğe değiştirildiğine dair bir bilğim yok. Hep aynı kalan, hiçbir böceğin, arının bile konup yemediği bir meyve veya sebze yi yemek ne kadar mantıklı?

20.1 Laboratuvar koşullarında oluşturan organizma bize yarar sağlamayabilir.

20.2 Laboratuvar koşullarında oluşturulan organizma yüzünden o besinden vitamin veya mineral yerine bakteri ya da organizma almış oluyorum.

20.3 Bu organizmaların genetiğinin nasıl değiştirildiğine dair bilğim olmadığı için güvenli olmayabileceğini düşünüyorum.

20.4 Böcekler ve arıların yemediği meyve veya sebzeleri yemek mantıklı değildir.

Ö14 ve Ö20 GDO'lu ürünlerin olumsuz etkileri üzerine tartışmaktadır. Ö20'nin verdiği laboratuvar örneği, çoğu öğrencide bulunan yapay ürün algısıyla örtüşmektedir. Laboratuvar koşullarında üretilen organizmalar doğal olamayacağından, yapaylık da mutlaka zararlı olmalıdır. GDO'nun sınıftaki temsillerinden biri yapay üründür.

Ö4: Ne kadar "daha ev yapımı" adı altından masumlaştırılmaya çalışılsa da desteklemiyorum. Bildiğimiz, yapay yiyecek. Örneğin normal domates dururken çeri domates yemesem de olur. Çünkü ondan normal besinden aldığım verimi zaten almayacağım. Satış stratejilerinin göze ve damağa hitap etmek için masum rolüne büründürerek satmaya çalıştığı bir tür sevimli zehir.

4.1 Ne kadar "daha ev yapımı" adı altından masumlaştırılmaya çalışılsa da desteklemiyorum. Bildiğimiz, yapay yiyecek.

(4.1)' Ev yapımı yiyecek tanımı GDO'lu besinler için "sağlıklı" olduğunu ifade etmek için kullanılan doğru olmayan bir ifadedir.

4.2 . Çünkü ondan normal besinden aldığım verimi zaten almayacağım. Satış stratejilerinin göze ve damağa hitap etmek için masum rolüne büründürerek satmaya çalıştığı bir tür sevimli zehir.

4.2a GDO'lu besinlerden, GDO'suz besinlere göre daha az verim alırız.

(4.2a)' GDO'lu yiyeceklerin besin değeri düşüktür.

4.2b GDO'lu besinler göze ve damağa hitap etmek için satış stratejileriyle masum gösteriliyor.

(4.2b)' GDO'lu besinler masum değildir, yani zararlıdır.

Ö18: GDO teknolojisinin besinlerde kullanılmasına karşıyım çünkü GDO'lu ürünlerin bebek mamalarında kullanılmasının riskli olduğuna dair bir sürü araştırma var. Aynı zamanda biyoçeşitliliğe de zarar veriyor. Bu zarar tüm ekosistemi etkiliyor.

18.1 GDO'lu ürünlerin bebek mamalarında kullanılmasının riskli olduğuna dair bir sürü araştırma olduğu için GDO teknolojisinin besinlerde kullanılmasına karşıyım.

18.2 GDO'lu besinler diğer zararlarının yanında biyoçeşitliliğe de zarar veriyor ve bu zarar tüm ekosistemi etkiliyor.

Ö3: Ben organik domates tüketen ve yetiştiren biriyim. Ama tabi ki dışarda bir lokantada vb. bir yerde domatesiniz organik mi diye sormam. Ayrıca ülkemizde ve dünyada artan nüfusu doyurmak için gerekli bir uygulama.

3.1 GDO'lu yiyecekler ülkemizde ve dünyada artan nüfusu doyurmak için gereklidir.

Ö13: GDO'lu besinleri mecburen tüketiyoruz. Ama tüketmemek daha iyi olur çünkü vücudumuzda olumsuz etkilere neden olabilirler. Şu an bile kanserlerin çoğu yediğimiz yiyeceklerden kaynaklanıyor. GDO'lu besinlerin bize ne gibi zararlar verebileceğini bilmediğimiz için bu riske girmek mantıksız.

13.1 GDO'lu besinleri tüketmek zorunda kalıyoruz.

13.2 GDO'lu besinler vücudumuzda olumsuz etkilere neden olabilir.

13.3 Kanserlerin çoğu yediğimiz yiyeceklerden kaynaklanıyor.

13.4 GDO'lu besinlerin bize ne gibi zararlar verebileceğini bilmediğimiz için bu riske girmek mantıksız.



(13.3)' *Kanserlerin çoğu yediğimiz yiyeceklerden kaynaklanıyorsa yediklerimize dikkat etmeliyiz ve sağlığınıza tehdit oluşturacak yiyecekleri yememeliyiz.*  
 (13.4)' *GDO'lu besinlerin zararlarını bilmediğimiz için sağlığınıza tehdit oluşturabilirler. Bu sebeple tüketmemeyi seçmeliyiz.*

Bu argümantasyon örneğinde, bir öncekinde olduğu gibi GDO'lu gıdaların besin değerinin düşük olduğu iddia edilmektedir. Aynı zamanda GDO'lu ürünlerin yapay ürünler oldukları ve olası negatif etkilerinin bilinmediği tekrar edilmektedir. Bunun yanında, bu örnekte GDO'lu ürünlerin çevreye verdiği zarar Ö18 ve Ö13 tarafından dile getirilmektedir. Bu iddia diğer öğrenciler tarafından da tekrar edilmiştir. GDO'lu ürünlerin bitki yapısında tek tipleşmeye sebep olacağı kaygısı derste sıklıkla dile getirilmiştir. Bu sebeple GDO ile ilgili ortaya çıkan yeni sosyal temsil biyoçeşitliliğe zarar veren uygulama denilebilir.

*Ö19: GDO teknolojisi besinlerde kullanılmamalıdır, onun yerine topraklarımızı güçlendirmeli tarıma daha çok önem vermeliyiz. Daha çok besin elde edeceğimiz diye sağlığınıza olmamızın bir anlamı yok.*

*19.1 GDO teknolojisi besinlerde kullanılmamalıdır.*

*19.2 Topraklarımızı güçlendirerek tarıma önem vermek GDO teknolojisini besinlerde kullanmaktan daha öncelikli olmalıdır.*

*19.3 Daha çok besin elde edeceğimiz diye sağlığınıza olmamız mantıksızdır.*

*(19.3)' GDO teknolojisi yiyeceklerde daha çok besin elde etmek için kullanılır.*

*Ö8: GDO'lu besinler sağlığınıza zararı olsa da çevre için yararlıdır. Çünkü çevre insanlığın yamyamlığından kurtulup eski düzenine geri kavuşabilir.*

*8.1 GDO'lu besinler sağlığınıza zararlıdır.*

*8.2 GDO'lu besinler çevre için yararlıdır.*

*8.3 İnsanoğlu yamyamlık yapıyorsa çevreye zarar veriyor demektir.*

*8.4 İnsanoğlu yamyamlığı bırakırsa çevre eski haline geri kavuşur.*

*Ö5: GDO'lu besin uygulamaları ilerde daha kötü sonuçlar doğuracak. Çünkü "gerçek" meyve- sebze diye bir şey kalmayacak.*

*5.1 GDO'lu besinlerin ileride şu an olduğundan daha kötü sonuçları ile karşılaşacağız.*

*5.2 Çünkü "gerçek" meyve- sebze diye bir şey kalmayacak.*

*(5.2)' GDO'lu besinler gerçek ürünler değildir.*

Argümantasyonun bu sürecinde, GDO ile ilgili argümantasyonun başlarında yapılan yamyamlık örneğini Ö8 de vermektedir. Ö19 daha çok besin elde etmek amacıyla GDO teknolojisinin gıdalarda kullanımına vurgu yaparken, Ö8, GDO'lu besinlerin laboratuvarında üretildiğini, doğadaki besinler tüketmek yerine onları tüketerek doğayı rahat bırakacağımızı düşünmektedir. Öğrencinin yamyamlıktan kastettiği; doğal kaynakların veya besin maddelerinin hunharca tüketilmesidir. Ö5 ise GDO'lu ürünlerin gerçek ürünlere bir şekilde zarar vererek, gerçek ürünlerin üretimini azaltacağını iddia etmektedir. Burada gerçek meyve-sebze, diğer öğrencilerin temsil ettiği doğal veya organik ürünlerle aynıdır. Kök hücre teknolojisi: Kök Hücre konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

Ö7: *Kök hücre uygulamaları ile oluşturulan insan-maymun karışımı olan kimeranın etik ikilem oluşturma sebebi; insan DNA'sı bulundurma ve insan bilinci taşıması ihtimalini barındırdığı için insan haklarını ihlal etmesidir.*

7. *İnsan-maymun karışımı bir canlı oluşturmak insan haklarına aykırıdır.*

7.1a *İnsan-maymun kimerası insan DNA'sı ve insan bilinci taşır.*

7.1b *Başka bir canlıda insan DNA'sı ve bilinci bulunması etik değildir.*

7.1b' *Etik olmayan şey insan haklarına da aykırı olacaktır.*

Ö8: *Eğer bilinci varsa yani insani düşünebiliyorsa o zaman insandır diyebiliriz. Çünkü hayvan ile insanı ayıran şey düşünmemiz diyoruz her zaman ve bu bilince sahipse, hayvanı değil artık insanı deney konusu haline getirdiğimiz anlamına gelir.*

8. *İnsan gibi düşünen canlılar insandır.*

8.1a *İnsanı hayvandan ayıran şey düşünbilmesi, bilince sahip olmasıdır.*

8.1a' *Hayvanlar düşünemez, bilince sahip değildirler.*

8.1b *Düşünen, bir bilince sahip olan tüm canlılar artık insan kabul edilir.*

8.1b' *Deneyde düşünen, yani bilince sahip olan canlı kullanıyorsak insan kullanıyoruz demektir.*

Ö17: *Ahlaki açıdan insan olma potansiyeli taşıyan bir canlıyı kişisel çıkarlar için tahrip etmek ve ona en ufak bir hak tanımamak sıkıntılı bir olay. Bu açıdan ben bu çalışmalara çekimserlikle yaklaşıyorum.*

17. *İnsan olma potansiyeli taşıyan bir canlıya zarar vermek ahlaki olarak sıkıntı yaratan bir durumdur.*

17' *Ahlaki olarak sıkıntı yarattığı için bu ikileme karşı çekimserim.*

Ö9: *Ama insanlar zaten biyolojik sınıflandırmada hayvan diye geçiyor.*

9. *İnsanlar biyolojik sınıflandırmada hayvanlar aleminin bir üyesidir.*

9.1 *O zaman insanlar da hayvandır denilebilir.*

9.1' *O zaman insanlar da deneylerde kullanılan hayvan denekler olabilir.*

Bu argümantasyon örneğinde Ö7, Ö8, Ö17 ve Ö9 insan ve hayvanların birbirinden nasıl ayrıldıklarını insan-maymun karışımı kimera ile ilgili bir haberde geçen etik ikilem üzerinden tartışmaktadırlar. Ö7, insan DNA'sının ve bilincinin sadece insanlarda bulunması gerektiğini savunmuştur ve insan benzeri veya karışımı yeni bir tür canlı oluşturmanın insan haklarına aykırı olduğunu belirtmiştir. Burada Ö7 insan haklarından bahsederken, hayvan haklarına vurgu yapmamıştır. Belki de insan özellikleri yeni canlıda bulunduğu için yeni canlı da insan haklarına tabi olabilir. Fakat Ö7 insana ait özelliklerin başka bir hayvanda bulunmasını etik olarak baştan yanlış bulduğu için argümanının gerekçesini insan haklarına aykırı olarak ortaya koymaktadır. Ö8 ise bu argümana karşılık yeni oluşturulan canlıyı insan veya hayvan kategorisine nasıl koyabileceğimizi açıklamaya çalışmaktadır. Ona göre insan gibi düşünen canlı insandır. Ayrıca bilinç de düşünme yeteneğidir. Ö17, argümantasyona dahil olurken hayvan-insan karışımı canlının oluşturulmasını zaten kabul etmiş, bu yeni canlının ahlaki açıdan insan olma potansiyeli taşıdığını iddia etmiştir. Onu bu konuda rahatsız eden tek şey, eğer bu yeni canlıya zarar veriyorsak artık bir insana zarar veriyor oluşumuzdur. Ö9 ise insanların hayvanlar alemine dahil oldukları için bir hayvan olarak kabul edilebileceklerini ve argümantasyona katılan diğer arkadaşlarının hayvan-insan ayrımı üzerinden etik tartışmaya girmesinin anlamsız olduğunu düşünmektedir. Ö7 ve Ö8'in bu konudaki sosyal olarak temsil ettikleri düşünce; insanı insan yapan şeyin bilinç olduğudur.

Ö7, Ö8 ve Ö17'nin ortak olarak temsil ettikleri düşünce ise; eğer denek bir insansa, o deneye zarar verme riski olan çalışmalar yapılması etik değildir. Burada yine insanın hayvandan üstünlüğü söz konusudur. Çünkü denek eğer hayvan ise etik bir sorun bulunmamaktadır. Öğrenciler genel olarak bu örnekte kök hücre teknolojisinin kullanım amacının yeni canlı oluşturmak olmasıyla ilgili bir eleştiride bulunmamıştır ya da bu konuda etik bir sorun görmemektedirler.

*Ö9: Kök hücre teknolojisiyle kişiye özgü ilaçlar üretilmesi için yapılacak deney sürecinde sadece çalışmanın risklerini kabul eden gönüllü katılımcılarla çalışılmalı.*

*9.1 Kişiye özgü ilaç üretimi için yapılacak deneylerde denek olarak sadece gönüllü katılımcılar kullanılmalıdır.*

*(9.1)a' Kişiye özgü ilaç üretimi için insan denek kullanılacaktır.*

*(9.1)b' İnsan denek kullanılan çalışmaların bazılarında gönüllülük esas değildir.*

*Ö2: Her insanın genetik yapısı birbirinden farklı. Bu yüzden tek tip ilaçlar herkeste aynı oranda etki gösteremeyebiliyor. Herkes için bireysel ilaç üretimi amacıyla kök hücre teknolojisinin kullanımını bu sebeple destekliyorum. Ayrıca aynı yöntemle, yeni üretilen ilaçlar hayvan ve insan deneyleri yapılmadan geliştirilebileceği için kök hücrelerin ilaç geliştirmek için kullanımının faydalı olduğunu düşünüyorum.*

*2.1a Her insanın genetik yapısı birbirinden farklıdır.*

*2.1b Tek tip ilaçlar herkeste aynı etkiyi gösteremeyebilir.*

*2.1c Kök hücre teknolojisiyle kişiye özel ilaçların geliştirilme sürecinde denek kullanılmayacaktır.*

*Ö4: Kök hücre ile ilgili yapılacak deneyler hapishanelerde çok ağır suçları olan, müebbet yemiş ya da gönüllü olarak denek olmak isteyen insanlar üzerinde yapılmalı. Gönüllü olanlar da ilk önce psikolojik testten geçirilmeli.*

*(4.a)' Ağır suçları olan kişileri izinleri alındıktan sonra riskli deneylerde denek olarak kullanmamızda etik bir sorun yoktur.*

*(4.b)' İnsan deneklerin gönüllü olmalarının yanı sıra psikolojik olarak deneye katılmaya uygun olmaları gereklidir.*

Yukarıdaki argümantasyon örneğinde öğrenciler kök hücre çalışmalarında kullanılacak denekler üzerine tartışmaktadır. Ö9 gönüllülüğün esas olması gerektiğini düşünürken, insanla gerçekleştirilen testlerde bazen gönüllülüğün esas olmadığı endişesini yansıtmaktadır. Ö2 ise bu teknolojinin deneylerde hayvan ve insan denek kullanımını ortadan kaldıracığına inanmaktadır. Ö4, yine öğrencilerin deneylerde canlı denek kullanılması ile ilgili genel fikrini temsil ederek, hapishanedeki mahkumlar fikrini ortaya atmıştır. Bu fikir, aşilar konusundan itibaren öğrencilerin tekrarladığı bir öneridir. Aynı temsil hayvan deneyleri konusunda da ortaya konmuştur. Her ne kadar çoğu öğrenci suç işlemiş insanların psikolojik testlerden geçirildikten sonra, psikolojik olarak sağlam olanlarına gönüllülük esasıyla veya para verilerek denek olmalarını desteklese de hiçbiri diğer insanlardan farklı olarak neden özellikle suçluların kullanılmasını tercih ettiğini açıkça dile getirememektedir. Öğrenciler genellikle topluma kazandırmak, para kazandırma veya suçlarının bedelini ödetme gibi nedenleri sıralasalar da bir etik sorunu bertaraf etmeye

çalışırken başka bir etik ikileme yol açtıklarının farkına vardıkları halde geri adım atmamakta ve dersin diğer konularında da bu teklifi tekrar öne sürmektedirler.

*Ö15: Kök hücreler sayesinde birçok hastalığın bir kabın içinde gözlemlenebilmesi, hastada belirtiler görmeden önce bile hücrenel dönüşümlerde neyin yanlış gittiğini görebilmemiz için çok büyük bir avantaj. İnsanlık için yararlı olan bir teknolojiye sınırlama koymak gelişmişlik düzeyimizi azaltır.*

*15.1 Kök hücreler sayesinde birçok hastalığı bir kabın içinde gözlemleyebiliriz ve hastalık belirtileri görülmeden önce bile neyin yanlış gittiğinin farkına varabiliriz. Bu sebeple insanlık için yararlı bir teknolojidir ve sınırlama koyarsak gelişmişlik düzeyimizi azaltmış oluruz.*

*15.1a Kök hücreler sayesinde birçok hastalığı bir kabın içinde gözlemleyebiliriz.*

*15.1b Kök hücreler sayesinde hastalık vücutta belirtti göstermeden bile tespit edilebilir.*

*15.1c Kök hücreler, hücrenel süreçlerde neyin yanlış gittiğini bize gösterebildiği için kullanışlılardır.*

*(15.1d)' Kök hücre teknolojisi insanlık için yararlı bir teknolojidir.*

*15.1e İnsanlık için yararlı teknolojilere sınırlama getirilirse ülkelerin gelişmiş düzeyi azaltılmış olur.*

*(15.1e)' Teknoloji ile ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasında doğru orantı vardır.*

*Ö7: Eğer kök hücre kişinin kendi dokusundan elde edilirse bir tehdit unsuru oluşturacağını düşünmüyorum. Bu sebeple iyi bir teknolojidir.*

*(7.1)' Kişinin kendi hücresi kendisine zarar vermez. Zarar veren şeyler dışardan gelen şeylerdir.*

*Ö15: Kök hücrelerin tek bir hedefi yoktur. Canlı üzerinde birden çok hücreyi, organizmayı etkileyebilecek gücü vardır. Bundan dolayı kullandığımız kök hücre bize yararı olsa da başka bir kısımda yıkıma sebebiyet verebilir. Bu sebeple belirli tedaviler için kullanılmalı her istenilen durumda kök hücre tedavisine koşulmamalı.*

*15.a Kök hücreler birden çok hücreyi hatta organizmayı etkileyebilir.*

*15.b Kök hücre totalde yaralı olsa da vücudumuzun başka kısımlarında yıkıma sebebiyet verebilir.*

*(15.b)' Kök hücrelerin etki alanı geniştir. Kullanım sebebinin dışında yan etkileri olabilir.*

*15.c Kök hücre teknolojisinin etkilerini kontrol edemeyeceğimiz için kullanımı sınırlandırılmalıdır.*

Bu argümantasyon örneğinde Ö15 ve Ö7'nin kök hücrelerin çalışma prensibi ile ilgili tartıştığı görülmektedir. Ö15'e göre kök hücre teknolojisi vücudumuzda neyin yanlış gittiğini bize gösterebilecektir. Fakat kök hücrelerin tek bir hedefi olmadığı için kullanıldığı etki alanının dışında zarara sebebiyet verebileceği için bu teknolojinin avantaj ve dezavantajları iyi hesaplanmalıdır. Ö7 ise kök hücrenin zaten kişinin kendi dokusundan elde edildiğini ve kişinin kendi kendine zarar veremeyeceğini savunmaktadır. Ö15 argümantasyonunun başındaki kök hücre teknolojisini sınırlandırmanın ülkenin gelişmişlik düzeyini düşüreceği argümanı ile daha sonra çelişerek kök hücre teknolojisinin kullanım alanının sınırlandırılması gerektiğini savunmuştur. Bu fikir değişiminin sebebi, Ö7'nin kök hücrelerin çalışma prensibinde zarar verme etkisinin olmadığını iddia etmesi ve sonrasında Ö15'in kök hücrelerin çalışma prensibinde zarar vermenin de olduğunu savunmasıdır. Burada Ö15, diğer birkaç öğrenci gibi teknoloji kavramını ileriye götüren, geliştiren bir araç olarak temsil etmektedir. Teknolojinin kötü etkileri hatırlatılır hatırlatılmaz Ö15, yine geri kalan öğrenciler gibi sınırlandırma çözümünü önermektedir. Çünkü kontrol edilememenin çözümü sınırlandırma olmalıdır.

*Ö17: İlaç firmalarının kar etmek için yeni hastalıklar üretip bu hastalıklara yine kendilerinin tedavi bulmasına yol açabilecek bir teknoloji olduğunu düşünüyorum.*

*(17.1a)' İlaç firmaları kendi çıkarları için yeni hastalıklar üretebilmektedir.*

*(17.1b)' İlaç firmaları kök hücre teknolojisini kendi çıkarları için manipüle edecektir.*

*Ö8: Bu teknoloji ile insan DNA'sı incelenerek insanları öldürme de ilaçlara bağımlı hale getiren bir genetik hastalık oluşturulabilir. Bu sebeple bu çalışmaların özel şirketler tarafından yürütülmesine karşıyım. Birçok devletin ortaklaşa oluşturacağı etik kararlar üzerinde yürütülmeli.*

*8.1 Bu teknolojiye insanları ilaçlara bağımlı hale getirecek genetik hastalığa maruz bırakma tehlikesi bulunmaktadır.*

*(8.1)' İlaç bağımlılığı genetik bir hastalık olarak karşımıza çıkabilir.*

*8.2 Kök hücre çalışmaları özel şirketler tarafından yürütülmemeli.*

*(8.2)' Özel şirketler kendi çıkarları için insanları ilaçlara bağımlı hale getirme planı yaparlar.*

*(8.3)' Devlete bağlı şirketler bu teknolojiyi kullanabilir ama bunun için de kullanacak devletlerin ortak etik kurallar oluşturması ve bunlara uyması gerekir.*

Ö17 ve Ö8 bu argümantasyon örneğinde teknolojiyi kullanacak kurumlarla ilgili endişelerini paylaşmaktadırlar. Ö17'nin ilaç firmalarına olan güvensizliği argümanlarından açıkça belli olmaktadır. Ö8 ise bu teknolojinin kullanımının özel kurumların değil devletin elinde olması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Kişiyi özel ilaçlar geliştirilmesi senaryosu üzerinde yapılan bu tartışmada, kişiyi özel ilaçların faydalarından çok, bu teknolojiyi manipülasyona açık hale getirmesine vurgu yapılmaktadır. Öğretmen adayları çoğunlukla DNA'mıza ait bilgilerin başkalarının eline geçmesinin tehlikesi üzerinde durmuştur. Bu sebeple kişiyi özel ilaç geliştirme uygulaması manipülasyona açık bir uygulama ile temsil edilmektedir.

*Ö13: Bu teknoloji sayesinde DNA'mız kolayca başkaları tarafından kopyalanabilir ve DNA'mız onların elinde olduğu için her türlü etik olmayan işlemler yapılabilir. DNA'mızı başkalarının erişimine açmış oluyoruz. Hastalıkların tedavisinde kullanılacaksa bile sadece bizim tedavimizde kullanılacağına ve bilgilerimizin paylaşılmayacağına dair belge imzalamamız gerekiyor bence. Yine de bu bilgileri istediğimiz dışında kullanıp kullanmayacaklarını %100 bilemeyiz tabi ki.*

*13.1 Bu teknoloji sayesinde DNA'mız kolayca başkaları tarafından kopyalanabilir ve DNA'mız onların elinde olduğu için her türlü etik olmayan işlemler yapılabilir. DNA'mızı başkalarının erişimine açmış oluyoruz.*

*13.1a DNA bilgisi kişinin kendisi dışında başka birinde bulunmamalı.*

*13.1b DNA bilgilerimize erişenler bu bilgileri kopyalayabilir.*

*13.1c DNA bilgimize ulaşan kişiler bu bilgiyle etik olmayan işlemler yapabilir.*

*(13.1a)' DNA bilgisi mahremdir, gizli olmalıdır.*

*13.2 Hastalıkların tedavisinde kullanılacaksa bile sadece bizim tedavimizde kullanılacağına ve bilgilerimizin paylaşılmayacağına dair belge imzalamamız gerekiyor bence. Yine de bu bilgileri istediğimiz dışında kullanıp kullanmayacaklarını %100 bilemeyiz tabi ki.*

*13.2a Bizim hastalığımızı tedavi edilecekse DNA'mız kullanılabilir.*

*13.2b Bizim hastalığımızın tedavisi için DNA'mız kullanılacağına bu bilgiyi sadece tedavi edenler bilmeli.*

*13.3c Gizli bilgilerin paylaşılmayacağı ile ilgili belge imzalamak, bu eylemin %100 yapılmayacağı anlamına gelmez.*

*(13.2a)' DNA bilgisi, tedavi şartı ile kişinin kendisi dışında kişilerde bulunabilir.*

*Ö17: Kök hücre teknolojisine kullanım sınırlaması getirilmesi gerekiyor. Hangi DNA örneğinin ya da kök hücrenin kime ait olduğu sınırlı sayıda insan tarafından bilinmeli, Ayrıca insanlar rasyonel varlıklar değil, bu yüzden de böyle bir gücün insanlığın eline geçmesi ile başta yola iyi çıkılsa bile ilerde ne gibi tehlikeler getireceği belli olmaz.*

*17.1 Hangi DNA örneği veya kök hücrenin kime ait olduğu çok sayıda insan tarafından bilinmemeli. İnsanlar rasyonel varlıklar olmadığı için böyle bir gücün insanlığın eline geçmesi ile başta yola iyi çıkılsa bile ilerde ne gibi tehlikeler getireceği belli olmaz.*

*17.1.a DNA'mız ile ilgili bilgiler başkalarında bulunabilir.*

*17.1.b İnsanların DNA'sı ile ilgili bilgileri elinde bulundurmamak bir güçtür.*

*17.1.c İnsanlar tutarsız ve güvenilmezlerdir.*

(17.1c) ' İnsanoğluna güç teslim edilmemeli çünkü o gücü nasıl kullanacağı belli değildir.

Ö13 ve Ö17 arasında geçen bu argümantasyonda, DNA bilgisinin başka kişilerle paylaşılması konusunda tartışmaktadırlar. Ö13 kendi söyledikleriyle bir noktada çelişerek önce DNA bilgisinin kimseyle paylaşılmayacağını iddia ederken sonrasında tedavi amaçlı kullanılabileceğini öne sürmüştür. Ö17 ise bilginin güç olduğunu ve böyle bir gücün insanlarda bulunmaması gerektiğini iddia etmektedir. Fakat o da bu bilgilerin az sayıda kişi tarafından bilinebileceği konusunda hemfikirdir. Burada öğrenciler DNA ile ilgili bilgilerin mahrem olduğu ve insanlar güvenilmez varlıklardır argümanında hemfikirdirler. DNA, gizli bilgi içeren bir yapı ve insan, güvenilmez varlıklar olarak temsil edilmektedir.

*Gen terapisi:* Gen terapisi konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

Ö22: *Embriyo öncesi seçimin insanlara gelecekte çocuklarının fiziksel ve entelektüel karakterlerini seçmesine olanak sağlaması tamamen insanların kafa ve zihin rahatlığını sağlayan bir teknolojidir. Rahat bir hamilelik geçirilebilir. Fakat yine de "yapay" bir bebek oluşturma, bir oyundaymışız gibi kendi istediğimiz bebeği "yaratma" oluşacak canlının baştan özgürlüğünün elinden alınması, bu teknolojinin olumsuz bir tarafıdır.*

22.1 *Embriyo öncesi seçimin insanlara gelecekte çocuklarının fiziksel ve entelektüel karakterlerini seçmesine olanak sağlaması tamamen insanların kafa ve zihin rahatlığını sağlayan bir teknolojidir.*

22.1a *1 Embriyo öncesi seçim, insanlara gelecekte çocuklarının fiziksel ve entelektüel karakterlerini seçmesine olanak sağlar.*

22.1b *İnsanları rahatlatan bir teknolojidir.*

22.2 *Yapay bir bebek oluşturma, bir oyundaymışız gibi kendi istediğimiz bebeği yaratma oluşacak canlının baştan özgürlüğünün elinden alınması, bu teknolojinin olumsuz bir tarafıdır.*

22.2a *Bu teknoloji ile yapay bebek oluşturabiliriz ve istediğimiz bebeği yaratabiliriz.*

22.2b *Bu teknoloji ile yaratılan canlının seçim özgürlüğü elinden alınmış oluyor.*

Ö15: *Embriyo önce seçim etik değildir. Bu seçim insanları tek tip olmaya yöneltir. Her birey kendine özgü özellikleriyle var olmalı. Tek tip insan modeli farklı düşünceleri de engeller ve toplumun gelişmesine engel olur. Herkes en iyi, en güzel, en zeki olmak isterse ve embriyo öncesi seçimle bu sağlanırsa toplumda kargaşa çıkar ve düzensizlik oluşur. Hastalıkların tedavisi dışında keyfi olarak bu teknolojinin kullanılmasını doğru bulmuyorum.*

15.1 *Embriyo öncesi seçim etik değildir.*

15.2 *Embriyo öncesi seçim insanları tek tip olmaya yöneltir.*

15.3 *Bu teknoloji ile herkes "en iyi" sini isteyeceğinden toplumda kaos yaratacaktır.*

Ö19: *Embriyo öncesi seçimin insanlara gelecekte çocuklarının fiziksel ve entelektüel karakter seçebilmesine imkân sağlaması yanlış olur. Çünkü bu uygulama sonucunda birçok birbirine benzeyen insan olacaktır. Bireysel farklılık diye bir şey olmaz. Sağlık alanında bu teknolojinin kullanımı gelecekte çocuğumuza yeşil göz, sarı saç vermektense daha önemlidir.*

19.1 *Embriyo öncesi seçim "yanlış"tır.*

19.2a *Embriyo öncesi seçimle birçok birbirine benzeyen insan oluşacaktır.*

19.2b *Embriyo öncesi seçim bireysel farklılıkları ortadan kaldırır.*

19.3 *Embriyo öncesi seçimle fiziksel ve entelektüel karakter seçimi sağlık alanına ait bir uygulama değildir.*

Ö20: *Birçok hastalığın tedavisinde, genom düzenleme teknikleri ile geleceğimize yaşanabilecek kılık gibi bazı sorunlar için istediğimiz özellikte ve verimde bitkiler üretilmesi, organ kaybı ve yetmezliğinde organ nakli ve transplantasyon süresini kısaltmada yapılan araştırmalara göre faydalı bir teknolojidir. Ama embriyo öncesi seçimde kişisel zevklerimiz göre fiziksel özellik ve entelektüel karakter düzenlemesine karşıyım. Çünkü buna yönelik, teknolojinin faydalarını gösteren bir araştırma bulunmuyor.*

20.1 Genom düzenlemenin gelecekte; hastalık tedavisinde, kılığa çözüm olarak, istenilen özellikte bitki üretilmesinde, organ kaybı ve yetmezliğine çözüm olarak faydalı olacağı araştırmalarla açıklanmıştır.

20.2 Embriyo öncesi genom düzenleme teknolojisinin faydalı olacağı araştırmalarla kanıtlanmış değildir.

Gen terapisi teknolojisinin embriyo öncesi karakter seçiminde kullanılması senaryosu üzerinde tartışan öğrenciler, bu teknolojiyi yapay bulmuş, birbirine benzeyen insanlar, tek tip insan yaratma veya oluşturma sonucuna varacağını ifade etmişlerdir. Onlara göre bireysel farklılıklar önemlidir. Kişisel zevklerimize göre yeni oluşturulacak canlının seçim özgürlüğü elinden alınmamalıdır.

Ö4: Embriyo öncesi seçimde, evet belki daha sağlıklı nesiller olacaklar daha steril bir şekilde dünyaya gelecekler ama her birey birbirine benzeyecek, insana özgü özellikler ortadan kalkacak.

4.1 Embriyo öncesi seçimle daha sağlıklı nesiller oluşacak.

4.2 Embriyo öncesi seçimle dünyaya gelen bebekler daha steril bir şekilde dünyaya gelecekler.

4.3 Embriyo öncesi seçimle dünyaya gelen bireylerin hepsi birbirine benzeyecek, bu sebeple insana özgü özellikler ortadan kalkacak.

Ö17: İnsanlara ilave fonksiyonlar eklenmesi bizi daha az insan yapmaz. Çünkü bizi insan yapan şeyler tamamen fiziksel değil, zihinseldir de.

17.1 Gen terapisi ile embriyo öncesi seçim uygulamasında insana ilave fonksiyonlar eklenmektedir.

17.1a İnsana ilave fonksiyon eklenirse, insanlık özelliği kaybolmaz.

17.2 Bizi insan yapan özellikler sadece fiziksel değil aynı zamanda zihinseldir de.

Ö11: Normal olan bir şeyi değiştirmek bana pek iyi gelmiyor.

Ö19: Her bireyin kendine özgü davranışları ve bilinci olmalıdır. Biz embriyo öncesi bu şekilde karakter seçimine gittiğimizde aynı karakterde bireyler yaratıyoruz ve ilerdeki nesillere kendi karakterlerini seçebilecek hakkı tanımıyoruz.

19.1 Her bireyin kendine özgü davranışları ve bilinci olmalıdır.

19.2 Embriyo öncesi seçim, aynı karakterde bireyler yaratmaktır.

19.2a Aynı karakterde birey yaratmak, gelecek nesillere seçim hakkı tanımadığımız anlamına gelir.

(19.2a)' Aynı karakterde birey yaratmak, gelecek nesillerde bireysel farklılıkların az olmasına yol açar ve bu şekilde onlara farklı olma hakkı tanımamış oluruz.

Ö17: Genetik bir çeşit sınır belirleyicidir. O sınırlar içinde gezinmek ise insana ve çevresine bağlı seçenektir.

17.1 Genetik bir sınır belirleyicidir.

17.1a Çevrenin bize etkisi genetik sınırlar dahilinde olabilir.

Bu argümantasyon örneğinde de Ö4 bir önceki örnekte diğer öğretmen adaylarının da bahsettiği gibi insana özgü özelliklerden ve bireysel farklılıkların öneminden bahsetmektedir. Ö17 ise insanı insan yapan şeylerin sadece fiziksel özellikler olmadığını iddia ederek Ö4'ün iddialarını çürütmek istemiştir. Ö11, normal olan bir şeyi değiştirmek ifadesi ile gen terapisi ile müdahale edilmemiş embriyoları normal olarak tanımlamaktadır. Ö17, genetik özelliklerimizin bir sınır belirleyici olduğunu, her ne kadar gen terapisi ile fiziksel ve karakteristik özelliklerimizi değiştiresek de çevreye bağlı olarak yine birbirimizden bireysel olarak farklılıklarımızın olacağını ifade etmektedir. Burada

öğrencilerin gen terapisi ile ilgili normal olan şeylerin değiştirilmesi, insana özgü özellikler temsillerini kullandıkları görülmektedir.

*Ö17: Kusurlar bizim cennetimizdir. Doğada aslında genetik farklılıklar bizim ve neslimizin devamı için gereklidir. Bugünün tüketim toplumunda ise standardizasyon söz konusu. Herkes aynı şeyleri giyiyor, dinliyor, yiyor ve aynı şeye benzemek istiyor.*

*17.1 Kendimizi kusurlarımızla iyi hissederiz.*

*17.2 Genetik farklılıklar neslimizin devamı için gereklidir.*

*17.3 Günümüzde tüketim önem kazandı ve her şey aynı standarda uydurulmaya çalışılıyor.*

*Ö4: Bu uygulamada karakteristik olarak gen seçimi yapılırsa iyi – kötü kararını kim alacak? Dünya o zaman tek bir sistem yani sadece iyilik çatısı altında dönecek mi? Bu sefer de insanlar iyilikten, sorunsuzluktan delirir. Dünyada iyilik kadar kötülük de bir gerçek ve çoğu meslek bunlar üzerine kurulu.*

*4.1 Dünya tek bir sistem, yani sadece iyilik çatısı altında dönerse sorunsuzluk da toplumda sorun yaratır.*

*4.2 Çoğu meslek iyilik ve kötülük denesi üzerine kuruludur.*

*Ö17: Nükleer enerjinin bulunduğu duruma benzetiyorum CRISPR teknolojisini. CRISPR bize kazandırabilecekleri açısından nükleer enerjiden çok daha kullanışlı ve insanlığın bir sonraki adımı atmasında kullanabileceği en büyük araçlardan bir tanesi. Yine de bu özellikleri; insanların rasyonel kararlar alabildiği bir ütopya içinde geçerli.*

*17.1 CRISPR teknolojisi nükleer enerjiden daha kullanışlıdır.*

*17.2 CRISPR teknolojisi insanlığın gelişmek için kullanabileceği en büyük araçlardan biridir.*

*17.2a CRISPR'ın faydalarından yararlanmak insanların rasyonel kararlar aldığı bir dünyada mümkündür.*

İnsanların rasyonel kararlar almayan varlıklar olduğu temsili yukardaki argümantasyonda tekrar karşımıza çıkmaktadır. Aynı şekilde herkesin aynı olması, tek bir sistem, yani bireysel farklılıklar temsili de bu argümantasyonda görülmektedir. Bu örnekte Ö17, sınıfta ilk kez CRISPR teknolojisinden örnek veren öğrenci olmuştur. Her ne kadar CRISPR teknolojisi ile ilgili derste çalışma prensibi, oluşturduğu çözümler ile ilgili bilgi paylaşımı yapılmış olsa da öğrencilerin çoğu bu teknolojiye olumsuz yaklaşmaktadır. Verdikleri gerekçeler ise genellikle bireysel farklılıkları yok edecek olması endişesinden yola çıkmaktadır.

*Ö2: Evrim bizi sürekli değiştiriyor zaten. Fakat ekstra fonksiyonların eklenmesiyle insanoğlu ani bir değişim geçirebilir. Değişime karşı değilim, fakat bu değişim bulunduğumuz ortama uyum sağlamak veya hayatta kalabilmek için yapılmalı.*

*2.1 Ekstra fonksiyonların eklenmesiyle insanoğlu ani bir değişim geçirebilir.*

*2.2 Bulduğumuz ortama uyum sağlamak veya hayatta kalmak için insanlara ekstra fonksiyonlar eklenebilir.*

*Ö21: Kimse kendini kusursuz görmemeli. Çünkü her birimizin fiziksel, sosyal vb. yönlerden illaki bir kusuru var ve hayat böyle daha güzel ve anlamlı.*

*21.1a İnsanların her birinde fiziksel, sosyal kusurlar bulunmaktadır.*

*21.1b İnsanlarda bulunan kusurlarla hayat daha güzel ve anlamlıdır.*

*Ö17: Ben yine de insan DNA'sı ile ilgili olan bilgilerimizin derinleşmesiyle birlikte bu teknolojinin yaygınlaşması gerektiğine inanıyorum. Aileler çocuklarının hastalıklı genlerini düzeltebilir buna bağlı olarak da gelecek kuşaklar bu hastalıklardan kalıcı olarak kurtulabilir. Örneğin daha zeki, daha rasyonel düşünebilen, duygularını daha iyi kontrol edebilen, depresyon gibi psikolojik bozukluklara dahi daha dayanıklı, Alzheimer'a yakalanmayan daha uzun ömürlü insanlar. Bu gerçekleştiğinde, birkaç nesil sonra insanlığın daha iyi bir noktaya geleceğini düşünüyorum. Bu zeki ve çevresine olan*



*farkındalığı yüksek insanlar dünyadaki birçok sorunu çözebilir. Örneğin; küresel ısınmanın durması için petrol kaynaklı ürünleri kullanmayı bırakabilirler, ormanları yakıp yerine oteller açmayabilirler. Nesli tükenmekte olan hayvanları avlayıp süs malzemesine çevirmeyebilirler. Kısacası; olası tehlikelerine rağmen, insanların en azından kendi çocuklarının bu rasyonalitede, farkındalıkta ve zekada olmasını istemeleri ön kabulüne dayanarak bizi daha güzel bir noktaya taşıyacağını düşünüyorum.*

*(17.1)' DNA ile ilgili bilgilerimiz geçmişe göre daha fazladır.*

*17.2 Hastalıklı genlerin düzeltilmesiyle birkaç nesil sonra insanlık daha iyi bir noktaya gelir.*

*17.3 Bu zeki ve çevresine olan farkındalığı yüksek insanlar dünyadaki birçok sorunu çözebilir.*

*(17.3)' Genlerin düzeltilmesi ile insanlar zeki ve farkındalığı yüksek olabilir.*

Bu argümantasyonda görüldüğü üzere gen terapisi öğretmen adayları arasında kusurların giderilmesi ve ekstra özelliklerin eklenmesi ifadeleriyle temsil edilmektedir. Ö2 ekstra özellikler eklenmesi konusunda belirli koşulların olması gerektiğinden bahsetmiş, buna karşılık Ö21 bu teknolojinin hiç kullanılmaması gerektiğini savunmuştur. Ö17 ise bu teknolojinin kullanımını destekleyerek daha üst düzey insan oluşturma potansiyelimizin olduğu fikrine sahiptir. Ö17, bir önceki örnekte gen terapisine çekimser yaklaşırken, bu örnekte tartışmanın diğer taraflarının argümanlarını çürütmek amacıyla teknolojinin faydalarından bahsetmektedir.

*Ö2: Gen terapisi uygulamalarına herkes ulaşabilecek mi? Aksi takdirde bir dengesizlik olacağını düşünüyorum. Günümüzde insanlar en küçük bir farklılıkta birbirlerine ayrımcılık yapıyorlar. Bu teknolojiden faydalanamayan kesimin sosyal yaşamda ve ekonomik anlamda çok ciddi bir ayrımcılığa maruz kalacağını düşünüyorum.*

*2.1 Gen terapisi uygulamaları herkes için ulaşılabilir olmazsa toplumda dengesizlik yaratır.*

*2.1a İnsanlar küçük farklılıklarda bile birbirlerine ayrımcılık yapıyor.*

*2.1b Bu teknolojiden faydalanamayan kesim, sosyal yaşamda ve ekonomik anlamda ok ciddi ayrımcılığa maruz kalacaktır.*

*(2.1b)' Bu teknolojide fırsat eşitsizliği olursa toplum iki gruba ayrılır ve teknolojiden yararlanan kısım, yararlanamayanı dışlar.*

*Ö17: Eğer buna izin verilecek olursa, otoriter ülkeler kontrolsüz bir şekilde vatandaşlarının genleriyle oynayabilir. Daha güçlü daha zeki, daha saldırgan veya itaatkâr insanlar yaratma peşinde koşabilirler. Daha özgürlükçü ve zengin ülkelerde ise bu güç, sadece zenginlere ve sosyoekonomik olarak üstün kişilere fayda sağlayacak şekilde ticarileştirilebilir. Her iki şekilde de güçlü ile zayıf arasındaki uçurumu derinleştirecek bir teknoloji.*

*17.1 Eğer buna izin verilecek olursa, otoriter ülkeler kontrolsüz bir şekilde vatandaşlarının genleriyle oynayabilir.*

*(17.1a)' Gen terapisi uygulamalarına hiçbir ülkede izin verilmemektedir.*

*(17.1b)' Otoriter ülkeler bu teknolojiyi vatandaşların genlerini manipüle etmede kullanabilir.*

*17.2 Daha özgürlükçü ve zengin ülkelerde bu teknoloji ticari bir güç olarak kullanılacaktır.*

*17.2a Teknoloji ticari bir güç olarak, zenginlere fayda sağlayacak şekilde kullanılacaktır.*

*17.3 Teknolojinin kullanımına izin verilirse güçlü ile zayıf arasındaki uçurum derinleşecektir.*

Yukarıdaki argümantasyonda gen terapisi uygulamalarının topluma etkileri tartışılmaktadır. Ö2 fırsat eşitliğinin sağlanmaması halinde bu teknolojiden yararlanmayan kesimin toplumdan dışlanacağını ifade ederken, Ö17 teknolojinin kullanımının otoriter veya özgürlükçü ülkede gerçekleşmesi ile farklı sonuçları olacağını iddia etmektedir. Ona göre, otoriter ülkeler istediği vatandaş tipini oluşturmak için gen terapisini kullanırken, özgürlükçü ülkelerde bu teknoloji ticari bir güç olarak kullanılacaktır. İstenilen vatandaş

tipini oluşturma amacı öğretmen adayları tarafından birçok kez tekrarlanmıştır. Her iki öğretmen adayının da düşüncesine göre ekonomik olarak avantajlı ve avantajlı olmayan kesim arasındaki ayrım keskinleşecektir.

*Ö2: Bu teknoloji ile hastalıkların tedavi edilmesi, oluşmadan önlenmesi, insan yaşamının uzatılması ve kaliteli hale getirilmesi cazip bir seçenek gibi görünüyor. Ancak şu da unutulmamalıdır ki, bu dünyada yaşam ne kadar önemliyse ölüm de bir o kadar önemlidir. Doğanın bir dengesi vardır. Günümüzde bile nüfus çok büyük bir sorun. En sonunda kıtlık, kuraklık, yetersiz beslenmenin getirdiği salgın hastalıklar, yiyecek ve su savaşları ile birçok insan kitlesel olarak yaşamını yitirir. Bu teknolojiye sahip olmamızın bir anlamı kalmaz. Şu anda bile insanlar birbirlerinin farklılıklarına saygı duymayı, doğayı kirletmemeyi, kaynakları etkili kullanmayı, nüfusu kontrol etmeyi bilmiyor. Tüm bu problemlerle baş etmeyi becerdiğimiz zaman bu teknolojiyi kullanmayı düşünmeye başlayabiliriz.*

*2.1a Bu dünyada yaşam ne kadar önemliyse ölüm de bir o kadar önemlidir.*

*2.1b Doğanın bir dengesi vardır.*

*2.2a Yiyecek ve su savaşları günümüzde insanları kitlesel olarak yok etmektedir.*

*(2.2b) 'Kıtlık, kuraklık ve yetersiz beslenmenin getirdiği salgın hastalıkları tedavi etmeye gen terapisi yeterli gelmeyecektir.*

*2.3a Şu anda bile insanlar birbirlerinin farklılıklarına saygı duymayı, doğayı kirletmemeyi, kaynakları etkili kullanmayı, nüfusu kontrol etmeyi bilmiyor.*

*(2.3b) 'Gen terapisi teknolojisini kullanmaya başlamadan önce kıtlık, kuraklık, yetersiz beslenme, nüfus kontrolü problemlerini çözmeyi önceliğimiz yapmalıyız.*

*Ö19: Biyolojik müdahaleler hiç hoş olmasa da eninde sonunda baş vurulacak ama ben olmaması taraftarıyım. Çünkü biyolojik müdahalelerin de sonradan sorun yaratacağını düşünüyorum. O yüzden hiç başvurmayıp herkes bireysel mücadele vermeye başlamalı.*

*19.1a Gelecekte biyolojik müdahalelerin yapılması kaçınılmazdır.*

*19.1b Yapılacak biyolojik müdahalelerin getireceği olumsuz sonuçlar daha sonra gözlenecektir.*

Ö2, gen terapisi ile tedavi edilmenin yaşam süresini uzatacağını ve bunun da nüfus kontrolünde problem yaratacağını düşünmektedir. Ö19 ise gen terapisini, biyolojik müdahaleler olarak tanımlamış veya kavramı genişletmiştir. Ö19'a göre gen terapisinin kullanımından kaçmak yersizdir, çünkü bir noktada zaten kullanılacaktır. Her iki öğrencinin anlayışına göre gen terapisi lüks bir uygulama veya yetersiz bir çözümdür. Burada her iki öğrenci de bu teknolojiyi ekstra ve şart olmayan bir uygulama olarak gördüğü için lüks uygulama tanımı sosyal temsil olarak kabul edilmiştir.

*Ö4: Misal, çocuğumuz mavi gözlü olmak istemiyor ancak biz sırf gözümüze hitap etsin diye gen seçimiyle mavi gözlü yapıyoruz. Bence ileride birey olacak çocuk için adil bir karar olmaz. Ayrıca çeşitlilik olmalı, insanın kendine has özellikleri olmalı ki onu benimseyebilmeli. Her insan kendi ailesinden gelen geni sürdürmeli, diğer genler karıştırılmamalı, gen seçimi yapılmamalıdır.*

*4.1 İlerde birey olacak çocuk için göz rengine embriyo öncesi gen seçimi ile ailesinin karar vermesi çocuk için adil olmayacaktır.*

*(4.1a) 'Çocuklar henüz birey değillerdir.*

*(4.1b) 'Henüz birey olarak kabul edilmeyenlerin de kendi kararlarını alma hakları vardır.*

*(4.2) 'İnsanın kendine has özelliklerini benimseyebilmesi için çeşitlilik şarttır.*

*4.3 İnsanın kendi ailesinden gelen geni sürdürebilmesi önemlidir ve bu sebeple yapay gen seçimi yapılmamalıdır.*

*Ö21: Gelecekte daha iyi nesiller oluşmasını planlarken, etik yasalara uyulması gerekir. Yoksa kaş yapalım derken gözümüzden oluruz.*

*(21) 'Etik yasalara uyulmadan yapılan planlar istemediğimiz sonuçlara yol açabilir.*

*Ö18: Hiç kimse çocuğunun engelli doğmasını istemez. Bu hem ebeveynler hem de çocuk için zor bir durum. Gen terapisi bunun önüne geçmek için uygun bir çözüm olabilir. Entelektüel karakter seçimi için de faydalı olabilir. Çünkü hiçbir anne-baba, katil, vatan haini, saygısız, kötü bir evlat dünyaya getirmek istemez. Fakat tüm bunlara rağmen, bu teknolojinin fiziksel özelliklerin seçiminde kullanılmasının yanlış olduğunu düşünüyorum. Çünkü öncelikle, çocuğun kişisel haklarını elinden almış oluyoruz. Sanki bir çocuk değil de oyun karakteri yaratır gibi bir uygulama. Ayrıca kadere inanan bir insan olarak çocuğunun kendi hayatını yaşamasını isterim.*

*18.1a Hiç kimse çocuğunun engelli doğmasını istemez.*

*18.1b Hiçbir anne-baba, katil, vatan haini, saygısız, kötü bir evlat dünyaya getirmek istemez.*

*18.2a Tüm bunlara rağmen, bu teknolojinin fiziksel özelliklerin seçiminde kullanılmasının yanlış olduğunu düşünüyorum*

*18.2b Dünyaya gelecek çocuğun fiziksel özelliklerini önceden seçtiğimizde, çocuğun kişisel haklarını elinden almış oluruz.*

*(18.2c) Fiziksel özellikler için gen seçiminde sanki bir insan, bir canlı değil de gerçek olmayan, yapay bir proje yaratıyoruz.*

*18.3 Kadere inanan bir insan olarak çocuğunun kendi hayatını yaşamasını isterim.*

*(18.3a) Embriyo öncesi seçimle fiziksel özellikleri önceden belirlenen çocuk ilerde kendi hayatını yaşamayacaktır.*

*(18.3b) Gen müdahalesinde bulunulmayan embriyolarda, fiziksel özellikler tesadüfi olarak belirlenmektedir.*

Ö4, gen terapisinin embriyo öncesi karakter seçimi ile aileler tarafından keyfi bir şekilde kullanılmasından endişe duymaktadır. Ö4 bu endişesini ifade ederken çocukların henüz birey olmadığını ifade etmiştir. Birey olma tartışması dönem boyunca farklı konular üzerinde tartışılan bir konu olmuştur. Öğretmen adaylarının birey olmanın başlangıç zamanı ile ilgili farklı düşünceleri vardır. Özellikle embriyo öncesi karakter seçimi konusunda bu tartışmalar sık sık yapılmaktadır. Ö4 de çocuklar birey olmasa bile yine de kendi kararlarını alma hakları olduğunu ifade etmiştir. Birey olma üzerine yapılan birçok tartışmada, öğretmen adaylarının kendi kararlarını alma hakkını birey olmaktan ayrı tuttuğu gözlemlenmiştir. Burada da gen terapisi Ö4'e göre çocuğun seçim yapma veya karar verme hakkına müdahaledir. Aynı düşünceyi Ö18 "Dünyaya gelecek çocuğun fiziksel özelliklerini önceden seçtiğimizde, çocuğun kişisel haklarını elinden almış oluruz." cümlesi ile ifade etmektedir. Öyle ki, gen terapisi ile genlerine müdahale edilen çocuğun hayat çizgisi değişmekte artık kendi hayatını yaşamamaktadır. Bu nedenle kendi kararını verme hakkı ifadesi sosyal temsil olarak alınmıştır.

*Nanoteknoloji:* Gen terapisi konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

*Ö22: ABD ordusu yakın dönemde insanların beyinlerine bilgisayar çipleri yerleştirerek travma sonrası stres bozukluğu yaşayan askerleri tedavi etmeyi amaçlayan deneyler yapmaya başladı. Bu yararlı bir uygulama gibi görünüyor fakat aynı teknoloji aşk, öfke, korku gibi öznel duyguların kontrol edilmesinde kullanılırsa bizi robotlaştırır.*

*22.1a ABD ordusunun insanların beyinlerine bilgisayar çipleri yerleştirerek travma sonrası stres bozukluğu yaşayan askerleri tedavi etmeyi amaçlayan uygulamaları görünürde yararlı olsa da tehlikeli uygulamalardır.*

*22.1b ABD ordusunun kullandığı teknoloji ile insanların duyguları kontrol edilmeye çalışılırsa insanlık robotlaşacaktır.*

Ö15: “İcadın anası ihtiyaçtır.” cümlesi yanlış bir cümledir. Bir şey icat edildikten sonra, tüketiciler tarafından uzunca bir süre kullanıldıktan sonra tüketiciler o şeye “ihtiyaçları” olduğunu anlarlar.  
 15.1a İcadın anası ihtiyaç değildir.  
 15.1b Bir şey icat edildikten sonra ihtiyaç ortaya çıkar.  
 15.1c Bir şeye ihtiyaç duyulması için önce kullanılması gerekir.

Yukarıdaki argümantasyonda Ö22 nanoteknoloji ile ilgili örnek verirken, beyine yerleştirilen çipler örneğini kullanmıştır. Nanoteknoloji konusunda öğretmen adayları tarafından en sık kullanılan örnek olan çip yerleştirme, onlara göre insanları kontrol etme amacıyla kullanılmaktadır. Pandemi sırasında yapıldığını öne sürenlerin yanında sadece insan duygularını kontrol etmek için veya istenilen vatandaşı yetiştirmek için yapılabileceğini iddia edenler de vardır. Bu sebeple vücuda yerleştirilen çip sosyal temsil olarak kabul edilmiştir. Ö15 ise bu teknolojinin kullanımının ihtiyaç olup olmadığını icat kavramı üzerinden tartışmaktadır. Nanoteknoloji, gen terapisinde olduğu gibi ona göre lüks bir uygulamadır.

Ö2: Bence her insanın değil ama bazı insanların zihinleri ‘yıkım’, ‘kontrol etme’ ve ‘yok etme’ üzerine çalışıyor. En masumane görünen bir düşünce, bir nesne bile insanlığın elinde kitle imha silahına dönüşebiliyor. Her ne kadar nanoteknolojinin nefes kesici özellikleri varsa ve birçok alanda sayısız faydaları olabilecekse bile insan elinde bir silaha dönüşeceği kanaatindeyim. Özel yaşamın, özgür düşüncenin ve hatta yaşam hakkının bu teknolojiyle birlikte tehlikeye gireceğini düşünüyorum.  
 (2.1) ‘ Bazı insanların kötü düşünceleri ve amaçları masum bir nesneyi silaha dönüştürebilir.  
 2.1a Nanoteknoloji, insan elinde silaha dönüşecek buluşlardan biridir.  
 2.1b Nanoteknolojinin özgür düşünce, yaşam hakkı ve özel hayatı tehlikeye atacak sonuçları olacaktır.

Ö7: Günümüzde nanoteknoloji daha çok yararlı özellikleri ile gündemde. Bence insanlar üzerinde kişinin farkında olmaksızın beyninin uzaktan kumanda edilmesi gibi kötüye kullanımda güvenlik açısından problemler çıkarabilir. Toplumdaki kişilerin mahremiyeti zarar görebilir.  
 7.1 Günümüzde nanoteknoloji daha çok yararlı özellikleri ile gündemde.  
 7.2a Nanoteknoloji insanlar üzerinde kötüye kullanımda güvenlik açısından problemler çıkarabilir.  
 7.2b Nanoteknolojinin kullanımı yüzünden toplumdaki kişilerin mahremiyeti zarar görebilir.

Çoğu teknolojiye olduğu gibi nanoteknoloji ile de ilgili öğretmen adayları kontrol etme ifadesini kullanmışlardır. Genel olarak öğretmen adaylarının, teknoloji uygulamalarının kontrol edilebilmesi veya insanlığı kontrol etmek amacıyla kullanılması üzerine endişeleri vardır. Her iki ifade de o teknolojinin kötüye kullanımı ile bağdaştırılmıştır. Ö2’nin ifade ettiği kitle imha silahına dönüşebilme endişesi nanoteknoloji konusunda çoğunlukla dile getirilen bir endişe olmuştur. Aynı şekilde, öğretmen adayları, örneğin kök hücre ve gen terapisi konularında da ifade ettikleri gibi nanoteknolojide de bir mahremiyet ve özgürlüğe müdahale sorunu görmektedir. Bu sebeple, teknolojinin kullanımının kontrolü, silah, mahremiyet ve özgürlüğe müdahale ifadeleri sosyal temsiller olarak kabul edilmiştir.

Ö14: Nanopartiküller ve materyal içindeki metal ve hidrokarbonlar insanlara zarar verebilir. Bu yüzden bu teknolojinin kullanılmaması gerektiğini düşünüyorum.

*Ö20: Tüm diğer teknolojiler gibi nanoteknoloji de en azından yakın gelecekte gelişmiş ülkelerin tekelinde olacaktır. Dolayısıyla nanoteknolojiden tüm insanlığın eşit ölçüde yararlanma yollarını aramak gerek şimdiden.*

*20.1 Tüm diğer teknolojiler gibi nanoteknoloji de en azından yakın gelecekte gelişmiş ülkelerin tekelinde olacaktır.*

*(20.1)' Teknolojinin kullanımı gelişmiş ülkelerin tekelindedir.*

Nanoteknolojinin kullanım kararı ile ilgili tartışan Ö14 nanoteknolojinin içeriği ile ilgili endişelerini dile getirirken; Ö20 nanoteknolojiyi, ülkelerin elinde bulundurduğu bir güç olarak düşünmüş ve bu teknolojiyen tüm insanlığın eşit ölçüde yararlanması gerektiğine vurgu yapmıştır. Burada daha önce incelenen argümantasyonda olduğu gibi fırsat eşitliği temsili görülmektedir. Çünkü teknolojinin kullanımı, gelişmiş ülkelerin tekelinde olmamalıdır.

*Ö4: Şu an çevremizde kullandığımız birçok teknolojik aletin yapımında faydalanılan bir teknoloji. Ama zararları da olabilir. Örneğin; yakın geçmişte, Covid-19 sırasında aşular yoluyla insanlara çip takılacağı düşünülüyordu. Yine de hastalıkların tedavisi için hücreleri tedavi etmede kullanılacak nanoteknolojiden de bahsediliyor. Sırf riskleri olan bir teknoloji diye iyi yönlerini çöpe atamayız.*

*4.1 Nanoteknoloji şu an çevremizde kullandığımız birçok teknolojik aletin yapımında faydalanılan bir teknolojidir.*

*4.2 Nanoteknoloji sırf riskleri olan bir teknoloji diye iyi yönlerini çöpe atamayız.*

*(4.2)' Nanoteknoloji riskleri olan bir teknolojidir.*

*Ö3: Diş hekimlerinin de işlerini epey kolaylaştıracak olan bu teknolojiye başarılı ve zararsız bir gelişme olarak bakılıyor. Ama altında büyük bir sır saklıyor olabilir. Kim vücudunda gezinen bir robot olsun ister?*

*3.1a Nanoteknoloji diş hekimlerinin işini kolaylaştıracaktır.*

*3.1b Nanoteknolojiye başarılı ve zararsız bir gelişme olarak bakılıyor.*

*(3.2)' Nanoteknolojinin kullanımının bilmediğimiz amaçları olabilir.*

*Ö13: Mesela sentetik hücreler var. Biyolojik hücrelerin fonksiyonlarını taklit edebiliyorlar ve biyolojik hücrelerden daha uzun süre yaşayabiliyorlar. Ama artık bizim kontrolümüzde olmuyorlar. Ya bozulurlarsa ya da yanlış bir şey yaparlarsa ne olacak? Mesela çoğalmaya başlarsa kontrolsüzce? Kansere benzer. Belki de tamamen sağlıklı olan bir organa bu şekilde zarar vereceğiz. Kontrolünü yapabildiğimiz bir teknoloji değil bence sağlık alanında kullanıldığında.*

*13.1 Sentetik hücreler biyolojik hücrelerin fonksiyonlarını taklit edebilir ve biyolojik hücrelerden daha uzun süre yaşayabilirler.*

*13.2 Sentetik hücreler üzerinde kontrolümüz yoktur.*

*13.3 Sentetik hücreler kontrolsüzce çoğalmaya başlarsa kanser hastalığı ortaya çıkar.*

*13.4 Sentetik hücrenin kullanımı sağlıklı organlara zarar verebilir.*

*13.5 Nanoteknolojinin sağlık alanında kullanımı ile ilgili kontrol edilebilme sorunu vardır.*

Ö4'ün argümanları incelendiğinde yine çip örneği kullanıldığı görülmektedir. Ö4, Ö3 ve Ö13'ün söylemlerine bakıldığında, diğer konularda gerçekleştirilen argümantasyonlarda da karşılaşıldığı gibi teknolojinin riskleri olduğu, kullanımında bilinmeyen amaçlar olabileceği ve yine kullanımının kontrolü temsilleri görülmektedir.

*Yapay zekâ:* Yapay Zekâ konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

*Ö17: Zeki bir varlık kendi yapım talimatlarını okuyabilir mi? Eğer bir yapay zekâ kendi yapım talimatlarını bilseydi yeni yapay zekâlar yapmak için kullanır mıydı? Eğer böyle bir şey mümkünse, yapay zekâ kendi yapım talimatlarını öğrenip çoğalabilir mi? Yeni sorular ve cevaplarla gelen*

*noktada aslında başlangıçtan çok da uzaklaşmayı başaramadığımızı düşünüyorum. Yine de önemli olan doğru soruları sormak.*

*17.1 Yeni sorular ve cevaplarla gelinen noktada aslında başlangıçtan çok da uzaklaşmayı başaramadığımızı düşünüyorum.*

*17.2 Önemli olan doğru soruları sormak.*

*Ö2: Yapay zekâlar günlük yaşama dair birçok şeyi öğrenebilirler. Ancak bu bilgi insanları gözlemleyerek üretilebilir. Bazı duygusal kararları almakta zorluk çekeceklerdir. Örneğin; otonom araçlarla ilgili yaptığımız tartışmada biz bile bir karara varamamıştık.*

*2.1 Yapay zekâlar günlük yaşama dair birçok şeyi öğrenebilirler.*

*2.1a Yapay zekâ insanları gözlemleyerek bilgi üretebilir.*

*(2.1a)' Yapay zekâ öğrenmenin yanı sıra yeni bilgi de sentezleyebilir.*

*2.1b Yapay zekâ duygusal kararları almakta zorluk çeker.*

*(2.1b)' Yapay zekâ insanları gözlemleyerek öğrense de duyguları öğrenemez, dolayısıyla duygusal kararlar alamaz.*

Bu argümantasyon örneğinde Ö17 aslında tartışmayı başlatan soruları sormaktadır.

Yapay zekânın öğrenme kapasitesi üzerine tartışan öğrenciler için önemli olan yapay zekânın öğrenebilmesi değil, yeni bilgileri kendisinin oluşturup oluşturamayacağıdır. Ö2 ayrıca yapay zekânın duygusal kararlar alamayacağını, çünkü duyguların taklit edilebilir belki de öğrenilebilir olmadığını ifade etmektedir.

*Ö17: İleride robotlar sağlık sektöründe acil müdahale birimleri olarak kullanılabilirler. Bu müdahale birimleri özel şirketler çatısı altında hayat sigortalarına ek bir hizmet olarak toplandığında sözleşmeleri gereği sadece sözleşmesi olan insanlara (belki de yaşama şansı olmayan insanlara) yardım edecek diğer insanlara yardım etmeyecektir. Bu da zengin-fakir arasındaki uçurumun artmasına sebep olacaktır. Bana göre olması gereken; bu robotların yaşama ihtimali çok olan insanlara öncelik vermeleri ve konu insan yaşamı olduğunda kar amacı güden şirketlere bu robotların verilmemeli.*

*17.1 İleride robotlar sağlık sektöründe acil müdahale birimleri olarak kullanılabilirler.*

*17.1a Robotlar özel şirketlere bağlı olarak sağlık sektöründe çalıştırıldığında belirli şartlar çerçevesinde (örneğin hayat sigortası gibi) insanlara yardım edecektir.*

*17.1b Robotların sağlık sektöründe özel şirketlere bağlı çalışması zengin-fakir arasındaki ekonomik uçurumun artmasına sebep olacaktır.*

*Ö22: Gelecek çoktan kapımıza dayanmış durumda. Akciğer tomografisi ve mamografi gibi teknolojiler standart algoritmalar tarafından kontrol edilerek doktorlara ikinci bir fikir sunuyor. Aslında bizim işlerimizin çoğunu algoritmalar yapabiliyor. Bizim işimiz ve amaçlarımız yavaş yavaş ortadan kalkıyor. Bu durumda da algoritmaların bizi bizden daha iyi tanıyacağı aklıma geliyor. Özel hayat diye bir şeyin kalmayacağını düşünüyorum.*

*22.1 Gelecek çoktan kapımıza dayanmış durumda.*

*22.1a Akciğer tomografisi ve mamografi gibi teknolojiler standart algoritmalar tarafından kontrol edilerek doktorlara ikinci bir fikir sunuyor.*

*22.1' Aslında bizim işlerimizin çoğunu algoritmalar yapabiliyor.*

*22.1b Bizim işimiz ve amaçlarımız yavaş yavaş ortadan kalkıyor.*

*22.1c Algoritmaların bizi bizden daha iyi tanıyacağı aklıma geliyor. Özel hayat diye bir şeyin kalmayacağını düşünüyorum.*

*(22.1c') Algoritmalar bizimle ilgili bilgilere izinsiz erişebilen yapılardır.*

Yukardaki örnekte her iki öğretmen adayı da yapay zekânın sağlık sektöründe kullanımı ile ilgili argüman sunmuşlardır. Ö22 yapay zekâ yerine algoritma terimini kullanmaktadır. Algoritmaları da gizli öncül olarak insanlarla ilgili bilgilere izinsiz erişebilen yapılar şeklinde tanımlamaktadır. Ona göre bu teknolojinin kontrolü elimizde değildir. Ö17 ise daha önceki konularda olduğu gibi bu teknolojinin uygulamalarının da

zengin-fakir arasındaki ekonomik uçurumu derinleştireceğini ifade etmektedir. Fakat bu olurken, yapay zekâyı kontrol eden insanlar ve onların kurallarıdır.

*Ö22: Günümüzdeki demokratik yapıların yeterince hızlı veri toplama ve işlem yapabilme kabiliyetine sahip olmaması bir yana, çoğu seçmen biyoloji ve sibernetik alanlarında fikir sahibi de değil. Yine de yapay zekâ ve biyoteknoloji siyaset alanında da bizi yakın gelecekte etkileyecek gibi duruyor.*

*22a Günümüzde demokratik yapılar yeterince hızlı veri toplama ve işlem yapabilme kapasitesine sahip değiller.*

*22b Çoğu seçmen biyoloji ve sibernetik alanında fikir sahibi değil.*

*22' Yakın gelecekte yapay zekâ ve biyoteknoloji siyaset alanında bizi etkileyecektir.*

*Ö7: Örneğin, yüksek hızlı ticarete tüm finansal işlemlerin %90'ından fazlasını artık algoritmalar yapıyor. Bu kararların kontrolünü insana verme şansımız yok. Bu yüzden artık gerekli bir teknoloji.*

*7a Yüksek hızlı ticarete işlemlerin kontrolünü insanlara veremeyiz.*

*(7b) İnsanlar finansal işlemlerde algoritmalar kadar hızlı olamaz.*

*7' Algoritmalar yüksek hızlı ticarete insanlardan daha hızlı finansal işlem yapabileceğinden bu teknoloji artık gereklidir.*

Ö22 ve Ö7 yapay zekâ teknolojisinin kullanım alanlarından örnekler vermekte ve gerekliliğini tartışmaktadır. Ö22 muhtemelen sentetik insan kavramını düşünerek biyoteknoloji ve yapay zekâ ile ilgili argümanlarını aynı anda sunmaktadır. Ö7 ise ticarete yapay zekânın gerekliliğinin önemine vurgu yapmaktadır. Ö7 de Ö22'nin bir önceki örnekte bahsettiği gibi yapay zekâyı algoritma kelimesi ile temsil etmektedir. Ayrıca her iki öğrenci de yapay zekâyı savunurken insanlardan hızlı olması üzerinde durmaktadırlar.

*Ö22: Sentetik insanları bir robot gibi, bir nevi hizmetçi gibi kullanabiliriz. Bence sentetik insanlar bizden her konuda daha iyi olacaktır.*

*22. Bence sentetik insanlar bizden her konuda daha iyi olacaktır.*

*Ö5: İnternete baktığımızda, sentetik insanların amacının insanların hayatını kolaylaştırmak olduğu yazıyor. Zaten hâlihazırda hayatımızı kolaylaştıracak makineler yapıyoruz, bunlara insani özellikler eklemeye çalışmak gereksiz.*

*5. Zaten hâlihazırda hayatımızı kolaylaştıracak makineler yapıyoruz, bunlara insani özellikler eklemeye çalışmak gereksiz.*

*Ö13: Robotları biz ürettiğimiz için bizim istediğimiz şekilde onları kullanmak çok mu etik bir davranış? Robotların bizim gibi bilinçleri olmadığı için onlara istediğimizi yaptırmak etik olmaz bence.*

*13 Robotları biz ürettiğimiz için bizim istediğimiz şekilde onları kullanmak etik bir davranış değildir.*

*13a Robotların bilinçleri olmadığı için onlara istediğimizi yaptırmak etik olmaz.*

*(13a') Bilinçsiz varlıklara istenileni yaptırmak etik bir davranış değildir.*

Bu örnekte öğretmen adayları sentetik insanların günlük hayatta kullanımı ile ilgili tartışmaktadırlar. Her üç öğretmen adayı da sentetik insanların becerilerini, insanların sahip oldukları becerilerin daha üstünde tutmakta ve saygı duymaktadırlar. Fakat Ö5, bir makineye insani özellikler eklenmesi ile ilgili rahatsızlığını “bunlara insani özellikler eklemeye çalışmak gereksiz” diyerek özetlemiştir. Sentetik insanları, insanlardan ayırma ihtiyacı Ö5 için önemli bir durum gibi görünmektedir. Ö13 ise Ö5'in tam tersine robotlar olarak ifade ettiği sentetik insanlara bazı haklar vermek istemektedir. Ö13'ün eleştirdiği davranışın etik olabilmesi için istenen eylemin yaptırılacağı varlığın da bir bilincinin olması gerekmektedir.

Buna ihtiyaç duymasının sebebi, bilinçsiz varlıklarda karar alma mekanizmasının olmaması ve bu durumun onu rahatsız etmesidir. Oysaki yapay zekâ zaten insanların davranışlarını taklit etmekte ve kodlanan belli kurallara göre insanların aldığı kararları uygulamaktadır. Burada bilinç kavramı karar verme mekanizmasını temsil etmektedir. Dersin ilerleyen dakikalarında yapay zekânın alabileceği kararlarla ilgili uzun bir argümantasyon süreci gerçekleşmiştir.

Ö2: Robot programlamada birinci kural haricinde “sıfırıncı” kural da vardır. Bu kurala göre bir robot insanlığın zarar görmesine neden olamaz ve bu duruma seyirci kalamaz. Örneğin; bombalı saldırı yapmakta olan bir insanı durdurmak hayati önem arz etmektedir. Ancak bombacı da insandır. Yapay zekâ birinci kural gereği o insana zarar veremez. Ama diğer insanları korumak için sıfırıncı kural devreye girebilir mi? Hangi kuralı uygulayacak?

2a Robot programlamada birinci kural haricinde “sıfırıncı” kural da vardır. Bu kurala göre bir robot insanlığın zarar görmesine neden olamaz ve bu duruma seyirci kalamaz.

2b Bombalı saldırı yapmakta olan bir insanı durdurmak hayati önem arz etmektedir. Ancak bombacı da insandır. Yapay zekâ birinci kural gereği o insana zarar veremez. Ama diğer insanları korumak için sıfırıncı kuralı da devreye koyması gerekir.

(2') İkilemli durumlarda yapay zekâ eğer ona bir çözüm kodlanmadıysa kendi başına karar alamaz.

Ö8: Sentetik insan uygulaması toplumda kaos çıkarır. Vicdan ve mantık arasında ikilemde kalmayıp sürekli mantığı tercih eden insan benzeri bir varlık duyguları olmadığı için kurallara körü körüne uyan bir makine olur sadece.

8a Sentetik insan uygulaması toplumda kaos çıkarır.

8b Vicdan ve mantık arasında ikilemde kalmayıp sürekli mantığı tercih eden insan benzeri bir varlık duyguları olmadığı için kurallara körü körüne uyan bir makine olur sadece.

(8b') Sentetik insanlar duyguları ve vicdanı olmayan insan benzeri makinelerdir.

(8') Duyguları olmayan makinelerin karar verebildiği bir toplumda kaos çıkar.

Ö2: Kodlamalarla verilecek kararların insanlara zararı olacaktır. Dünyanın birçok ülkesinde idam cezası uygulanmamakla birlikte bazı ülkelerde idam yasalıdır. Bir yapay zekânın bu davalara bakabilecek kadar gelişmiş olduğunu varsayarsak, yapay zekâ bulunduğu ülkenin yasalarına uyacak şekilde kodlanmış olmalıdır. Koda göre davranır fakat insanlar gibi empati, vicdan gibi his ve becerileri olabilir mi? Örneğin; geçmişte suçlu olduğu kanısına varılarak idam edilen birçok insanın masumiyeti sonradan anlaşılmıştır. Böyle bir durumda yapay zekâ mı yoksa onu o şekilde kodlayan insan mı sorumluluk almali? Yapay zekânın kullanım alanlarının sınırlı kalmasını diliyorum.

2.1 Kodlamalarla verilecek kararların insanlara zararı olacaktır.

2.1a Dünyanın birçok ülkesinde idam cezası uygulanmamakla birlikte bazı ülkelerde idam yasalıdır.

2.1b Bir yapay zekânın bu davalara bakabilecek kadar gelişmiş olduğunu varsayarsak, yapay zekâ bulunduğu ülkenin yasalarına uyacak şekilde kodlanmış olmalıdır.

2.1a' Geçmişte suçlu olduğu kanısına varılarak idam edilen birçok insanın masumiyeti sonradan anlaşılmıştır. Böyle bir durumda sorumluluk yapay zekâda mı yoksa onu o şekilde kodlayan insanda mı olur?

(2.1') Yapay zekâ kodlanarak yasalara göre karar verir fakat hatalı durumlarda sorumluluğun yapay zekâyı mı kodlayan insana mı ait olduğu belirsizdir.

Ö7: Yapay zekâ kodlamalarla yasalara göre motamot kararlar verirken insanlar vicdanı ve yasalar arasında kalır. İnsanlar empati kurar ve her durumda aynı davranamayabilirler.

7a Yapay zekâ kodlamalarla yasalara göre motamot karar verir.

7b İnsanlar karar verirken vicdanı ve yasalar arasında kalır.

7' İnsanlar, yapay zekâdan farklı olarak empati kurduğu için durumdan duruma farklılaşan ve yasalarla sınırları çizilmemiş kararlar alabilirler.

Ö8: Sentetik insanlar bizim dünyamıza ayak uyduramazlar. Çünkü kesin kararlar alırlar. Toplumda kesin kararlar işlemez, durumlara göre değişen kararlar vardır.

8a Sentetik insanlar kesin kararlar alırlar.

8b Toplumda kesin kararlar işlemez, durumlara göre değişen kararlar vardır.

8' Sentetik insanlar topluma ayak uyduramaz.



*Ö22: İnsanoğlu öldürür, yağmalar, kendilerine mukayyet olmaya çalıştıklarında bile masum canlılara zarar verir. Etik algoritmalarla programlanmış bilgisayarlar uluslararası ceza mahkemelerinin son hükümlerine çok daha kolay riayet edecektir.*

*22a İnsanoğlu kendilerine mukayyet olmaya çalıştıklarında bile masum canlılara zarar verir.*

*22b Etik algoritmalarla programlanmış bilgisayarlar uluslararası ceza mahkemelerinin son hükümlerine çok daha kolay riayet edecektir.*

*22' Masum canlılara verilen zararlar için ceza uygulanacağına algoritmalarla programlanmış bilgisayarlar hükümleri insanlardan daha rahat yerine getirecektir.*

Bu uzun argümantasyon örneğinde öğrenciler karar alma ve alınan kararları uygulama süreçlerinde insan ve yapay zekâyı karşılaştırmaktadırlar. Ö2, yapay zekânın yapacağı hatalı bir durumdan kimin sorumlu olacağı ikileminin üstünde dururken, Ö8 ve Ö7 yapay zekanın alacağı kararların esnek olmayacağı konusunda endişelerini diler getirmiş, Ö22 ise bir kurala motamot uyma ve eğer bir ceza varsa o cezayı sorgusuz çekme konusunda yapay zekanın bizden daha uyumlu davranacağını savunmuştur. Bu tartışma sürecinde empati, vicdan ve kodlama ifadeleri sıklıkla kullanıldığı için sosyal temsiller olarak kabul edilmiştir.

*Ö7: Bir şekilde öğrenebilen, kendi kararlarını alabilen ve gündelik yaşamda bizimle olacak bir yapay zekâ olacaksa ona bir de yapay ahlak entegre etmemiz gerekirdi. Bilim teknik dergisinde okumuştum; etik ikilemlerde bize yakın kararlar verebilmesini istiyorsak insanlığın ortak bir ahlak anlayışı olmalı ve bu anlayışı yapay zekâyı kodlamamız gerekiyor. Ya da her topluma ait ahlak anlayışını o toplumda kullanılan yapay zekâyı kodlamamız gerekecek. Kendi ürettiğimiz yapay zekâyı kendi kontrolümüzde tutabilmemiz için bu şart. İyi-kötü kavramlarımızı ve bunların ayrımını, soyut birçok şeyi yapay zekâyı entegre etmemiz gerekiyor. Diğer türlü yapay zekâ teknolojisi kontrolümüzden çıkar.*

*7.1 Bir şekilde öğrenebilen, kendi kararlarını alabilen ve gündelik yaşamda bizimle olacak bir yapay zekâ olacaksa ona bir de yapay ahlak entegre etmemiz gerekirdi.*

*7.1a Bilim teknik dergisine göre etik ikilemlerde bize yakın kararlar verebilmesini istiyorsak insanlığın ortak bir ahlak anlayışı olmalı ve bu anlayışı yapay zekâyı kodlamamız.*

*7.1b Ya da her topluma ait ahlak anlayışını o toplumda kullanılan yapay zekâyı kodlamamız gerekecek.*

*7.1' Kendi ürettiğimiz yapay zekâyı kendi kontrolümüzde tutabilmemiz için bu şart.*

*Ö4: Sentetik insan, insanların dünyasına ayak uydurabilir çünkü robotlar insanların onlara verdiği kadar bilgiye sahip oldukları için insanlar ne kadar gelişirse robotlar da o kadar gelişir. Örneğin; sentetik insanı tasarlayan insanın vicdanı ve adaleti ne kadarsa robotunki de o kadar olur.*

*3.a Sentetik insan, insanların dünyasına ayak uydurabilir.*

*3.b Robotlar insanların onlara verdiği kadar bilgiye sahip oldukları için insanlar ne kadar gelişirse robotlar da o kadar gelişir.*

*3' Sentetik insanı tasarlayan insanın vicdanı ve adaleti ne kadarsa robotunki de o kadar olur.*

Yukardaki argümantasyon örneğinde öğrenciler yapay zekânın öğrenmesi gereken kurallar ve bunların gerekliliğini tartışmaktadır. Ö7 yapay ahlak entegre edilmesi gerektiğini belirtirken ahlakın yapaylığı entegre etme eyleminden ileri gelmektedir. Çünkü daha sonra bu yapay ahlak ın insanların veya toplumların ahlak anlayışı olduğunu ifade etmiştir. Bunun gerekli olmasının sebebi de tabi ki öğretmen adaylarının her teknolojik uygulamada belirttikleri kontrol etme sorunudur. Ö4, sentetik insan ve robot kelimelerini birbiri yerine

kullanmaktadır. Onun için adalet ve vicdan öğretilabilir veya kodlanabilir ve bu yapay zekânın insanların dünyasına ayak uydurabilmesi için gereklidir.

*Ö3: Biz insan olarak daha önce yaratılmamış başka bir varlık yaratabilir miyiz? Bence yaratmak Allah'a mahsustur. Bu yüzden yapay zekâ ve sentetik insan teknolojileri amacı olmayan gereksiz bir icattır. Düzenimizin ve nizamımızın bozulmaması için bu tür girişimlerde bulunulmamalıdır.*

*3.a Biz insan olarak daha önce yaratılmamış başka bir varlık yaratabilir miyiz? Bence yaratmak Allah'a mahsustur.*

*3.b Yapay zekâ ve sentetik insan teknolojileri amacı olmayan gereksiz bir icattır. Düzenimizin ve nizamımızın bozulmaması için bu tür girişimlerde bulunulmamalıdır.*

*3' Yaratma hakkımız olmadığı için yapay zekâ teknolojisi gereksiz ve düzenimizi bozacak bir icattır.*

*Ö13: İnsan yaptığı her şeyi kendi amaçları doğrultusunda yapar. Bu ister iyi ister kötü sonuçlara yol açsın. İnsan bencil bir varlıktır. İlerde bu teknoloji daha gelişmiş androidler üretirse, bu sentetik insanlar; insanların amaçları ve kullanımına yönelik şekillenirler ve insan gücünün sınırlarını aşan işler için kullanılabilirler. Örneğin gökdelen yapımı, uzayda yaşam araştırmalar vb. Yine de sonuçta bizim ürettiğimiz şeyin sonumuz olabileceği de trajikomik bir durum. Bu yüzden insanlar amaçlarına ve isteklerine daha dikkat edip, bu dünyada sadece bizlerin yaşamadığını akıllarında tutarlarsa, kontrol dahilinde sentetik insanların çok sorun olacağını düşünmüyorum.*

*13.1 İnsan yaptığı her şeyi kendi amaçları doğrultusunda yapar.*

*13.1a İnsanlar yaptığı şeylerin sonuçlarını iyi veya kötü diye düşünmeden sadece yaparlar.*

*13.1b İnsan bencil bir varlıktır.*

*13.2a İlerde bu teknoloji daha gelişmiş androidler üretirse, bu sentetik insanlar; insanların amaçları ve kullanımına yönelik şekillenirler ve insan gücünün sınırlarını aşan işler için kullanılabilirler.*

*13.2b İnsanlar amaçlarına ve isteklerine daha dikkat edip, bu dünyada sadece bizlerin yaşamadığını akıllarında tutarlarsa, kontrol dahilinde sentetik insanların çok sorun olacağını düşünmüyorum.*

Ö3 ve Ö13 yapay zekâ teknolojisinin insan elinden çıkması ile ilgili endişelerini paylaşmışlardır. Ö3'e göre yeni bir varlık yaratma hakkımız zaten olmadığı için bu konuda eyleme geçmek de yersizdir. Ö3 bu düşüncesi ile diğer öğrencilerden ayrılmaktadır, çünkü diğer öğrenciler büyük ihtimalle yapay zekâ ve sentetik insanları canlı olarak kabul etmedikleri için yaratma eyleminin yapılmadığını düşünmektedirler. Ö13 ise insanların özellikleri, örneğin bencil olmaları üzerinden teknoloji kullanımındaki güvensizliğini dile getirmektedir. Burada yine kontrol etme temsili mevcuttur. Çünkü Ö13'e göre kontrol edebileceksek, yapay zekâ teknolojisi ile geliştirilen sentetik insanlar toplumda bir sorun yaratmayacaktır.

*Ö13: İlerde teknolojinin gelişmesiyle birçok şey makineleşmeye başlayacak. Bu teknolojinin hayatımıza girmesiyle birlikte birçok insan gücü ile yapılan iş, daha kısa sürede ve daha az maliyetle gerçekleşecek. Bu durum da beraberinde birçok sorun getirecek bence. İşlerini kaybeden insanlar isyan ve iç çatışma çıkarabilirler ya da bu teknolojinin gelişmesini engelleyecek girişimlerde bulunabilirler. "Detroit Become Human" oyunundaki gibi. Sentetik insanlarla bir arada yaşamamız ayrımcılığı da beraberinde getirecek ister istemez.*

*13.1 İlerde teknolojinin gelişmesiyle birçok şey makineleşmeye başlayacak.*

*13.1a Bu teknolojinin hayatımıza girmesiyle birlikte birçok insan gücü ile yapılan iş, daha kısa sürede ve daha az maliyetle gerçekleşecek.*

*13.1b İşlerini kaybeden insanlar isyan ve iç çatışma çıkarabilirler ya da bu teknolojinin gelişmesini engelleyecek girişimlerde bulunabilirler.*

*13.2 Sentetik insanlarla bir arada yaşamamız ayrımcılığı da beraberinde getirecek ister istemez.*

*Ö15: Yakın bir zaman sonra herhangi bir anne babaya sahip olmadan, tamamen yoktan var edilen yapay insanları üretmek mümkün olabilir ve bu "yapay" insanlar zamanla normal bir insana göre "süper" özelliklere sahip olabilirler. Bu yapay insanların daha sonraki süreçlerde cephelere*

*sürüldüğünü görürüz diye düşünüyorum. Bu “süper” özelliklere sahip yapay insanlar, insanlığın sonunu getirebilir.*

*15.a Yakın bir zaman sonra herhangi bir anne babaya sahip olmadan, tamamen yoktan var edilen yapay insanları üretmek mümkün olabilir ve bu “yapay” insanlar zamanla normal bir insana göre “süper” özelliklere sahip olabilirler.*

*15b Bu yapay insanların daha sonraki süreçlerde cephelere sürüldüğünü görürüz diye düşünüyorum. 15' Bu “süper” özelliklere sahip yapay insanlar, insanlığın sonunu getirebilir.*

*Ö9: Yapay zekânın sanat ve çizim alanındaki üretimleri insanların hayatını tehlikeye atabilir. Sahte görsel oluşturma kapasiteleri korkutucu. Ayrıca tasarım yapan sanatçıların da iş alanlarını ellerinden alıp onların işlerini tehlikeye atıyorlar. Yapay zekânın yapabildikleri sınırlandırılmalı. Yararlı bir şekilde kullanılacak bir teknoloji olsa da devlet tarafından denetimli bir şekilde gelişmesinin daha sağlıklı olacağını düşünüyorum.*

*9.1 Yapay zekânın sanat ve çizim alanındaki üretimleri insanların hayatını tehlikeye atabilir.*

*9.1a Sahte görsel oluşturma kapasiteleri korkutucu.*

*9.1b Ayrıca tasarım yapan sanatçıların da iş alanlarını ellerinden alıp onların işlerini tehlikeye atıyorlar.*

*9.2 Yapay zekânın yapabildikleri sınırlandırılmalı.*

*(9.2a) Yararlı bir şekilde kullanılacak bir teknolojidir bu sebeple yasaklanmamalı.*

*9.2b Sınırlandırma devlet denetimiyle yapılmalı.*

Ö13, Ö15 ve Ö9 bu argümantasyon örneğinde ortak bir endişeyi paylaşmaktadırlar: yapay zekâ veya sentetik insanların, insanlara üstünlük kurması veya insanların yararlanması gereken fırsatları azaltmaları. Ö13 ve Ö9 insanların işlerini kaybedeceğini düşünürken, Ö15 yapay zekânın süper özelliklere sahip olacağını düşünmektedir. Ö15'in “sonra herhangi bir anne babaya sahip olmadan, tamamen yoktan var edilen yapay insanlar” ifadesi bir önceki argümantasyonda başka bir varlık yaratmak düşüncesi ile örtüşmektedir. Burada yaratmak ve iş alanlarını insan elinden almak ifadeleri sosyal temsiller olarak seçilmiştir.

*Biyolojik savaş:* Biyolojik Savaş konusuna yönelik bulgularda en sık rastlanan sosyal temsillere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

*Ö22: İnsana insan kadar zarar veren bir varlık daha yok. Kitlesele yok oluşların birçoğu yine insan tarafından olmuştur, hayvanlar tarafından değil.*

*22.1 İnsana insan kadar zarar veren bir varlık daha yok*

*22.1a Kitlesele yok oluşların birçoğu yine insan tarafından olmuştur,*

*22.1b Kitlesele yok oluşların sorumlusu hayvanlar değildir.*

*Ö2: Evet, insanoğlu olarak elimize geçen en ufak bir güçte başkalarını ezmeye yer arıyoruz gibi geliyor. Tarih eminim birçok katili bir savaş kahramanı olarak göstermiştir.*

*2 Tarih eminim birçok katili bir savaş kahramanı olarak göstermiştir.*

*(2') Tarih objektif değildir.*

Bu örnekte öğretmen adayları biyolojik savaş kavramı üzerinden insanların zarar verme isteğini sorgulamaktadırlar. Ö22, kitlesele yok oluşu biyolojik savaşın bir sonucu olarak ortaya atmış ve biyolojik savaşın insan eliyle yapıldığından yola çıkarak insana insan kadar zarar veren bir varlık olmadığını ifade etmiştir. Ö2 ise tarihin objektif olmadığını ve insanların yaptığı kötü şeylerin daha sonra iyi olarak anılabileceğinin üzerinde durmuştur. Burada Ö2 insanların üstünlük kurma isteğine de vurgu yapmaktadır. Bu üstünlük kurma isteği daha sonraki örneklerde tekrarlanan bir temsil olacaktır.

Ö8: İnsanlar artık savaşı yetiştirmiyor, savaş silahları üretiyor. Çağımızda güç savaş kazandırmıyor, zekâ savaş kazandırıyor. Bu yüzden biraz çağa ayak uydurmak zorundayız. Diğer güçlere karşı elimizde güç bulundurmamak zorundayız.

8a İnsanlar artık savaşı yetiştirmiyor, savaş silahları üretiyor.

8b Çağımızda güç savaş kazandırmıyor, zekâ savaş kazandırıyor.

8' Bu yüzden biraz çağa ayak uydurmak zorundayız. Diğer güçlere karşı elimizde güç bulundurmamak zorundayız.

Ö17: Sorun zaten bu. Herkes böyle düşünerek elinde güç bulunduruyor. Herkes en birinci olmak istiyor. Bunun bir sonu yok.

17a Herkes böyle düşünerek elinde güç bulunduruyor.

17b Herkes en birinci olmak istiyor.

(17') Bunun bir sonu yok çünkü herkes en birinci olamaz, birinci tekil olmak zorundadır.

Bu örnekte Ö8 savaşlara karşı önlem almanın veya karşı tarafla eşit şartlarda olmanın önemine vurgu yaparken, Ö17 savaşlarda şartları düşünmek yerine tamamen sonlandırmanın çözümünü aramaktadır. Çünkü ona göre herkes en birinci olmak istiyordur ve bunun olması mümkün değildir. Burada yine insanların üstünlük kurma isteği söz konusudur.

Ö13: Bu tür savaşlarda sadece biz zarar görmüyoruz. Ekosistemin bir parçasıyız sonuçta. Dengeler bozuluyor. Karşı taraf hem bizi hem doğanın dengesini öldürüyor. Bunu düşündüğümüzde aynı şekilde karşılık vermek daha acımasızca geliyor. Ama mutlaka ülkeler ellerinde böyle şeyler bulunduruyordur. Önlem olsun diye düşünüyorlar ama sadece bulundurmaları bile kullanmayı düşündükleri anlamına gelir ki bu yanlış bir şey.

13.1a Bu tür savaşlarda sadece biz zarar görmüyoruz.

13.1b Ekosistemin bir parçasıyız sonuçta.

13.1' Karşı taraf hem bizi hem doğanın dengesini öldürüyor.

13.2a Bunu düşündüğümüzde aynı şekilde karşılık vermek daha acımasızca geliyor.

13.2b Ama mutlaka ülkeler ellerinde böyle şeyler bulunduruyordur. Önlem olsun diye düşünüyorlar ama sadece bulundurmaları bile kullanmayı düşündükleri anlamına gelir ki bu yanlış bir şey.

(13.2') Ülkelerin ellerinde biyolojik savaş malzemesi bulundurmaları önlem amaçlı değil kullanma amaçlıdır.

Ö8: Ne yani, bize biyolojik savaş açıldığında karşılık vermeyecek halde mi olmalıyız? Adalet diye bir şey var. Tabii ki karşılık vereceğiz bir şekilde.

Ö13: Bir kere o artık savunma oluyor. Ayrıca aynı şekilde cevap vermek zorunda değiliz ki.

Ö13 ve Ö8 biyolojik savaşta ülkelerin kendisini nasıl koruyabileceği hakkında tartışmaktadırlar. Ö13 biyolojik savaşın etkilerinin genişliğini açıklarken ekosisteme verilen zarardan bahsetmektedir. Ö8 ise yine bir önceki örnekte olduğu gibi şartları eşitlemenin önemine değinmektedir. Ö13 bu tartışmada karşılık verme eyleminin artık savaşma değil savunma olduğunu da iddia etmektedir. Ona göre bu durum Ö8'in adaletsizlik eleştirisine bir çözümdür; eğer savaşı ilk biz başlatmazsak karşılık verdiğimizde sadece kendimizi savunuyor oluruz.

Ö17: Sorunların çözülmez görüldüğü, işlerin içinden çıkılmaz bir hal aldığı durumda belki de insan durup düşünmeli ve olaya farklı bir açıdan bakmalı. Hatta hayatın her alanında bunu yapmak gerekir. Barış için diğer tarafa bakış açısıyla düşünmek şarttır.

17.a Sorunların çözülmez görüldüğü, işlerin içinden çıkılmaz bir hal aldığı durumda belki de insan durup düşünmeli ve olaya farklı bir açıdan bakmalı. Hatta hayatın her alanında bunu yapmak gerekir.

17b Barış için diğer tarafın bakış açısıyla düşünmek şarttır.

(17') Hayatın bir alanı da savaş ve barıştır.

Ö8: Diğer tarafın bakış açısıyla düşündün, sonra ne yapacaksın? Bence barış çıkar eşitliğidir, iki tarafın çıkarı sağlanırsa barış gerçekleşir. Çünkü olaylar çözülmez hale geldiğinde çıkarlar devreye girecektir.

Barış için gerekli şartları tartışan Ö17 ve Ö8'in barış için gösterdikleri şartlar birbirinden ayrılmaktadır. Ö17 barış için empatiyi ve perspektif değişimini önerirken, Ö8 önceki örneklerde de olduğu gibi yine şartların eşitliğine yani çıkarların eşitliğine vurgu yapmaktadır. İlginç bir şekilde daha önceki konulardaki teknolojilerin kullanımında fırsat eşitliğini savunan öğrenciler söz konusu savaş olduğunda fırsatlar veya çıkarları göz önüne almamaktadır. Öğrencilerin çoğuna göre savaş kötü bir şeydir ve baştan olmamalıdır. Belki de savaşla ilgili bu şekilde düşündükleri için çözüm arayışında baştan olmaması gerekir düşüncesi dışında çoğunlukla bir yere varamamaktadırlar.

Ö20: İnsan gerçekten de bir gücü keşfetmişse ona mutlaka başvuruyor. Doğayı tahrip ediyor, hayvanları öldürüyor. En rasyonelim, en mantıklı benim diyen insan bile sevdiği birinin acı dolu çığlıkları karşısında çok büyük yanlış kararlar alabilir ve bir sürü insanın canını yakabilir.

20.1a İnsan gerçekten de bir gücü keşfetmişse ona mutlaka başvuruyor.

20.1b Doğayı tahrip ediyor, hayvanları öldürüyor.

(20.1)' İnsan kendisinin doğadan ve hayvanlardan güçlü olduğunu keşfetmiştir.

20.2 En rasyonelim, en mantıklı benim diyen insan bile sevdiği birinin acı dolu çığlıkları karşısında çok büyük yanlış kararlar alabilir ve bir sürü insanın canını yakabilir.

Ö19: Yo, bu bir seçim sadece ve bir sürü barış yanlısı ünlü insan var. Ghandi, Einstein, zor durumlarda şiddeti seçmeyen insanlar mesela. Onların gücü yok muydu? Bir sürü insanı etkilediler.

19a Savaş bir seçim değildir.

19b Barış yanlısı bir sürü ünlü insan vardır. Ghandi, Einstein, zor durumlarda şiddeti seçmeyen insanlar mesela.

(19') Bu insanların da gücü olmasına rağmen onlar gücü savaştan yana değil insanları barıştan yana olmaları için etkilemekte kullandılar.

Ö3: Yeterince nüfuz sahibi tek bir kişi bile bir şeyleri mahvetmeye veya durdurmaya yeter, önemli olan gücü elinde bulunduranın aptal olmamasıdır. İnsan bir şeyi keşfettiyse onu kullanmadan duramaz. Bu şeyin kullanım kararının insanlığın küçük bir kesimi tarafından alınması beni korkutuyor. O insanların etik bilince sahip olması önemli.

3.1a Yeterince nüfuz sahibi tek bir kişi bile bir şeyleri mahvetmeye veya durdurmaya yeter

3.1b Gücü elinde bulunduranın aptal olmamasıdır.

(3.1') Bir şeyleri mahvetme veya durdurma gücü olan insanın doğru karar verebilmesi için aptal olmaması şarttır.

3.2 Bu şeyin kullanım kararının insanlığın küçük bir kesimi tarafından alınması beni korkutuyor. O insanların etik bilince sahip olması önemli.

(3.2') İnsanın doğru bir karar alması için zekânın yanında etik bilince de sahip olması gerekir.

Ö4: Bunun aptallıkla ilgisi yok. Bu "iyi" veya "kötü" insan olmakla ilgili. Arkadaşın dediği gibi bir seçim. Ayrıca birçok iyi niyetli ama zekâ seviyesi düşük insan var şu hayatta.

Bu örnekte öğrenciler savaş ya da barışı tercih etmede zekâ ve gücün etkisini tartışmaktadırlar. Ö20 "En rasyonelim, en mantıklı benim diyen insan bile sevdiği birinin acı dolu çığlıkları karşısında çok büyük yanlış kararlar alabilir ve bir sürü insanın canını yakabilir." ifadesiyle karar almada duygularımızın mantığımızın önüne geçtiğine vurgu yapmıştır. Aynı zamanda insanın bir gücü keşfettiğinde mutlaka onu savunacağını düşünen Ö20'ye Ö19 gücü nasıl kullanacağını bir seçim olduğunu belirterek karşı çıkmaktadır.

Ö19'a göre duygular, zekâ veya mantıktan ziyade bir gücü kullanmada önemli olan şey doğru seçimi yapabilmektir. Ö3 ise gücü elinde bulunduranların zeki ve ayrıca etik bilince sahip olması gerektiğini savunmaktadır. Ö4 karşılık olarak bunun bir seçim olduğunu ve iyi niyetli fakat zekâ seviyesi düşük insanların olduğunu ifade etmiştir. Burada Ö4 aslında iyi niyet ile Ö3'ün etik bilinç düşüncesine destek olmaktadır; onu Ö3 ten ayıran tek yer, zekânın bu konudaki gerekliliğidir. Bu tartışmada gücü elinde bulundurma ve mantık, zekâ, rasyonaliteye bir çerçeve olması açısından mantık ifadeleri sosyal temsil olarak alınmıştır.

*Ö17: İnsan özünde kötü müdür? Ben kendimce net bir yanıt bulamam da insanın özünde iyi olduğuna daha yakınım.*

*Ö2: Her insanın içinde iyilik ve kötülük varken bu oranı milyonlarca kişiye çıkardığımızda iyilik-kötülük miktarına nasıl karar verebiliriz?*

Bu örnekte, bir öncekinde olduğu gibi öğrenciler iyilik ve kötülük kavramlarını sorgulamaktadırlar. Ölçülebilir mi? Miktarının geçerliliğine kim nasıl karar veriyor? Bu konuda iyi niyet, iyilik, iyi insan, iyi karar verme gibi kavramlar öğrenciler tarafından sıklıkla kullanıldığı için iyi-kötü ifadesi sosyal temsil olarak kabul edilmiştir.

*Ö17: İnsan tanrının bir parçasıdır derler belki de insandaki bu her şeye hâkim olma tutkusunu buradan geliyordur. Biz gelecek korkusu motivasyonu ile ilerlemeye çalışan canlılarız.*

*Ö22: İnsan hep daha çoğunu ister, bu yüzden tanrılaşma isteği bana da garip gelmiyor.*

Yapay zekâ veya kök hücre, hatta gen terapisi konularında olduğu gibi bu konuda da öğrenciler insanı tanrı ile kıyaslamış ve spesifik olarak biyolojik savaş konusunda “tanrılaşma isteği” kavramını kullanmışlardır. İnsanların Tanrı ile yarışma isteğini daha önceki konularda ifade etmeye çalışan fakat yaptıkları eylemleri eleştirmekle kalan öğrenciler, bu kez her şeye hâkim olma duygusu ve tanrılaşma isteği ile tam olarak düşüncelerini ifade edebilmektedirler.

*Ö2: Sanırım bu dünyadaki her şey pozitif geri besleme ile çalışıyor. Yaptığımız her şey bir sonraki yapacaklarımız için birer hazırlık.*

*Ö8: Bence insanoğlu gezegeni duygularıyla ele geçirmeyi başardı çünkü içindeki nefret duygusu insanlık dışında hiçbir canlıda yoktur.*

Yukardaki örnekte de bir öncekinde olduğu gibi öğretmen adayları insanların yaptıklarını eleştirirken gerekçelerini hâkim olma veya ele geçirme isteği olarak açıklamaktadırlar. Bu iki örnek çoğu öğretmen adaylarının örtük düşüncelerini de temsil ettiği için tanrılaşma isteği sınıfın bu konudaki bir sosyal temsili olarak kabul edilmiştir.

Öğretmen adaylarının uygulamalar öncesinde ve sonrasında elde edilen bulguları bir bütün olarak incelendiğinde, biyoetik yaklaşımlarının ağırlıklı olarak erdem yaklaşımına yönelmesine rağmen farklı konulara yönelik farklı yaklaşım ve bakış açılarını

benimsedikleri görülmektedir. Uygulamalar sırasında argümantasyon seviyeleri artan öğretmen adaylarının aynı zamanda sosyal temsil sayıları da artmıştır. Uygulamalar öncesinde kısa kelimelerle ifade ettikleri sosyal temsillerini uygulamalar boyunca ayrıntılandırıdıkları belirlenmiştir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilimsel ve teknolojik gelişmelere ve değişimlere her gün maruz kalıyor ve bu gelişmelere yetişmeye, uyum sağlamaya çalışıyoruz. Bu gelişmelerin faydalı ve hayatımızı kolaylaştıran yönleri olduğu gibi hayatımıza getirdiği birçok soru ve sorun da var. Bu soru ve sorunların çoğu, topluma da etki ettiği için, sosyal yönü olan soru ve sorunlardır. Çünkü zaten bilim, toplum tarafından şekillendirilen değerlerden bağımsız olarak görülemeyecek bir sosyal uygulamadır (Osborne, 2007). Bu sebeple bazen bilim insanlarının uygulamaları ahlaki olarak ya da etik açıdan eleştirilebilmektedir. Fakat, bilim insanları da buldukları toplumun bir üyesi olduğu için bu soruların cevaplanması ve sorunların çözülmesi işi sadece onların sorumluluğunda olamaz. Ama bunun yanında bu gelişmelerin sonuçlarına halk hep birlikte katlanmak zorundadır. Bu sebeple öncelikle, toplumun bu sorulara cevap verme ve sorunlara çözüm bulma konusunda hazırlanması gerekmektedir. Sousa (2017), ortaokuldan lisans eğitimine kadar her düzeydeki öğrencilerin biyoetik alanındaki tartışmaları anlaması ve gelecekteki biyoetik tartışmalarını şimdiden analiz etmesi gerektiğini belirtmiştir. Geleceğin vatandaşlarını bu konuda hazırlayacak kişiler de öğretmenlerdir. Öğretmen adaylarının, mesleğe başlamadan önce, bu hazırlayıcılık görevini üstlenmeden kendilerinin bu konuda hazır olmaları gerekir. Kendilerinin bu sorulara cevap arayabilmesi, sorunları çözmeye çalışması, bu çabayı deneyimlemeleri gerekmektedir. Özellikle bu konulara nasıl yaklaşacakları, hangi açıdan bakacaklarını görmeleri, farklı düşünce ve bakış açılarını tanıyabilme, tahammül edebilme becerisi kazanmaları bu beceri ve deneyimleri geleceğin vatandaşlarına aktarabilmeleri için önem arz etmektedir. Yaklaşımlar kişiden kişiye farklılık gösterebildiği için öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımlarının ne olduğu konusu burada önemlidir. Yaklaşımlar insanların davranışlarını onaylamak için kullandıkları kriterlerdir ve insanlar bu yaklaşımlarla tercihlerini yaparlar, kendileri dahil tüm kişi ve olayları benimsedikleri yaklaşımlarla değerlendirirler (Karakitapoğlu, 1996). Bu yaklaşımlar ise bireyin algıları ile bilişsel ve duyuşsal özellikleri, sosyal çevresi, okul ve eğitim uygulamalarına göre şekillenebilmektedir (Yangın, Özdemir, Yangın; 2022). Araştırmada öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımlarındaki ve argümantasyon seviyelerindeki değişim ile sahip oldukları sosyal temsiller, transformatif öğrenme ile gerçekleştirilen uygulamalarla incelenmiştir. Bu bölümde analizi yapılan bulgular ışığında tartışma sonuçlarına ve önerilere yer verilmektedir.



### 5.1.Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, transformatif paradigma çerçevesinde geliştirilen uygulamalarda öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları, argümantasyon seviyeleri ve sosyal temsilleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda ilgili konulardaki transformatif öğrenme sürecinin öğretmen adaylarının sahip oldukları biyoetik yaklaşımlara ve argümantasyon seviyelerine etkisinin olduğu gözlenmiştir. Bu değişim sürecinde öğretmen adaylarının açığa çıkarılan sosyal temsilleri, onların biyoetik yaklaşımlarının birer açıklaması olarak ele alınmıştır. Araştırma bulguları, Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen uygulamalar ışığında konu başlıkları sırasıyla tartışılmıştır.

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen transformatif paradigma çerçevesinde hazırlanmış ilk uygulama Otonom Araçlardır. Otonom araçlarla ilgili BYBT'nin ilgili maddesine yönelik ön test uygulamasında öğretmen adaylarının yararçı yaklaşımı benimsedikleri belirlenmiştir. Bu durum son testte erdem yaklaşımına yönelmiştir. Otonom araçlar konusu uygulamalarda ilk konu başlığı olarak yer almıştır. Bu nedenle öğretmen adaylarının sürece henüz başladıkları için bu konuya yönelik oldukça sınırlı sosyal temsil ve argüman ürettikleri gözlemlenmiştir. Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının konuya yönelik sosyal temsil ifadeleri; güvenli, otomatik ve günümüzde adından sıkça bahsedilen bir marka olan Tesla olmuştur. Öğretmen adaylarının kullandıkları bu sosyal temsillerin, onların argümanlarında farklı farklı biyoetik yaklaşımlara yönelik ifadelerde açığa çıktığı belirlenmiştir. BYBT'nin son test uygulamasında belirlendiği üzere öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları erdem yaklaşımına yönelmiştir ve bu yönelimi sosyal temsillerinde de görmek mümkündür. Öğretmen adayları bu konuya yönelik uygulama sürecinde tarafsızlık, bencil olmayan kararlar, bireysel olmayan kararlar, duygusallık gibi sosyal temsiller oluşturmuşlardır. Bu sosyal temsilleri, "Etik olan bireysellikten arınmış ve tarafsızdır." gibi ifadelerden ortaya çıkarılmıştır. Bu konuya yönelik öğretmen adaylarının argümanları incelendiğinde düşük seviyede ve az sayıda argümanlar oluşturdukları belirlenmiştir. Bu durumun, otonom araçlar konusunun uygulamanın ilk dersinde ele alınmasından, öğretmen adaylarının sürece henüz dahil olmalarından ve karma bir sınıf olmalarından dolayı birbirlerini yeni tanıyor olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmacı günlüğünde de yer aldığı üzere öğretmen adaylarının bu ilk derste fikirlerini açıklamaktan kaçındıkları, oldukça çekingen davrandıkları ve farklı görüşlerin kabul edilebileceği bir ortamın oluşup oluşmadığından emin olmadıkları gözlemlenmiştir. Buna rağmen gerçekleştirilen ilk uygulamanın sonunda öğretmen adaylarının süreçten keyif aldıkları, ders içinde kullanılan senaryolardaki

ikilemleri tartışmaya devam ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının son testte tespit edilen benimsedikleri yaklaşımlardaki değişimin ağırlıklı olarak erdem yaklaşımı yönünde olmasının temel sebeplerinden birinin transformatif paradigma çerçevesinde geliştirilen uygulamalar sırasında gerçekleştirilen argümantasyon etkinlikleri olduğu düşünülmektedir. Örneğin öğretmen adayları “Kişinin otonom araç kullanıyor oluşu, başka insanlara zarar verebileceği anlamına gelmez” gibi erdem yaklaşımını yansıtan argümanlar geliştirmişlerdir. İlk uygulama olmasına rağmen, öğretmen adaylarının farklı bakış açıları görmeleri ve geliştirmeleri konusunda başarılı bir uygulama olduğu söylenebilir.

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinin ikinci haftasında Aşılarla ilgili uygulamalar gerçekleştirilmiştir. BYBT'nin aşı maddesine öğretmen adayları hem ön test uygulamasında hem de son test uygulamasında hak yaklaşımı ile cevap vermişlerdir. Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının konuya yönelik sosyal temsil ifadeleri; Covid ve tedavi olmuştur. Pandemi sürecinde aşı zorunluluğuna karşı olumlu bakış açısına sahip öğretmen adaylarının çoğunun konu hakkında uygulama sonrasında da bakış açılarının değişmediği tespit edilmiştir. Uygulama süresince öğretmen adayları konuya yönelik yapılan argümantasyon uygulamalarının pandemi süreci ile sınırlandırılmasından dolayı, etkinliklerde yoğun olarak insanların aşı olmama hakkı ve aşı geliştirme sürecinde kullanılacak denekler ayrıntıları üzerinde tartışmışlardır. Öğretmen adayları ders sırasındaki uygulamalarda ağırlıklı olarak düşük seviyede argüman geliştirmişlerdir. Araştırmacı günlüğünde de belirtildiği üzere öğretmen adayları, aşılardan daha fazla sayıda argüman oluşturmuşlar ve tartışmalara katılım daha yüksek oranda olmuştur. Otonom araçlar konusu günlük hayatımızda yeni gündeme gelen bir konu olmasına rağmen, pandemi süreci de çok uzak bir geçmişte yaşanmamış olmasına rağmen bu konuda öğretmen adaylarının düşüncelerini paylaşmakta çekindikleri gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları bu çekingen tutumun nedeni bu konuda yeterli bilgiye sahip olmamaları ve belki de pandemi sürecinde yazılı ve görsel medyada yer alan bilgi kirliliğinden etkilenmeleri olabilir. Yine de dersin sonunda yeni bakış açıları basamağında yer alan senaryo etkinliğinde öğretmen adaylarının argümantasyona katılım konusunda heyecanlandıkları gözlemlenmiştir. Bu etkinlikte öğretmen adayları kişisel haklara müdahale, birey olma ve etik bilinç gibi hak yaklaşımını yansıtan sosyal temsiller oluşturmuşlardır. Bu sosyal temsilleri “Bu durumun risklerini deneye katılacak kişilere anlatıp onlara sözleşme sunup imzalatırsak etik bir problem ve yanlış bir durum kalmaz.” gibi ifadelerden ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu pandemi sürecindeki aşı zorunluluğu

uygulamasını hakkında olumlu görüşlere sahiptir. Araştırmanın bu sonucu üniversite öğrencilerinin Covid-19 pandemisindeki aşı zorunluluğuna bakış açılarını araştıran çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Demirezen, Tanrıverdi, 2022; Güneş ve Güneş, 2022, Günay, Tatar, Saygılı, Yörük, Başpınar ve Saygun, 2020). Uygulamalar sırasında aşı uygulamasına şiddetle karşı olan bir öğretmen adayını ikna etme çabaları ile de öğretmen adayları çürütme oluşturmaya çalışmışlardır. Transformatif paradigma çerçevesinde geliştirilen uygulamalara yönelik argümantasyon etkinlikleri sırasında öğretmen adaylarının karşı görüş bildiren öğretmen adaylarını da büyük bir merakla dinledikleri ve sürece katkı sağlamaya çalıştıkları gözlemlenmiştir.

Uygulama sürecinde üçüncü hafta Hayvan Deneyleri konusuna ayrılmıştır. Üçüncü haftada gerçekleştirilen hayvan deneyleri ile ilgili uygulamalarda öğretmen adaylarının artık daha konuşkan, farklı ve uç fikirlerini ifade etmekten çekinmedikleri gözlemlenmiştir. Araştırmacı günlüğünde de öğretmen adaylarının bu konuda arkadaşlarının paylaştığı kavramları kullandıkları ve o kavramları benimseyerek genişletip üzerine tartıştıkları belirtilmiştir. Fakat, kendi pozisyonlarını koruma ve düşüncelerini başkalarına kabul ettirme konusundaki ısrarlarına rağmen bu konudaki argümantasyonlarda net çürütmeler ortaya koyamamışlardır. Yine de öğretmen adaylarının düşüncelerini daha rahat paylaştıkları ve münazara etkinliklerinden giderek daha fazla keyif aldıkları görülmüştür. BYBT'nin bu konu ile ilgili maddesinde öğretmen adayları hem ön test hem de son test uygulamasında ağırlıklı olarak erdem yaklaşımını yansıtan seçenekleri işaretlemişlerdir. Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının konuya yönelik kullandıkları sosyal temsilleri, para ve acı kelimeleri olmuştur. Uygulama sırasında bu sosyal temsillere, gerçekleştirilen tartışmalarda öğretmen adaylarının “bu hayvanların acı duyguları da olduğu bilinmeliydi” gibi argümanlarında sıklıkla rastlanmaktadır. Öğretmen adayları hayvanların acı duygularını ifade etme biçimlerine bu tartışmalar sırasında sıklıkla değinmiş ve bu konudaki var olan anlayışın değiştirilmesine olan ihtiyacın farkında olduklarını, ortaya koydukları argümanlarla göstermişlerdir. Bu konudaki tartışmalarda öğretmen adaylarının çok keskin ifadeleri ve değişime direnen bir bakış açısı olduğu, birbirlerine verdikleri cevaplardaki pozisyonlarını koruma ısrarında gözlemlenmiştir. Örneğin bir öğretmen adayı ilaç denemelerinin hayvanlar üzerinde yapılması ile ilgili “tavuk döner yiyen burada başka bir şey söylemesin” demiştir. Bu öğretmen adayının düşüncesine göre hayvan eti tüketen bir kişi hayvan deneylerine karşı çıkamaz, çünkü bir insan aynı anda hayvanlara zarar vermek ve vermemek gayesine sahip olamaz. Oysaki birçok et tüketen insan hayvan deneylerine olumsuz yaklaşmaktadır. Bu tür bir ikileme sahip ve ahlaki bütünlüklerini korumak isteyen

bireylerin tutumlarını ve davranışlarını tutarlı hale getirmek için izleyebilecekleri yolları açıklayan çeşitli araştırmalar da mevcuttur (Ferrari, Bang, Ardelt, Zeng, 2019; Piazza, Ruby, Loughnan, Luong, Kulik, Watkins, Seigerman, 2015; Hagelin, Carlsson, Hau; 2003). Ayrıca Özen ve Özen (2010) tarafından yapılan çalışmanın sonucu da mevcut çalışmanın ulaştığı bu sonuç ile benzerlik göstermektedir. Özen ve Özen (2010), araştırmalarında denek olarak hayvanların kullanılması ile ilgili üniversite öğrencilerinin görüşlerini almışlar ve öğrencilerin hayvan deneylerinin vicdani olmadığı konusundaki yargılara katıldıklarını belirlemiştir. Öğretmen adaylarının pozisyonlarını koruma isteği ön test ve son testte ağırlıklı olarak tercih ettikleri yaklaşımın değişmemesini açıklamaktadır. Öğretmen adayları bu konuya yönelik uygulama sürecinde gönüllü insanlar, hayvanın izni, acı hissi dille ifade edilir gibi sosyal temsiller oluşturmuşlardır. Bu temsiller “sen bir hayvana gidip soramıyorsun mesela üzerinde test edeyim mi diye” gibi ifadelerden ortaya çıkarılmıştır. Bu konuya yönelik öğretmen adaylarının argümanları incelendiğinde düşük ve orta seviyede argümanlar oluşturdukları belirlenmiştir. Corman ve Vandrovcova (2014) tarafından hayvan deneylerinin öğretimi ile ilgili geliştirilen modül çalışmasında hayvan seslerinin eğitime dahil edilmesinin, hayvanları “sessiz” olarak nitelendirme anlayışını aşmak için önemli bir uygulama olduğu belirtilmiştir.

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinin dördüncü haftasında Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konusuna yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. BYBT'nin bu konu ile ilgili maddesine öğretmen adaylarının ön test uygulamasında ağırlıklı olarak ortak fayda yaklaşımı ile cevap verdikleri, ancak bu yaklaşımın son testte yararçı yaklaşım olarak değiştiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının konu ile ilgili derste yapılan etkinlikler öncesinde serbest çağrışım ile ortaya çıkarılan sosyal temsilleri, organik ve açlık ifadeleri olmuştur. Öğretmen adayları ders süresince organik GDO'nun kontrastı olarak kullanmışlardır. Ayrıca bu teknolojinin kullanımına haklı bir gerekçe olarak artan açıklığı örnek göstermişlerdir. Son test uygulamasında bu sosyal temsillere etiket, olası negatif etkileri bilinmeyen ürünler ve yapay ürün gibi GDO'ların risklerini belirten ve yararçı yaklaşıma yönelik ifadeleri sıklıkla kullandıkları tespit edilmiştir. Ders kapsamında yapılan uygulamalarda öğretmen adayları bu teknolojinin negatif yönlerini biyoçeşitliliğe zarar vermesi, doğallıktan uzaklaştırması ve gerçek meyve sebze üretimini engellemesi olarak açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının GDO'lu ürünlerin kullanımı hakkında ön test uygulamasında çok az bir farkla olumlu ve son test uygulamasında yine çok az bir farkla olumsuz bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan diğer çalışmalarda da öğretmen adaylarının GDO ile ilgili bakış açılarının olumlu (Yavuz

Topaloğlu, 2019; Arı ve Kıvanç, 2019) ve olumsuz (Özdemir ve diğ., 2010; Sönmez ve Kılınç, 2012; Sorgo ve Ambrozic- Dolinsek, 2009; Benzer, Peker, 2021) olduğunu tespit eden araştırmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda da belirtildiği üzere öğretmen adayları GDO'ya yönelik benimsedikleri olumlu ya da olumsuz görüşleri savunurken karşı görüşe sahip olan kişilerin genellikle bilgi eksikliklerinden dolayı o görüşü benimsediklerine dair bir inanç sergilemişlerdir. Transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen etkinliklerde öğretmen adaylarının GDO'ların sadece besinlerde kullanıldığına yönelik bilgi eksikliğine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Buna rağmen dersin sonunda gerçekleştirilen Tarafını Seç etkinliğinde öğretmen adayları konuya hâkim olduklarını argümanlarının kalitesi ile göstermişlerdir. Bu etkinlikte öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerinin orta ve yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ifade ettiği “bebek mamalarında kullanılmasının riskli olduğuna dair sürü araştırma var” veya “genetiğine müdahale edilmiş gıdaların ne kadar güvenli olduğuna dair elimizde kesin kanıtlar yok” gibi argümanlar da yararcı yaklaşımı yansıtmaktadır. Yararcı yaklaşıma sahip birey çıkarı düşünülen taraf için faydalı ve zarara uğratmayan çözümü bulmaya çalışır. Genel olarak GDO hakkında son testte ağırlıklı olarak yararcı yaklaşımı tercih eden öğretmen adaylarının bu yaklaşım rehberliğinde konu ile ilgili net bir karar veremedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının küçük grup tartışmaları sırasında da grup içinde aynı fikirde olamadıkları anlar olmuştur. Fakat kendi düşüncelerini grup içinde ve sınıfla paylaşırken iyi bir şekilde gerekçelendirmiş, uygulamalar sırasında öğrendikleri bilgileri argümanlarında kullanmışlardır.

Gerçekleştirilen uygulamaların beşinci haftasında Kök Hücre konusu ele alınmıştır. BYBT'nin ilgili maddesine öğretmen adayları ön testte ortak fayda yaklaşımı ile cevap verirken son testte bu yaklaşım değiştirilmiş ve yüksek oranda hak yaklaşımı ile maddeyi yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının ön testte bu teknolojiye olumlu açıdan baktıkları ve son testte de bu oranın arttığı tespit edilmiştir. Araştırma bu açıdan kök hücre konusu ile ilgili öğretmen adaylarının biyoetik değerlerini ortaya çıkaran diğer araştırma ile benzerlik göstermektedir (Turgut ve Yakar, 2020). Derste etkinlikler öncesi serbest çağrışımla konuya ilişkin sosyal temsilleri ortaya çıkarılan öğretmen adaylarının temsilleri tedavi, gen ve embriyo ifadeleri olmuştur. Dersin uygulamaları sonrasında ise sosyal temsiller hak yaklaşımını yansıtan şekilde ileriye götüren uygulama, gizli bilgi içeren yapı ve manipülasyona açık uygulama olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu konuya yönelik öğretmen adaylarının argümanları incelendiğinde orta ve yüksek seviyede argümanlar oluşturdukları belirlenmiştir. Öğretmen adayları dersin 5. haftasında gerçekleştirilen etkinliklerde argüman

oluştururken hala net bir çürütücü ortaya koymakta zorlanmaktadırlar. Buna karşın, orta ve yüksek düzey argümanlarının oranı düşük seviyede geliştirdikleri argümanların oranından daha fazladır. Testin iki uygulamasının sonuçlarına göre öğretmen adaylarının yaklaşımlarındaki değişimin uygulamalardan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Öğretmen adayları kök hücre teknolojisinin faydalı bir teknoloji olduğunu kabul etmekle birlikte ön testte benimsedikleri yaklaşım toplumun faydasına yönelik olurken son testte benimsedikleri yaklaşım bu teknolojiden yararlanmanın her bireyin hakkı olduğu yönünde olmuştur. Öğretmen adaylarının görüşlerindeki bu değişimin temel kaynağının bu teknoloji ile ilgili bilgi düzeylerinin ve buna bağlı olarak bu teknolojiye olan güvenlerinin artması olduğunu söylemek mümkündür. Kök hücre teknolojisi her geçen gün geliştiği için, öğretmen adaylarının son gelişmelerden haberdar olmaları ve bu konulardaki bilgi düzeylerinin artırılması amacıyla etkinlikler düzenlenmesinin onların dünya görüşlerini geliştirdiği, meslekleri ile ilgili alan bilgilerine katkı sağladığı birçok çalışmada rapor edilmiştir (Sürmeli ve Şahin, 2010; Chabalengula, Mumba, Chitiyo, 2011; Turan ve Koç, 2012; Öcal, 2012; Gürkan, 2013; Çoğmen ve Köksal, 2014; Keleş, 2018).

Bu dersin altıncı haftasında Gen Terapisi teknolojisine yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Testin gen terapisi ile ilgili olan maddesine öğretmen adayları hem ön test hem de son test uygulamasında erdem yaklaşımı ve olumlu bakış açısı ile cevap vermişlerdir. Uygulamalar öncesinde serbest çağrışım ile ortaya çıkarılan gen terapisine yönelik sahip oldukları sosyal temsiller; genlerle tedavi, genetiği değiştirmek gibi gen terapisi kavramını tanımlamaya çalışan ifadelerdir. Öğretmen adayları gen terapisini bozuk genleri tedavi etmek olarak tanımlamışlardır. Dersteki uygulamalar sonrasında ise kullandıkları sosyal temsillerin değiştiği ve BYBT son test uygulamasında da görüldüğü üzere bireysel farklılıklar, insana özgü özellikler ve kusurların düzeltilmesi gibi erdem yaklaşımına yönelik ifadeleri kullandıkları tespit edilmiştir. Transformatif paradigma çerçevesinde gerçekleştirilen etkinliklerde öğretmen adaylarının 5. seviye de dahil olmak üzere her düzeyde argüman oluşturabildikleri görülmüştür. Bu dersteki etkinlikler öğretmen adaylarının en çok katılım sağladığı ve söz almak istediği etkinliklerdendir. Bu durumun gen terapisinin son yıllarda medyada da popüler bir konu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Etkinlikler süresince öğretmen adayları bir sonraki etkinliği merak etmiş ve bilgi almak istemiştir. Bunun yanında öğretmen adayları argümantasyon etkinliklerinde “Her birimizin fiziksel, sosyal vb. yönlerden illaki bir kusuru var ve hayat böyle daha güzel ve anlamlı” gibi erdem yaklaşımına yönelik bireysel farklılıklara saygı duyan ifadeler kullanmışlardır. Yine de bu teknolojiye ağırlıklı olarak olumlu bakış açısı ile yanıt

vermişlerdir. Bunun yanında etkinliklerde öğretmen adayları gen terapisi teknolojisinin Alzheimer hastalığı ya da genetik kaynaklı hastalıkların tedavisi amacıyla kullanımını desteklemektedirler. Araştırmanın bu sonucu öğretmen adaylarının, genetik müdahalelerin kesinlikle yaşam kalitesini artırmak için geliştirildiğini düşündüğünü ortaya çıkaran diğer araştırmanın bulguları ile benzerlik taşımaktadır (Turgut ve Yakar, 2020). Öğretmen adayları ayrıca ön test uygulamasında tercih ettikleri yararçı yaklaşım ve olumsuz bakış açısını yansıtan, gen terapisi sürecinin ters gitmesi ile DNA’da istenmeyen değişikliklere yol açılabileceği ifadesini içeren seçeneği son testte tamamen terk etmişlerdir. Bunun sebebinin, öğretmen adaylarının transformatif öğrenme uygulamalarıyla gen terapisi sürecinin nasıl işlediği ile ilgili temel bilgiye sahip olmaları, bilim insanlarının bu teknolojinin riskleri konusunda nasıl bir adım attıklarını öğrenmeleri olduğu düşünülmektedir.

Nanoteknoloji konusu uygulamanın yedinci haftasında ele alınmıştır. BYBT’nin bu maddesine yönelik bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının ön testlerinde ve son testlerinde ortak fayda yaklaşımını benimsedikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının iki uygulama arasında yaklaşımları açısından bir değişiklik olmasa da nanoteknoloji uygulamalarına ön testte olumlu ve olumsuz bakış açısıyla yaklaşan öğretmen adaylarının oranı eşitken, son testte bu oran olumlu bakış açısından yana artmıştır. Öğretmen adaylarının uygulamalar öncesi serbest çağrışım ile ortaya çıkarılan nanoteknolojiye yönelik sahip oldukları sosyal temsilleri, çip ve kişisel veriler ifadeleridir. Öğretmen adaylarının nanoteknoloji uygulamaları hakkında akıllarına gelen ilk yargılar, bu teknolojinin casusluk amacı ile kullanılabileceği ve bu şekilde insanların kontrol edilebileceğine yönelik yargılardır. Uygulama sürecinde ise kullandıkları sosyal temsillerin çeşitlendiği ve bilinmeyen amaçlar, silah, fırsat eşitliği gibi ortak fayda yaklaşımına yönelik ifadeleri sıklıkla kullandıkları tespit edilmiştir. Bu uygulamalarda öğretmen adaylarının nanoteknolojiye yönelik çoğunlukla 4. seviye olmak üzere her düzeyde argüman oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Araştırmacı günlüğünde de yer aldığı üzere; 7. haftada öğretmen adayları tartışmalar sırasında düşüncelerini toplama ve tartışma çerçevesinden çıkmama konusunda daha deneyimli oldukları ve diğer haftalara göre daha çok sayıda çürütme yaptıkları gözlemlenmiştir. Fakat bunun yanında çürütme yaparken hala kaynak kanıt gösterme konusunda zorlandıkları tespit edilmiştir. Buradan da öğretmen adaylarının nanoteknoloji konusunda bilgi birikimlerinin sınırlı olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının nanoteknoloji konusuna yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerinin düşük olduğunu belirten birçok çalışma vardır (Kadioğlu, 2010; Rodgers, Diefes-Dux, Madhavan, Oakes, 2013; Elmarzugi, Keleb, Mohamed, Benyones, Bendala, Mehemed, Eid, 2014; Enil

ve Köseoğlu, 2016; Harman ve Şeker, 2018). Bu nedenle öğretmen adaylarının konuya ilgisini yüksek tutmak ve teknolojinin avantaj ve risklerine yönelik farkındalığı artırmak amacıyla, etkinliklerde nanoteknoloji uygun lamalarına yönelik bir felaket senaryosu ve tıpta çığır açabilecek bir gelişme öğrencilerle tartışılmıştır. Uygulama boyunca öğretmen adaylarının nanoteknolojinin silah olarak kullanılabilmesi dışındaki olasılıkları ilgiyle değerlendirdikleri gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının bakış açılarındaki bu değişikliğin temel sebebinin, sınıf içi uygulamalarda gerçekleştirilen etkinlikler dahilinde öğrencilerin nanoteknolojinin avantajlı ve dezavantajlı sonuçları olabilecek uygulamalarını görmelerini sağlayarak ve tartışarak bu konudaki değerlendirmelerini tekrar yapmalarına fırsat veren bir ortam sunulması olduğu düşünülmektedir. Uygulamalarda yer alan örnek ve bilgilerle daha önce karşılaşmayan öğrencilerin bu bilgiler doğrultusunda bakış açılarını değiştirdikleri söylenebilir.

Uygulamanın sekizinci haftasında Yapay Zekâ konusu ele alınmıştır. BYBT'nin yapay zekâ maddesine öğretmen adaylarının ön test uygulamasında ağırlıklı olarak hak yaklaşımı ile cevap verdikleri, ancak bu yaklaşımın son testte erdem yaklaşımı olarak değiştiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının uygulamalar öncesi serbest çağrışım ile ortaya çıkarılan yapay zekaya yönelik sahip oldukları sosyal temsilleri kolaylık, tehdit ve tehlikeli ifadeleri olmuştur. Öğretmen adayları yapay zekâ teknolojisinin günlük hayatımızı kolaylaştıran cep telefonu, çamaşır makinesi, bilgisayar gibi birçok uygulamasının mevcut olduğunu ve yaşadığımız yüzyılda insanlığın bu kolaylığa ulaşmasının gerekli olduğunu ve bu nedenle bu teknolojiyi geliştirmek için yapılan çalışmaların desteklenmesinin haklı sebeplere dayandığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında ise kullandıkları sosyal temsillerin değiştiği ve BYBT son testinde de görüldüğü üzere zengin ve fakir arasında uçurum, empati, vicdan, işsizlik ve duyguların öğrenilemeyeceği gibi erdem yaklaşımına yönelik ifadeleri sıklıkla kullandıkları tespit edilmiştir. Sınıf içi yapılan uygulamalarda öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik çok sayıda ve ileri düzeyde argümanlar oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkarak yapay zekâ konusunun günümüzde popüler bir konu olmasından dolayı öğretmen adaylarının ilgi odağında olduğunu söylemek mümkündür. Uygulama boyunca öğretmen adaylarının filmlerden, bilgisayar oyunlarından, okudukları kitaplardan örnekler verdikleri, argümanlarını bu kaynaklara dayandırdıkları ve bu konuda tartışmaktan keyif aldıkları gözlemlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adayları sınıf içinde yapılan tartışmalarda oluşturdukları argümanlarda “kendi kararlarını alabilen ve gündelik yaşamda bizimle olacak bir yapay zekâ olursa, ona bir de yapay ahlak entegre etmemiz gerekirdi” gibi erdem yaklaşımına yönelik ifadeler



kullanmışlardır. Benzer şekilde üniversite öğrencilerinin yapay zekaya yönelik etik açıdan endişeler taşıdıklarını açığa çıkaran birçok güncel araştırma bulunmaktadır (Chan ve Hu 2023, Almaraz-Lopez, Almaraz-Menendez, Lopez-Esteban, 2023; Gerlich, 2023;). Öğretmen adaylarının benimsedikleri yaklaşımlardaki bu değişikliğin temel sebebinin, sınıf içi uygulamalarda gerçekleştirilen etkinlikler ve bu etkinlikler dahilinde yapılan argümantasyonlar ve bu argümantasyonlarda açığa çıkan farklı görüşlerin olduğu düşünülmektedir. Örneğin, Benim Gibi Makineler etkinliğinde, insan vicdanının ve yasaların gereği olarak kabul edilebilecek durumlar karşısında sentetik insanların duruşunun nasıl olacağı üzerine gerçekleştirilen argümantasyonlarda öğrenciler, duyguları hissetmeyeceği fakat taklit edebileceğinden, yapay zekanın vicdan sahibi olamayacağı ve kararları motamot uygulayacağı görüşünde birçok argüman sunmuşlardır. Ayrıca vicdanın günlük hayatta ve adalet sistemindeki yerinin önemine de değinmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak öğretmen adaylarının etik açıdan yapay zekanın alacağı kararlar konusunda birtakım endişelere sahip oldukları söylenebilir. Toplumun yapay zekânın alacağı kararlar hakkında özellikle etik açıdan endişe duyduğunu gösteren pek çok çalışma da mevcuttur (Boudreaux, Yeung, Steratore, Goode, Kalra, Newberry, Robbins, Sanchez, Scholl, Smith, 2024; Brauner, Hick, Philipsen, Ziefle, 2023; Yeh, Wu, Yu, Wu, Kuo, Chen, 2021). Bu çalışmada öğretmen adayları yapay zekanın insanlık için oluşturabileceği tehdit ve tehlikeler üzerinde durmuşlar ve bu noktada ancak ve ancak insani değerlerle bu zorlukları aşabileceğimizi düşünmüş olacaklar ki erdem yaklaşımına yönelmişlerdir denilebilir.

Uygulamanın son haftası ise yakın zamanda yaşadığımız ve hayatımızı etkileyen Covid-19 pandemi tartışmasının odağına oturmuş Biyolojik Savaş konusudur. Öğretmen adayları Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde gerçekleştirilen argümantasyonlarda sıklıkla erdem yaklaşımını yansıtan ifadeler kullanmışlardır. Öğretmen adayları yaşanan pandeminin biyolojik bir savaş olduğunu dile getirmişler ve uygulamalar öncesi serbest çağrışımla ortaya çıkarılan sosyal temsilleri Covid-19 ve pandemi ifadeleri olmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının savaş kavramına yönelik konuşabildikleri gözlenirken biyolojik savaş ve biyolojik silahlar konusunda çok fazla fikir beyan etmedikleri araştırmacının gözlem notları arasında yer almaktadır. Bunun sebebi öğretmen adaylarının biyolojik savaşta kullanılan biyolojik silahlar hakkında yeterince bilgilerinin olmaması söylenebilir. Öğretmen adaylarının bu tartışmalarda savaşın sadece insanlara değil tüm ekosisteme olan zararları hakkındaki endişelerini dile getirirken çağımızdaki savaşların güç savaşları olduğundan, barışın ancak çıkar eşitliği ile sağlanabileceği gibi konulardan bahsetmişlerdir. Bu argümantasyonlardan kitlesel yok oluş, üstünlük kurma isteği gibi sosyal temsiller açığa

çıkıştır. Öğretmen adaylarının biyolojik savaş konusunda yönelik argümantasyon seviyelerinin ise 2. ve 3. seviyede toplandığı görülmüştür. Süreç boyunca öğretmen adaylarının savaş değil ama özellikle biyolojik savaş konusunda konuşmaktan kaçındıkları ve bu konuya yönelik ilgilerinin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir ve bunun da argümantasyon seviyelerine yansıdığı tespit edilmiştir. Bunun en önemli nedeninin yakın geçmişte yaşanan zorlu pandemi sürecinin öğretmen adayları tarafından biyolojik savaş olarak algılanması ve bu sürecin yakınlarını kaybeden veya hem ulusal hem de uluslararası medyadaki haberlerden etkilenen öğretmen adayları üzerindeki travmatik etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın en önemli sonuçlarından biri transformatif yaklaşıma yönelik gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğretmen adaylarının benimsedikleri biyoetik yaklaşımların çeşitlilik gösterdiği, fakat eğilimin ağırlıklı olarak da erdem yaklaşımına yöneldiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının benimsedikleri yaklaşımlardaki farklılık, aslında beklenen bir sonuçtur. Çünkü her birey özeline farklıdır. Söz konusu etik yaklaşımlar arasında da bir hiyerarşi mevcut olmadığı için, farklı bakış açıları ve yaklaşımların her biri ayrı ayrı değerlidir. Aynı konuları farklı açılardan değerlendirmek, farklı pencerelerden bakabilmek ve bunları tartışabilmek yaşamımızda ayrı renkleri oluşturur. Öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak erdem yaklaşımına yönelmelerinin temelinde de farklı görüşlere açık olma ve saygı duyma, karşısındakini aktif olarak dinleme, iyi bir insan olarak toplumda kabul görme isteğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Erdem yaklaşımı; ahlaki değerler, erdemler ve karakterin önemini vurgulayan bir biyoetik perspektif sunar. Bu yaklaşımın kökleri Aristoteles'e dayanır ve ahlaki eylemlerde bulunan kişinin karakterine odaklanır. Ahlaki olarak iyi bir insan; şefkat, cesaret ve sağduyu gibi erdemleri sergileyen kişidir (Garrecht, Czinczel, Kretschmann, Reiss, 2023). Erdem yaklaşımı, iyi ve doğru sonuçlardan ziyade bireyin karakter özelliklerine odaklanır. Erdemli bir bireyin doğadaki varlıklara yönelik eylemlerinin tutarlı ve uyumlu olacağı varsayılır. Doğadaki tüm varlıkların korunması gerektiği düşüncesi, farklı kişilik özellikleriyle örtüşür (Yıldırım, 2021). Erdem yaklaşımında, bir eylemin öncesindeki koşullar veya sonucu yerine, eylemi gerçekleştiren kişi ön plana çıkmaktadır. Bir eylemin doğru veya yanlış olarak değerlendirilmesi, o eylemi gerçekleştiren kişinin karakterine, kişilik özelliklerine ve yaşam tarzına bağlı olarak değişebilir (Yıldırım, 2021). Erdemli birey; adaletli, ölçülü, saygılı, dürüst, onurlu ve cesaretli gibi övgüye değer niteliklere sahip ve bu nitelikleri uygulayan kişidir (Devettere, 2002; Sandler ve Cafaro, 2013). Bu bireyin erdemleri birbiriyle bağlantılı ve bağımlıdır. Örneğin; adaletli olmayan biri güvenilir veya dürüst olamaz dolayısıyla

erdemli bir davranış sergileyemez (Devettere, 2002; Treanor, 2014). Erdemli bireyin aldığı kararlar onu rahatsız etmez çünkü güdüleri ve nedenlerini uyumlu hale getirir. Bu yüzden erdem yaklaşımı insanların iyi bir yaşam için önemli olan kişisel ve kişilerarası bağlantıları sürdürmelerine yardımcı olan bir yaklaşımdır (Annas, 2015). Öğretmen adaylarının sıklıkla bu yaklaşıma yönelik cevaplar vermeleri ve ifadeler kullanmaları onların sınıfta gerçekleştirdikleri argümantasyonlarda sınıftaki topluluğun bir parçası olarak birbirlerinin bakış açısından etkilendikleri, ikilemlere çözüm bulmaya çalışırken müzakere ile ortak bir yolda birleşmek istedikleri ile açıklanabilir. Öğretmen adayları derste gerçekleştirilen uygulamalarda hem küçük grup tartışmalarında hem de bireysel olarak, ikilemlere çözüm bulmaya çalışmış, bunu yaparken kendilerinin dışındaki fikirlerin doğru veya yanlış yönlerini değerlendirmişlerdir. Bu süreçte çoğu zaman aldıkları karar ve alınması gerektiğini düşündükleri karar arasında kalarak kendilerini eleştirmişlerdir. Kendilerini erdemli birey olarak görme istekleri bu bocalamalarına sebep olmuştur.

Öğretmen adaylarının transformatif paradigmaya yönelik geliştirilen uygulamalar boyunca düşüncelerini ifade ederken karşı tarafı etkin dinleyebilmeleri ve sınıf ortamında özgürce fikirlerini belirtmeleri, birbirlerinin fikirlerini de değerlendirmelerini sağlamıştır. Aynı zamanda bu uygulamalar öğretmen adaylarının argümantasyon deneyimi kazanmalarına ve sosyal olarak bakış açılarını daha açık bir şekilde temsil etmelerine imkân vermiştir. Birbirlerinin fikirlerine git gide daha açık hale gelen öğretmen adaylarının biyoetik yaklaşımları erdem yaklaşımına yönelse de farklı konu başlıklarına yönelik benimsedikleri yaklaşımların da çeşitlendiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bakış açıları ve yaklaşımlarındaki bu değişim, transformatif paradigma çerçevesinde geliştirilen uygulamaların amacına hizmet ettiğini göstermektedir. Bu uygulamalar sayesinde öğretmen adayları hem yaklaşımlarını hem bakış açılarını değiştirebilmiş, yeni fikir ve argümanlara karşı daha açık hale gelmişlerdir. Daha önce tartışılan konular hakkında gerek bilgi eksikliği gerekse buldukları pozisyonu koruma direnişi sebebiyle birbirlerinden kopuk bir şekilde konuları tek perspektiften ele alan öğretmen adayları, transformatif paradigmanın Dönüşüm Yolculuğu Modeli kapsamında geliştirilen uygulamaların Korku ve Belirsizlik basamağında perspektifleri ile ilgili açıkları hissetmişlerdir. Derslerin daha sonraki aşamalarında katıldıkları etkinliklerde de farklı bakış açıları ve yaklaşımlarla karşılaşarak birbirleriyle düşüncelerini paylaşarak, sosyal temsillerini oluşturmuş ve perspektiflerini yeniden gözden geçirme imkânı bulmuşlardır.

Transformatif paradigma çerçevesinde geliştirilen uygulamalar sayesinde öğretmen adayları farklı konu başlıkları ile ilgili pek çok farklı tartışma ortamlarında bulunmuşlardır.

Bütün bu uygulama süreci öğretmen adaylarının öncelikle hem kendilerini hem de birbirlerini daha iyi tanımalarına fırsat yaratmıştır. Bu sayede düşüncelerini korkmadan, çekinmeden özgürce ifade edebilme şansı bulmuşlardır. Bu sonuç bize böyle bir ortamda öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerinin yükselmesi ve sosyal temsillerinin çeşitlenmesinde transformatif yaklaşımın etkili olduğunu göstermektedir. Etik ikilemlerin farkına varan, çözüm yolları arayan, düşünen, sorgulayan gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının öncelikle kendilerinin buna fırsat veren ortamlarda bulunmaları ve bu deneyimleri elde etmeleri gerekmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak transformatif yaklaşım ışığında hazırlanacak derslerin öğretmen adaylarına olumlu deneyimler sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın bulguları program geliştiricilerine ve eğitimcilere katkı sunacaktır.

## 5.2. Öneriler

Günümüzde yaşanan biyoetik ikilemler, öğrencilerimizin gelecekte karşılaşacakları problemlerin temelini oluşturmaktadır. Bu durum biyoetik ile ilgili konulardaki eğitimin önemini göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu eğitimi alması ise, eğitim sisteminin geleceği için bir gereklilik olmuştur. Biyoetik eğitimi alan öğretmen adayları, sınıflarında biyoetik konularını doğru ve etkili bir şekilde ele alarak, öğrencilerine bu alandaki farkındalığı kazandırabilirler. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının bu eğitimi alması, geleceğin nesillerini hem bilimsel hem de etik açıdan donanımlı bireyler olarak yetiştirmek için önemli bir adım olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının transformatif öğretim çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalarda biyoetik yaklaşımlarının farklılaştığı ve argümantasyon seviyelerinin yükseldiği göz önüne alındığında, öğretmen yetiştirme programlarında biyoetik ile ilgili konu başlıklarına ayrıntılı olarak yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarını biyoetik yaklaşımlarla tanıştırmak ve onların argümantasyon seviyelerini yükseltmek için transformatif öğrenme uygulamaları bu programlara dahil edilebilir. Böylece bu süreç, öğretmen adaylarının sadece biyoetik konularda bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda mevcut etik yaklaşımlarını sorgulamalarını ve dönüştürmelerini sağlayabilir. Biyoetik konuların tartışıldığı derslerin haftalık saati artırılarak, derslerde argümantasyon uygulamalarına daha fazla yer verilebilir. Böylece öğretmen adaylarının farklı bakış açıları duymalarıyla kendi argümanlarını daha kaliteli hale getirmelerindeki süreç daha hızlı işleyecektir. Biyoetik konuları ele alınırken sadece fen bilimleri alanlarında değil aynı zamanda felsefe, sosyoloji ve hukuk gibi farklı disiplinlerden

bakış açıları konuya dahil edilebilir. Bu, öğretmen adaylarının konuları daha geniş bir perspektiften ele almalarına yardımcı olacaktır.

Biyoetik konuların tartışıldığı derslerle ilgili öğrencilerin konulara yönelik sosyal temsillerini açığa çıkaran araştırmalar yapılabilir. Benzer kalıplar ortaya çıkıyorsa bu temsiller üzerinde çalışan etkinlikler düzenlenebilir. Bu derslerdeki eğitimlerin yol açtığı etkilerin daha uzun vadede izlenebilmesi için uzun vadeli çalışmalar yapılabilir. Farklı disiplinlerden öğretmen adayları ile benzer çalışmalar yapılabilir, sonuçların karşılaştırılması ile biyoetik eğitimindeki farklı yaklaşımların etkinliği değerlendirilebilir. Bunun yanında biyoetik eğitiminde kullanılacak teknolojik araçlar ve simülasyonların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Örneğin, sanal gerçeklik ortamları bu çalışmada öğretmen adaylarının sıklıkla bahsettiği bir uygulamadır. Sanal gerçeklik ortamları çalışmaya katılanların etik ikilemleri daha gerçekçi bir şekilde deneyimlemelerini sağlayabilir.

## KAYNAKÇA

- Abric, Jean-Claude. "Pratiques sociales et représentations." In *Pratiques Sociales et Représentations*, pp. 253-253. 2008.
- Adelman, C. (1993). Kurt Lewin and the origins of action research. *Educational Action Research*, 1(1), 7-24. doi:10.1080/0965079930010102
- Aktamış, H., Aydoğdu, B., Duban, N., Delen, İ., Özdem-Yılmaz, Y., Türkoğuz, S., ... ve Hiğde, E. (2019). Argümantasyon teknikleri. H. Aktamış. *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*, 129-166.
- Allum, N., Sibley, E., Sturgis, P., & Stoneman, P. (2014). Religious beliefs, knowledge about science and attitudes towards medical genetics. *Public Understanding of Science*, 23(7), 833-849. doi:10.1177/0963662513492485
- Almaraz-López, C., Almaraz-Menéndez, F., & López-Esteban, C. (2023). Comparative study of the attitudes and perceptions of university students in business administration and management and in education toward artificial intelligence. *Education Sciences*, 13(6), 609. doi:10.3390/educsci13060609
- Alsop, S., & Watts, M. (2003). Affective dimensions in science classrooms: The role of emotions in learning and teaching science. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1043-1057.
- Andoh, C. T. (2013). Bioethics education in Africa: still complex challenges. *Open Journal of Philosophy*, 3(04), 507-516. doi:10.4236/ojpp.2013.34073
- Andrews, T., Dyson, L. E., & Wishart, J. (2015). Advancing ethics frameworks and scenario-based learning to support educational research into mobile learning. *International Journal of Research & Method in Education*, 38(3), 320-334. doi:10.1080/1743727X.2015.1026252
- Annas, J. (2015). Applying virtue to ethics. *Journal of Applied Philosophy*, 32(1), 1-14.
- Araújo, J., Gomes, C. C., Jácomo, A., & Pereira, S. M. (2017). Teaching bioethics in high schools. *Health Education Journal*, 76(4), 507-513. doi:10.1177/0017896917690566
- Arias, A. M., Smith, P. S., Davis, E. A., Marino, J. C., & Palincsar, A. S. (2017). Justifying predictions: Connecting use of educative curriculum materials to students' engagement in science argumentation. *Journal of Science Teacher Education*, 28(1), 11-35. doi:10.1080/1046560X.2016.1277597
- Arslan, M. ve İlgili, Ö. (2022). Türkiye'de hayvan hakları ve refahı kavramlarının biyoetik yönüne değinen lisansüstü tezler: Nitel araştırma. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 93(2), 133-150. doi:10.33188/vetheder.1018692
- Asplund, K. (2020). Use of in vitro fertilization—ethical issues. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 125(2), 192-199.

- Aydemir, S., Cırıt, D. K., Kaya, S. ve Azger, C. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşleri ve argüman kurma becerilerinin araştırılması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 131-138.
- Bacallao-Pino, L. M. (2018). What power? Social representations of ICTs' appropriation for community empowerment in Latin American social movements. *Semiotica*, 2018(223), 177-197. doi:10.1515/sem-2017-0013
- Badiou, Alain. (2006). Etik. (Tuncay Birkan, Çev.). İstanbul: Metis Yayınları.
- Bakar, E. (2021). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoetik Eğitimiyle İlgili Uygulama ve Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(1), 110-136.
- Bakar, E. (2022). Türkiye'de Eğitim Alanındaki Biyoetik İsimli Araştırmaların İncelenmesi. *TRB2-ICES*, 79.
- Balatsou, M., & Theologou, K. (2022). Advancing Bioethics Literacy in Primary Education. European Comparative Study-The Greek Case. *4<sup>th</sup> International Conference on Applied Research in Education*, 1-12.
- Bamrungsin, P., & Khampirat, B. (2022). Improving professional skills of pre-service teachers using online training: applying work-integrated learning approaches through a quasi-experimental study. *Sustainability*, 14(7), 4362.
- Bassey, M. (1998). Action research for improving practice in Halsall, R. (Ed.), *Teacher Research and School Improvement: Opening Doors from the Inside*. Buckingham: Open University Press.
- Bauer, M. W., & Gaskell, G. (1999). Towards a paradigm for research on social representations. *Journal For The Theory Of Social Behaviour*, 29(2), 163-186. doi:10.1111/1468-5914.00096
- Bawden, D. (2011). iPads, blogs and the information future. *Journal of Documentation*, 67(4). doi:10.1108/jd.2011.27867daa.001
- Baydar, T. E. (2021). Biyoetik teriminin keşfi ve Fritz Jahr'ın hayatı. *Tevilat*, 2(2), 293-304.
- Belenky, M. F., & Stanton, A. V. (2000). Inequality, development, and connected knowing. *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*, 71-102.
- Benatar, D. (2006). Bioethics and health and human rights: a critical view. *Journal of Medical Ethics*, 32(1), 17-20.
- Bentz, V. M., & Shapiro, J. J. (1998). *Mindful inquiry in social research*. Sage Publications. doi:10.4135/9781452243412

- Benzer, S. ve Peker, M. G. (2022). Argümantasyon tabanlı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algıları, bilgi ve tutum düzeyleri üzerine etkisi: GDO’lu besinler. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 75-93.
- Betul Cebesoy, U., & Chang Rundgren, S. N. (2023). Embracing socioscientific issues-based teaching and decision-making in teacher professional development. *Educational Review*, 75(3), 507-534. doi:10.1080/00131911.2021.1931037
- Bilasa, P. ve Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İsteklerine Olan Etkisi: Gazi Üniversitesi Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 555-577
- Bioethics for Every Generation: Deliberation and Education in Health, Science, and Technology, Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, published May 2016, accessed 2017-4-18.
- Bishop, L. J., & Szobota, L. (2015). Teaching bioethics at the secondary school level. *Hastings Center Report*, 45(5), 19-25. doi:10.1002/hast.487
- Boyras, D. S., Hacıoğlu, Y. ve Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve çözünme [Argumentation and concepts confusion: Melting and dissolving]. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Bozok, Z., Geniş, E. ve Avcu, Y. E. (2020). Özel yetenekli öğrencilerde bilişim etiği öğretimine yönelik bir dijital oyun geliştirilmesi ve uygulanması. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(1), 36-54.
- Bradbury, H., Lewis, R., & Embury, D. C. (2019). Education action research: With and for the next generation. *The Wiley handbook of action research in education*, 5-28. doi:10.1002/9781119399490.ch1
- Bradbury-Huang, H. (2015). *The Sage Handbook of Action Research*.
- Brauner, P., Hick, A., Philipsen, R., & Ziefle, M. (2023). What does the public think about artificial intelligence?—A criticality map to understand bias in the public perception of AI. *Frontiers in Computer Science*, 5, 1113903.
- 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. doi:10.1002/sci.20278
- Bucura, E., & Brashier, R. (2022). Transformational learning strategies for the secondary general music classroom. *Journal of General Music Education*, 35(3), 6-11. doi:10.1177/27527646211061495
- Bulut, M. (2008). Bir sosyal temsil araştırması: Medyada ve üniversite öğrencilerinde “töre” nin algılanışı. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 63-78.



- Bybee, R. W., Harms, N., Ward, B., & Yager, R. (1980). Science Society and Science Education. *Science Education*, 64, 377-395. doi:10.1002/sce.3730640312
- Callahan, S. (1988). The role of emotion in ethical decisionmaking. *Hastings Center Report*, 18(3), 9-14. doi:10.2307/3562196
- Cankaya, O., & Aydogan, N. (2022). The Relationship between Argumentation Skills and Cognitive Flexibility of Preservice Science Teachers. *Asian Journal of Education and Training*, 8(2), 51-59.
- Carr, W., & Kemmis, S. (2003). *Becoming critical: education knowledge and action research*. Routledge.
- Carr, W., & Kemmis, S. (2009). A Critical Approach. *Educational Action Research*, 74.
- Carson, R. (1962). Silent spring III. *New Yorker*, 23.
- Castorina, J. A. (2017). Relationships between revisited genetic psychology and the theory of social representations. A critical analysis. *Papers on Social Representations*, 26(1), 5-1.
- Catano, V. M., Brochu, A., & Lamerson, C. D. (2012). Assessing the Reliability of Situational Judgment Tests Used in High-Stakes Situations. *International Journal of Selection and Assessment*, 20(3), 333-346. doi:10.1111/j.1468-2389.2012.00604.x
- Catano, V. M., Darr, W., & Campbell, C. A. (2007). Performance appraisal of behavior-based competencies: A reliable and valid procedure. *Personnel Psychology*, 60(1), 201-230.
- Cebesoy, U. B., & Oztekin, C. (2018). Genetics literacy: Insights from science teachers' knowledge, attitude, and teaching perceptions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 1247-1268. doi:10.1007/s10763-017-9840-4
- Cetin, P. S., Dogan, N., & Kutluca, A. Y. (2014). The quality of pre-service science teachers' argumentation: influence of content knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 309-331. doi:10.1007/s10972-014-9378-z
- Cetin, P. S., Eymur, G., & Erenler, S. (2024). The development of pre-service teachers' argumentation self-efficacy through argumentation-based chemistry instruction. *Chemistry Education Research and Practice*. doi:10.1039/D3RP00337J
- Ceylan, Ö. ve Umdü Topsakal, Ü. (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sahip Olduğu Biyoetik Değer Algılarının Belirlenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 12(6).
- Ceylan, S., Doğulu, C. ve Akbaş, G. (2016). Namus adına kadına yönelik şiddete dair sosyal temsiller: Karma yöntemli bir çalışma. *Türk Psikoloji Yazıları*, 19, 50-60.
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Chitiyo, J. (2011). Elementary education preservice teachers' understanding of biotechnology and its related processes. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 39(4), 321-325. doi:10.1002/bmb.20505

- Chadwick, R., & Wilson, D. (2018). The emergence and development of bioethics in the UK. *Medical Law Review*, 26(2), 183-201. doi:10.1093/medlaw/fwy011
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 43. doi:10.1186/s41239-023-00411-8
- Chan, D., & Schmitt, N. (2002). Situational judgment and job performance. *Human Performance*, 15(3), 233-254. doi:10.1207/S15327043HUP1503\_01
- Chan, J., & Erduran, S. (2023). The impact of collaboration between science and religious education teachers on their understanding and views of argumentation. *Research in Science Education*, 53(1), 121-137.
- Chen, Y. Y., Lee, M. B., Kao, Y. H., & Chiu, T. Y. (2011). The Educational Needs and Contents of Continuing Medical Education on Biomedical Ethics in Taiwan. *Journal of Medical Education*, 15, 278-88.
- Chen, Y., & So, W. W. M. (2017). An investigation of mainland china high school biology teachers' attitudes toward and ethical reasoning of three controversial bioethics issues. *Asia-Pacific Science Education*, 3(1), 1-16. doi:10.1186/s41029-016-0012-6
- Chowning, J. T. (2005). How to have a successful science and ethics discussion. *The Science Teacher*, 72(9), 46.
- Chowning, J. T., Griswold, J. C., Kovarik, D. N., & Collins, L. J. (2012). Fostering critical thinking, reasoning, and argumentation skills through bioethics education. *PLoS One*, 7(5), e36791. doi:10.1371/journal.pone.0036791
- Cinici, A. (2016). Balancing the pros and cons of GMOs: socio-scientific argumentation in pre-service teacher education. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1841-1866. doi:10.1080/09500693.2016.1220033
- Cirhinlioğlu, F. G., Aktaş, V. ve Öner Özkan, B. (2006). Sosyal temsil kuramına genel bir bakış. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Clark, J. S., Porath, S., Thiele, J., & Jobe, M. (2020). Action research. NPP eBooks. 34.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). Research methods in education. Routledge.
- Conner, L. (2008). The importance of knowledge development in bioethics education. *Asia-Pacific Perspectives on Bioethics Education*, 1-8.
- Conner, L. N. (2000). Inquiry, Discourse and Metacognition: Promoting Students' Learning in a Bioethical Context. *Cognition*, 23(8), 677-687.
- Conrado, D. M., Nunes-Neto, N. F., & El-Hani, C. N. (2015). Argumentation About Socio-Environmental Problems of Biology Teaching. *Educação em Revista*, 31(1), 329-357. <https://doi.org/10.1590/0102-4698125896>.

- Corman, L., & Vandrovcová, T. (2014). Radical humility: Toward a more holistic critical animal studies pedagogy. *Counterpoints*, 448, 135-157.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Creswell, J.W. (2014) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th Edition, SAGE Publications, Inc., Thousand Oaks.
- Crocker, L., & Algina, J. (2006). *Introduction to classical and modern test theory*. Holt, Rinehart and Winston, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32887.
- Çevik, M., & Şentürk C. (2019). Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences* 14(1), 011–028.
- Çinici, A., & Ergin, B. (2019). The effects of discussion and decision-making based activities concerning GMOs on critical thinking dispositions of teacher candidates. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 13(2), 735-758.
- Darwish, B. (2014). How effective can ethics education be? In *Bioethics Education in a Global Perspective: Challenges in global bioethics* (pp. 109-117). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-94-017-9232-5\_9
- Dawson, V., & Schibeci, R. (2003). Western Australian school students' understanding of biotechnology. *International Journal of Science Education*, 25(1), 57-69. doi:10.1080/09500690210126720
- Dede, A. T. (2018). Matematik eğitimi alanındaki ortaklaşa argümantasyon çalışmalarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 636-661.
- Demir Karabulut, S., Kasapoğlu, N., Kocak, I. A. A., Külhaş, İ. B. ve Andıran, A. N. (2019). İnsan genom projesinin korkulan rüyası; ayrıcalıklı insan yaratma. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 6(3), 109-115.
- Demir, K. Ö. (2022). Kadın üniversite öğrencilerinin değer yönelimleri ve sosyal temsillerinin değişim olasılıkları: Barış ve savaş üzerine odak grup tartışmalarına katılımın etkisi. Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Demiral, Ü. ve Çepni, S. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 734-760.
- Demirezen, E. ve Tanrıverdi, F. Ş. (2022). Ebelik Öğrencilerinin Aşı Ve Aşı Reddi İle İlgili Görüşlerinin İncelenmesi. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 121-132.
- Deniz, Ö. (2021). *High school biology teachers and bioethics: awareness, attitudes and teaching practices*. Master's thesis, Bilkent Üniversitesi (Turkey).

- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2002). Epistemolojik inanç ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eurasian Journal of Educational Research*, (8), 111-125.
- Detert, J. R., Treviño, L. K., & Sweitzer, V. L. (2008). Moral disengagement in ethical decision making: a study of antecedents and outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 93(2), 374. doi:10.1037/0021-9010.93.2.374
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). Scale development: Theory and applications. Sage publications.
- Devettere, R. J. (2002). Introduction to virtue ethics: Insights of the ancient Greeks. Georgetown University Press.
- Diamah, A., Rahmawati, Y., Paristiowati, M., Fitriani, E., Irwanto, I., Dobson, S., & Sevilla, D. (2022, August). Evaluating the effectiveness of technological pedagogical content knowledge-based training program in enhancing pre-service teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge. In *Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 897447). Frontiers. doi:10.3389/educ.2022.897447
- Dolinšek, J. A., & Šorgo, A. (2009). Odnos študentov razrednega pouka do gensko spremenjenih organizmov (GSO). *Acta Biologica Slovenica*, 52(2), 21-31.
- Doudna, J. A. (2020). The promise and challenge of therapeutic genome editing. *Nature*, 578(7794), 229-236. doi:10.1038/s41586-020-1978-5
- Downie, R., & Macnaughton, J. (2007). Bioethics and the humanities: Attitudes and perceptions. Routledge-Cavendish.
- Dreyfus, H. L. (1995). *Being-in-the-world: A commentary on Heidegger's being in time, division I*. Mit Press.
- Eemeren, F. H. V. (2018). *Argumentation theory: A pragma-dialectical perspective*. Springer.
- Elmarzugli, N. A., Keleb, E. I., Mohamed, A. T., Benyones, H. M., Bendala, N. M., Mehemed, A. I., & Eid, A. M. (2014). Awareness of Libyan students and academic staff members of nanotechnology. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(6), 110-114.
- Enil, G. ve Köseoğlu, Y. (2016). Fen bilimleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının nanoteknoloji farkındalık düzeyleri, ilgileri ve tutumlarının araştırılması. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2(1), 61-77.
- Erduran, S. ve Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research. Dordrecht: Springer.
- Erduran, S., Simon, S. ve 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. doi:10.1002/sce.20012

- Erkol, M., Kışoğlu, M. ve Gül, Ő. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 614-627. doi:10.17051/ilkonline.2017.304723
- Erlanson, D. A. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Sage.
- Ersoy, A. F. ve Saban, A. (2016). *Eğitimde nitel araştırma desenleri*. Anı Yayıncılık.
- Evren Yapıcıoğlu, A. ve Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşımının Argümantasyon Becerilerinin Gelişimine Katkısı: Bir Karma Yöntem Araştırması. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(1)
- Feldman, Y. (2017). Using behavioral ethics to curb corruption. *Behavioral Science & Policy*, 3(2), 87-99. doi:10.1177/237946151700300207
- Ferrari, M., Bang, H., Ardelt, M., & Feng, Z. (2019). Educating for virtue: How wisdom coordinates informal, non-formal and formal education in motivation to virtue in Canada and South Korea. *Journal of Moral Education*, 48(1), 47-64. doi:10.1080/03057240.2018.1546169
- Fraenkel, R. J., & Wallen, E. N. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education* (7th ed.). San Francisco: McGraw-Hills.
- Garrecht, C., Czinczel, B., Kretschmann, M., & Reiss, M. J. (2023). ‘Should We Be Doing It, Should We Not Be Doing It, Who Could Be Harmed?’ Addressing Ethical Issues in Science Education. *Science & Education*, 32(6), 1761-1793.
- Gawlicz, K. (2022). “I felt as if I was becoming myself anew”: Transformative Learning Through Action Research Projects Carried out by Beginner Teachers. *Journal of Transformative Education*, 20(1), 62-79.
- Gerlich, M. (2024). Exploring Motivators for Trust in the Dichotomy of Human—AI Trust Dynamics. *Social Sciences*, 13(5), 251.
- Gerritsen, R. (2001). Aboriginal fish hooks in southern Australia: Evidence, arguments and implications. *Australian Archaeology*, 52(1), 18-28. doi:10.1080/03122417.2001.11681699
- Gigerenzer, G. (2004). Intuition in science education: Investigating the role of intuitive thinking in scientific inquiry. *Science Education*, 88(5), 763-783.
- Gligorov, N., Sommer, T. M., Ballato, E. C. T., Frank, L. E., & Rhodes, R. (2015). Bridging the gap between knowledge and skill: integrating standardized patients into bioethics education. *Hastings Center Report*, 45(5), 25-30. doi:10.1002/hast.488
- Gordon, E. J. (2012). Informed consent for living donation: a review of key empirical studies, ethical challenges and future research. *American Journal of Transplantation*, 12(9), 2273-2280. doi:10.1111/j.1600-6143.2012.04102.x

- Göçük, A. ve Şahin, F. (2023). Yaşam Temelli ve İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımlarının Ortaokul Öğrencilerinin Biyoteknoloji ile Biyogüvenlik Konularındaki Duyarlıklarına Etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(15), 306-334.
- Greenwood, D. J., & Levin, M. (2006). Introduction to action research: Social research for social change. SAGE publications.
- Greggerson, T. (2014). Educator's social representations for cooperating teacher effectiveness: Implications for policy and practice. The University of Texas at El Paso.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(163-194), 105.
- Gumpert, M. A. (2019). *An Examination of Oral Argumentation Using Socioscientific Issues among Secondary Students with Disabilities*. Doctoral dissertation, Old Dominion University.
- Guzak, J. R., & Hargrove, M. B. (2011). The role of intuition in ethical decision making. In *Handbook of intuition research*. Edward Elgar Publishing. doi:10.4337/9780857936370.00017
- Gül, A. C. ve Apaydın, Z. (2021). Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Becerilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre Analizi: Bir Uzaktan Eğitim Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 732-758.
- Günay, İ., Tatar, M., Saygılı, M., Yörük, B. G., Başpınar, S. ve Saygun, M. (2020). Tıp fakültesi son sınıf öğrencilerinin ülkemizdeki aşı reddi hakkındaki düşünceleri. *Genel Tıp Dergisi*, 30(3), 133-139. doi:10.15321/GenelTipDer.2020363985
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- Güneş, N. A. ve Güneş, A. (2022). Tıp Öğrencileri Arasında COVID-19 Aşı Tereddütü ve İlişkili Faktörler, Bolu Örneği. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 16(4), 798-804.
- Gürkan, G. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının organ nakli ve bağışi konularındaki argümantasyon becerileri, epistemolojik inançları, konu alan bilgileri ve tutumlarının incelenmesi*. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Gürkan, G. ve Kahraman, S. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Bilgi Düzeyleri. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 25-39.
- Güzel, B. Y., Erduran, S. ve Ardaç, D. (2009). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Bogazici University Journal of Education*, 26(2), 33-48.

- Hagelin, J., Carlsson, H. E., & Hau, J. (2003). An overview of surveys on how people view animal experimentation: Some factors that may influence the outcome. *Public Understanding of Science*, 12(1), 67-81.
- Hammond-Browning, N. (2015). Ethics, embryos, and evidence: a look back at Warnock. *Medical Law Review*, 23(4), 588-619. doi:10.1093/medlaw/fwv028
- Hanegan, N. L., Price, L., & Peterson, J. (2008). Disconnections between teacher expectations and student confidence in bioethics. *Science & Education*, 17, 921-940. doi:10.1007/s11191-007-9122-6
- Harman, G. ve Şeker, R. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nnoteknoloji Kavramı Hakkındaki Farkındalıkları. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 429-450.
- Harris, D. E. (2000). Teaching the ethics of biology. *The American biology teacher*, 62(5), 352-358.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *İlköğretim Online*, 16(1).
- Hillocks, G. (2011). Teaching argument writing, grades 6–12. *Portsmouth, NH: Heinemanri*.
- Hoffe, O. (2010). *Can virtue make us happy?: the art of living and morality*. Northwestern University Press.
- Howarth, D. (2006). Space, subjectivity, and politics. *Alternatives*, 31(2), 105-134.
- Hudha, A. M., Amin, M., Sumitro, S. B., & Akbar, S. D. (2018). The Effectiveness of OIDDE Learning Model in the Improvement of Bioethics Knowledge, Ethical Decision, and Ethical Attitude of Biology Preservice Teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(6), 960-971.
- İnaltekin, T. ve Akçay, H. (2017). Argümantasyon temelli deney raporu yazımının fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman yapılarını geliştirmelerine etkisinin incelenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 4(3), 1-19
- Jaspars, J., & Fraser, C. (1984). Attitudes and social representations. *Social representations*, 101, 23.
- Jennings, B. (2016). Reconceptualizing autonomy: a relational turn in bioethics. *Hastings Center Report*, 46(3), 11-16. doi:10.1002/hast.544
- Jennings, B. (2022). A Bioethics for Democracy: Restoring Civic Vision. *Perspectives in Biology and Medicine*, 65(4), 646-653. doi:10.1353/pbm.2022.0056
- Jesiek, B. K., Woo, S. E., Parrigon, S., & Porter, C. M. (2020). Development of a situational judgment test for global engineering competency. *Journal of Engineering Education*, 109(3), 470-490. doi:10.1002/jee.20325

- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, 3-27.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Federico-Agraso, M. (2009). Justification and persuasion about cloning: Arguments in Hwang's paper and journalistic reported versions. *Research in Science Education*, 39, 331-347. doi:10.1007/978-1-4020-6670-2\_1
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Puig, B. (2012). Argumentation, evidence evaluation and critical thinking. *Second international handbook of science education*, 1001-1015. doi:10.1007/978-1-4020-9041-7\_66
- Jodelet, D. & Moscovici, S. (1989). *Folies et représentations sociales*. Paris: Presses universitaires de France, 1989.
- Jodelet, D. (2008). Social representations: The beautiful invention. *Journal For The Theory Of Social Behaviour*, 38(4), 411-430. doi:10.1111/j.1468-5914.2008.00383.x
- Johnson, R. H., & Blair, J. A. (2006). *Logical self-defense*. Idea.
- Johnstone, H. (1968). Theory of argumentation. *La philosophie contemporaine. Firenze: La Nuova Italia Editore*, 177-184.
- Kabataş Memiş, E. (2017). Türkiye'de Argümantasyon Konusunda Gerçekleştirilen Tezlerin Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1)
- Kadioğlu, F. (2010). *Fen Öğretiminde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Nanoteknoloji ile İlgili Güncel ve Geleceğe Yönelik Düşünceleri*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Ankara).
- Kant, Immanuel (1982), *Ahlak Metafiziğinin Temellendirilmesi*, Çev. İoanna Kuçuradi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Kaplan, Ü. ve İlgili, Ö. (2022). Türkiye'de Genetik ile İlgili Biyoetik Konulara Değinen Tamamlanmış Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi: Nitel Araştırma. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics-Law & History*, 30(3).
- Kapşığı, B. (2020). *Otizmin Sosyal Temsilleri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Arel Üniversitesi Psikoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Karakaş, H. (2020). Çevre-enerji konularına yönelik gerçekleştirilen argümantasyon temelli öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının argüman oluşturabilmelerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-28. do:10.9779/pauefd.524850
- Karakaya, F. ve Arslan, O. (2016). Öğrencilerin hayvan deneylerine yönelik etik yaklaşımları: 9. Sınıf örneği. *Turkish Journal of*, 5(4). doi:10.19128/turje.267916



- Karimovna, M. G. (2019). Bioethics-A component of culture: development tendencies and basic features. *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)*, 8(9), 112-115. doi:10.5958/2278-4853.2019.00281.7
- Kedra, K., & Kourkoutas, Y. (2018). Debates in Teaching Bioethics. *Journal of Curriculum and Teaching*, 7(1), 32-41. doi:10.5430/jct.v7n1p32
- Keleş, P. U. (2018). Kök Hücre Konulu Seminerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişsel Yapılarına Etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 41-57.
- Kemelmajer de Carlucci, A. (2014). Chapitre 2. Conflicto de intereses y bioética. *Journal International de Bioéthique*, 25, 51-77.
- Kemmis, S. (2009). Action research as a practice-based practice. *Educational action research*, 17(3), 463-474.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Retallick, J. (Eds.). (2004). *The action research planner* (2nd ed. rev.). Karachi: Aga Khan University, Institute for Educational Development. doi:10.1007/978-981-4560-67-2
- Kennedy, I. (2010). When things go wrong—understanding and learning. *Medico-Legal Journal*, 78(3), 78-87. doi:10.1258/mlj.2010.010021
- Kerr, H. P. (1962). Baker's principles of argumentation. *Communication Education*, 11(2), 120-123.
- Keskin Samancı, N. (2009). Developing a bioethical value inventory for secondary school students within the scope of bioethics education. Gazi University Institute of Educational Sciences, PhD. Thesis, Ankara.
- Kıvanç, Z. ve Arı, A. G. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konularında tutumlarının değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 37-57.
- Kilinc, A. ve Sönmez, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 49-76.
- Kim, S., & Hand, B. (2015). An analysis of argumentation discourse patterns in elementary teachers' science classroom discussions. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), 221-236. doi:10.1007/s10972-014-9416-x
- King, K. P. (2002). Educational technology professional development as transformative learning opportunities. *Computers & Education*, 39(3), 283-297. doi:10.1016/S0360-1315(02)00073-8

- Kline, P. (2013). *Handbook of psychological testing*. Routledge. doi:10.4324/9781315812274
- Koczvara, A., Patterson, F., Zibarras, L., Kerrin, M., Irish, B., & Wilkinson, M. (2012). Evaluating cognitive ability, knowledge tests and situational judgement tests for postgraduate selection. *Medical education*, 46(4), 399-408. doi:10.1111/j.1365-2923.2011.04195.x
- Kohlberg, L. (1963). Moral development and identification.
- Kolarova, T. A., & Denev, I. D. (2012). Integrating a bioethics course into undergraduate biology education. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 26(1), 2801-2810. doi:10.5504/BBEQ.2011.0089
- Konak, M. A. ve Sürmeli, H. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknolojiye yönelik tutumları ve biyoetik değerleri: biyoteknolojinin Renkleri Projesi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 378-399.
- Koshy, E., Waterman, H., & Koshy, V. (2010). *Action research in healthcare*. London, Sage. doi:10.4135/9781446288696
- Koshy, V. (2005). *Action research for improving practice: A practical guide*. Sage.
- Koshy, V. (2009). *Action research for improving educational practice: A step-by-step guide. Action Research for Improving Educational Practice*, 1-176.
- Köksal, N. ve Çöğmen, S. (2014). Öğretmen Adaylarının Mesleki Gelişimlerini Destekleyici Üniversite Olanakları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 85-98.
- Kösegil, E. (2022). Social Representations of Food and Healthy Eating During Covid-19 Pandemic. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511571350
- Kuhn, T. S. (1962). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* (çev. N. Kuyaş). İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Kumnuanek, O., Aranyawat, U., & Pongsopon, P. (2022). Study of students' moral reasoning on modern biotechnology applications using bioethics for informed decision modules. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2).
- Kuzzu, E. P. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersinde güneş, dünya ve ay ünitesinde oluşabilecek kavram yanlışlarının argümantasyon yöntemi ile giderilmesi. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Antalya*.

- Kylonen, P. C. (2012). *Measurement of 21st century skills within the common core state standards*. Paper presented at the Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments, May 7-8.
- Lane, S., Raymond, M. R., & Haladyna, T. M. (Eds.). (2016). *Handbook of test development* (Vol. 2, pp. 3-18). New York, NY: Routledge. doi:10.4324/9780203102961
- Larrain, A., Singer, V., Strasser, K., Howe, C., López, P., Pinochet, J., ... & Villavicencio, C. (2021). Argumentation skills mediate the effect of peer argumentation on content knowledge in middle-school students. *Journal of Educational Psychology, 113*(4), 736. doi:10.1037/edu0000619
- Laszlo, J. (1997). Narrative organisation of social representations. *Papers on social representations, 6*, 155-172.
- Lawler, P. A., & King, K. P. (2000). Faculty development: Leadership strategies for success. *The Journal of Continuing Higher Education, 48*(2), 12-20. doi:10.1080/07377366.2000.10400401
- Lazarou, D., & Erduran, S. (2021). "Evaluate what i was taught, not what you expected me to know": evaluating students' arguments based on science teachers' adaptations to Toulmin's argument pattern. *Journal of Science Teacher Education, 32*(3), 306-324. doi:10.1080/1046560X.2020.1820663
- Lazarou, D., Erduran, S., & Sutherland, R. (2017). Argumentation in science education as an evolving concept: Following the object of activity. *Learning, Culture and Social Interaction, 14*, 51-66. doi:10.1016/j.lcsi.2017.05.003
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. In G. W. Lewin (Ed.), *Resolving Social Conflicts, Selected Papers on Group Dynamic* (1st ed., pp. 143-152). Washington DC: American Psychological Association. doi:10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x
- Lievens, F., & Sackett, P. R. (2007). Situational judgment tests in high-stakes settings: Issues and strategies with generating alternate forms. *Journal of Applied Psychology, 92*(4), 1043. doi:10.1037/0021-9010.92.4.1043
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage. doi:10.1016/0147-1767(85)90062-8
- Lincoln, Y. S., Lynham, S. A., & Guba, E. G. (2011). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences, revisited. *The Sage handbook of qualitative research, 4*(2), 97-128.
- Lolas, F. (2008). Bioethics and animal research: A personal perspective and a note on the contribution of Fritz Jahr. *Biological Research, 41*(1), 119-123. doi:10.4067/S0716-97602008000100013

- López-Facal, R., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2009). Identities, social representations and critical thinking. *Cultural Studies of Science Education*, 4, 689-695. doi:10.1007/s11422-008-9134-9
- Lyu, X. (2019). *Assessing in-Service Secondary Science Teachers' Views of Nature of Science and Competence in Understanding Scientific Argumentation about Socio-Scientific Issues*. Columbia University.
- Macer, D. R. (Ed.). (2008). *Asia-Pacific perspectives on bioethics education*. UNESCO Bangkok.
- Macintyre, C. (2012). *The Art of Action Research in the Classroom*. David Fulton Publishers. doi:10.4324/9780203065228
- Marková, I. (2015). "On thematic concepts and methodological (epistemological) themata." *Papers on Social Representations*, 24(2), 4-1.
- Marková, I. (2007). Social identities and social representations. In: G. Moloney and I. Walker (Eds.), *Social representations and identity*, (1st ed., pp. 215-236). Springer. doi:10.1057/9780230609181\_12
- Martikainen, J. (2019). Social representations of teachership based on cover images of Finnish Teacher magazine: A visual rhetoric approach. *Journal of social and political psychology*, 7(2), 890-912, Springer. doi:10.5964/jspp.v7i2.1045
- Martin, D. A., Conlon, E., & Bowe, B. (2021). *Integrating ethics across the curriculum through sustainability topics*. EESD2021: Proceedings of the 10th Engineering Education for Sustainable Development Conference, Building Flourishing Communities, University College Cork, Ireland, 14-16 June.
- Mattingly, J. A. (2021). Fostering cultural safety in nursing education: Experiential learning on an American Indian reservation. *Contemporary Nurse*, 57(5), 370-378. doi:10.1080/10376178.2021.2013124
- McDaniel, M. A., & Whetzel, D. L. (2007). Situational judgment tests. In D. L. Whetzel & G. R. Wheaton (Eds.), *Applied measurement: Industrial psychology in human resources management* (pp. 235–257). Taylor & Francis Group/Lawrence Erlbaum Associates.
- McDaniel, M. A., Morgeson, F. P., Finnegan, E. B., Campion, M. A., & Braverman, E. P. (2001). Use of situational judgment tests to predict job performance: a clarification of the literature. *Journal of Applied Psychology*, 86(4), 730. doi:10.1037/0021-9010.86.4.730
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2012). *Book study facilitator's guide: Supporting grade 5–8 students in constructing explanations in science: The claim, evidence and reasoning framework for talk and writing*. New York: Pearson Allyn & Bacon.

- Mertens, D. M. (1999). Inclusive evaluation: Implications of transformative theory for evaluation. *American Journal of Evaluation*, 20(1), 1-14. doi:10.1177/109821409902000102
- Mertens, D. M. (2007). Transformative considerations: Inclusion and social justice. *American Journal of Evaluation*, 28(1), 86-90. doi:10.1177/1098214006298058
- Mertens, D. M. (2008). Transformative research and evaluation. Guilford press.
- Mertens, D. M. (2009). 12 Youth Resilience Research and the Transformative Paradigm. In Linda Liebenberg & Michael Ungar (Ed.) *Researching Resilience* (pp. 297-317). University of Toronto Press, Toronto. doi:10.3138/9781442697669-014
- Mertens, D. M. (2012). Transformative mixed methods: Addressing inequities. *American Behavioral Scientist*, 56(6), 802-813. doi:10.1177/0002764211433797
- Mertens, D. M. (2016). Advancing social change in South Africa through transformative research. *South African Review of Sociology*, 47(1), 5-17. doi:10.1080/21528586.2015.1131622
- Mertens, D. M., & Wilson, A. T. (2012). *Program evaluation theory and practice: A comprehensive guide*. New York, NY: Guilford Press.
- Mezirow, J. (1978). Perspective transformation. *Adult Education*, 28(2), 100-110. doi:10.1177/074171367802800202
- Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New directions for adult and continuing education*, 97(74), 5-12. doi:10.1002/ace.7401
- Mezirow, J. (2000). Learning to Think like an Adult. Core Concepts of Transformation Theory. In J. Mezirow, & Associates (Eds.), *Learning as Transformation. Critical Perspectives on a Theory in Progress* (pp. 3-33). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. Sage.
- Miller, J. D. (2002). Civic Scientific Literacy: A Necessity in the 21st Century. *Journal of the Federation of American Scientists-Public Interest Report*, 55(1), 3-6.
- Miller, J. D. (2013). *The American people and science policy: The role of public attitudes in the policy process*. Pergamon Press, Elsevier.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). M.E.B. (2018). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu (6,7 ve 8. Sınıflar), Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından erişilmiştir
- Mills, N. A. (2013). Action research: Bridging theory and practice. *Academic Exchange Quarterly: Second Language Acquisition & Pedagogy*, 17 (1), 95-100.

- Minehata, M., & Shinomiya, N. (2010). Japan: obstacles, lessons and future. *Education and ethics in the life sciences: Strengthening the prohibition of biological weapons*, 93-114. doi:10.22459/EELS.06.2010.06
- Moscovici, S. (1984). The myth of the lonely paradigm: A rejoinder. *Social research*, 939-967.
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of social representations. *European Journal of Social Psychology*, 18(3), 211-250. doi:10.1002/ejsp.2420180303
- Moscovici, S. (2001). Why a theory of social representation? In K. Deaux & G. Philogene (Eds.), *Representations of the social: Bridging theoretical traditions* (pp. 8-35). Blackwell Publishing.
- Moscovici, S., & Hewstone, M. (1983). Social Representations and Social Explanations: From the "Naive" to the "Amateur" Scientist. In M. Hewstone (Ed.), *Attribution Theory: Social and Functional Extensions* (pp. 98-125). Oxford: Basil Blackwell.
- Muzur, A. ve Rinčić, I. (2015). Two kinds of globality: A comparison of Fritz Jahr and Van Rensselaer Potter's bioethics. *Global Bioethics*, 26(1), 23-27. doi:10.1080/11287462.2015.1007616
- Narváez, D., & Lapsley, D. K. (Eds.), (2009). *Personality, identity, and character: Explorations in moral psychology*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511627125
- Okumuş, S. (2020). Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin akademik başarıya, eleştirel düşünme eğilimine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutuma etkisi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(2), 269-293.
- Olaiya, O., Hyatt, T., Mathew, A., Staudaher, S., Bachman, Z., & Zhao, Y. (2022). Building connections between biomedical sciences and ethics for medical students. *BMC Medical Education*, 22(1), 829. doi:10.1186/s12909-022-03865-y
- Onwuegbuchulam, S. P. C. (2021). Towards a Theory of Education for SocialChange: Exploring the Nexus between Transformational Education and the Capability Approach. In H. Senol (Ed.), *Pedagogy - Challenges, Recent Advances, New Perspectives, and Applications* (pp. 1-18). IntechOpen. doi: 0.5772/intechopen.101368
- Ortega, F. J. R., Alzate, O. E. T., & Bargalló, C. M. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educacao e Pesquisa*, 41(3), 629-646.
- 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. doi:10.1002/tea.20035
- Öcal, E. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji (genetik mühendisliği) farkındalık düzeyleri (Master's thesis, İnönü Üniversitesi).

- Öner, B. (2002). Sosyal temsiller. *Kriz Dergisi*, 10(1), 29-35.
- Özdem Yılmaz, Y., Cakiroglu, J., Ertepinar, H. ve Erduran, S. (2017). The pedagogy of argumentation in science education: science teachers' instructional practices. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1443-1464
- 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 University Journal of Education*, 29(1).
- Özer Keskin, M. ve Aksakal, E. (2019). Newspapers in Bioethics Education: A Case Study. *Online Submission*, 7(5), 1333-1340.
- Özkaya, M. N. (2022). Social Representations of Digital Games, Master's Thesis, Bahçeşehir University Graduate School of Game Design, İstanbul.
- Özlem, D. (2004). Ethics: moral philosophy. *İstanbul: İnkılâp Yayınevi*.
- Öztaş, G., Çağıl, A. E. ve Ayverdi, L. (2020). Lise öğrencilerinin düşünme stilleri ve biyoetik değerlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 167-192.
- Pardo, R., Midden, C., & Miller, J. D. (2002). Attitudes toward biotechnology in the European Union. *Journal of Biotechnology*, 98(1), 9-24. doi:10.1016/S0168-1656(02)00082-2
- Patterson, F., Baron, H., Carr, V., Plint, S., & Lane, P. (2009). Evaluation of three short listing methodologies for selection into postgraduate training in general practice. *Medical Education*, 43(1), 50-57. doi:10.1111/j.1365-2923.2008.03238.x
- Patterson, F., Knight, A., Dowell, J., Nicholson, S., Cousans, F., & Cleland, J. (2016). How effective are selection methods in medical education? A systematic review. *Medical Education*, 50(1), 36-60. doi:10.1111/medu.12817
- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (1969). The new rhetoric: a treatise on argumentation, trans. *John Wilkinson and Purcell Weaver, Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 1969*, 19. doi:.2307/j.ctvpj74xx
- Pfeil, T., Underwood, H., Ćurko, B., Feiner, F., Pokorny, S., Sola, P. G., ... & Strahovnik, V. (2017). Ethics and values education in schools and kindergartens–Policy paper.
- Piazza, J., Ruby, M. B., Loughnan, S., Luong, M., Kulik, J., Watkins, H. M., & Seigerman, M. (2015). Rationalizing meat consumption. The 4Ns. *Appetite*, 91, 114-128.
- Pirinç, R. T. G. (2019). *Uygulamalı etik başlığı altında tıbbi araştırmalarda etiğin rolü ve tabibin ahlaki değerinin tarihi* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

- Punch, K. F. (2013). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*. Sage, London.
- Räty, H., & Snellman, L. (1998). Social representations of educability. *Social Psychology of Education, 1*(4), 359-373. doi:10.1007/BF02335554
- Reason, P., & Bradbury, H. (Eds.). (2001). *Handbook of action research: Participative inquiry and practice*. Sage.
- Rendtorff, J. D. (2002). Basic ethical principles in European bioethics and biolaw: autonomy, dignity, integrity and vulnerability—towards a foundation of bioethics and biolaw. *Medicine, Healthcare and Philosophy, 5*, 235-244.
- Rest, J. R. (1984). Research on moral development: Implications for training counseling psychologists. *The Counseling Psychologist, 12*(3), 19-29. doi:10.1177/0011000084123003
- Rincic, I., & Muzur, A. (2019). *Fritz Jahr and the emergence of European bioethics* (Vol. 43). LIT Verlag Münster.
- Rodgers, K. J., Diefes-Dux, H. A., Madhavan, K., & Oakes, W. C. (2013, June). *First-year engineering students' learning of nanotechnology through an open-ended project*. In 2013 ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 23-604). doi:10.18260/1-2--19618
- Romero Ariza, M., Quesada Armenteros, A., & Estepa Castro, A. (2024). Promoting critical thinking through mathematics and science teacher education: the case of argumentation and graphs interpretation about climate change. *European Journal of Teacher Education, 47*(1), 41-59. doi:10.1080/02619768.2021.1961736
- Rosmilawati, I. (2021, November). Multicultural Education in Traditional Islamic Boarding School: A Transformative Learning Perspective. In 7th International Conference on Education and Technology (ICET 2021) (pp. 265-271). Atlantis Press.
- Sadati, L., Motaharipour, M., Farajidana, H., & Abjar, R. (2021). Designing, implementing and evaluation of educational program of ethics in education by scenario based discussion: A Scholarship study. *Journal of Medical Education and Development, 16*(2): 120-130. doi:10.18502/jmed.v16i2.7145
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education, 88*(1), 4-27. doi:10.1002/sce.10101
- Sadler, T. D., Amirshokoochi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 43*(4), 353-376. doi:10.1002/tea.20142



- Sampson, V., & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92(3), 447-472. doi:10.1002/sce.20276
- Sandler, R. L., Cafaro, P. (2013). Environmental virtue ethics. In H. LaFollette (Ed.), *The International Encyclopedia of Ethics*, (pp. 1665-1674). Hoboken, NJ: Blackwell, Wiley. doi:10.1002/9781444367072.wbiee090
- Sandoval, W. A., Enyedy, N., Redman, E. H., & Xiao, S. (2019). Organising a culture of argumentation in elementary science. *International Journal of Science Education*, 41(13), 1848-1869.
- Schmuck, R. A. (2006). *Practical action research for change*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Scholl, K., Henriquez Sanchez, N., Smith, V. M., Boudreaux, B., Robbins, M. W., Goode, T., ... & Warren, K. (2024). Public Perceptions of Artificial Intelligence for Homeland Security.
- Schultz, M. (2014). Teaching and assessing ethics and social responsibility in undergraduate science: A position paper. *Journal of Learning and Design*, 7 (2), 136-147.
- Setyaningsih, A., & Rahayu, S. (2023, January). *Research trends on argumentation in science education from the year 2010 to 2020*. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2569, No. 1). AIP Publishing. doi:10.1063/5.0113111
- Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2009). Students' socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of education for sustainable development. *Cultural studies of science Education*, 4, 657-687. doi:10.1007/s11422-008-9141-x
- Singer, P. (2015). *Pratik Etik*. N. Çatlı (Çev.). İstanbul: İthaki Yayınları.
- Singh, J. J., Vitell, S. J., Al-Khatib, J., & Clark, I. (2007). Ethical decision making and the influence of moral intensity: A cross-cultural examination. *Journal of Business Ethics*, 71(4), 381-397.
- Sivasubramaniam, S. D. (2023). Incorporating Ethics into Everyday Classroom in Science Education. In *Ethics and Integrity in Teacher Education* (pp. 147-159). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-031-16922-9\_10
- Smith, N., & Joffe, H. (2013). How the public engages with global warming: A social representations approach. *Public Understanding of Science*, 22(1), 16-32. doi:10.1177/0963662512440913
- Solem, M. N., & Boehm, R. G. (2018). Transformative research in geography education: The role of a research coordination network. *The Professional Geographer*, 70(3), 374-382. doi:10.1080/00330124.2017.1385403

- Solomon, M. Z., Vannier, D., Chowning, J. T., Miller, J. S., & Paget, K. F. (2016). The pedagogical challenges of teaching high school bioethics: Insights from the exploring bioethics curriculum. *Hastings Center Report*, 46(1), 11-18. doi:10.1002/hast.532
- Somekh, B. (2005). *Action research*. McGraw-Hill Education (UK).
- Sürmeli, H. ve Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili biyoetik görüşleri: Genetik testler ve genetik tanı. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 119-132.
- Şenel Çoruhlu, T. ve Akyüz, M. (2021). Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Sınıf Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarına Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Örneği. *Trakya Eğitim Dergisi*.
- Şık, Ç. Ç., Benzer, E., & Saparova, S. (2023). Studying Argumentation Writing Skills of Science Teacher Candidates on COVID-19 Pandemic and Their Opinions Regarding the Vaccine as a Socio-Scientific Issue. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 18(4), 215-255.
- Takala, T., Herissone-Kelly, P., & Holm, S. (Eds.). (2009). *Cutting through the surface: philosophical approaches to bioethics* (Value Inquiry Books Series, 211). Brill Academic Publication. doi:10.1163/9789042027404
- Tan, A. L., Lee, P. P. F., & Cheah, Y. H. (2017). Educating science teachers in the twenty-first century: Implications for pre-service teacher education. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4), 453-471. doi:10.1080/02188791.2017.1386092
- Taylor, S., Rizk, N., Quinn, F., Coll, R., McClune, W., & Taylor, N. (2018). Subjective decision-making in healthcare: The case of vaccinations. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(5).
- Topaloğlu, M. Y. (2019). Okul Dışı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin GDO ile İlgili Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 160-183.
- Toulmin, S. (2003a). *Return to reason*. Harvard University Press. doi:10.4159/9780674044425
- Toulmin, S. E. (2003b). *The uses of argument*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511840005
- Treanor, B. (2014). *Emplotting virtue: a narrative approach to environmental virtue ethics*. Suny Press. doi:10.1515/9781438451190
- Trend, R. (2009). Commentary: Fostering students' argumentation skills in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232. doi:10.5408/1.3559670
- Turan, M. ve Koç, I. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.

- Turgut, D. ve Yakar, Z. (2016, December) Adaptation of a modified Turkish version of Bioethical Values Questionnaire (BVQ). Multidisciplinary Academic Conference - Education, Teaching and Learning, At Czech Republic, Prague.
- Turgut, D. ve Yakar, Z. (2020). Does Teacher Education Program Affect on Development of Teacher Candidates' Bioethical Values, Scientific Literacy Levels and Empathy Skills?. *International Education Studies*, 13(5), 80-93. doi:10.5539/ies.v13n5p80
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Üzelgün, M. A. (2015). Sosyal temsil çalışmaları için sistematik bir yöntem olarak argüman analizi. *Psikoloji Çalışmaları*, 35(2), 71-92.
- Van Benthem, J., Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Veltman, F. (Eds.). (1996). *Logic and argumentation*. Amsterdam: North-Holland.
- Van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. (1994). Argumentation theory. *Handbook of pragmatics*, 55-61. Springer. doi:10.1075/hop.m.arg1
- Van Eemeren, F. H., & Houtlosser, P. (1998). Rhetorical rationales for dialectical moves: Justifying pragma-dialectical reconstructions. *Neo-Formalist Papers*, 188-199.
- Van Eemeren, F. H., Henkemans, A. F. S., & Grootendorst, R. (2002). *Argumentation: Analysis, evaluation, presentation*. Routledge.
- Van Winkle, M. S., & Nussbaum, E. M. (2023). Learning Through Argumentative Writing on Scientific Topics. In *The Routledge International Handbook of Research on Writing* (pp. 445-459). Routledge. doi:10.4324/9780429437991-37
- Velasquez, M., Andre, C., Shanks, T., & Meyer, M. J. (2015). Thinking ethically. *Issues in Ethics*, (August), 2-5.
- Vickery, J. (2005). Searching for Josef Pieper. *Theological studies*, 66(3), 622-637. doi:10.1177/004056390506600307
- Wagner, W., & Hayes, N. (2017). *Everyday discourse and common sense: The theory of social representations*. Bloomsbury Publishing.
- Wang, J., & Buck, G. A. (2018). Exploring the Use of Debate to Enhance Elementary Teacher Candidates' Argumentation Skills. *New Waves-Educational Research and Development Journal*, 21(1), 30-47.
- Washburn, A. (2021). Whither transformative education? Taking stock well into the twenty-first century. *Journal of Transformative Education*, 19(4), 306-338.
- Wess, R., Priemer, B., & Parchmann, I. (2023). Professional development programs to improve science teachers' skills in the facilitation of argumentation in science

- classroom - a systematic review. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 5(1), 9. doi:10.1186/s43031-023-00076-3
- Wilson, D. (2014). *The making of British bioethics* (p. 303). Manchester University Press. doi:10.26530/OAPEN\_502670
- Wright-Bevans, K. (2017). Intergenerational practice and social change: exploring social representations in text, talk and action (Doctoral dissertation, Keele University).
- Yalçın, G. (2018). *Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi* (Yükseklisan tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201. doi:10.30964/auebfd.405860
- Yanakieva, A., Vodenitcharova, A., Popova, K., & Deliverska, M. (2019). *Implementing of education in bioethics at contemporary schools-factor for healthy lifestyle of the growing up generation*. *Journal of IMAB-Annual Proceeding Scientific Papers*, 25(1), 2362-2368. doi:10.5272/jimab.2019251.2362
- Yangın, Y. E., Özdemir, P., ve Yangın, S. (2022). An investigation of gifted high school students' bioethical approaches to genetics and biotechnology applications in terms of 21st century skills and basic scientific literacy skills. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 142-161.
- Yeh, S. C., Wu, A. W., Yu, H. C., Wu, H. C., Kuo, Y. P., & Chen, P. X. (2021). Public perception of artificial intelligence and its connections to the sustainable development goals. *Sustainability*, 13(16), 9165. doi:3390/su13169165
- Yeşilyurt, E. (2021). Yansıtıcı düşünme: tüm boyut ve öğelerine kavramsal bir bakış. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 236-256.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999) Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, D. (2021). Doğa Eğitimine Katılmış ve Katılmamış Sosyal Bilimler Öğretmenlerinin Doğa Eğitimine Yönelik Bilgi ve Görüşleri (Knowledge and Views of Social Studies Teachers on Nature Education Who Participated and Who Did Not Participate in Nature Education). *Journal of Anatolian Cultural Research (JANCR)*, 5(1), 66-77.
- Yiğit, M. K., ve Özalemdar, L. (2021) Biyoloji öğretmenlerinin biyoetik değerlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Öğretmen Eğitimi ve Öğretim*, 2(2), 56-68.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377. doi:10.1002/sce.20048

- Zembylas, M. (2005). Emotions in science education: Theoretical and methodological perspectives. In K. Tobin, R. K. McRobbie & B. J. Fraser (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 1105-1121). Springer.
- Zengin-Tepekuyu, H., ve Umdü-Topsakal, Ü. (2016). Ortaokul öğrencilerinde biyoetik farkındalığı. *International E-Journal of Advances in Education*, 2(5), 311-320.
- Zhao, G., Zhao, R., Li, X., Duan, Y., & Long, T. (2023). Are preservice science teachers (PSTs) prepared for teaching argumentation? Evidence from a university teacher preparation program in China. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 170-189. doi:10.1080/02635143.2021.1872518
- Zhou, X., Shu, L., Xu, Z., & Padrón, Y. (2023). The effect of professional development on in-service STEM teachers' self-efficacy: a meta-analysis of experimental studies. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 37. doi:10.1186/s40594-023-00422-x

## EKLER

### Ek 1: Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar Derse Yönelik Geliştirilen Ders Planları

## Yansıtma Kâğıdı

Sevgili arkadaşlar,

Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersleri boyunca yaptığımız etkinliklerin bazılarında sizden konu ile ilgili fikirlerinizi belirttiğiniz yansıtma kağıtları isteyeceğim. Bu belgeleri hazırlarken yararlanacağınız bilgileri aşağıda özetledim. Fikirlerinizi savunurken yardımcı siz yardımcı olacaktır.

*Duygu Turgut*

Yansıtma kâğıdı hazırlamak için adımlar:

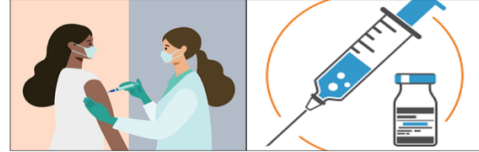
1. Konu ile ilgili size verilen soruyu inceleyiniz
  2. Olayı/durumu veya durumla ilgili bir deneyiminizi açıklayınız.
  3. Bu durumu oluşturan Ne, Ne zaman, Nerede, Nasıl, Kim/Kimler sorularına araştırmanızı yaparak cevap bulmaya çalışınız
  4. Durum ya da olaya yol açan veya konu ile ilgili temel meseleleri belirleyiniz
- Bu konuda size yardımcı olabilecek sorular:
- Bu durum kimleri etkiliyor? (pozitif etkiler, negatif etkiler, kısa süreli ve uzun süreli etkiler)
  - Uygulama güvenli mi? (sizin için, başkaları için ve çevre için)
5. Durum veya olayla ilgili kaynak taraması yaparak durumla ilişkisini kurunuz
  6. Konu ile ilgili fikirlerinizi not alınız
  7. Bilgi kaynaklarınız ile kendi fikirleriniz arasında ilişki kurunuz
    - Fikirlerinizi yapılandırırken hangi kaynaklardan yararlandınız?
  8. Çözüm önerilerinizde teorik ve pratik arasındaki bağlantıyı netleştiriniz.
    - Çözüm önerilerinizin bir önem veya zamanlama sıralaması var mı?
  9. Konu ile ilgili sizden farklı düşünceleri nasıl ikna edersiniz?
  10. Bu konu ile ilgili merak ettiğiniz şeyler nelerdir?

# AŞILAR



## Genel Bakış

Aşılar; zayıflatılmış, öldürülmüş ya da parçalanmış mikroorganizmalar, toksinler veya hastalığı önlemede birincil olarak etkili olan antikor veya lenfositlerdir. Daha genel tanımla aşılarda, insan ve hayvanlarda hastalık yapma yeteneğine sahip olan virüs, bakteri vb. mikropların hastalık yapma karakterlerinden arındırılarak ya da bazı mikropların salgıladığı zehirlerin, toksinlerin, etkilerinin ortadan kaldırılarak geliştirilen biyolojik maddelerdir. Bu derste aşılarda hastalığı önleme yeteneğine sahip olan virüs, bakteri vb. mikropların hastalık yapma karakterlerinden arındırılarak geliştirilen biyolojik maddelerdir. Bu derste aşılarda hastalığı önleme yeteneğine sahip olan virüs, bakteri vb. mikropların hastalık yapma karakterlerinden arındırılarak geliştirilen biyolojik maddelerdir. Bu derste aşılarda hastalığı önleme yeteneğine sahip olan virüs, bakteri vb. mikropların hastalık yapma karakterlerinden arındırılarak geliştirilen biyolojik maddelerdir.



**DERSİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorular

**HAFTA:**

**KONU:** Aşılarda

**SÜRE:** 1 Ders Saati

**DERSİN KAZANIMLARI:**

- ◆ Aşılarda çeşitlerini açıklar.
- ◆ Aşılarda yapım sürecini açıklar. Aşılarda yapım sürecini açıklar.
- ◆ Aşılarda ile ilgili etik ve felsefi ikilemlerin farkına varır.
- ◆ Aşılarda ile ilgili argüman oluşturur ve karşı argümanları değerlendirir.

1

## DERS PLANI

Bu derste, transformatif öğrenme modeli kullanılacaktır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

### 1. AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (5 DK)

Seçilen haber öğrencilere gösterilir. Öğrencilere etik ikilemi tespit etmeleri ve etik tartışmanın bağlamını açıklamaları için yeterli zaman verilerek haberdeki olayın neden bir ikilem olduğunu açıklamaları beklenir. Daha sonra Tarafını Seç kartı dağıtılarak soruyu cevaplamaları istenir.

### Irving'e aşı şoku! Forma giyemeyecek...

NBA 12 Ekim 2021 Sal 20:52



NBA takımlarından Brooklyn Nets'in all-star oyuncusu Kyrie Irving, yeni tip koronavirüs (Kovid-19) aşısı olana kadar takımdan uzak kalacak.

Takımın genel menajeri Sean Marks, yaptığı açıklamada, 29 yaşındaki oyuncunun terçihine saygı duyduklarını ancak aşı olana kadar takımla birlikte çalışmalarına katılmayacağını ve maçlara çıkamayacağını kaydetti.

Marks ayrıca iç saha maçları için Irving'e ödeme yapılmayacağını aktardı.

Brooklyn Nets, kadrosundaki Kevin Durant, James Harden ve Irving gibi yıldızlarıyla şampiyonluğun en büyük adayları arasında gösteriliyor.

3

2

## TARAFINI SEÇ!

Birleştiren aşı olma kararını kim/kimler vermeli?

Hükümet

Bireylerin kendisikibeviyetisi



Lütfen kararınızın nedenlerini birkaç cümle ile açıklayınız:

### 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (15 DK)

Öğrenciler 5 kişilik gruplara bölünerek "aşılarda" etkinlik kağıdı dağıtılır. Etkinlik kağıdındaki sorulara cevap vermeleri için zaman tanıdıktan sonra her grubun sözcüsünden cevapları açıklamaları istenir. Öğrencilere etkinlikteki sorulara cevap verirken hangi ek bilgilere ihtiyaç duydukları sorulur. "Aşılarda zorunluluk durumu dışında farklı tipleri olabilir mi? Neler olabilir?" "Sizce aşılarda nasıl geliştiriliyor?" "Aşılarda geliştirilirken nasıl bir süreç takip ediliyor?" soruları öğrencilere yöneltilerek ön bilgiler yokları ve eksik bilgiler tespit edilir.

4

## AŞILAR

1. Aşağıdaki aşı çeşitlerini ülkemizdeki uygulama çeşidine göre (zorunlu/nisya bağıli) uygun kategorilere yerleştiriniz:
- Difteri - Boğmaca - Çocuk Felci - Tetanoz - Kızamık - Kızamıkçık - Grip - Tüberküloz - Hepattı A - Hepattı B - Suçiçeği - HPV - Şarbon - Covid-19

ZORUNLU

İSTEGE BAĞLI

2. Ülkemizde hangi aşıların zorunlu hangilerinin olmadığına kimler/hangi kurumlar nasıl karar vermektedir? Açıklayınız.
3. Sizin bu listede zorunluluk durumunun değiştirilmesi gerektiğini düşündüğünüz bir aşı türü var mı? Nedenyle birlikte yazınız.

### 3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (15 DK)

Aşılar ile ilgili kısa bir sunum yaptıktan sonra öğrencilere aşağıdaki video izletilerek aşı üretim sürecinin nasıl kısaltılabileceği ile ilgili fikirler alınarak tahtaya yazılır. Bu önerilerden hangilerinin uygulanabilir hangilerinin uygulanamaz olduğu ile ilgili kısa bir tartışma yapılır.

[https://www.ted.com/talks/dan\\_kwartler\\_how\\_fast\\_can\\_a\\_vaccine\\_be\\_made/transcript](https://www.ted.com/talks/dan_kwartler_how_fast_can_a_vaccine_be_made/transcript)

### 4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (10 DK)

Öğrencilerin daha önce oluşturdukları gruplar halinde aşağıdaki senaryo ile ilgili karar verip kararlarını sınıfa okumaları istenir. Senaryoya verilen cevaplar tartışılırken öğrenciler farklı bakış açıları ile tanışır.

Küresel olarak önemli bir enfeksiyon hastalığı ile karşı karşıya bulunmaktayız. İrk, dil, din ve cins ayrımı yapmadığı söylenen bu virüs yaş ayrımı yapıyor. Bulaşma riski herkes için aynıken, öldürücü etkisi yaşla birlikte artış gösteriyor. Yaşadığımız bu pandemi sürecinde olaylar ve vakalar "ani" olarak meydana geliyor ve "hızlı" müdahalelere gerek duyuluyor. Aşağıdaki senaryo da bu duruma örnektir:

- Hastaneye Covid-19 sebebiyle solunum yetmezliği olan iki hasta gelmiştir ve hekimlerin elinde sadece 1 tane ventilatör (solunum cihazı) bulunmaktadır. Hekimler hastalarla ilgili;

- bir hastanın covid-19 aşılarını yaptırdığını,
- diğer hastanın ise aşı karşıtı olmasından dolayı aşılarını yaptırmadığını biliyorlar.

**Sizce hekimler bu durumda ventilatörü hangi hasta için kullanmalılar? Neden? Açıklayınız.**

5

## BIYOETİK



6

### Genel Bakış

Etik genellikle bir din veya felsefe dersinde tartışılan soyut bir tartışma konusu olarak kabul edilir. Çoğu insan etiğin günlük varoluşun dokusuyla iç içe geçtiğinin farkında değildir. Etiği tartışmak ve etik kararlar almak, insan olmanın ne anlama geldiğinin bir parçasıdır. Ve günlük olarak karşılaşılan çoğu etik, basit bir sorunun sorulması ve yanıtlanmasından kaynaklanır: "Ne yapmalıyım?" Aslında bu soru insanlığın şafağından beri sorulmakta ve etik insanlık tarihinin en eski tartışma konuları arasında yer almaktadır.

Bu derste öncelikle etik ve biyoetik kavramları öğrencilerle birlikte tanımlanmaya çalışılacaktır. Etik ve biyoetiğin komuları ve bu kavramların sınırları belirlenecek, kavramlarla ilgili örnek konular keşfedilmeye çalışılacaktır.

Derste öğrencilere rehberlik etmesi için Velasques, Andre, Shanks ve Meyer'in (2015) etik yaklaşımlarından yararlanılacaktır. Öğrenciler bu yaklaşımlar ile tartıştırdıktan sonra yapılacak etkinlikte farklı bakış açılarından oluşan etik yaklaşımların karar sürecinde kullanılması sağlanarak öğrencilerin etik ikilem içeren senaryolara yönelik verdikleri cevaplar ve tartışmalar sırasında yaptıkları argümantasyonlarla konu hakkındaki fikirleri ortaya çıkarılacaktır.

**DERSİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar

**HAFTA:**

**KONU:** Biyoetik

**SÜRE:** 2 Ders Saati

**DERSİN KAZANIMLARI:**

- Etik kavramını tanımlar.
- Biyoetik kavramını tanımlar.
- Biyoetik yaklaşımları tanımlar.
- Biyoetik yaklaşımlardan yararlanarak karar verir.

### DERS PLANI

Bu derste, transformatif öğrenme modeli kullanılacaktır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

#### 1.AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (20 DK)

Öğrencilere etik ikilem videosu izletilerek (kısaltılmış versiyon-52. saniyeye kadar) öğrencilere aşağıdaki soru sorularak tartışma başlatılır. (<https://ed.ted.com/lessons/the-ethical-dilemma-of-self-driving-cars-patrick-lin#review>)

- Sizce videodaki bu soruları sormaktaki amaç ne olabilir?

1

2





Soru ile ilgili cevaplar alındıktan sonra öğrencilerin, konuyla ilgili önceden var olan bilgilerini, duygularını ve inançlarını açığa çıkarmak amacıyla aşağıdaki sorular sorulur:

- Etik denilince aklınıza ne geliyor?
- Etik kelimesini en çok nerede ve hangi anlamlarda duyuyorsunuz?
- Biyoetik kelimesi size neyi çağırıyor?
- Biyoetikle ilgili konulara örnek verir misiniz? Sizce hangi konular biyoetiğin alanına girer? (Öğrencilere bu noktada dönem içinde hangi konularla ilgili tartışacağımızın ipucu verilir)

Tüm cevaplar tahtada beyin fırtınası şeklinde düzenlenerek etik ve biyoetik kavramları tanımlanmaya çalışılır. Bu sorular ile etik kavramının kapsamı belirlenmeye çalışılır. Sorulara verilen cevaplar tahtaya not alınır. Bu bölümün sonunda etik ve biyoetik kavramları için ortak bir tanım yapılmasına çalışılacaktır.

#### 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (20-25 DK)

Öğrencilere videonun tamamı izletilerek 5 kişilik gruplar oluşturulmaları istenir. Tüm gruplara videonun linki verilerek Otonom Araçlar etkinliği kağıdındaki sorular cevaplanmaları istenir.

### OTONOM ARAÇLAR - 1

■ İlk senaryoda, otonom araba ve içindekileri en iyi hangi şekilde korur? Nedenlerini açıklayarak yazınız.

■ İkinci senaryoda zarar en aza indirmeye amacıyla hangi seçeneği tercih edersiniz? Nedenlerini açıklayarak yazınız.

■ Videoda otonom arabalarla ilgili başka hangi etik ikilemlerden söz ediliyor?

■ Çarpışma kararları için hangi tasarımla ilgili size en etik görünüyor ve neden? Zararı en aza indirmeye çalışarak diğer sürücülere karşı korunmak, kazaları en aza indirmeye çalışarak sürücüyü geri vermek, yasalara uymak veya başka bir şey? Açıklayınız.

#### 3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (10 DK)

Öğrencilere bilim insanlarının etik kararlar verirken yararlandıkları ilkeler olduğu belirtilerek etik yaklaşımlar (Velasques, Andre, Shanks ve Meyer; 2015) hakkında kısa bir sunum yapılır. Bu şekilde öğrenciler etik karar alırken yola çıkacakları rotaları görür, konu hakkında yeni bakış açılarını öğrenir ve karar alırken uygulayacakları eylem planları hakkında fikir edinirler.

3

4

#### 4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (20 DK)

Dersin başındaki videoya geri dönülür. Her gruptan videodaki ikilemler hakkında karar vermeleri istenir. Otonom Araçlar-2 etkinliğinde gruplar cevaplarını not alır ve etkinlik sonunda sınıfa paylaşırlar.

### OTONOM ARAÇLAR - 2

**İKİLEM-1:** Sürücüsüz (otonom) arabanızla otayda hızla giderken diğer arabalar sizi altı bir yandan peşinden. Birden önünüzdeki tırden büyük, ağır bir nesne düşüyor. Arabanız perçinmeden kaçınmak için zamanında duramaz, o yüzden bir karar vermeniz lazım:

- 1) Sizi göliye vadedeği parçmak.
- 2) Solundaki için üzerine kurmak.
- 3) Sağdaki motosikletin üzerine kurmak.
- 4) Diğer (kendü pleçimünüzü yazabilirsiniz)

Yukarıdaki ikilem ile ilgili verdiğiniz kararın gerekçelerini açıklayarak yazınız.

**İKİLEM-2:** Sürücüsüz (otonom) arabanızla otayda hızla giderken diğer arabalar ve motosikletler sizi altı bir yandan peşinden. Birden önünüzdeki tırden büyük, ağır bir nesne düşüyor. Arabanız perçinmeden kaçınmak için zamanında duramaz, o yüzden bir karar vermeniz lazım:

- 1) Kazanın motosikletiye parçmak.
- 2) Kazanın motosikletiye parçmak.
- 3) Diğer (kendü pleçimünüzü yazabilirsiniz)

Yukarıdaki ikilem ile ilgili verdiğiniz kararın gerekçelerini açıklayarak yazınız.

## BİYOLOJİK SAVAŞ



5

1

## Genel Bakış

Biyolojik savaş ajanlarının tarihte ilk kullanımı 14. yüzyıl kadar eskilere dayanmaktadır. İlk olarak Tatarların Kafka şehri için ıssızda şehir sularına ölü vebalı kişilerin atılması ile suların kontamine edilmesi, takiben birçok insanın veba nedeniyle hayatını kaybetmesi tarihte ilk kez biyolojik savaş ajanlarının kullanımı olarak bilinmektedir. Takiben, Amerika kıtasının ıssızda sırasında yerli halka karşı çiçek virüsünün biyolojik silah olarak kullanıldığı bilinmektedir. II. Dünya Savaşı'nda ise bazı cephelelerde ve esirler üzerinde biyolojik silahların kullanıldığı bilinmektedir. Günümüzde biyolojik silahlar, birçok ülkenin elinde bulunmaktadır. Çiçek virüsü gibi dünyadan eradik edilmiş bir virüs bile, sınırlı sayıdaki medikal merkezde halen saklanmaktadır. Canlı mikroorganizmalar ve/veya sporeleri biyolojik silah olarak kullanılabilir gibi, bu organizmaların ürettiği toksinlerin de biyolojik savaş ajanı olarak kullanıma elverişli bulunmaktadır.

### DERSİN ADI: FEN VE TEKNOLOJİ KAYNAKLI SORUNLAR

#### HAFTA:

#### KONU: BİYOLOJİK SAVAŞ

#### SÜRE: 2 DERS SAATI

#### DERSİN KAZANIMLARI:

- Biyolojik silah kavramını tanımlar.
- Biyolojik silah olarak kullanılan mikroorganizmalara örnekler verir.
- Biyolojik silahların özelliklerini sayar.

## DERS PLANI

### 1.AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (10 DK)

# Covid-19 biyolojik bir silah mı? 'Tıbbi istihbarat' birimi oluşturulmalı



Nuray Babacan  
Yazarın tüm yazıları

22 Ağustos 2020

Sekiz aydan beri ülkeler kasp kavruluyor.

Dünyanın en ileri laboratuvarları hem COVID-19'a çare arıyor, hem de kaynağını çözmeye çalışıyor. Ama en yetenekli bilim insanları ve istihbarat kurumları bile henüz o sorunun yanıtında uzlaşmış değil: "COVID-19 üretilmiş bir biyolojik silah mı?" Dünyaca saygın bazı bilim insanlarına göre "insana tutunan proteini laboratuvarında üretilmiş". Ancak çoğu bilim insanına göre ise virüsün süreci "doğal". Türk bilim insanları bu konuya kafa yoruyor. Ankara Üniversitesi öğretim üyesi, Adli Tıp

Öğrencilere yukarıdaki köşe yazısı parçası gösterilerek onların konuyla ilgili düşüncelerini paylaşmaları istenir. Covid-19 virüsünün biyolojik savaş olarak mı üretildiği veya bir virüs mü olduğu konusunda fikirleri alınarak argümanlarını gerekçelendirmeleri beklenir.

2

### 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (20 DK)

Öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılır ve her gruba aşağıdaki metin verilerek şu sorulara cevap vermeleri istenir:

- Sizce günümüzdeki olası savaşlarda hangi tür biyolojik silahlar kullanılabilir? Örneklerle açıklayınız.
- Kimyasal ve biyolojik savaşların olmaması için ne gibi önlemler alınabilir? Çözüm önerilerinizi açıklayınız. (Çözüm önerilerinizde teorik ve pratik arasındaki bağlantıyı netleştiriniz. Çözüm önerilerinizin bir önem veya zamanlama sıralaması var mı? Varsa bu sıralamayı belirtiniz.)

### 3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (20 DK)

Öğrencilerin konu ile ilgili önceden var olan bilgilerini, duyularını ve inançlarını açığa çıkarmak amacıyla aşağıdaki sorular sorulur:

- Sizce biyolojik silahların özellikleri nelerdir?
- Biyolojik silahları nasıl fark edebiliriz?
- Savaşlarda neden biyolojik silahlar kullanıma gereği duyuluyor?

Verilen cevaplar tahtaya not alındıktan sonra biyolojik savaş ve ajanları ile ilgili aşağıdaki poster sunulur ve öğrencilerden daha önce biyolojik silahların savaşlarda kullanılmasına örnek vermeleri/araştırmaları istenir. Öğrenciler buldukları sonuçları sınıfta paylaşırlar. Tüm cevaplar tahtada not alınarak düzenlenir ve biyolojik silah ve biyolojik savaş kavramları tanımlanmaya çalışılır. Bu bölümün sonunda biyolojik silahların tanımı ve özellikleri hakkında fikir birliğine varılmaya çalışılır.

### 4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (20 DK)

Gruplara Sabotaj etkinliği verilerek sonuçlarını sınıfta paylaşmaları istenir.

4

## SABOTAJ

Birkaç yıl önce, bir gıda ürünü piyasaya sürmek amacıyla bir şirket kurulmuş. Artık ürünleriniz dünya genelindeki mağazalarda satılıyor. Fakat yakın zamanlarda berbat bir haber aldınız: Bir şehirde, birbiryle bağlantısız üç kişi sizin ürününüzü yedikten sonra öldü. Polis, bir suçlunun sizin markanızı hedef aldığı kurama vardı, suçlu en az iki marketedeki ürünlerinize zehir enjekte etti. Suçlu, paketlenmiş hiçbir iz bırakmayan çok küçük bir alet kullanmış, bu da hangi ürünlerin tehlikede olduğunu belirlemeyi imkansız kıldı. Karbonların sızdığı ürünler iki mağazadan derhal kaldırıldı. Ölümler manşet haberlerinde, katil hâlâ kaçak ve satışlarınız dibe vardı.

Krizle başa çıkmak için acilen bir strateji geliştirmelisiniz. Ekibiniz üç seçenek yolu öneriyor:

- 1.Şirketinizin avukatını, geri çekmenin yasa kapsamında olmadığını açıklıyor çünkü suçlu bundan bütünlükle sorumlu. Avukat ilk seçeneği öneriyor; hiçbir şey yapmamak. Çünkü ürünü geri çekmek hatanın kabul edilmesi gibi görünür.
2. Şehir çapındaki marketlerde yer alan ürünleri geri çekip imha etmek.
3. Dünya genelindeki ürünleri geri çekip imha etmek.

- Üç seçenekten birini seçin ve kararınızı nedenlerinizi belirterek açıklayınız.
- Alternatif bir çözüm önermeniz varsa belirtiniz.



4

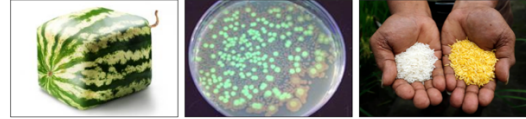
5

## GDO



### Genel Bakış

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), adından da kolaylıkla anlaşılabilceği üzere genetik mühendisliği (daha isabetli tabiriyle moleküler biyoloji) teknikleri kullanılarak bir organizmanın genlerinin değiştirilmesi sonucu oluşan yeni organizma formlarına denmektedir. **Genom** açısından çok da ciddi bir değişim yaratılmadığı için bu yeni organizma halen eski organizma ile aynı türe aittir. Bir diğer deyişle, aksine neden olacak bir değişiklik yaratılmadıysa, genellikle genetiği değiştirilmiş olan organizma ile eski organizma normal bir şekilde çiftleşebilir. İki form arasındaki genom ayrışma miktarı önemsenmeyecek kadar küçüktür. Ancak genlerinin özellikle insanların istekleri yönünde değiştirilmiş kısımları bu canlılara "vahşi" olarak da anılan "orijinal" versiyonlarında bulunmayan, sıradaşı özellikler katabilir. Moleküler biyologlar tarafından kullanılan bu gen değiştirme tekniklerinin başında genetik rekombinasyon (genlerin yeniden düzenlenmesi) bulunmaktadır. Basitçe "genlerin karılması" olarak düşünülebilecek olan bu metot sayesinde genler, bilim insanlarının dilediği şekilde yeniden yaratılabilir. Tabii ki bu karılma olayı mayoz bölünmeden bildiğimiz kromozomal çaprazlanma (**krossover**) olayındaki gibi rastgele olmaktan ziyade, bilim insanlarının kontrolünde ve dikkatle yapılmaktadır. Bu organizmalar ile ilgili düşündüğümüzde aklımıza birçok soru gelebilir, örneğin: "Bu canlıların haklarını kim savunuyor?", "Bir primatın genlerini değiştirmek bize düşer mi?", "Ya yediğimiz GDO'lu besinler bize ileride zarar veriyorsa?" vb.



Her bilim ürünü gibi, her tarafa çekilmesi mümkündür. Evrimsel Biyoloji, tüm bilimi aydınlatan bir bilim dalı olmuştur. Bu derste GDO teknolojileri sayesinde neler yapabileceğimiz tartışılacaktır. Bunu yapabilmek için, öncelikle neyin "GDO" olarak değerlendirilebileceği netleştirilerek, bu kavram tanımlanacak ve tarihine kısa bir bakış atılacaktır. Dersin sonunda ise münazara etkinliği ile GDO ürünlerinin bir örneği ile teknolojinin yarar ve zararları tartışılacaktır.

1

### DERSİN ADI: FEN VE TEKNOLOJİ KAYNAKLI SORUNLAR

#### HAFTA:

#### KONU: GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

#### SÜRE: 2 DERS SAATI

#### DERSİN KAZANIMLARI:

- ♦ "Genetiği değiştirilmiş organizma" kavramını tanımlar ve kapsamını açıklar.
- ♦ Genetiği değiştirilmiş organizmaların oluşturulma sürecini açıklar.
- ♦ Genetiği değiştirilmiş organizmalara örnekler verir.
- ♦ Genetiği değiştirilmiş organizmaların etik boyutu hakkında tartışır.

#### DERS PLANI

Bu derste, öğretim öğrenci merkezli ve etkileşimli bir yaklaşımdan yararlanarak transformatif öğrenme modeli kullanılmıştır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

#### 1.AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (20 DK)

Öğrencileri derse güdüleme ve dikkat çekme amacıyla aşağıdaki haber gösterilerek haberle ilgili duygularını ifade etmeleri istenir (<https://www.dunya.com/sectorler/tarim/gdolu-bir-misir-ve-4-soya-cesidinin-hayvan-yeminde-kullanilmasina-onay-haberi-612538>)



Tarım Orman Bakanlığı'nın genetiği değiştirilmiş (GDO) mısır ve soyanın hayvan yemi olarak kullanılmasına izin verilmesine ilişkin biyogüvenlik kararları bugünkü Resmi Gazete'de yayımlandı.

Buna göre, Bakanlık, Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıklarını Derneği (İstisna) İşletmesinin (BESD-İBİ) başvurusu üzerine, aad-1 genini ihdiva eden genetiği değiştirilmiş "DKS-40278-9" mısır çeşidi ve ürünlerinin hayvan yemlerinde kullanılmasını uygun buldu. Bakanlık, Bilimsel Risk Değerlendirme ve Sosyo-Ekonomik Değerlendirme komitelerinin hazırladığı raporlara dayanarak aldığı vurguladığı kararın geçerlilik süresinin 10 yıl olduğu belirtildi.

Tarım Orman Bakanlığı, yine BESD-İBİ'nin başvurusuna istinaden, genetiği değiştirilmiş "A2704-12", "MON40-3-2" ve "MON89788" soya çeşitleri ve ürünlerinin hayvan yemlerinde kullanılmasına izin verdi. Bakanlık, aynı komitelerin raporlarına dayanarak verdiği kararların geçerlilik süresinin 10 yıl olduğunu duyurdu.

Tarım Orman Bakanlığı, ayrıca HRP Dış Ticaret AŞ'nin başvurusu üzerine, Zmepsps.aad-12 ve pat genlerini ihdiva eden genetiği değiştirilmiş "DKS-44406-6" soya çeşidi ve ürünlerinin sadece hayvan yemlerinde kullanılmasına izin verdi. Bu kararın da geçerlilik süresinin yönetmelikler uyarınca 10 yıl olduğu belirtildi.

3

2

Haber ile ilgili öğrencilerin konuyla ilgili önceden var olan bilgilerinin, duygularının ve inançlarını açığa çıkarmak amacıyla aşağıdaki sorular sorulur:

- GDO denilince aklınıza ne geliyor?
- GDO kelimesini en çok nerede ve hangi anamlarda duyuyorsunuz?
- GDO teknolojisi ile ilgili örnek verir misiniz?

Tüm cevaplar tahtaya yazılır. ders boyunca tahtaya yeni öğrencilerin kavram ve örnekler eklenir.

#### 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (25 DK)

Öğrenciler 4 kişilik gruplara ayrılır. Gruplara domates etkinliği verilerek etkinlikteki ürün hakkında araştırma yapmaları ve sorulara cevap vererek sınıfla paylaşmaları istenir.

### DOMATES



- Asmada doğal olarak olgunlaşmaya bırakılan bu yakut domates daha ev yapımı bir bezelle sofralarımıza geliyor. Biyoteknoloji, melezlemenin fırsatlarından yararlanarak, yıl boyunca ürün veren daha lezzetli bir domates yarattı.

- Plastik bir meyve mükemmelliğinde de görünse, bu domates bitkinin doğal genetik materyaline modifiye edilmiş organizmalar eklenerek üretilmiştir. Tüketiciler için sağlık ve çevre için sonuçları bilinmeyen laboratuvar manipülasyonlarının bir ürünüdür.

Yukarıdaki iki ifade de aynı domatesi anlatmaktadır. Her iki ifade GDO ile ilgili tartışmayı iyi bir şekilde ortaya koymaktadır: İfadeleri okuduğumuzda teknolojiye karşı (olumlu veya olumsuz) önyargıya kapılma ihtimalimiz vardır. Burada genetiği değiştirilmiş hatta Frankenfoods'tan (Frankenstein gibi) mi bahsediyoruz? Yoksa bir Yeşil Devrim mi söz konusu?

Yukarıdaki örnek ilgili araştırmanızı yaptıktan sonra aşağıdaki sorulara cevap veriniz.

4

### 3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (15 DK)

GDO kavramı öğrencilerle birlikte tanımlanmaya çalışılır. GDO'nun kapsamı ve uygulamaları hakkında fikir birliğine varılarak konu ile ilgili kısa bir sunum yapılır.

### 4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (30 DK)

Öğrencilere aşağıdaki haber gösterilerek Tarafını Seç kartındaki soruya cevap vermeleri istenir. Sonrasında Evet işaretleyen öğrenciler Hayır cevabını savunacak ve Hayır işaretleyen öğrenciler Evet cevabını savunacak şekilde 2 münazara grubu oluşturularak öğrenciler değerlendirme kriterleri paylaşılır. 10 dk sürecek iki münazara etkinliği ard arda başlatılır. Her gruba 3 dk giriş, 3 dk gelişme ve 4 dk sonuç süresi tanır. Etkinlik sonunda kazanan gruplar açıklanır.

<https://www.thehastingscenter.org/new-in-skin-care-natural-and-gmo/>



BIOTECHNICS FORUM ESSAY

## New in Skin Care: Natural and GMO

Share: [f](#) [t](#) [e](#)

Published On: May 6, 2015

Posted in: Humans And Nature, Nature

At the end of April, the biotech firm Amryris announced that it was launching its own line of skin emollient under the brand name Biossance. The product is based on a hydrocarbon known as squalene that Amryris produces from sugarcane using genetically modified microorganisms and has sold to cosmetics manufacturers such as L'Oréal and Unilever. Amryris's decision to sell directly to the public is

**Türkçe Metin:** Nisan ayının sonunda, biyoteknoloji firması Amaris, Biossance markası altında kendi cilt nemlendirici serisini piyasaya sürdüğünü duyurdu. Ürün içeriği, Amaris'in genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar kullanılarak şeker kamışından ürettiği ve L'Oréal ve Unilever gibi kozmetik üreticilerine sattığı, squalen olarak da bilinen bir hidrokarbona dayanmaktadır. Amaris'in doğrudan halka satış kararı, genetik bilimi ile "doğal" kavramı arasındaki ilişki hakkında ilginç bir tartışma başlatmıştır.

Genetik biliminin genel olarak doğa ile çeliştiği varsayılır ancak belki de bu tamamen doğru değildir. Biossance markası her ikisi (GDO ürünü ve doğal bir ürün) olarak sunuluyor. Ürün etiketine bakıldığında GDO kaynaklı olduğu belirtilmemiş olsa da Amaris'in ürünü doğrudan halka satma kararı - Amaris'in mikropların genetik modifikasyonu ile ilgili bir biyoteknoloji firması olması nedeniyle - GDO tartışmasına dikkat çekiyor. Aynı zamanda ürünün görüntüsü ve kullanılan dil de bu ürünün doğal bir ürün olduğu algısını yaratmaya çalışıyor: Amaris markasının web sitesinde belirtildiği üzere squalen "bitki kaynaklı, yenilenebilir ve ECOCERT onaylı" bir hidrokarbondur. Ecocert onayı bu ürünün "doğal ve organik bir kozmetik ürün" olduğu, bu da GDO'suz bir ürün olduğu anlamına gelir. Aslında - bir bakıma - bu doğrudur çünkü üretim GDO ile (GDO kullanarak şeker kamışından üretme süreci) olsa da ürün (squalen) GDO değildir.

Ürün isimleri bile bir kavram karmaşası yaratmaktadır. Biossance kucağa esans veya öz gibi geliyor ama aynı zamanda da biyobilim gibi. "Bio" ön eki elbette yaşamı ifade eder ancak günümüzde biyolojik araştırma ve biyoteknoloji ile ilişkilendirilme eğilimindedir. Biossance' daki squalene, Neossance marka adına sahiptir ve akla "naissance" (doğum) ve dolayısıyla Rönesans (bilim ve akıl çağı) kelimesini getirmektedir. Bu çağrışımlar özellikle pazarlama amacıyla yapılmıştır. Nihayetinde bu çağrışımların çoğu gerçeği yansıtmayabilir.

### TARAFINI SEÇ

Sizce genetiği değiştirilmiş ürünleri etiketleyerek ve halka bu ürünleri tüketme veya tüketimeme seçeneği sunarak bu konudaki etik problemleri çözmüş olur muyuz?

EVET  HAYIR

Lütfen kararınızın nedenlerini birkaç cümle ile açıklayınız:

5

6

## Gen Terapisi



1

### Genel Bakış



1950'lerin başında Rosalind Franklin, Francis Crick ve James Watson DNA'nın kimyasal yapısını keşfettiler. Bu insan genlerinin kimyasal modifikasyonu yoluyla iyileştirilebilmesinin bir başlangıcıydı. Bu keşif, genetik biliminin en büyük sıçramalarından biriydi. Franklin, Watson ve Crick genetik kökenli hastalıkların tedavisi için bilim insanlarının önünü açarak tıp dünyasında yeni bir kapı aralanmasına yardım etti. Bu, aynı zamanda güne yeni umutlarla açılan gözler için de kalıtsal hastalıkların tedavisinin bulunması demekti.

"Doğal bir satış alanıdır." sözünü, çaylarda koşturan aslan ve geviklerden çok, bağırsıklık sisteminde yaşananlar olarak anlamak mümkündür. Moleküler düzeydeki evrimsel savaşın en sert patojenler (yani hastalık yapan organizmalar) ile konak canlıların bağırsıklık sistemi arasında gerçekleşmektedir desek abartmış olmayız. Birlikte evrimin en güzel örneklerini görebileceğimiz bu çekişme, aslında temel olarak bir organizmanın "ben ve diğerleri" ayrımını yapabilmesine dayanmaktadır. Patojenler için evrimsel başarı ise bu ayrımın kaçınılmaz sonucu olarak gerçekleşmektedir.

Virüslerin hastalık yayıcı pis mikroplar olduğunu düşünüyör olabilirsiniz. Fakat genomlarını konak hücrelerin genomlarına entegre etmekteki eşsiz özellikleri onları genetik hastalıkların tedavisinde bir numaralı silah yapıyor. Gen tedavisi (terapi), virüslerin bu özelliği sayesinde doğmuş olan bir tedavi yöntemidir ve hastalardaki işlevini yitirmiş yahut yanlış çalışan genin sağlıklı bir kopyasının virüsler yardımıyla hastanın hücrelerine aktarılmasıdır.

2

**DERSİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar  
**HAFTA:**  
**KONU:** Gen Terapisi  
**SÜRE:** 2 Ders Saati  
**DERSİN KAZANIMLARI:**

- Gen terapisini tanımlar.
- Gen terapisi uygulamaları ile ilgili örnekler verir.
- Gen terapisini etik açıdan tartışabilir.

#### DERS PLANI

Bu derste, öğretime öğrenci merkezli ve etkileşimli bir yaklaşımdan yararlanarak transformatif öğrenme modeli (King: 2002) kullanılacaktır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

#### 1. AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (15 DK)

Öğrencileri derse güdüleme ve dikkat çekme amacıyla aşağıdaki video izletilerek video ile ilgili hisleri açığa çıkarılır. Video ile ilgili tepkisel düşünceleri tahtaya yazılır.



Öğrencilerin, konuyla ilgili var olan bilgilerini, duygularını ve inançlarını açığa çıkarmak için "Tarafını Seç" kartı üzerindeki soru yöneltilir.

#### TARAFINI SEÇ!

Embriyo öncesi seçimin, insanlara gelecekte çocuklarının fiziksel ve entelektüel karakterlerini seçebilmelerine olanak sağlayacak olması bizi

Memnun eder  Rahatsız eder

Lütfen kararınızın nedenlerini birkaç cümle ile açıklayınız:

Soruya verilen cevaplar ile ilgili kısa bir sınıf tartışması yapılır. Tartışma sırasında öğrencilerden gerekçeleriyle birlikte argümanlarını oluşturmaları istenerek aynı zamanda onların tasarım bebekler ile ilgili fikirleri ortaya çıkarılır.

#### 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (30 DK)

Öğrencilere aşağıdaki video izletilerek, araştırmacıların bu teknolojiye ait araştırma çalışmalarını neden durdurmuş olabileceği sorusu yöneltilir. Konu ile ilgili tartışma başlatılarak gerekçeler tahtaya not alınır. Bu gerekçeler etik olarak kabul edilebilir ve etik olarak kabul edilemez olarak gruplandırılır.



3

4

#### 3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (20 DK)

Dersin ilk iki aşamasında bahsedilen teknoloji öğrencilere kendi cümleleri ile tanımlattır. Öğrencilerin ortak olarak karar kıldığı tanım tahtaya yazılır. Gen terapisi teknolojileri ile ilgili son gelişmelerden biri olan sipariş bebekler ile ilgili aşağıdaki video izlenir. Videonun sonunda öğrencilere dersin başındaki tarafını seç kartında yer alan soruya verdikleri cevabı değiştirmek isteyip istemedikleri sorulur. Bu teknoloji ile ilgili faydalı olabilecek gelişmeler ile zararlı olabilecek gelişmeler iki grup halinde tahtaya yazılır. Tasarım bebekler uygulamasının desteklenmesi/desteklenmemesi gereken noktalar tartışılır. Dersin bu aşaması sonunda tasarım bebek uygulaması hakkında bir karara varmaya çalışılır.



#### 4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (25 DK)

Öğrenciler 4'er kişilik gruplara bölünerek "Hayatta Kalma Savaşı" etkinlik kağıtları dağıtılır. Etkinlik kağıdındaki sorulara cevap vermeleri için zaman tanıdıktan sonra her grubun sözcüsünden cevapları açıklamaları istenir. Küçük grup tartışması ile öğrenciler senaryoya dair farklı bakış açıları ile tanışılır.

## HAYATTA KALMA SAVAŞI

Her ne kadar Dünya'da insanların yaşayabileceği sınırlı yer olsa da hayatta kalmayı başardık. İkel atalarımız evleri ve canları tehlikede olduğunda bilmedikleri yerlere doğru yol almaya cesaret edebildikleri için kanımızda göçebelik var. Dünya'daki kaynaklarımızı hunharca kullanmamız sınırlı kaynaklarımızın bize ne kadar yeteceği konusunda endişe yarattığı için artık uzayda yaşayabileceğimiz gezegenler arayışındayız.

Bir insanın uzayda kesintisiz olarak geçirebileceği süre 12-14 aydır. Astronotların deneyimlerinden öğrendiğimiz üzere yerçekimsiz ortamda uzun süre zaman geçirmek kemik erimesi, kas atrofsi, kalp-damar problemleri ile psikolojik sıkıntılar yaratmakta. Peki eğer gittiğimiz gezegende uzay mekiğinde veya yerin altında yaşamayı planlıyorsak? Bu durumda kendimizi koruyabilmenin yollarını arayan bilim insanları hayatta kalabilmemiz için gereken ilave fonksiyonları genetik yapımıza ekleyeydi:

- 1) Bu ilave fonksiyonların eklenmesi bizi daha az mı insan yapar? Neden? Açıklayınız.
- 2) Sizde insanların uzayda hayatta kalabilmeleri için gerekli ilave fonksiyonlar neler olabilir? Açıklayınız.
- 3) Bu fonksiyonları genetik yapımıza ekleyen teknolojilerden yararlanmak ister miydiniz? Neden? Açıklayınız. Cevabınız hayır ise;
- 4) Bu teknolojilerden kendimizi korumak için neler yapabiliriz? Açıklayınız.

5

# Hayvan Deneyleri



## Giriş



## Genel Bakış

Bu modül, öğrencileri günlük yaşamda ve biyomedikal araştırmalarda hayvanları nasıl kullandığımızı düşünmeye ve hayvan kullanımı kapsamında ortaya çıkan etik sorunları değerlendirmeye teşvik eder. Hayvanlar kısaca insanlar gibi yaşayan, nefes alan, kompleks varlıklardır. Ancak aynı zamanda bizden birçok yönden farklıdırlar ve genellikle biz de hayvanlara diğer insanlara davrandığımızdan çok farklı davranırız. Hayvanlara insanlardan farklı davranmamızın sebepleri neler olabilir? Bu davranış biçimi “doğru” mudur? Yoksa hayvanlar, insanlarla aynı düzeyde hak ve saygıyı mı hak etmektedir? Ya da onlara farklı muamele etmemizi gerektirecek kadar önemli ölçüde farklılar mı vardır? Öğrenciler bu ve diğer soruları çeşitli etik bakış açılarından yola çıkarak inceleyeceklerdir.

**DERSİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar

**HAFTA:**

**KONU:** Hayvan Deneyleri

**SÜRE:** 2 Ders Saati

**DERSİN KAZANIMLARI:**

- ♦ Bilimsel araştırmalarda hayvanların kullanılması ile ilgili etik sorunların farkına varır.
- ♦ Hayvan deneyleri ile ilgili mevcut çalışma yönetmeliğini değerlendirir.
- ♦ Mevcut hayvan deneyleri yönetmeliğine dair olası yenilikleri tartışır.
- ♦ Hayvan hakları ile ilgili etik argümanları değerlendirir.

## DERS PLANI

Bu derste, transformatif öğrenme modeli kullanılacaktır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Terminoloji üzerine bir not: Öğrencilere insanların hayvan olduğunu vurgulanır, ancak bu dersin amaçları doğrultusunda “hayvanlar” terimi özellikle insan olmayan hayvanlara atıfta bulunmak için kullanılacaktır.

### 1.Korku ve Belirsizlik

Süre: 15 dk

Öğrencilerin, konuyla ilgili önceden var olan bilgilerini, duygularını ve inançlarını açığa çıkarmak için “Tarafını Seç” kartı üzerindeki soru yöneltilir.  
- Başka bir canlı üzerinde test edilmemiş bir ilacı kullanır mıydınız?  
Soruya verilen cevaplar ile ilgili kısa bir sınıf tartışması yapılır.

### 2. Test etme ve Keşfetme

Süre: 30 dk

Hayvanların refahına ilişkin kural ve düzenlemelerin oluşturulmasındaki sorunlardan biri, bu düzenlemelerin insanları korumaya yönelik ilke ve düzenlemelerle çelişmesidir. Hayvanlar üzerinde deney yapmak insan kullanımı için onaylanan bir ilacın elde edilmesinde çok önemli bir adımdır. Hayvan hastalık modellerinden veya hayvanlar üzerinde deneylerden elde edilen sonuçlar, ilaç geliştirmenin çeşitli aşamalarının bir parçasıdır. Örneğin:

- Temel yaşam bilimleri ve davranışsal araştırmalar hayvan modellerine dayanır
- İlaçların klinik öncesi testi (Aşama I)
- Yeni ilaç uygulamaları (NDA’lar) hayvan verilerini içerir.

İlaç şirketleri veya hayvan test tesisleri, çeşitli ürünlerde kullanılan kimyasalların güvenliğini test eder. Buna toksikoloji testi denir. Bu testler genel olarak anestezisi olmadan yapılır, çünkü anestezisi için kullanılan ilaçlar test sonuçlarını etkileyebilir. Test edilen maddeler cilde sürülür veya hayvanların gözlerine damlatılır; damardan, kas içinden veya deri altından enjekte edilir; solunur; veya oral olarak uygulanır (Save Ralph kısa filmi hatırlatılır).

Özellikle tartışılmalı iki akut toksisite testi, LD50-Test (“Ölümcül Doz %50”) ve Draize testidir. LD50 testi, test hayvanı popülasyonunun %50’sini öldürmek için gereken dozu belirleyerek bir maddenin toksisitesini değerlendirmek için kullanılır. Draize testi, genellikle bir albino tavşanın gözlerine veya derisine bir test maddesinin uygulanmasından oluşur.

Öğrencilere yukarıdaki bilgileri içeren ayrıntılı makale verildikten sonra tartışma başlatmak için aşağıdaki sorular yöneltilir:

## 3. Doğrulama ve Bağlanma

Süre: 20 dk

Öğrenciler 4 kişilik gruplara ayrılarak Hayvan Deneyleri Yönetmeliği 13. ve 14. maddelerin inceleyerek aşağıdaki sorulara cevap vermeleri istenir:

- Sizce yönetmelikten çıkarılması gereken bir madde var mı? Neden?
- Sizce yönetmeliğe eklenmesi gereken bir madde var mı? Neden?

Her grup cevabını sınıf ile paylaşır. Sınıfça yönetmelikte hemfikir olunan değişiklikler tahtaya yazılarak yeni yönetmelik oluşturulur.

## 4. Yeni Bakış Açıları

Süre: 25 dk

Öğrenciler Tarafını Seç kartına verdikleri cevaplara göre iki gruba ayrılarak münazara etkinliği yapılır.

Araştırmalarda hayvanların kullanımına yönelik argümanların değerlendirilmesi amacıyla aşağıdaki soru yöneltilerek tartışma başlatılır:

- Bir araştırma projesinin deneyeği olarak bir hayvan ve bir insan arasında seçim yapmak zorunda kalırsak, bir hayvan yerine bir insanı kullanmak doğru olur muydu? Münazara ile ilgili artı eksi listesi tahtaya yazılarak konu toparlandıktan sonra öğrencilere dersin başındaki fikrini değiştiren olup olmadığı sorularak fikirler açığa çıkarılır. Dersin bitiminde öğrencilerden aşağıdaki soru ile ilgili düşüncelerini ve ödevlerini hazırlarken bu sorudan yararlanmaları istenir.

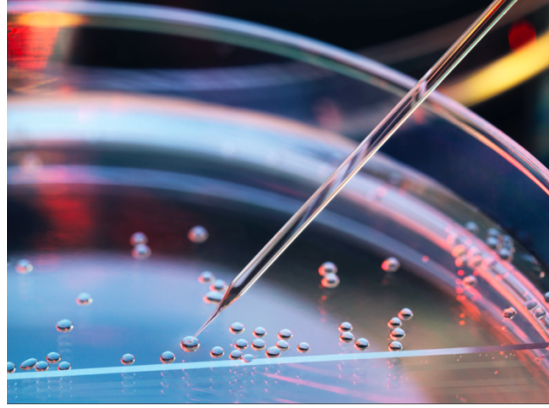
Araştırmalarda hayvan kullanımına alternatifler bulunursa, hayvanlara yönelik muamele ile ilgili etik tartışmaların son bulacağına inanıyor musunuz?

Öğrenciler üçer kişilik gruplara ayrılacaktır. Grup üyelerinin her biri, bir Hayvan Deneyleri Merkezi Etik Kurulu'daki kişilerden birinin (veteriner, bilim insanı, türk tabipler birliği temsilcisi, sağlık bakanlığı personeli vb) rolünü üstlenebilir. Her gruba, gerçek bir hayvan araştırma protokolünün bir örneği verilerek çalışmanın onaylanıp onaylanmaması konusunda fikir birliğine varmaya çalışacaktır. Bu amaçla öğrenciler aşağıdaki soruları yanıtlamalıdır:

- Siz (HADMEK), bu çalışmanın, araştırmada kullanılan hayvanlara insancıl muameleyi düzenleyen mevcut kurullarla uyumlu olduğuna ve bu nedenle onaylanması gerektiğine inanıyor musunuz?
- Resmi kural ve düzenlemelerden bağımsız olarak, bu araştırma projesinde hayvanların kullanımının (rahatsızlık, acı ve /veya ölüm dahil) haklı olduğuna inanıyor musunuz?
- Cevaplarınıza nasıl ulaştınız?
- Resmi düzenlemelerde belirtilenlere ek olarak -varsa- hangi ilkeleri kullandınız?

5

## Kök Hücre Araştırmaları



1

### Genel Bakış

Son zamanlarda, gerek yazılı gerekse görsel medyada, tıp ve bilim alanında dünyada yaşananlarla ilgili haberler arasında sık sık kök hücre çalışmalarına ilişkin haberlerle karşılaşmaktayız. Bu haberler dünyada olup bitenlerle ilgili olabildiği gibi ülkemizde de ilgili olabilmektedir. Özellikle "kök hücre tedavisi"ne ilişkin haberleri birer "tubby başarı" örneği olarak takip etmekteyiz. Bunun yanında kök hücre çalışmaları, vadettikleriyle toplumsal ve bireysel anlamda etik ve hukuki açıdan birçok tartışmaya konu olmuştur. Ne yazık ki, biyoetik tartışmaların çoğu, embriyonik kök hücre araştırmaları ve özellikle insan embriyolarının ahlaki statüsü ile ilgili meselelere dar bir şekilde odaklanma eğiliminde olmuştur.

Bu ders kök hücre araştırmaları hakkındaki etik ilkeleri değerlendirebilmek amacıyla öncelikle kök hücre tartışmalarında kullanılan anahtar kavramların incelenir. "Kök hücre araştırmalarına izin verilmeli mi? Bu izin hangi etik gerekçelere dayandırılabilir?" "Yaşam, birey, kimlik kavramları bu tartışmaların neresindedir? vb. sorulara cevap ararken öğrencilerin karşılaşacakları teknik terminoloji ile ilgili kısa bir sunum yapılır. Öğrenciler bu sunumdan sonra kök hücre, embriyonik kök hücre, embriyonik kök hücre araştırmaları ve potansiyel uygulamaları ilgili bilgi edinirler. İkilemle ilgili tartışma konularının anahtar kavramlarını ve bilimsel bilgileri öğrenmiş olan öğrenciler konu ile ilgili etik sonuçları düşünmeye açık olacaklardır. Dersin son aşamasında ise konuya yönelik etik tartışmalar başlatılır.

**DERŞİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar

**HAFTA:**

**KONU:** Kök Hücre

**SÜRE:** 2 Ders Saati

**DERŞİN KAZANIMLARI:**

- \* Kök hücreyi tanımlar.
- \* Kök hücrenin diğer hücrelerden farklarını açıklar.
- \* Kök hücrelerin canlılar için önemini açıklar.
- \* Kök hücre araştırmaları ile ilgili etik ve felsefi ikilemlerin farkına varır.
- \* Kök hücre araştırmaları ile ilgili argüman oluşturur ve karşı argümanları değerlendirir.

**DERŞ PLANI**

Bu derste, öğretime öğrenci merkezli ve etkileşimli bir yaklaşımdan yararlanarak transformatif öğrenme modeli (King; 2002) kullanılacaktır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

2

### 1.AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (15 DK)

Öğrencileri derse güdüleme ve dikkat çekme amacıyla aşağıdaki fotoğraf gösterilerek ilk akıllarına gelen kelimeleri söylemeleri istenir. Beyin fırtınası etkinliği ile fotoğrafa verdikleri tepkisel kelimeler tahtaya yazılır.



Öğrencilerin, konuyla ilgili var olan bilgilerini, duygularını ve inançlarını açığa çıkarmak için "Tarafını Seç" kartı üzerindeki soru yöneltilir.

#### TARAFINI SEÇ!

Yeni doğanların göbek kordonu kanının korunması için özel baskınlı oluşturulmasına

Destek veriyorum Destek vermeyorum

Lütfen kararınızın nedenlerini birkaç cümle ile açıklayınız:

.....

Soruya verilen cevaplar ile ilgili kısa bir sınıf tartışması yapılır. Tartışma sırasında öğrencilerden gerekçeleriyle birlikte argümanlarını oluşturmaları istenerek aynı zaman onların kök hücre ile ilgili ön bilgileri ve göbek kordonu kanının korunma amacıyla ilgili fikirleri

3

ortaya çıkarılır. Dersin bu aşamasının sonunda öğrencilere “ Bu konu ile ilgili en çok merak ettiğiniz ve araştırmak istediğiniz soru nedir?” sorusu yöneltilerek bu soruyu not almaları istenir.

## 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (30 DK)

Etiklik için seçilen haberin fotokopisi çekilir ve 5’li gruplara ayrılan öğrencilere dağıtılır.

### Bilim insanları üç hafta yaşayan insan-maymun embriyosu üretti

euronews • Son güncelleme: 17/04/2021



ABD ve Çin'den bilim insanlarının üç hafta hayatta kalan bir insan-maymun embriyosu ürettikleri etik tartışmalarına yol açtı.

Çalışmayı yürüten ekip, bu türlerin organ nakli ve kansere yönelik tedavilerde kullanılabilirliğini savunurken, onlara karşı çıkan bilim insanları, elde edilen yeni türün "insan bilincine" sahip olmasının sorunları beraberinde getireceğini savunuyor.

Bilim insanı ekibi insan kök hücrelerini, memelilerde embriyonik gelişimin erken bir yapısı olan maymun blastosistlerine enjekte etti. Bu süreçte Juan Carlos Izpisua Belmonte ve ekibi daha sonra iki farklı genetik materyalden oluşan bazı embriyoları 20 güne kadar canlı tutmayı başardı. Bunun gibi "sarımsak" bir organizma, kemik veya türe arası kemere olarak da biliniyor. Genetik kemere veya kemercim, farklı türlerden alınan hücrelerden oluşan ve iki DNA seti içeren tek bir organizmaya deniyor.

Izpisua Belmonte ve Kallifernya'daki Salk Biyolojik Araştırmalar Enstitüsü'ndeki ekibi, Yunnan'daki Kunming Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nde Weiwei Ji liderliğindeki bir grup Çinli araştırmacı ile işbirliği yaptı. Kemik insan-primat embriyoları üzerine yapılan çalışmaya diğer bilimler derneği Cell ile yardımcı oldu.

Memelilerdeki kemercim, erken gelişim süreçlerini incelemek için 1970'lerden beri yapılıyor. O zamanlar bilim adamları deneylerinde kemirgenleri kullandı ve türler arası organizmalar genellikle çok uzun süre hayatta kalamadı.

Onlara etik ikilemi tespit etmeleri ve etik tartışmanın bağlamını açıklamaları için yeterli zaman verilerek öğrencilerin haberdeki olayın neden bir ikilem olduğunu açıklamaları beklenmiştir. Öğrencilere ihtiyaç duyabilecekleri temel bilgileri araştırabilecekleri söylenir. Öğrenciler konu ile ilgili araştırmalarını ve okumalarını yaparken haberdeki ikilem ile bi-

linsel gerçekler arasındaki bağlantıyı görmeleri sağlanır. Konu ile ilgili küçük grup tartışması başlatılır.

**Küçük grup tartışması:** Döllenen bir hücre hangi aşamadan/zamandan itibaren "yaşayıcı" olarak kabul edilir? Örneğin embriyodan elde edilmiş bir hücre birey olarak kabul edilebilir mi? İnsan yaşam çizgisinde ne zaman birey olur? Örneğin 5 günlük bir embriyo birey sayılır mı? Öğrencilerin cevapları alınır ve tartışılır.

## 3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (20 DK)

Öğrencilere kök hücre ve çeşitleri ile ilgili kısa bir sunum yapıldıktan sonra aşağıdaki sorulara cevap vermeleri istenir:

- Hücre nedir?
  - Kök hücre nedir?
  - Kök hücrelerin diğer hücrelerden farkı nedir?
  - Embriyonik kök hücrelerin diğer kök hücrelerden farkı nedir?
  - Embriyonik kök hücreleri tıbbi araştırma ve tedavi için özellikle değerli kılan şey nedir?
- Tartışma sonrasında yetişkin ve embriyonik/fetal kök hücreler arasındaki farklılıklara vurgu yapılır: Yetişkin kök hücreler, bir insana zarar vermeden veya yok etmeden elde edilebilir. Ancak yetişkin kök hücreler zaten özelleşmiş olduğundan, yalnızca alındıkları dokuda bulunan hücre tipi olabilirler. Embriyonik kök hücreler ise insan vücudundaki 220 olgun hücre tipinin tamamına dönüştürülebilir. Ancak embriyonik kök hücre toplama sürecinde, elde edildikleri embriyolar yok edilir. Bu konu kök hücre tartışmasının merkezinde yer almaktadır. Öğrencilerin embriyonik kök hücre elde etmek için embriyoların kullanılması hakkında düşünceleri alınır.
- Öğrencilere dersin 1. aşamasında öğrencilerin not aldıkları soruya cevap alıp almadıkları sorulur.

[https://www.ted.com/talks/craig\\_a\\_kohn\\_what\\_are\\_stem\\_cells/transcript#t-731533](https://www.ted.com/talks/craig_a_kohn_what_are_stem_cells/transcript#t-731533).



## 4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (25 DK)

Öğrencilere "Kök Hücre" çalışma kağıdı verilerek metni okumaları istenir.

### KÖK HÜCRE

1998'de kök hücreleri ilk defa tespit edildi ve sadece 9 sene sonra Japonya'da bir grup bilim insanı deri hücrelerini alıp çok güçlü virüslerle yeniden programlayarak uyumlu pluripotent kök hücre denilen veya IPS hücreleri olarak bahsettiğimiz bir çeşit kök hücre oluşturmaya başladılar. Bu inanılmaz bir ilerlemeydi, bu hücreler insan embriyosundan alınan kök hücreleri olmasına rağmen hastalığı modellemek ve potansiyel olarak ilaç keşiflerinde kullanmak için mükemmeldi. Birkaç ay sonra, 2008'de bir bilim insanı bu araştırma üzerinde çalışmalarına devam etti. ALS ya da diğer adıyla Motor Nöron Hastalığı olan insanlardan deri biyopsileri aldı. Bu hücreleri IPS hücrelerine dönüştürdü ve daha sonra bu IPS hücrelerini de bu hastalıktan dolayı ölen motor nöronlara dönüştürdü. Aslında temel olarak yaptığı sağlıklı hücreyi alıp bunu hastalıklı bir hücreye çevirmekti ve hastalığı bir kabin içerisinde tekrar ve tekrar gözlemledi. İlk defa yaşayan bir hastadan alınan canlı insan hücreleri üzerinde bir hastalığı modellemişti. Ve bu hastalığın ilerleyişini izledikçe, motor nöronların aslında bu alanda daha önce bilinen farklı bir şekilde öldüklerini fark etti. Aslında zehir salgılayarak bu motor nöronların ölümünde rol oynayan başka çeşit bir hücre vardı. Ve bir insan modeli üzerinde çalışmaya kadar bunu görmek mümkün değildi.

İnsan kök hücre modelleri olmadan hastalığın sebeplerini araştırın bilim insanlarını, bir uçak kazasında neyin yanlış gittiğini kara kutu ya da uçak kayıt cihazı olmadan araştırın dedektiflere benzetebiliriz. Neyin yanlış gittiği konusunda hipotezleri olabilir ancak gerçekten neyin bu korkunç olaya sebep olduğunu bilmelerinin herhangi bir yolu yoktur. Kök hücreleri gerçekten de bize hastalıkların kara kutusuna verdi. Çünkü birçok hastalığı bir kabin içerisinde gözlemleyebiliyoruz, hastada belirtiler görmeden önce bile hücreleri dönüştürüp neyin yanlış girmeye başladığını görebiliyoruz. Bu gelişme ilaç testlerini insan hücreleri kullanarak yapabilmemizi kapılarına aralıyor. Ama birkaç insandan ya da küçük bir gruptan alınan hücrelere bakmak aslında tam olarak yeterli değil. Çünkü bir adım geriye çekilecek büyük resme bakmak zorundayız. Hepimiz farklıyız çünkü genetik yapımız farklı. Bizim için harika sonuçlar veren bir ilaç diğerimiz için etkisiz olabilir. Bu çok bariz görüne bile maalesef ilaç endüstrisi bu şekilde ilaç geliştirmiyordu.

Geçtiğimiz yıllarda ilerlemiş eklem iltihabı olan kişiler için kullanılan Vioxx adı ilaç ile ilgili üzücü bir gelişme yaşandı. Maalesef, bir hasta grubu kalple ilgili ciddi yan etkilerden mağdur oldu. Ve bu hastaların bir kısmında kalbe vuran yan etkiler öldürücü olacak kadar şiddetliydi. Genetik olarak çeşitliliğe sahip olan kalp hücrelerinden bir düzenimizin olduğu ve bu ilaç, yani Vioxx'u petri kaplarında test edebildiğimiz başka bir senaryoyu hayal edin.

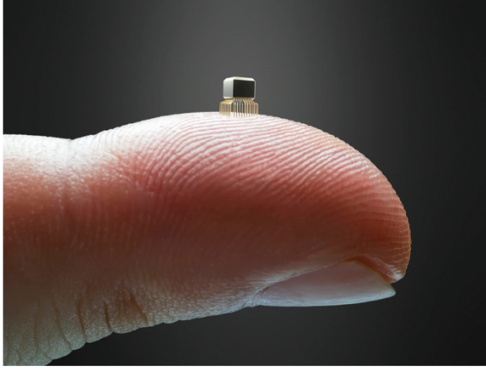
Genetik tipi örneğin, A olanların kalp ile ilgili yan etkileri yaşayacağını genetik tipi B olan altı grup insanın yaklaşık 25.000'inin herhangi bir problemi yaşamayacağını tespit edebildik. Bu ilacın hayat kurtarıcı olacağı kişiler ilaçlarını almaya devam edebilirlerdi. Çok ağır veya ölümcül yan etki göreceği kişilere ise bu ilaç verilmezdi. Bu problemi çözmeye çalışırken açıkça genetiği, insan üstünde testleri düşünmemiz gerekiyor.

Ama en büyük ödül, bu yolculuğun son hedefi çığır açan uygulamaların ve ona bağlı gelişen endüstrilerin olacak. Tarımdan tıba, enerjiden malzeme bilimine kadar. Bir gün gezegeni sürdürülebilir şekilde yeşil enerji ile beslediğimizi düşünün. Bitkilerin milyonlarca yıl önce yaptığı bir işi öğrendiğimizi düşünün: Bugün kullandığımız güneş panellerinin verimlerini katlayacak şekilde güneş enerjisini nasıl kullanacağımızı çözdüğümüzü hayal edin. Örneğin; bu bilgiyi sentetik DNA devreleri yapımına aktararak bitkilerin güneş enerjisini daha etkili bir şekilde absorbe etmesini ve daha iyi güneş hücreleri için materyal sağlayabiliriz. Bu konu üzerinde şu anda çalışan ekipler ve bilim insanları var, yani belki de dikkat çekip gereken yatırımı alırsa tüm bunlar 10-15 yıl içinde gerçek olabilir.

- Bu parça ile ilgili düşüncelerimizi not alınız.



# NANO-TEKNOLOJİ



1

## 1. AŞAMA-KORKU VE BELIRSİZLİK (15 DK)

Öğrencilere Gray Goo senaryosu verildikten sonra konuyla ilgili video izletilir. ([https://www.ted.com/talks/alex\\_gendler\\_can\\_you\\_solve\\_the\\_multiplying\\_rabbits\\_riddle/transcript#t-264246](https://www.ted.com/talks/alex_gendler_can_you_solve_the_multiplying_rabbits_riddle/transcript#t-264246)) Senaryo ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini ifade etmeleri istenir.

- Nanoteknoloji ve nanorobot kavramları ile ilgili neler biliyorsunuz? Bu kavramları tanımlayabilir misiniz?
- Elinizdeki senaryonun doğru olması tehlikesine karşılık olarak sizce nanoteknoloji uygulamalarına devam etmeli miyiz?-
- Nanoteknolojinin yararlı uygulamaları neler olabilir?

## Gray Goo

Gri çamur Eric Drexler tarafından yazılmış olan "Yaratma Makinaları" adlı kitapta kullanılan bir terimdir. Kitaba göre Nanorobotlar Dünya'daki tüm hammaddeleri kullanarak sürekli kendilerini çoğaltacaktır. Nanoteknoloji teorisinin modellerinde önerilen bir nanobirleştirme yöntemi, bir şey oluşturmak için beraber çalışan trilyonlarca minik nanorobot yaratmaktan bahsediyordu. Trilyonlarca nanorobot yapmanın bir yolu kendini kopyalayabilen bir tane yapıp, üretim sürecini kendi haline bırakmaktır. O bir tane ikiye, iki dörde, dört sekize döndürdü ve bir gün içinde birkaç trilyon hazır olurdu ta ki kazara Dünya'nın sonunu getirene kadar. Kısa sürede bir trilyon nanorobot yapmayı uygun hale getiren üstel büyümenin gücü, kendini kopyalamayı korkutucu bir olasılığa dönüştürüyor. Çünkü ya bir arıza çıkarsa ve sistem, kopyalama sürecini beklediği gibi birkaç trilyona ulaşınca kapatmazsa ve nanorobotlar kopyalanmaya devam ederse? Nanorobotlar kopyalama sürecini beslemek için karbon temelli herhangi bir materyali tüketmek üzere tasarlanmış olurlardı. Bunun yanında tüm yaşam karbon temellidir. Dünya'nın biyokütleşi aşağı yukarı 1045 karbon atomu içermekte. Bir nanorobot 106 karbon atomundan oluşursa, 1039 adet nanorobot Dünya'daki tüm yaşamı tüketebilir. Bu da 130 kopyalamada (2130 yaklaşık olarak 1039 ediyor) gerçekleşirdi. Nanorobot okyanusları (gri çamur) gezegendeki akar giderdi. Bilim insanları bir nanorobotun yaklaşık 100 saniyede kopyalanabildiğini düşünüyor, yani küçük bir hata maalesef Dünya'daki tüm yaşamı 3.5 saat içinde bitirirdi. Geometrik bir artış olacağı için çok kısa zamanda bu robotlar çoğalabilecekler. Çamur denmesinin sebebi ise şudur: Robotlar tüm hammaddeler bitince bozulacak ve işlemez hale gelecekler. Tüm Dünya "gri" robot parçaları ile dolacak, çamur gibi olacaktır.

Aşağıdaki videoda bu senaryonun açıklanmasını görebilirsiniz:

[https://www.ted.com/talks/alex\\_gendler\\_can\\_you\\_solve\\_the\\_multiplying\\_rabbits\\_riddle/transcript#t-264246](https://www.ted.com/talks/alex_gendler_can_you_solve_the_multiplying_rabbits_riddle/transcript#t-264246)

3

## Genel Bakış

Teknoloji olgusu en geniş anlamda "bir sanayi dalıyla ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi" olarak tanımlanmaktadır (TDK). İnsanlığın yaşamı kolaylaştırmak, üretimi hızlandırmak, mevcut yapıları değiştirmek ve araştırma yapmak amacıyla geliştirdiği tüm gereçler ve bu gereçlere ait tüm bilgilerin bütünü olarak da tanımlanmaktadır (Ersöz, Işıtan, Balaban; 2018). Bu tanım bir metrenin milyarda biri olarak tanımlanan boyuta uygulandığında nanoteknoloji kavramı ortaya çıkmaktadır.

Bu modüle öğrenciler öncelikle nanoteknoloji kavramını tanımlar, nanoteknolojinin kullanım alanları ile ilgili bilgi sahibi olurlar. Sonrasında nanoteknolojinin etik boyutunu tartışarak keşfederler.

**DERSİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar

**HAFTA:**

**KONU:** Nanoteknoloji

**SÜRE:** 2 Ders Saati

**DERSİN KAZANIMLARI:**

- ✦ Nanoteknoloji kavramını tanımlar.
- ✦ Nanoteknolojinin kullanım alanlarını açıklar.
- ✦ Nanoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili etik ikilemleri tespit ederek tartışır.

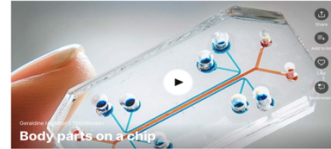
## DERS PLANI

Bu derste, öğrenci merkezli ve etkileşimli bir yaklaşımdan yararlanarak transformatif öğrenme modeli kullanılacaktır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

2

## 2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (30 DK)

Öğrencilere aşağıdaki video ([https://www.ted.com/talks/geraldine\\_hamilton\\_body\\_parts\\_on\\_a\\_chip](https://www.ted.com/talks/geraldine_hamilton_body_parts_on_a_chip)) izletilerek 5 kişilik gruplar oluşturulmaları istenir. Tüm gruplardan "Nanoteknoloji" etkinliğine katıldığındaki soruları cevaplamaları istenir.



## NANOTEKNOLOJİ

*Sevgili arkadaşlar,*

Nano materyaller, son derece küçük, büyüleyici minik nesnelere. Bu nesnelere nanoteknoloji diye adlandırdığımız alanın tam merkezindedir. Nesnelere çok küçük olduğunda fiziksel sıradan nesnelere yöneten bir dahi tarafından yönetilmiyor, birim etkileşime odaklanmaz gibi. Bu fiziksel dalın kuantum mekaniği diyor. Kuantum mekaniği ne göre küçük nesnelere, görünürde küçük değişiklikler yaparak, özelliklerini ayarlayabiliyorsunuz örneğin bir avuç dolusu atom çıkıp eklemek ya da materyali bükmek gibi. Bilim insanları bugün yüz yüze olduğumuz çoğu sorunun nanoteknoloji uygulamaları ile çözülebileceğini öne sürmekte. Bu alanda yapılan araştırmalar ve yeni buluşlar gün geçtikçe artıyor. Örneğin nanoteknoloji ile üretilen bir çip üzerinde organ; bir tür yapay organ veya tüm organların ve organ sistemlerinin aktivitelerini, mekaniklerini ve fizyolojik tepkilerini simüle eden çok kanallı bir 3-D mikro akışkan hücre kütleni çipdir. Nanoteknoloji uygulamaları kullanarak yapılan bu buluş ile ilgili aşağıdaki videoyu izledikten sonra sorulara cevap olarak bir yanıtma kağıdı hazırlayınız.

1. Bu buluşun faydalı olabileceği alan ve uygulamalar (videoda anlatılanlar dışında) neler olabilir? Açıklayınız.
2. Buluşun ilerleyen zamanlarda zararları ya da sakıncaları olabilir mi? Neden? Açıklayınız.
3. Buluşun kullanımını olabilecek en güvenli hale getirmek için ne gibi kısıtlamalar getirilebilir? Açıklayınız.

Video: [https://www.ted.com/talks/geraldine\\_hamilton\\_body\\_parts\\_on\\_a\\_chip](https://www.ted.com/talks/geraldine_hamilton_body_parts_on_a_chip)

\*Sorulara cevap verirken lütfen size daha önce verilen Yanıtma Kağıdı bilgilerini metninden yararlanınız.

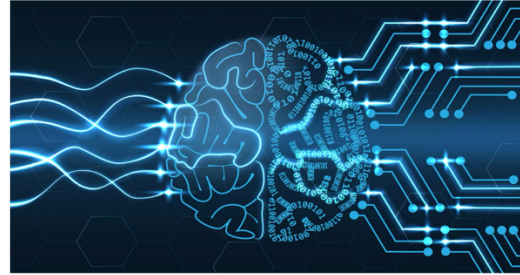
4

**3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (15 DK)**

Öğrencilere konu ile ilgili sunum yapılarak onların nanoteknoloji, nano robotlar ve kullanım alanları ile ilgili bilgi sahibi olmaları sağlanır.

**4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (30 DK)**

Her gruptan nanoteknoloji ile ilgili bir haber, uygulama alanı veya buluş araştırmaları ve seçtikleri konuda biyoetik ikilemleri saptayarak not almaları istenir. Tüm gruplar hazırladıkları konuyu sınıfa sunarlar. Bu şekilde öğrenciler farklı bakış açıları ile tanışarak diğer grupların konularını da değerlendireceklerdir.

**YAPAY ZEKA**

5

**Genel Bakış**

Yapay Zeka, hiç kuşkusuz önümüzdeki 30-40 yılın en gözde teknolojik atılımlarının yaşanacağı alan olacak. Google ve Facebook gibi teknoloji devlerinin bu alanda yaptığı yatırımlar, Bill Gates, Elon Musk, Ray Kurzweil gibi isimlerin bu alandaki katkıları hem popüler kültürde, hem de bilimsel ilerlemede büyük rol oynuyor. Her ne kadar bilim insanlarının "yapay zeka"dan kastı her zaman halkın Hollywood deniyle aklında beliren figür ile örtüşmese de, en kaba hatlarıyla biyolojik organizmaların yaptığına benzer bir şekilde silikon çipler üzerinde düşünce, algı, bilinç oluşturabilmek yolunda atılan her adım, yapay zekanın bir alt başlığı olarak görülebilir.

**DERSİN ADI:** Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar

**HAFTA:**

**KONU:** Yapay Zeka

**SÜRE:** 2 Ders Saati

**DERSİN KAZANIMLARI:**

- ◆ Yapay zeka kavramını tanımlar.
- ◆ Yapay zeka uygulamalarına örnekler verir.
- ◆ Yapay zeka teknolojisi ile ilgili etik ikilemleri fark eder.
- ◆ Yapay zeka alanındaki yenilikleri tartışır.

2

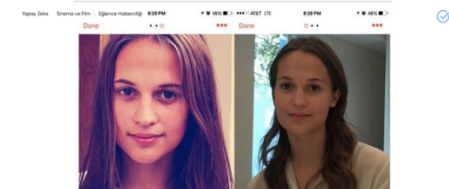
1

**DERS PLANI**

Bu derste, öğretime öğrenci merkezli ve etkileşimli bir yaklaşımdan yararlanarak transformatif öğrenme modeli kullanılmıştır. Etkinlikler, maksimum derecede öğrenci katılımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

**1.AŞAMA-KORKU VE BELİRSİZLİK (15 DK)****Yapay Zeka, "Kadın Tavlama" Peşindeki Erkekleri Avlıyor!**

Ex Machina Virali Olarak Başlayan Uygulama, Birçok Erkeği Tavlama İçin Yeterli Düzeyde Zeki!



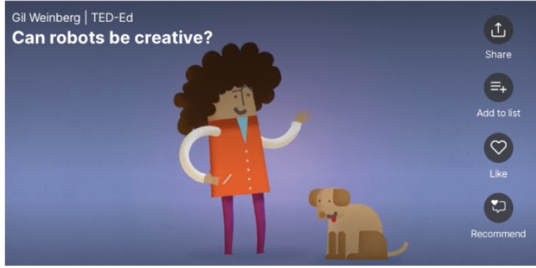
Öğrencilerle yukarıdaki haber paylaşarak metni okumaları istenir. Sonrasında "Yapay zeka nedir?" "Bu kavramı tanımlayabilir misiniz?" soruları yöneltilerek verilen cevaplar tahtaya not alınır. Bu sırada öğrencilere ilk dersteki otonom araçlar etkinlikleri hatırlatılarak yapay zeka teknolojisine örnek olarak gösterilir.

<https://evrimagaci.org/yapay-zeka-kadin-tavlama-pesindeki-erkekleri-avliyor-3394>

3

**2. AŞAMA-TEST ETME VE KEŞFETME (25 DK)**

Öğrencilere aşağıdaki videonun tamamı izletilerek yapay zekânın yapabilecekleri ve yapamayacakları hakkında beyin fırtınası başlatılır. Cevaplar tahtaya not alınır.  
[https://www.ted.com/talks/gil\\_weinberg\\_can\\_robots\\_be\\_creative/transcript#t-319185](https://www.ted.com/talks/gil_weinberg_can_robots_be_creative/transcript#t-319185)

**3. AŞAMA-DOĞRULAMA VE BAĞLANMA (15 DK)**

Öğrencilere yapay zekânın nasıl öğrendiği ile ilgili video izletilir. Bu video ile öğrenciler yapay zekânın günlük hayatta kullanımı ile ilgili bilgi sahibi olurlar. Videonun sonunda öğrencilere "Sizce makinelere etik veya ahlak öğretilir mi?" sorusu yöneltilerek tartışma başlatılır.

[https://www.ted.com/talks/briana\\_brownell\\_how\\_does\\_artificial\\_intelligence\\_learn/transcript#t-62385](https://www.ted.com/talks/briana_brownell_how_does_artificial_intelligence_learn/transcript#t-62385)

**4. AŞAMA-YENİ BAKIŞ AÇILARI (25 DK)**

Öğrenciler 5 kişilik gruplar oluşturur. Gruplara "Benim gibi Makineler" etkinlik kağıdı dağıtılarak her gruptan etkinlik kağıdındaki sorulara cevap vermeleri istenir. Gruplar cevaplarını not alır ve etkinlik sonunda sınıfa paylaşırlar.

**BENİM GİBİ MAKİNELER**

Benim Gibi Makineler, günümüzün en önemli çağdaş yazarlarından biri olan Ian McEwan'ın, alternatif tarih ve bilimkurguyu başarıyla harmanladığı yeni kitabıdır. Benim Gibi Makineler, Hiroşima ve Nagasaki'nin atom bombalarıyla yerle bir edilmediği, yaşamın savaş kahramanı olarak devam eden Alan Turing'in yapay zekâ alanında çığır açtığı bir dünyanın hikayesidir. Romanın bilimkurgu alternatif dünyada 1980'ler teknolojik gelişmişlik bakımından 2020'ler ile aynı düzeyde. Buna ek olarak şu an bilimkurgu olarak kabul edilen sentetik insanların ilk prototipleri piyasaya satış için sürülmüş. Adem ilk sentetik insanlardan biri olarak romanın baş kahramanı. Antropoloji ve sibernetiğin birleşiminin meyvesi olan Adem, entelektüel ve duygusal kapasitesi bakımından ise bir insandan ayırt edilemeyecek derecede gelişmiş olarak sunuluyor. İnsanlık tarihi boyunca üzerinde kafa yorulan felsefi konular hakkında çözümlerler yapıyor ve hatta bu biçiminde bilerde adet alır yazıyor. Romanın bu sentetik insanların tıpkı Frankenstein'da olduğu gibi canavarlaşmalarını için yazımlarına Asimov'un Birinci Robot Yasası: "Bir robot bir insana zarar veremez ya da hareketsiz kalarak bir insanın zarar görmesine neden olamaz" kodlanıyor. Roman sentetik insanların, bir gün günlük yaşama dahil olduklarında neler düşünecek neler hissedeceklerine ve bunların sonucunda nasıl tepki vereceklerine yönelik bir yazıma açıyor. Toplumsal hayat, çoğu zaman kaotik ve keskin sınırlarla belirlenmiş doğru ve yanlışlar içermeyen seçimlerle yürütülen pek çok karar ve pek çok ilişkiler ile sürdürülmektedir. McEwan, kitapla ilgili yaptığı açıklamalarda "Bir gün **humanoid** yapay zekalar gerçek olursa onlara "beyaz yalanlar" söylemeyi nasıl öğreteceğiz?" sorusunu yöneltiliyor.

1. Benliğine bile bu kadar yabancı olan, ahlaki birçok normu şartlara ve zamana göre değişen insanların dünyasına "en iyi şekilde tasarlanmış" robotlar ayak uydurabilirler mi? Nasıl? Açıklayınız.
2. Biçim itibarıyla yasalara aykırı, ama özü itibarıyla insan vicdanının ve adaletin gereği olarak kabul edilebilecek hadiseler karşısında sentetik insanların duruşu sizce nasıl olacak? Örnek vererek açıklayınız.
3. Kanksız bir **manşın** sonucu halinde ortaya çıkan tavizsiz bir doğruluğun insanların zararları neler olabilir? Açıklayınız.

**SALGIN**

*Sevgili arkadaşlar,*

Salgın filmi sadece ölümcül bir virüsün yayılması hikayesi değil aynı zamanda vicdan, adalet, ağırlıklılık, bendlilik, fedakârlık ve ümit üzerine de bir yapımdır. Film 1 saat 46 dakika boyunca sizi birçok etik sorunla karşı karşıya bırakacak. İçinde bulunduğumuz pandemi süreci ile benzer konuya sahip bu film hakkında fikir ve değerlendirmelerinizi içeren bir yansıtma kağıdı hazırlayarak aşağıdaki sorulara cevap veriniz:

- Filmden sizin dikkatinizi çeken etik ikilemler/sorunlar nelerdir? Açıklayınız.
- Bu sorunlar karşısındaki eylemler sizce ne olmalı/olmalıydı? Açıklayınız.

\*Sorulara cevap verirken lütfen size daha önce verilen Yansıtma Kağıdı bilgilendirme metninden yararlanınız.

## Ek 2: Veri Analizi İçin Kontrol Listesi

### KONTROL LİSTESİ

	EVET	KISMEN	HAYIR	AÇIKLAMA/ÖRNEK
<b>SOSYAL TEMSİL</b>				
Öğrenciler konu ile ilgili teknik terimlere aşına.				
Öğrenciler beyin fırtınasında ilk akıllarına gelen kelimeleri sıralıyorlar.				
Öğrencilerin çoğu beyin fırtınası sırasında aynı kavramları/örnekleri ifade ediyor.				<i>Kavram:</i> <i>Bu kavramı/örneği kullanan öğrenci sayısı:</i>
Öğrenciler konu ile ilgili terimlerin tanımını yapabiliyor.				
Öğrenciler dersin sonundaki etkinlikte yeni kavramlar ifade ediyorlar.				
<b>ARGÜMANTASYON</b>				
Öğrenciler argümanlarını oluşturmak için kendi araştırmalarını yaparak araştırma becerilerini kullanıyor.				

Öğrenciler kanıt ve çürütmelerini oluşturmak amacıyla ders içinde gösterilen videolar ve sunumları not alıyorlar.				
Öğrenciler farklı fikirleri analiz ederek ikna edilmeye açıklar.				
Öğrencilerin argümanları basit bir iddiaya karşı bir karşıt iddia veya bir iddiaya karşılık bir iddia olan argümanlardan oluşuyor.				
Öğrencilerin argümanları; destekler, veriler veya gerekçelerle birlikte oluşturuyor fakat çürütücü içermiyor.				
Argümantasyon; veriler, gerekçeler veya desteklerle oluşturulan iddialar ile bazen zayıf çürütücüler içeriyor.				
Argümantasyon net bir şekilde tanımlanmış çürütücüler ile oluşturulan çok sayıda iddia ve karşıt iddia içeriyor.				
Argümantasyon birden fazla çürütücü içeren genişletilmiş bir argüman serisinden oluşuyor.				

<b>BİYOETİK</b>				
Öğrenciler etik karar verme sürecinde iyyinin tayininde yarar ve zarar durumlarından çıkacak sonuçları değerlendirerek kişi/durum için "azami" yararın elde edilmesine öncelik veriyor.				
Öğrenciler etik karar verirken etkilenenlerin ahlaki haklarını en iyi şekilde koruyan seçeneğe yöneliyorlar.				
Öğrenciler etik karar verme sürecinde verdikleri kararın tüm insanlara eşit veya eşit olmasa da savunulabilir bir standarda dayanarak uygulanmasına öncelik veriyor.				
Öğrenciler etik karar verme sürecinde "bu kararı verirsem ne tür bir insan olurum" veya "bu eylem benim ideal davranışım ile tutarlı mı?" sorularını sorarak karar veriyor.				
Öğrenciler etik karar verme sürecinde herkesin refahı için önemli olan ortak koşullara, ortak sistemlerin oluşturulmasına önem veriyorlar.				

### Ek 3: Katılımcı Rıza Formu

#### KATILIMCI RIZA FORMU

Değerli Katılımcı,

Bu form ile sizi araştırma çalışmasının süreci hakkında bilgilendirmek istiyoruz. Çalışmanın amacı, Fen ve Teknoloji Kaynaklı Sorunlar dersinde sizlerin sahip olduğu biyoetik yaklaşımlarınızı, argümantasyon seviyelerinizi belirlemek ve sosyal temsillerinizi tespit etmektir. Ayrıca dönem boyunca yapılacak uygulamaların bu değişkenlere etkisi de araştırılacaktır. Bu kapsamda ders uygulamaları sırasında video ve ses kayıtları alınarak ilgili veri analizleri gerçekleştirilecektir. Video ve ses kayıtları sadece veri analizi amacıyla araştırmacı ile birlikte alanda uzman 3 öğretim üyesi ile paylaşılacaktır. Bu kişiler dışında araştırma için sağladığınız tüm bilgiler gizli kalacaktır. Toplanan veriler araştırmanın amacına uygun bir şekilde kullanılacak, başka hiçbir araştırmacı veya uzman ile paylaşılmayacaktır.

Yardımlarınız için çok teşekkür ederiz!

“Çalışmanın amaçlarını okudum ve anladım. Formu imzalayarak araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.”

Ad-Soyadı:

İmza:

Araştırmacı: Duygu TURGUT

Pamukkale Üniversitesi

[dturgut@pau.edu.tr](mailto:dturgut@pau.edu.tr)

## Ek 4: Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi

### BİYOETİK YAKLAŞIM BELİRLEME TESTİ

*Değerli arkadaşlar,*

Bu test sizlerin, biyoetik yaklaşımınızı belirlemek için düzenlenmiştir. Test, biyolojik bilimlerin neden olduğu etik tartışmalara yönelik olarak hazırlanan 20 maddeden oluşmaktadır ve her madde ile ilgili görüşler kişiden kişiye değişebilir. Bu testte doğru veya yanlış cevap yoktur. Madde seçeneklerindeki ifadeleri dikkatlice okuyarak size en fazla uyan **bir seceneği** işaretleyiniz. Lütfen testte yer alan maddelerin sadece sizin görüşlerinizin anlaşılabilmesi amacıyla hazırlandığını unutmadan, kendi düşünceleriniz ve birikiminiz doğrultusunda cevaplar veriniz. *Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.*

Ad-Soyadı: .....

Cinsiyet: .....

Doğum Tarihi (yıl): .....

Bugünün Tarihi:

Öğrenim kademesi: Lisans / Yüksek lisans / Doktora

Öğrenim gördüğünüz sınıf düzeyi:

Öğrenim gördüğünüz bölüm:

**1. Çağımıza adını yazdıran yapay zekâ teknolojisi hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Yakın gelecekte "arkadaşların" yerini yapay zekânın alacağını ve insanların birbiriyle sosyalleşmesi yerine yapay zekâ ile zaman harcaacaklarını düşünüyorum. İnsanların birbirlerinden böylesine uzaklaşması toplumun bütünlüğüne zarar verecektir.
- B) Yapay zekânın en karmaşık ve rutin görevleri kolaylaştırabileceğini düşünüyorum. Bu sebeple insanlar için her zaman hayatını kolaylaştıran bir teknoloji olacaktır.
- C) Yapay zekâ teknolojisi her teknolojiye olduğu gibi insan yapımı olduğundan bu teknolojinin kötüye kullanım olasılığı beni korkutuyor. Özellikle insani robotlar ile yapay zekânın birleşiminin insanoğlu için oldukça tehlikeli olduğunu düşünüyorum.
- D) Yapay zekânın ileride kendi kendine gelişmeye devam ederek insan zekâsının ötesine geçeceğini düşünüyorum. Belki de böylece insanlığın çözemediği sorunları çözebilecektir.
- E) Yapay zekânın insanların ufkunu açacağını ve ileride kendini geliştirdiği insanlara da kendilerini geliştirmeleri için yardımcı olacağını umuyorum.
- F) Cep telefonu, bilgisayarlar ve bunun gibi ürünler insan yaşamını kolaylaştırmakta ve bize konfor sağlamaktadır. Bu nedenle insanoğlunun bu teknolojiyi kullanmaya ve ilerletmeye hakkı olduğunu düşünüyorum.
- G) Yapay zekâ teknolojisinin hayatımızı kolaylaştırdırken aynı zamanda mahremiyetimize zarar verdiğini düşünüyorum. Çünkü kişisel verilerin kullanımı ile ilgili hak ihalleri olacağını kaygısını taşıyorum.
- H) Günümüzde yapay zekâ teknolojisi ile üretilen ürünlerin insan kontrolü olmaksızın kendi kararlarını aldıkları bilinen bir gerçektir. İleride, bu teknoloji geliştikçe yapay zekânın aldığı kararların adaletli olup olmayacağı konusunda endişelerim var.
- I) Bu teknolojinin geliştikçe insanoğlunu tembelleştireceğini düşünüyorum. Şu anda bile birçok şeyi yapay zekâ ile yapmaya çalışıyoruz. Bu da insanoğlunun zekâ gelişimini yavaşlatabilir.
- J) Yapay zekânın insanlardan daha objektif ve pragmatik kararlar alabileceğini düşünüyorum. Çünkü biz insanlar yapay zekâdan daha duygusalız.

**3. Otonom araçların kullanımına yönelik düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Etik kurallarını doğru bir şekilde sayılar ve istatistikler olarak kodlamanın bir yolu bulunabilirse, otonom araçlar kriz anlarında (kaza gibi) etik ilkelere insanlardan daha iyi uyabilirler.
- B) Otonom araçlar için uygun sensör ve algoritmalar geliştirildiğinde engelli bireylere özgürlük tanyacağından faydalı bir teknoloji olduğunu düşünüyorum.
- C) İnsanların yola çıktıklarında, özellikle kaza anında memeli hayvanlara özgü hisleri ve içgüdüleri devreye girer. Otonom araçların ise her daim harfi harfine uyacakları kuralları algoritmalarla yazılmıştır. Bu nedenle kaza riskini azaltır.
- D) Otonom araçların kullanımına yönelik yönetmelik hazırlanmadan kullanımının sakıncalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü kaza anında sorumluluğunun kimde (yapay zekâ, yazılımcı, mühendis vb.) olduğuna karar vermek zor.
- E) Otonom araçların kullanımında özellikle kaza anında karar verme hakkını sürücünün elinden alıyoruz diye düşünüyorum.
- F) Otonom araçların kullanımı aslında avantajlıdır. Çünkü sayesinde sürücünün kazaya yönelik sorumluluğu azalıyor. Bu nedenle sürücünün haklarını en iyi koruyan seçimin kaza anındaki kararları bu araçlara bırakmak olduğunu düşünüyorum.
- G) Otonom araçların kullanımının engelli bireylerin yaşamını kolaylaştıracağını düşünüyorum. Bunun da topluma eşitliğe katkı sağlayacağı kanısındayım.
- H) Otonom araçlar günümüzde de bir sorun teşkil eden araç trafiğini daha da artıracak ve karmaşık hale getirecektir.
- I) Gelişen teknoloji çağının en büyük sorunlarından biri kişisel verilerin ihlalidir. Otonom araçlarda kullanılan yazılımların da kolaylıkla hacklenmeyeceğinin garantisizdir. Bu da etik bir ihlal yanında, toplumda kaosa neden olacaktır.
- J) Bu teknoloji hayatımızı kolaylaştırmanın yanında, insanı insan yapan özellikleri de yaşamımızdan siliyormuş gibi geliyor. En basitinden kendi kararlarımızı kendimiz almıyoruz. Bence teknolojinin hayatımıza ne derece entegre olduğu konusunda dikkatli olmalıyız.

**2. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) GDO bütün biyolojik örtüyü korumak yerine bizi tek bir ürün tüketmeye zorlayabilir. Örneğin tek çeşit bir elma gibi.
- B) Tarımda kullanılan pestisit böcek ve zararlı otları öldürürken, ana bitkiye zarar vermemesi için bitkilerin genleriyle oynanması mantıklı geliyor. Bu sebeple GDO'ların faydalı bir seçenek olduğu düşünülebilir.
- C) 20 yaşında açlıktan mı? Yoksa 70 yaşında kanserden mi ölmek istersiniz? GDO'ların kansere sebep olduğu ile ilgili bilimsel bir kanıt bulunmamaktadır. Dünya nüfusu her gün artarken mevcut kaynaklar azalmaktadır. Bu nedenle GDO dan başka bir seçeceğimiz yok diye düşünüyorum.
- D) Bazı evcil kedi ve köpekler, atlar, elma, portakal, karpuz gibi meyveler genetiği değiştirilmiş organizmalardır. Aslında insanın yetiştirdiği ne varsa kökeninden koparılmış ve insana hizmet edecek bir biçimde adım adım değiştirilmiş yapay seçilim ürünleridir. İnsanın doğada var oluşunu sürdürülmesi için bu bir hakır.
- E) GDO'ların insanlığın karşılaştığı açlık sorununa çözüm olabileceği düşünülse bile bu teknoloji ile üretilen besinlerin artık organik olmadığı bilinmektedir. Bu durumda insan sağlığına etkileri hala araştırılmaktadır. Bu nedenle GDO'lara karşıyım.
- F) Diğer canlıların yapısıyla oynamak adil değildir. Bu insanı diğer canlılardan daha üstün bir yere koymak demektir ki bu yanlıştır. Tüm canlılar doğada eşit olmalıdır. İnsan diğer canlıların yapısını bozmadan onlarla bir harmoni içinde yaşamayı öğrenmek zorundadır.
- G) GDO'lar sayesinde insanlığın açlık sorunu çözülebilecektir. Bu nedenle bu teknolojinin bu amaçla kullanımının insanların besine ulaşmasında eşitlik sağlayacağı düşünüyorum.
- H) Doğada insanın olduğu kadar diğer canlıların da yaşama hakkı vardır. İnsan doğadaki diğer canlıları hep kendi çıkarı için kullanamaz. Bu nedenle GDO'ları desteklemiyorum.
- I) GDO teknolojisi ile üretilmiş besinlerin insan sağlığına ve çevreye zararları olduğunu düşünüyorum. Bunu bile bile bu teknolojinin besin üretiminde kullanılmasını ahlaki bulmuyorum.
- J) Dünyada bu kadar aç insan varken besinlerin organik olup olmasını sorgulamak bana biraz saçma geliyor. İnsanın temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi her şeyden önemli değil midir?

**4. Gen terapisi ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Pek çok insan genetik talimatlarımızın değişmesinden korkuyor. Fakat bu genetik talimatlar, evrimin bizi şu anda var olmayan koşullara uyum sağlamamız için tasarladığı talimatlardan başka bir şey değil. Neden kendimizi hayatta kalmak için biraz daha iyi hale getirmeyelim?
- B) Bu tedavi yöntemi birçok fırsat sunmakla birlikte etik ihlallere oldukça açıktır. Çünkü henüz kullanışlı bir yönetmeliğe sahip değildir.
- C) Sorunlu genleri taşıyan insanları elemekten sorunlu genleri düzelterek, genomu "daha iyi hale" getirmek daha adil geliyor.
- D) Her genetik hastalık, organizmanın genomuyla çevresi arasındaki bir uyumsuzluğun sonucu olduğuna göre, artık eski usul tedavi yöntemleri yerine gen terapisinin kullanılmasının toplumun sağlığı açısından gerekli olduğunu düşünüyorum.
- E) Bence insanların farklılıklarına saygı duymayı öğrenmeliyiz. Herkesin mükemmel olması gerektiğine inanmıyorum.
- F) Özellikle kalp hastalığı, diyabet, bağışıklık sistemi bozukluklarına sahip hastaların gen terapisi ile tedavi edilmeye haklarının olduğunu düşünüyorum.
- G) Amaç insanları tedavi etmekse bu tedavi yönteminin etik ve ahlaki sakıncası olduğunu düşünüyorum.
- H) Sorunlu genleri düzeltmek kulağa hoş geliyor, fakat düzenleme ters gidebilir ve DNA'da sağlık sorunlarına neden olabilecek istenmeyen değişikliklere sebep verilebilir diye düşünüyorum.
- I) Bu tedavilerde değişikliklerin sadece hastaların DNA'sında yapıldığından emin olabilir miyiz? Çünkü embriyoda yapılan herhangi bir değişiklik gelecek nesillere aktarılacağından, doğacak bireylerin hakları ihlal edilmiş olacaktır.
- J) İsmarlama genlerle mükemmel insanların yaratılmasının toplumun sağduyusunu zedeleyeceğine inanıyorum.



5. Zihinsel engelli bireylerin üreme haklarının geriye dönülemez biçimde ellerinden alınması konusunda düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?

- A) Anne/baba olmak belirli yeterlikler ister. Çocuğunu çevreden gelecek tehlikelere karşı korumak için zeki olmak gerekir. Bakıma muhtaç bir insan çocuk yapmamalıdır.
- B) Bu uygulama istenmeyen gebeliklerle ilgili ise soruna çözüm getirmeyecektir. Böylesine bir sistem saldırganlara cesaret verir.
- C) Zihinsel engelli bireylerin kendisinden ya da onların vasilerinden üreme hakları ile ilgili gerekli izinler alındıktan sonra bu uygulama yapılabilir.
- D) Toplumun "dezavantajlı" sayılacak kesimlerine yönelik tür uygulamaları önermek, bu kesime şiddet uygulamak demektir. Uygulama açıkça sosyal ayrımcılık ve dışlama kampanyasıdır.
- E) Zihinsel engelli bir bireyin bakımı kolay değildir. Vasisi tarafından bakımının kolaylaştırılması amacıyla bu uygulamanın yapılması adil olacaktır.
- F) Bu uygulama doğrudan doğruya saf ırk ve saf nesiller yaratmaya yönelik yanlış bir politikadır.
- G) Nasıl ki sağlıklı bireyler evlenip çocuk yapıyorlarsa zihinsel engelli bireyler de evlenebilmelerine göre çocuk yapma hakkına da sahip olmalılar.
- H) Zihinsel engelli bireylerin sayısının artmasının önüne geçmek amacıyla bu tür uygulamalar desteklenebilir.
- I) Zihinsel engelli bireylerin çocuklarının da zihinsel engelli olma durumu her zaman söz konusu olmadığından genetik çeşitlilik için üreme haklarının ellerinden alınmaması gerekir.
- J) Zihinsel engelli bir bireyin hayatını tek başına idame ettirmesi zordur, çünkü bakıma ihtiyacı vardır. Zihinsel engelli bir bireyi doğacak çocuğa sadece sevgi verebilir, fakat bu yeterli olmayacaktır. Zihinsel engelli bireyin yaşantısını kolaylaştırmak amacıyla bu uygulama desteklenebilir.

7. Pandemi koşullarında aşı zorunluluğu hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?

- A) Aşının önceki yıllarda geçirmiş olduğumuz hastalıklardan ya yana başarılı olan tedavilerden biri olduğunu unutmamak gerekir. Bu yüzden kendimiz için istemek bile başka kişiler için aşıyı kullanmamız gerektiğini ve zorunlu olması gerektiğini düşünüyorum.
- B) Aşı olmayan her hastanın onlarca insana hastalığı bulaştırması sonucu tıbbi malzeme yetersizliği, çalışan yetersizliği gibi birçok sorunla daha karşı karşıya kalınabilir. Bu sebeple hastalığın yayılmasını engellemek için aşının zorunlu hale getirilmesi gerekir.
- C) Reşit olmayan bir çocuğun bu aşıyı olup olmaması kararını kim verecek? Eğer annesi ya da babası verecekse karar verme yetkisi olmayan çocuğa yapılan aşı onun özgürlüğüne vurulan bir darbe olmayacak mıdır? Bence sağlıkla ilgili konularda bir zorlama söz konusu olmamalıdır.
- D) Eğer aşı olmayı gönüllülük esasına bağlarsak, aşı olmayı reddeden kişi bulaştıracağı hastalık sebebiyle diğer insanlara kötülük yapmış olmaz mı? Bu kötülüğe engel olmamakla, aşıyı zorunlu ilan etmeyenler de aynı kötülüğe ortak olmuş olacaklardır.
- E) Aşıların yeteri kadar doğal ve sağlıklı olduğunu düşünmüyorum. Bu sebeple kimse bu konuda kimseyi zorlamamalı.
- F) Sağlık konusunda bazen esneklik olmaması gerektiğini düşünüyorum. İnsanlar aşı olmayı reddederse taşıyıcı konumunda olup virüsü pek çok insana bulaştırabilir. Bu durum başkalarının yaşama hakkını çiğnemekten başka bir şey değildir. İnsanların yaşama hakkı, aşı olmayı reddetmede özgür olma hakkından üstündür.
- G) Bence gönüllü olmalı, çünkü aşının ileriki yıllarda vücudumuzda ne gibi bir bozukluk yaratacağını bilemeyebiliriz. Bizde olmasa bile bizden sonraki nesillerde bir hasar bırakabilir. O yüzden bence gönüllü olmalıdır.
- H) Pandemi ile yaşamayı öğrenmeli ve virüse zaman tanımalıyız. Aşıyı ise sadece virüse yakalananlar ve gönüllüler olmalı. İnsanları aşı olmaya zorunlu tutup virüsü birden yok etmeye çalışırsak, virüs mutasyon geçirebilir ve daha ölümcül bir virüse dönüşebilir. Bu da toplumda daha fazla bir kayıp meydana getirir.
- I) Aşı olmayanlar aşı olanların sağlığını tehdit ediyorsa, aşının zorunlu tutulmasında herhangi bir adaletsizlik söz konusu olamaz.
- J) Ben bir insan olduğuma göre kararlarımı kendim verebilirim. Aşı olup olmama kararını, başkaları değil kendim almalıyım. Bu benim seçimim olmalı.

6. Hayvan deneyleri ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan hangisi en iyi ifade eder?

- A) Hayvan deneylerinin gereksiz olduğunu düşünüyorum. Çünkü bu deneyler, genetik yapının farklı olmasından dolayı hiçbir zaman insan hastalıkları için doğru bir model teşkil etmemektedir.
- B) "Hayvan deneyleri"nden kastedilen aslında hayvanlar üzerinde gerçekleştirilen kontrollü bilimsel araştırmalardır. Bilimsel çalışmalarda kullanılacak hayvanların buldukları koşullar denetlendiği ve bu denetimeler, çıkarılan yönetmeliklerle de yasal bir zemine oturtulduğu sürece bir sakıncası olduğunu düşünmüyorum.
- C) Sadece insan olduğu için diğer canlılara istediğini yapabileceğini düşünenlerin savundukları deneylerdir. Bu nedenle desteklemiyorum.
- D) Eğer insan yaşamına katkıda bulunmak amacı ile yapılıyorsa; hayvan deneylerinde çok büyük bir sakınca görmüyorum. Doğa nezdinde insan daha önemli bir canlı değil, ama şu da var ki, canlı türleri arasında gücü elinde bulundurmanın yaptırımının olması bir açıdan doğanın kanunudur.
- E) Henüz keşfedilmiş ilaçların insanlar üzerinde denenmesi riskli buluyorum. Bu nedenle hayvan deneylerine sıcak bakıyorum.
- F) Her canlının yaşam hakkı vardır. Hiçbiri bir diğerinden daha üstün olamaz. Bu nedenle hayvan deneylerini desteklemiyorum.
- G) Mevcut hayvan deneyleri yönetmeliğinin yeterli olduğunu düşünmüyorum. Bu sebeple desteklemiyorum.
- H) Amaç insan sağlığına hizmetse (örneğin sadece kozmetik amaçlı değilse) bu deneylerin ne yazık ki gerekli olduğunu düşünüyorum.
- I) İnsanın insanı kobby olarak kullanması mümkün olmadığına göre tıbbın gelişmesinde hayvan deneylerinin şart olduğunu düşünüyorum.
- J) Sadece ilaç sektöründe değil, hiçbir yerde ve hiçbir şekilde hiçbir canlıya zarar vermememiz gerektiğine inanıyorum. Vegan beslenme gibi, bizim dışımızdaki canlılara ve ekosisteme zarar vermeden yaşanabileceğine inanıyorum.

8. Nanoteknoloji hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?

- A) Nano parçacıkların bazı özellikleri canlılar ve çevre için zararlı olabilir. Sağlık ve çevre açısından, etkileri zararlı olabilecek teknolojilerin kullanılmaması gerektiğini düşünüyorum.
- B) İnsanların algılayamayacağı küçüklükte nanoteknoloji ürünlerinin toplumun sağlığı, mahremiyeti ve özgürlüğü ile ilgili sorun yaratacağını düşünüyorum. Bu teknolojide kötüye kullanımın, felaketler doğuracağından endişe duyuyorum.
- C) Söz konusu olan insan sağlığını iyileştirmek ve konfor artırmaksa bu teknolojinin kullanımını sakıncalı bulmuyorum.
- D) Nanoteknolojik ürünler insan yaşamını kolaylaştırdığı için bu teknolojinin kullanımını gerekli olduğunu düşünüyorum.
- E) Nanoteknoloji ile geliştirilen akıllı ilaçlar sadece hastalıklı hücrelere yöneldiği için, günümüzdeki ilaçların yan etkilerini göstermemektedir. Bu nedenle bu teknolojinin kullanımının faydalı olacağını düşünüyorum.
- F) Yapılan araştırmalar nano parçacıklar nedeniyle vücudumuzda nano plastiklerin bulunduğunu göstermektedir. Plastikün vücudumuzda ne işi var? Bu teknolojinin kullanımının hak ihlali olduğunu düşünüyorum.
- G) Günümüzde kanserden ölen bir sürü hasta varken ve nanoteknoloji ile üretilen akıllı ilaçlar çağımızda hiçbir açışken neden bu teknolojiyi kullanmaktan kendimizi mahrum edelim?
- H) Etkisi bile henüz net olarak ortaya konulamamış bu teknolojinin, hayatımızın her alanına bu kadar hızlı girmesinin adil olduğunu düşünmüyorum.
- I) Gelecekte suni organ yapımında kullanılabilecek bu teknolojinin önüne şimdiden ket vurulması bana adaletsizlik gibi geliyor.
- J) İnsanların daha uzun yaşama hevesini çok anlamlı bulmuyorum. Bence çevre ile uyum içinde yaşamaya çalışmak ve çevremize daha az zarar vermek daha doğru. Bu nedenle bu teknolojinin kullanımını gereksiz buluyorum.

**9. Kürtajın etik boyutu ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Her kadının içinde annelik duygusu vardır. Anneler de her zaman çocuklarının haklarını ön plana koyarlar. Bu yüzden annelerin bireysel hakları ceninin haklarına göre ikinci plandadır. Bu nedenle kürtaj yasaklanmalıdır.
- B) Cenin henüz bir birey olmadığı için yaşam hakkı gibi bir bireysel hakka sahip değildir. Kadının kendi bedeni üzerinde karar verme hakkı olduğundan kürtaj her zaman kadının karar verebileceği bir seçim olmalıdır.
- C) Yumurta ve sperm hücreleri de insan DNA'sına ve insan olma potansiyeline sahiptir; fakat kimse bu hücrelerin yaşama hakkını savunmamaktadır. İnsan yaşamının ne zaman başladığı ise net bir şekilde tanımlanamamaktadır. Bu nedenle kürtaja "yaşam sonlandırma" olarak bakılmamalıdır.
- D) Cenin gelecekte bir birey olacak olsa bile, bir kadını ceninin yaşamı için hamileliğini sürdürmeye zorlamak adil değildir.
- E) Kürtaj konusunda potansiyel anne ve baba eşit söz hakkına sahip olmalı ve toplumun etik ve ahlaki değerleri de göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle kürtaj kararını sadece annenin verebileceği bir karar değildir.
- F) Kürtaj deneyimi yaşayan kadınlarda psikolojik ve fizyolojik birçok rahatsızlık ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kürtajın yasaklanması gerektiğini düşünüyorum.
- G) Kadınların hamileliği sürdürme, çocuk doğurma ve çocuk yetiştirme kapasitesi üzerinde düşünme yükümlülüğü vardır ve erkeklerden farklı olarak doğum, emzirme, cinsiyet baskıları gibi farklı süreçleri deneyimlemeleri göz ardı edilmemelidir. Bu sebeple kürtaj kadının verebileceği bir karar olmalıdır.
- H) Hamileliğin sonlandırılması dinimize aykırıdır. Çünkü insan hayatı kutsaldır ve yaşam, insan ana rahmine düşüğü an başlar. Bu sebeple kürtaj uygulaması yasaklanmalıdır.
- I) İstenmeyen hamilelikler sorumlu bireyleri yaratır. Bu bireyler toplum için çoğu zaman sorumlu bireylerdir. Toplumun huzurunun ve sağlığının korunması için kürtaj şarttır.
- J) Bakamayacağımız çocuğu dünyaya getirmek aslında en büyük günahtr. Bu nedenle kürtaj hakkı kadınlara tanınmalıdır.

**11. Nesli tükenen canlıların tekrar canlandırılması hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Günümüzde insan faaliyetinden kaynaklı olarak pek çok canlının maalesef nesli tükenmektedir. Bu nedenle nesli tükenen canlılara tekrar hayat şansı vermek heyecan verici olur.
- B) İnsanoglu, nesli tükenen canlılara tekrar yaşama şansı verse bile bu canlıların neslini tekrar tüketeceğine inanıyorum. Çünkü ekolojik dengeyi tahrip eden bir yapımız var.
- C) Gereksiz bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Çünkü doğal seleksiyon ile nesli tükenen bir canlıyı tekrar canlandırmanın mevcut ekosisteme bir faydası olacağını düşünmüyorum.
- D) Bu uygulamadaki gelişmelerle daha sonra insanların da neslinin kurtarılacağı düşünülürse, hepimiz için faydalı bir uygulama olabilir.
- E) Bence insanlar zaten bu canlıların sayılarının tükenmesine yol açarak doğaya büyük bir müdahalede bulunmuş oldu. Bu yanlışlı düzeltmek için çaba göstermemizi doğal ve haklı bir çaba olarak görüyorum.
- F) Yeniden yaratılan soyu tükenmiş hayvanlar orijinal ortamlarından yoksun olacaktır, bu yüzden yaşayacakları ortama uyum sağlamada zorluk çekeceklerdir. Sırf onları tekrar görmek için onlara bu zorluğu yaşatmanın yanlış olduğunu düşünüyorum.
- G) Yeniden yaratılan canlılar çevreye zarar verecekler mi? veya diğer türleri ortadan kaldıracaklar mı? Eğer öyleyse bu şu an yaşayan canlılara haksızlık olur.
- H) Son zamanlarda birçok hayvan neslinin tükenmesi, avlanma ve ekosistem tahribatı gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanıyor. Bence bir türü geri getirme fikri adaletli olur.
- I) Bilim insanları, nesli tükenmiş hayvanların yaratılmasında klonlama ve genetik manipülasyonu inceleyerek ve uygulayarak, DNA ve genler hakkında önemli bilgiler keşfediyorlar. Bu bilgiler, insan biyolojisi ve çiftlik hayvanları gibi hayatımızı doğrudan etkileyen çalışmalarda faydalı olabilir.
- J) Daha faydalı araştırmalara ayrılabilecek paranın sırf o canlıyı tekrar görmek için harcanması adaletsizlik olur.

**10. Nükleer enerji hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Her teknoloji gibi bunda da riskler vardır tabii ama yine de fayda/zarar terasına koyulduğunda nükleer enerjinin alternatifleri karşısında fayda tarafının ağır bastığını düşünüyorum.
- B) Gelecek kuşakların ne düşüneceğini hiç umursamadan onların hayatlarını doğrudan etkileyecek bu miras oldukça tehlikeli. Zira nükleer atıkların ne olacağı sorusuna hâlâ yanıt bulunabilmiş değil.
- C) Havayı kirletmeyen ve sera gazları salmayan çok az sayıda enerji kaynağından biri olduğu için nükleer enerjinin kullanımı daha duyarlı bir seçim olacaktır. (erdem olumlu)
- D) Nükleer santraller, alınan tüm önlemlere karşın çalışan personele, yakın yerleşim bölgelerinde yaşayan insanlara ve Çernobil kazasındaki gibi çok uzaktaki insanlara da riskler oluşturmaktadır.
- E) Nükleer endüstri, diğer başlıca enerji ve üretim endüstrilerinin çoğuna nispeten büyük oranda kalifiye personel istihdam etmektedir. İşgücü ve istihdam dengesini sağlamada endüstriye katkı sağlayacaktır.
- F) Nükleer tesislerin tümü terörist eylemlerin potansiyel hedefi durumundadır. Böyle riskli bir durum karşısında inatla bu tesisleri desteklemek haksızlık gibi geliyor.
- G) Çernobil felaketinden sonra bile toplumların sadece para ve güç için böylesine tehlikeli bir tesise sahip olmaya çalışmalarını tamamen benciliktir.
- H) Nükleer güç nükleer silah demektir. Dünyada bazı toplumların bu güce sahip, bazılarının ise bu güce sahip olmaması adaleti olmayacaktır.
- I) Toplumların ekonomik olarak böyle bir tesise sahip olma imkanları varsa, bu santrali kurma özgürlüğüne de sahiptirler.
- J) İnsanlık tarihinin şahitlik ettiği ve yaşadığımız dünyada etkileri hala devam eden Çernobil felaketinden çıkarmamız gereken dersler var. Böyle bir tesise sahip olmak insanlık adına hiç de adil değildir.

**12. Embriyonik kök hücre araştırmaları konusundaki düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Embriyonik kök hücrelerin tedavi amaçlı araştırmalarda kullanımının gerekli olduğunu düşünüyorum.
- B) Toplumun ahlaki değerleri embriyonik kök hücre araştırmalarına müdahale etmemelidir.
- C) Embriyonik kök hücre alanındaki çalışmalar çaresiz hastalıklara yakalanan insanların acı çekmelerini azaltacak yeni tedavi imkânları sağlayacaktır.
- D) Sadece araştırmalarda kullanılmak üzere embriyoların üretimi yaşam hakkına müdahaledir. Bu nedenle embriyonik kök hücre araştırmalarını desteklemiyorum.
- E) Embriyoların hastalık tedavisinde kullanımının yaygınlaşması toplumda pek çok kesime fırsat yaratacağı için adil bir uygulamadır.
- F) Eğer böyle bir fırsat var ise her hasta bireyin tedavi edilmeye hakkı vardır. Embriyonik kök hücre araştırmaları da hasta bireylerin tedavisi için fırsat oluşturmaktadır.
- G) Bu uygulamanın riskli olduğunu düşünüyorum. Tedavi amaçlı kullanılan embriyonik kök hücrelerin de sağlıklı olduğunun bir garantisi yoktur. Hasta bireyi iyileştireyim derken daha fazla zarar verebiliriz.
- H) Embriyoların araştırmalarda kullanılmasının inançlarımıza ve ahlaki değerlerimize uygun olduğunu düşünmüyorum. Çünkü embriyolar birer canlıdır.
- I) Embriyonik kök hücre tedavisi oldukça pahalı bir uygulama olduğu için toplumda fırsat eşitsizliği yaratacağını düşünüyorum.
- J) Kontrolü sağlanmadığı sürece embriyonik kök hücre çalışmalarının topluma zarar vereceğini düşünüyorum. Çünkü bu uygulamayı fırsata çevirmek isteyenler olacaktır.

**13. Hayvanları evcilleştirmek hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Bence kendini ifade etmekten yoksun canlıları sırf gözüne çok şirin gördüğü için ya da "yardımına muhtaç", "ben sokağa bırakırsam ölür" bahanelerinin ardına sığınarak özgürlüğünden mahrum bırakmak, hayvan haklarına en yakırı davranıştır.
- B) Bence şehir hayatı içinde hayvan beslenmeseydi, "sokak hayvanı" diye bir kavram olmayacaktı. Biz de onları için endişelenip yardım etmeye çalışarak evlerimize almayacaktık. Bu bir kırsıldöngü, bu yüzden evde hayvan beslemek yasaklanmalı, sokakta olan hayvanlar da ıslah edilmeli. Zaman içinde sokakta yaşamak zorunda kalan hayvan sayısı azalacaktır.
- C) Evcil hayvan kendi isteği ile bizim evimize gelip orada yaşamaya başlamadıkça, istediği zaman çıkıp gidebilme özgürlüğü olmadıkça, bizim kölemizdir. Bu yüzden ben sorunu evcilleştirme eyleminden çok, bu eylemden sonraki ilişki biçiminde görüyorum.
- D) Bir sokak hayvanının ne hastalıkları ve zorluklarla boğuştuğundan haberi olmayan insanlar hayvanları evcilleştirmenin sakıncalı olduğunu düşünebilir, ama biz yardımcı olmasak vahşi hayatta yaşamını sürdüremeyecek birçok sokak hayvanı var.
- E) Köpeklerin genetiğiyle oynanıyor ve hem kedi hem de köpeklere avcılık özelliği kaybettiriliyor maalesef. Bu şekilde hayvanlar sahiplerine muhtaç oluyorlar. Kendi isteğimiz için hayvanların doğal karakterlerini değiştirmek bana adaletsizlik gibi geliyor.
- F) Hayvanları evcilleştirmek insanın yararına olan ama hayvanın çok da yararına olmayan bir şeydir. İnsan birçok türü (kedi, köpek, inek, tavuk vs.) evcilleştirmiştir. Bu durumda evcilleşen hayvanlar bu halleriyle doğada yaşayamazken, şehirlerde sürekli yaşam mücadelesi vermekteler.
- G) İnsanlığın yalnızlaştığı bu çağda, evcil hayvanlarımız bizler için hayata tutunma sebebi olmaktadır. Bu durumun toplumsal psikolojisini olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum.
- H) Genel olarak evcilleştirmek, çoğu zaman karşısındaki üzerinde mutlak egemenliğe gidilebilecek bir durum yaratma çabası içerdiğinden, iyi niyet barındırdığına inanamak kolay değil.
- I) Evcilleştirmek o kadar da kötü değil, sonuçta her canlının bir yuvaya ihtiyacı vardır.
- J) İnsanların kendi türü dışındaki türlerle etkileşimi sonucunda ister istemez diğer türler evcilleşecektir. Bence bunun önüne geçme çabası anlamsız.

**15. Makineleri beyin gücüyle kontrol etmek hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Şu anda bile teknolojik aletler, makineler ve araçlarla hareket kapasitemiz ve süremiz kısıtlanmış durumda. İlerde bu teknoloji ile makineleri beyin gücümüzle kontrol ederse hareket ihtiyacı bile duymayabiliriz. Bu şekilde de sağlığımız doğrudan etkilenecektir.
- B) Bu teknoloji ile zihin gücüyle yönetilen tıbbi cihazlar kullanılarak çok hassas ameliyatlara başarılı bir şekilde ve hızlı olarak gerçekleştirilebilir. Hatta bu sayede özellikle engelli bireyler başkalarına ihtiyaç duymadan hayatlarını diğer insanlar kadar kolay idame ettirebilirler.
- C) Beynimiz özgürlüğümüzün son kalesi, mahremiyetimizi koruyabildiğimiz son yer. Bence bu tür teknolojilerin geliştirilmesi yanlış, uygulanması ise suçtur.
- D) Bu teknolojinin insanüstü bilinç yaratmak için bir çaba sonucu ortaya çıktığını tahmin ediyorum. Bu da yapay zekâ ile doğal zekânın bütünleştirilmesini sağlar. Bence artık insan beyninin yapay zekâ ile birlikte çalışması sonucu üstün zekâyı oluşturma çalışmaları yapılmalı. İnsanlığı daha da ileri götürecektir teknoloji olduğu aşkâr.
- E) Bu teknolojinin gelecekte çok tehlikeli kullanımlarının olabileceğini düşünüyorum. Özellikle beyin gücü, bilinç, psikoloji gibi alanlarda çalışırken ve deney yaparken etik kuralları sıkı bir şekilde uygulanmayaacağını düşünüyorum.
- F) Bu proje hakkında önyargılı düşünen insanlar, arabalar ilk çıktığında "at beni her yere götürüyor zaten" diyen insanlara benzetiyorum. Bilim ve teknolojiye bu tür önyargılara yer olmamalı bence.
- G) Bu teknolojinin ticari uygulamalarda şirketler tarafından hatta hükümetler tarafından bile kötü niyetle kullanılmasını olası buluyorum. Kişisel, toplumsal hatta bilimsel güvenliğimizi tehlikeye atacacağını düşünüyorum.
- H) Özellikle parkinson, alzheimer, depresyon, şizofreni gibi karmaşık hastalıklara çözüm olabilir. Böyle bir potansiyel barındıran teknolojiyi her teknolojik gelişmede hissettiğimiz çözümlerimizden dolayı kullanmamayı özellikle bu tür hastalıklara sahip insanlar adına adaletsizlik olarak görüyorum.
- I) Bence ancak doğal zekâ ve yapay zekâyı bu şekilde birleştirerek yapay zekâ ile savaşılabılıriz. İleriyi düşünüp yapay zekâ ile başa çıkmamız gereken bir durumda avantajlı konumda olmak istiyorsak bu silahı geliştirmek bir noktada haklı bir gerektir.
- J) Bundan önceki teknolojik gelişmelerde de olduğu gibi; kolaylıkla insanlığa zarar vermek amacıyla kullanılabilecek bir teknolojiyi geliştirmek için neden araştırmaya başladığını bile anlayamıyorum! Sırf merak edip, "yapılabiliyor mu?" diye denemek, önünü arkasını

**14. Sperm bankasından alınan sperm ile çocuk sahibi olmak hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Bana göre karar veren tarafından bir sürü haklı gerekçe gösterilebilirken, karardan etkilenecek bireyin hiç bir seçme hakkı olmayan eylemidir.
- B) Sperm bankaları anne olmak isteyen, ama şartlardan dolayı olmayan bir kadının için en güzel olanaklardan biri kanımca.
- C) Bence bir kadının çocuğuna yapabileceği kötülüklerden biridir. Çocuk açısından en ideal yapı anne-babadan oluşan çekirdek aile yapısıdır. Bu yapıdan yoksun olacak çocuk için bu adaletsizliktir.
- D) Eğer sperm bankasından alınarak dünyaya gelmiş iki çocuk ileride evlenmeye karar verirse ne olacak? DNA testi sonrası akraba çıkarlarsa, kişisel verilerin gizliliğine (spermi veren kişinin bilgilerinin açıklanması gibi) müdahale edilmiş olur. Bence denetlenmesi zor ve uzun vadede riskleri olan bir uygulamadır.
- E) Kadının, baba olmaksızın sadece ve sadece kendine ait bir evlat sahibi olma isteğinden ileri geldiği zaman bencillik sayılabilir.
- F) Özellikle kanser hastalarının ya da ileride kısır olma ihtimali olan diğer hastaların çocuk sahibi olmasına olanak sağlayan işlemler birçok çift için faydalı olabilir ve mutlu bir aile hayatı kurmalarına olanak sağlayabilir. Bence bu uygulamayı eleştirmeden önce ihtiyacı olan insanları da düşünmeliyiz.
- G) Her 'baba' baba değil, her 'anne' anne değil. Eğer dünyaya gelecek çocuk huzurlu bir ortama geliyorsa klasik çekirdek ailenin mevcut olması şart değildir. Eğer böyle bir seçenek varsa bu seçeneği kullanmak, o kişinin özgür iradesine bırakılmalıdır.
- H) Çocuk sahibi olmayı isteyip olmayan mutsuz bireyler yerine, teknolojinin sunduğu fırsatlardan yararlanarak anne olan mutlu bireyler toplumun sağlığını olumlu etkileyecektir.
- I) Anne olmak istemek kadar kutsal bir şey olamaz. Eğer bir kadın anne olmak istiyorsa ortada bir baba olmadan da anne olabilir.
- J) Sperm bankalarının, aile kurumunu önemsizleştirip uzun vadede kadın-erkek ilişkilerini etkileyeceğini, bu nedenle de toplumun yapısını bozacağına düşünüyorum.

düşünmeden bu teknolojinin verebileceği zararları hesaplamadan yapılan araştırmaları bencilce buluyorum.

**16. Taşıyıcı annelik hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Gebelik turizmi gibi zararlı uygulamaları aklı getiren yeni bir ticaret alanı diye düşünüyorum. Her yerde olduğu gibi bu sektörün de yoksul kadınları vuracağını düşünüyorum.
- B) Sömürgeciğin yeni formu olarak düşünüyorum. Taşıyıcı annelik, kadın bedenini ve doğacak çocuğu alınıp satılacak bir metaya dönüştürüyor.
- C) Taşıyıcı annelik uygulaması herkese üreme yolunu açmaktadır. Çocuk sahibi olmayan çiftler için tıbbi yardımcı üreme teknikleri ile imkân sağlamanın sevindirici bir gelişme olduğunu düşünüyorum.
- D) Birçok ülkenin toplumsal, dini ve kültürel yapısına uygun olmadığı için ahlaki sorunlar doğuracağını düşünüyorum.
- E) Eğer sadece evli çiftlere sunulan bir fırsatsa, sorun olacağını düşünmüyorum. Çünkü yaşadığımız toplumda aile kurumu önemlidir ve doğacak çocuğun da bu kurumun içinde var olması ahlaken kabul görürdür.
- F) Gebelik boyunca ve sonrasında taşıyıcı anne fiziksel ve psikolojik açıdan sınırlı süreçler yaşayabilir. Bu durum sağlıklı bireylerin yetişmesine neden olabilir.
- G) Uygulama kişilerin üreme hakkı kapsamında değerlendiriliyor ve kişilerin özerkliğine saygı duyularak yapılıyorsa güzel bir gelişme olarak düşünülebilir.
- H) Taşıyıcı annelik uygulamasında kullanılan üreme hücrelerinin kime ait olduğu kesin olarak belli değildir. Çünkü birden fazla anne-baba ortaya çıkabilirdi ve soy bağının bozulması söz konusu olabilecektir. Bu da beraberinde ister istemez birtakım adaletsizlikler getirecektir.
- I) Doğal yollarla çocuk sahibi olabilen çiftlerin yanında, doğal yollarla çocuk sahibi olmayan çiftlerin taşıyıcı anne vasıtasıyla biyolojik çocuklarını dünyaya getirmelerinde herhangi bir eşitsizlik olduğunu düşünmüyorum.
- J) Yaşlı popülasyona sahip ülkelerde, taşıyıcı annelik toplumun varlığını sürdürmesi için çözüm olabilecektir.

**17. Ötenazi hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Doğmayı biz seçmiyoruz ama doğumda bize yardımcı olan sağlık görevlileri oluyor. Ölmeyi seçmek istersek kimsenin yardımı olmayacak olması hiç de adil değil.
- B) Birey maddi veya manevi çok acı çekiyorsa ve ölmek istiyorsa, onun yaşamaya devam etmesini istemek benlikmiş gibi geliyor. Sırf o kişiyi kaybetmek için onun isteklerinin önüne kendi isteklerimizi koyamayız.
- C) Ölmek isteyen insanların sadece umutları tükenmiş gibi hissettiklerini düşünüyorum. Çünkü ağrı ve psikolojik acıya çare olan birçok ilaç ve tedavi yöntemi var. Belki birkaç sene sonra onların sıkıntı çektikleri konuya da tedavi geliştirilebilir. Bu durumda boşu boşuna ölecek olmalarını anlamsız buluyorum.
- D) Ötenazi hakkının hastanın yakınları tarafından farklı amaçlarla kullanılabileceğini düşünüyorum. Kendi çıkarlarını gözetmek için hastayı yönlendirebilirler. Bu yüzden pratikte uygulanabilir bir karar olduğunu düşünmüyorum.
- E) Kişinin yaşama hürriyeti olduğu gibi ölmeye hürriyeti de olmalıdır.
- F) Ötenazi isteyen hastalar genellikle makineye bağlı olma riski taşıyan hastalardır ve topluma maliyetleri ağırdır. Bu hastalar iyileşemeyecek durumda hastalar olduğuna göre ötenazi uygulamasına karşı çıkmıyorum.
- G) Kişi bu dünyaya gelmeyi seçemeyeceği gibi gitmeyi de seçmemeli. İnsanlara sadece yaşama hakkı verilmiştir. Doğum veya ölüm hakkı insanlara verilen haklar değildir.
- H) Özgün Hipokrat yeminine uygun olmayan bir eylem olduğu için tartışılmasını gereksiz buluyorum.
- I) Öleceği kesin olarak bilinen bir hastayı daha fazla izdrap içinde tutmak, sağlık hizmetlerini boşu boşuna kullanmak demektir. Bu nedenle fayda sağlamayacak bir uygulamadır.
- J) Ötenazi intihar etmenin legal bir yoludur, ama bence bu konu yerine insanların doğru tedaviyi alma isteklerini nasıl artırabiliriz? Bunu tartışmalıyız. Bu şekilde intihar oranlarını da düşürebiliriz.

**19. Gelecekte ölümsüzlüğün erişilebilir olması hakkında ne düşünüyorsunuz?**

- A) Biyoteknolojideki gelişmelerle gayet yakın bir gelecekte ölümsüzlüğü keşfedeceğiz gibi görünüyor. Fakat hiç kimsenin ölmezse dünyamız bu popülasyonu nasıl kaldırabilecek? Bence bizim için hedef insanlığın ölümsüzlüğü değil sürdürülebilir bir yaşam/çevre olmalı.
- B) Yaşamı olduğundan fazla uzatmaya çalışmak yaşamı anlamsızlaştırıp değersizleştireceğimiz gibi geliyor.
- C) Besine, temiz suya, tıba, bilime, sağlık hizmetlerine erişim, insan ömrünü kademeli olarak uzatmaktadır. Eğer ömrümüzün uzaması bu çevresel etkenlere bağlı ise bu etkenleri belli seviyede tutmaya çalışmak ve araştırmalar yapmak en doğal hakkımız.
- D) Ölümsüzlük insanları birlikte geçireceği süreyi uzatarak; kardeşlik, birlik beraberlik, paylaşım gibi değerleri yeniden keşfetmesini sağlayacaktır.
- E) İnsan bedeninin bozulmadan saklanması ölümsüzlük için yeterli midir? Peki ya bilincimizin, sosyal becerilerimizin, hayattan aldığımız zevkin evrilip gelişmesi ne olacak? Bence biz sadece bedenden ibaret değiliz. Ölümsüzlük hedefi bana bu yüzden anlamsız bir çaba gibi geliyor.
- F) İnsanlık dünyayı, hatta artık evreni bile geliştirip değiştirebilme gücüne sahip. Biz istemesek bile varoluşumuz başlı başına bir değişim yaratıyor. Bu gelişimin ve değişimin sürdürülebilmesi açısından insanlığın varoluşunu sürdürmeye çalışmamız önemli.
- G) Ölümsüzlük veya yaşamın tekrar tekrar uzatılması mümkün, fakat sadece bunu maddi olarak karşılayabilenler için mümkün. Geriye kalan tüm insanlar, yani aslında çoğunluk için yine değişen bir şey olacağını sanmıyorum. Yaşamın sonlu olması hepimizi nihayetinde eşitleyen yegâne şeydir.
- H) Ölümlü neden bir sorun olarak algılıyoruz ki! Bütün canlılar ölümsüz olsaydı bu yaşadığımız dünyaya haksızlık olmaz mıydı?
- I) Ölümsüzlük sayesinde yaşadığımız dünyada saklı olan bütün gizemleri çözebiliriz.
- J) Gelişen teknolojiyle ölüme çare bulunması tüm insanlara sonsuz yaşama imkânı sunacak demektir. Bu da fırsat eşitliğini sağlayacaktır.

**18. Hayvandan insana organ transplantasyonu (nakli) hakkında düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan en iyi hangisi ifade eder?**

- A) Tüm ekolojik dengeyi yok edecek bir eylemdir. Bu nedenle doğru bulmuyorum.
- B) Kalp kapakçıkları için yıllardır yapılan bir işlem ve sonuçta insan hayatını uzatabilecek her türlü uygulama faydalıdır.
- C) Başka bir hayvandan organ alınması o hayvana zarar verecek mi? İnsan hayatını kurtarmak karşılığında bir hayvana eziyet etmek etik bir durum değil bence.
- D) Sonuçta söz konusu insan hayatı. İnsan sağlığına kavuşacaksa neden olmasın?
- E) İnsanların yaşam süresini uzatmak ve kalitesini artırmak için hayvanların yaşam süresini kısaltmak benim için kabul edilemez bir davranış.
- F) Eğer yaşamak için son çare bu ise neden olmasın? Sonuçta bir insanın hayatını kurtarmak için çabalamak da kutsal bir şeydir.
- G) İnsanların olduğu kadar hayvanların da yaşam hakkı vardır. Bu uygulamanın hayvanlar için bir kıyım olduğunu düşünüyorum.
- H) İnsandan insana olan organ naklinin bile sakıncaları varken, hayvanlardan organ nakli yapılması çok riskli.
- I) İnsanların varoluşunu sürdürmeye çalışması kadar doğal bir şey yoktur. Yaşama hakkımız var ve bu hakkı kullanmaya çalışırken tüm fırsatları değerlendiririz.
- J) Hayvan popülasyonunda önemli bir düşüşe sebep olmayacaksa bu uygulamayı destekliyorum.

**20. Bilim insanları, mizaçın yüzde 20'ine kadarını genlerimiz tarafından belirlendiğini tahmin ediyorlar. Kötü huylu insanları iyi huylu yapmak için gen terapisi yapılması fikrine yönelik düşüncelerinizi aşağıdaki şıklardan hangisi en iyi şekilde ifade eder?**

- A) Çevresel faktörler de gen aktivitesini etkileyerek mizaça rol oynar. Bu yüzden insanların yetişme tarzı da önemli. Gen terapisi çalışılmasına tek tek insanların huylarını değiştirmek için para harcamak yerine bence iyi bir aile ortamında yetişmeleri için çalışmalar yapılması toplum için daha faydalı olur.
- B) Kötü olmak bir seçimdir. İnsanların "iyi olmayı" öğrenmeleri yerine onların genleri ile oynanması bu konuda bir tembelliğe yol açmaz mı?
- C) Bu konuda genetik etkenleri, çevresel etkenlerden ayrı tutmak zor. İyi huylu olsun diye genleri ile oynanmış insan, çevresel etkenlerle tekrar kötü de olabilir. Bence faydasız bir çözümdür.
- D) Bir insanın yaşamı boyunca genel olarak iyi huylu veya kötü huylu olduğunu söylememiz için tekrar eden iyilikler veya kötülükler yapmış olması gerekmez mi? Eğer gen terapisi yoluyla sürekli genlerine müdahale ettiriyorsa onun hakkında iyi ya da kötü dememiz imkânsız olur. Adaletli bir karar vermemiz de zorlaşır.
- E) Verdiğimiz tepkiler, biyolojik özelliklerimizle ilgili önceden belirlenmiş tepkilerle davranışlarımız üzerinde bir hak iddia edemeyiz ki. Bence insan davranışları bu kadar basit çözümlenebilen bir şey değil. Davranışlarımızı veya huymuzunu gen terapisi yoluyla değiştirmenin kendi benliğimiz üzerindeki hakkımıza müdahale olacağını düşünüyorum.
- F) Bu dünyada "kötü huylu" birçok insan bulunuyor. Belli ki çevresel etkenleri düzenleyenek toplumsal ölçekte bir yere varamyız. Belki de kendimizi bilimin ellerine teslim etmeliyiz.
- G) Eğer kötü huylu insanların davranışlarından dolayı ortaya çıkan istenmeyen olayları engelleyebileceğimiz bir teknoloji (örneğin gen terapisi) varsa bu teknolojiyi kullanarak hayatımızı daha güzel ve güvenilir bir hale getirmeye çalışmak gayet de onurlu bir çabadır.
- H) Kötü huylu insanların tek tek bu teknolojiyle genlerine müdahale ettiğimizi varsayalım. Bence onlara yeni bir başlangıç sunmak hem kötü huylu bireyler için hem de çevreleri için daha faydalı olacaktır.
- I) Bu uygulamanın adalet sistemine faydalı olacağını düşünüyorum. Şu anki durumda bir noktadan sonra hapisanelerin dolacağını ve bu sebeple adaletin sekteye uğrayacağını görüyorum. Ayrıca hapisten çıkan insanların çoğunlukla iyi rehabilitasyon alamadığını düşünüyorum. Bu sebeple belki de insanların genlerine müdahale ederek kalıcı bir gözüm yaratabiliriz.
- J) Eğer böyle bir teknoloji mevcutsa, psikolojik rahatsızlıklardan dolayı kötü huylu insanları bu uygulamadan yararlanma haklarının olduğunu düşünüyorum. Sonuçta o insanların ellerinden gelen bir şey değil, istemeden davranış bozuklukları yaşıyorlar.

### Ek 5: Biyoetik Yaklaşım Belirleme Testi Cevap Anahtarı

Seçenek Madde	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Ortak fayda olumsuz	Yararlı olumlu	Erdem olumsuz	Ortak fayda olumlu	Erdem olumlu	Hak olumlu	Hak olumsuz	Adalet olumsuz	Yararlı olumsuz	Adalet olumlu
2	Ortak fayda olumsuz	Yararlı olumlu	Ortak fayda olumlu	Hak olumlu	Yararlı olumsuz	Adalet olumsuz	Adalet olumlu	Hak olumsuz	Erdem olumsuz	Erdem olumlu
3	Erdem olumlu	Ortak fayda olumlu	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz	Hak olumsuz	Hak olumlu	Adalet olumlu	Yararlı olumsuz	Ortak fayda olumsuz	Erdem olumsuz
4	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz	Adalet olumlu	Ortak fayda olumlu	Erdem olumsuz	Hak olumlu	Erdem olumlu	Yararlı olumsuz	Hak olumsuz	Ortak fayda olumsuz
5	Ortak fayda olumlu	Adalet olumsuz	Hak olumlu	Ortak fayda olumsuz	Adalet olumlu	Erdem olumsuz	Hak olumsuz	Yararlı olumlu	Yararlı olumsuz	Erdem olumlu
6	Yararlı olumsuz	Adalet olumlu	Erdem olumsuz	Hak olumlu	Yararlı olumlu	Hak olumsuz	Adalet olumsuz	Erdem olumlu	Ortak fayda olumlu	Ortak fayda olumsuz
7	Ortak fayda olumlu	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz	Erdem olumlu	Yararlı olumsuz	Hak olumsuz	Hak olumlu	Ortak fayda olumsuz	Adalet olumlu	Erdem olumsuz
8	Yararlı olumsuz	Ortak fayda olumsuz	Erdem olumlu	Yararlı olumlu	Ortak fayda olumlu	Hak olumsuz	Hak olumlu	Adalet olumsuz	Adalet olumlu	Erdem olumsuz
9	Hak olumsuz	Hak olumlu	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz	Ortak fayda olumsuz	Yararlı olumsuz	Adalet olumlu	Erdem olumsuz	Ortak fayda olumlu	Erdem olumlu
10	Yararlı olumlu	Ortak fayda olumsuz	Erdem olumlu	Yararlı olumsuz	Ortak fayda olumlu	Hak olumsuz	Erdem olumsuz	Adalet olumlu	Hk olumsuz	Ortak fayda olumlu
11	Erdem olumlu	Ortak fayda olumsuz	Yararlı olumsuz	Ortak fayda olumlu	Hak olumlu	Erdem olumsuz	Hak olumsuz	Adalet olumlu	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz
12	Yararlı olumlu	Erdem olumlu	Ortak fayda olumlu	Hak olumsuz	Adalet olumlu	Hak olumlu	Yararlı olumsuz	Erdem olumsuz	Adalet olumsuz	Ortak fayda olumsuz
13	Hak olumsuz	Ortak fayda olumsuz	Adalet olumlu	Hak olumlu	Adalet olumsuz	Yararlı olumsuz	Ortak fayda olumlu	Erdem olumsuz	Erdem olumlu	Yararlı olumlu
14	Hak olumsuz	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz	Yararlı olumsuz	Erdem olumsuz	Adalet olumlu	Hak olumlu	Ortak fayda olumlu	Erdem olumlu	Ortak fayda olumsuz
15	Yararlı olumsuz	Yararlı olumlu	Hak olumsuz	Ortak fayda olumlu	Adalet olumsuz	Erdem olumlu	Ortak fayda olumsuz	Adalet olumsuz	Hak olumlu	Erdem olumsuz
16	Ortak fayda olumsuz	Hak olumsuz	Yararlı olumlu	Erdem olumsuz	Erdem olumlu	Yararlı olumsuz	Hak olumlu	Adalet olumsuz	Adalet olumlu	Ortak fayda olumlu
17	Adalet olumlu	Erdem olumlu	Erdem olumsuz	Yararlı olumsuz	Hak olumlu	Adalet olumsuz	Ortak fayda olumlu	Adalet olumsuz	Yararlı olumlu	Ortak fayda olumsuz
18	Ortak fayda olumsuz	Ortak fayda olumlu	Erdem olumsuz	Yararlı olumlu	Adalet olumsuz	Erdem olumlu	Hak olumsuz	Yararlı olumsuz	Hak olumlu	Adalet olumlu
19	Ortak fayda olumsuz	Erdem olumsuz	Hak olumlu	Erdem olumlu	Yararlı olumsuz	Ortak fayda olumlu	Adalet olumsuz	Hak olumsuz	Yararlı olumlu	Adalet olumlu
20	Ortak fayda olumsuz	Erdem olumsuz	Yararlı olumsuz	Adalet olumsuz	Hak olumsuz	Ortak fayda olumlu	Erdem olumlu	Yararlı olumlu	Adalet olumlu	Hak olumlu