
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

BİYOLOJİ VE FEN BİLİMLERİ DERSLERİ İÇİN SOSYOBİLİMSEL KONULARIN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ETKİNLİK ÖNERİLERİ

Mehmet Yıldırım

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN, 2026

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Mehmet

Soyadı : Yıldırım

Bölümü. : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Biyoloji ve Fen Bilimleri Dersleri İçin Sosyobilimsel Konuların Öğretimine Yönelik Etkinlik Önerileri

İngilizce Adı : Activity Suggestions for Teaching Socioscientific Issues in Biology and Science Courses

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYAN

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazarın Adı Soyadı: Mehmet Yıldırım

İmza: …….

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında katkı sağlayan, destek veren ve sürecin her aşamasında yanımda olan değerli kişi ve kurumlara içten teşekkürlerimi sunarım.

Öncelikle, tez sürecimin her aşamasında bilgi, deneyim ve akademik rehberliğiyle bana yol gösteren, çalışmanın şekillenmesinde büyük katkıları bulunan danışmanım Sayın Prof. Dr. Melike ÖZER KESKİN'e;, değerli görüş ve katkılarıyla çalışmamın gelişmesine önemli katkılar sağlayan jüri üyelerim Sayın Doç. Dr. Nilay KESKİN SAMANCI'ya ve Prof. Dr. Sabiha ODABAŞI ÇİMER'e ve araştırma sürecinde desteklerini esirgemeyen ve katkılarıyla çalışmaya değer katan Esma Aksakal'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu ve uzun süreçte, sabrı, anlayışı, sevgisi ve koşulsuz desteğiyle her zaman yanımda olan, motivasyonumu kaybettiğim anlarda beni yeniden ayağa kaldıran, varlığıyla bana güç veren kıymetli eşim Funda Yıldırım'a ayrıca ve özellikle teşekkür etmek isterim. Tez sürecinin getirdiği yoğunluk, stres ve zaman kısıtlılığına rağmen bana gösterdiği anlayış, desteğini hiçbir zaman eksiltmemesi ve her koşulda yanımda olması bu çalışmanın tamamlanmasında en büyük güç kaynaklarımdan biri olmuştur. Onun sabrı, fedakârlığı ve inancı olmasaydı bu süreci aynı kararlılıkla tamamlamam mümkün olmayabilirdi. Bu nedenle, bu çalışmayı kendisine ithaf ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, hayatım boyunca desteklerini her zaman hissettiğim, değerli annem Nazlı Yıldırım'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, her zaman yol gösterici olan, akademik duruşu ve desteğiyle bana ilham veren ablam Prof. Dr. Fati Yıldırım'a ve her zaman yanımda olan kardeşim Muammer Yıldırım'a teşekkür ederim.

Hayatımda derin izler bırakan, emeğini ve desteğini hiçbir zaman unutamayacağım rahmetli babam Yusuf Yıldırım'ı saygı, minnet ve özlemle anıyorum.

Bu süreçte beni teşvik eden ve destekleyen İlker ve Pınar Koç'a da teşekkür ederim.

Bu çalışmaya katkı sağlayan herkese şükranlarımı sunarım.

BİYOLOJİ VE FEN BİLİMLERİ DERSLERİ İÇİN SOSYOBİLİMSEL KONULARIN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ETKİNLİK ÖNERİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mehmet Yıldırım

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan, 2026

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri ve biyoloji derslerinde sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik biyoetik temelli etkinliklerin geliştirilmesidir. Araştırma, tasarım odaklı tasarım ve geliştirme araştırması yaklaşımı kapsamında yürütülmüş olup, 2024 Fen Bilimleri ve Biyoloji öğretim programlarında yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri temel alınmıştır. Araştırma sürecinde öncelikle alanyazın incelenmiş, sosyobilimsel konular ve biyoetik ile ilişkili kazanımlar belirlenmiştir. Ardından, bu kazanımlar doğrultusunda çevre etiği, genetik ve biyoteknoloji ile tıp etiği temaları altında yapılandırılmış etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin tasarımında sosyobilimsel konular yaklaşımı ile Smith'in biyoetik eğitimi modeli bütünleştirilmiş; problem durumu, etik ikilem, çoklu paydaş perspektifi, bilimsel bilgi, argümantasyon ve etik karar verme basamaklarını içeren bir yapı oluşturulmuştur. Geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel bilgiyi toplumsal ve etik bağlamda değerlendirebilmelerine, farklı görüşleri dikkate alarak argümantasyon yapabilmelerine ve gerekçeli etik kararlar verebilmelerine katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca bu etkinliklerin, öğretmenlerin sosyobilimsel konular ve biyoetik öğretimine yönelik pedagojik yeterliklerini destekleyecek uygulama örnekleri sunacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda fen ve biyoloji eğitimine yönelik geliştirilen biyoetik temelli bu etkinlikler ile bilimsel okuryazarlık, etik muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Sosyobilimsel Konular, Biyoetik Eğitimi, Fen Eğitimi, Biyoloji Eğitimi, Etik Muhakeme, Etkinlik Geliştirme

Sayfa Adedi : xvii+ 187

Danışman : Prof. Dr. Melike ÖZER KESKİN

ACTIVITY SUGGESTIONS FOR TEACHING SOCIOSCIENTIFIC ISSUES IN BIOLOGY AND SCIENCE COURSES

(M.S. Thesis)

Mehmet Yıldırım

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

April, 2026

ABSTRACT

The aim of this programming is to develop bioethical pathways for teaching socioscientific issues in science and biology courses. The research was conducted within the scope of design-oriented design and improvement research, and is based on the learning and process components included in the 2024 Science and Biology curricula. During the research process, the literature was first reviewed, and the available resources related to socioscientific issues and bioethics were identified. As a result, activities are organized under the themes of environmental ethics, genetics and biotechnology, and medical ethics within this framework. In the design of the activities, the socioscientific approach is integrated with Smith's bioethics education model; it is structured in a way that includes the problem statement, ethical dilemma, multiple perspectives, scientific knowledge, reproduction, and ethical decision-making steps. The developed activities allow for the social and ethical evaluation of the components, the creation of combinations without recording them in different ways, and the contribution of making specific ethical decisions. Furthermore, it is anticipated that these activities will provide examples of applying pedagogical competencies for teaching nutrition, socioscientific issues, and bioethics. At the same time, reporting these daily bioethics activities for science and biology education is expected to improve literacy, ethical reasoning, and critical thinking skills.

Key Words : Socioscientific Issues, Bioethics Education, Science Education, Biology Education, Ethical Reasoning, Activity Design

Page Number : xvii+ 187

Supervisor : Prof. Dr. Melike ÖZER KESKİN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYAN ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR iv

ÖZ vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLOLAR LİSTESİ xiv

ŞEKİLLER LİSTESİ xvi

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xvii

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 2

1.2. Araştırmanın Amacı 8

1.3. Araştırmanın Önemi 9

1.4. Varsayımlar 14

1.5. Sınırlılıklar 14

1.6. Tanımlar 14

1.6.1. Fen Bilgisi Öğretmeni 14

1.6.2. Etik ve Ahlak 14

1.6.3. Biyoetik 15

1.6.4. Biyoetik Eğitimi 15

BÖLÜM II **17**
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **17**
2.1. Temel Etik İlkeler **22**
2.1.1. Özerklik **22**
2.1.2. Yararlılık **23**
2.1.3. Zarar Vermeme **23**
2.1.4. Adalet **23**
2.2. Biyoetik Eğitimi ile İlgili Çalışmalar **24**
BÖLÜM III **29**
YÖNTEM **29**
3.1. Araştırma Deseni **29**
3.2. Kuramsal Çerçeve **30**
3.2.1. Sosyobilimsel Konular Yaklaşımı **31**
3.2.2. Smith'in Biyoetik Eğitimi Modeli **31**
3.2.3. Argümantasyon ve Etik Karar Verme Süreci **36**
3.3. Veri Toplama ve Analiz Süreci **36**
3.4. Etkinlik Geliştirme Süreci **36**
3.4.1. İhtiyaç Analizi ve Alanyazın İncelemesi **37**
3.4.2. İçerik Kaynaklarının Analizi ve Uyarlanması **38**
3.4.3. Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri ile Eşleştirme **38**
3.4.4. Etkinlik Tasarımı **39**
3.4.5. Uzman Görüşü ve Revizyon Süreci **39**
3.4.6. Kuramsal Model ile Son Kontrol ve Uyumlandırma **40**
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik **40**
BÖLÜM IV **41**
ÖĞRETİM PROGRAMLARININ İNCELENMESİ **41**
4.1. 2024 Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı **41**
4.2. 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı **47**

BÖLÜM V **53**

SOSYOBİLİMSEL KONULARIN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ETKİNLİKLER **53**

5.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yönelik Tasarlanan Etkinlikler **53**

5.1.1. Etkinlik Adı: Yaşam Alanı Kimin? **53**

5.1.2. Etkinlik Adı: "Geleceğin Mahallesini Tasarlıyoruz!" **58**

5.1.3. Etkinlik Adı: "Çöp Krizi: Geri Dönüşüm Yeterli mi?" **62**

5.1.4. Etkinlik Adı: "Mahallemdeki Canlılar Tehlikede mi?" **66**

5.1.5. Etkinlik Adı: "Doğayı Korumak mı, Kalkınmak mı?" **71**

5.1.6. Etkinlik Adı: "Bir Hayat İçin Karar: Organ Bağışı Etik İkilemi" **75**

5.1.7. Etkinlik Adı: "Suyu Bugün Tüketelim mi, Geleceğe Saklayalım mı?" **79**

5.1.8. Etkinlik Adı: "Bu Karar Kimin? Aile mi, Birey mi?" **84**

5.1.9. Etkinlik Adı: "Karbon mu, Kalkınma mı? – Etik Kurul Kararı" **89**

5.2. Biyoloji Dersi Öğretim Programına Yönelik Tasarlanan Etkinlikler **94**

5.2.1. Etkinlik Adı: "Bilimsel Dürüstlük mü Başarı Baskısı mı?" – Bilim Etiği Tartışması **94**

5.2.2. Etkinlik Adı: "Petrol Kirliliği mi, Ekosistem Müdahalesi mi? **100**

5.2.3. Etkinlik Adı: "Konforum mu, Gezegen mi? – Ekolojik Ayak İzi Etik Kararı" **105**

5.2.4. Etkinlik Adı: Madencilik mi Doğa mı? – Çevre Etiği Tartışması **110**

5.2.5. Etkinlik Adı: Organ Nakli ve Biyoetik **115**

5.2.6. Etkinlik Adı: "Genetik Kader mi, Seçim mi? – Etik Kurul Kararı" **121**

5.2.7. Etkinlik Adı: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar: Fayda mı Risk mi? **126**

BÖLÜM VI **133**

SONUÇ VE ÖNERİLER **133**

6.1. Sonuç **133**

6.2. Öneriler **137**

KAYNAKLAR 141

EKLER..... 149

EK-1. 5.1.1 Etkinliğine Yönelik Örnek Öğrenci Çalışma Kâğıdı..... 150

EK–2. 5.1.1. Etkinliğine Yönelik Örnek Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı..... 152

EK–3. 5.1.3. Etkinliğine Yönelik Tartışma ve Argümantasyon Sürecinde Öğretmen Tutumu 153

EK-4. 5.1.5. Etkinliğine Yönelik Etik İkilem Karar Ağacı 155

EK–5. 5.2.1. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci 157

EK–6. 5.2.1. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen..... 164

EK-7. 5.2.3. Etkinliğine Yönelik Etik İkilem Karar Ağacı 167

EK-8. 5.2.4. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci..... 170

EK–9. 5.2.4. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen..... 175

EK–10. 5.2.5. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci 178

EK–11. 5.2.5. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen..... 182

EK-12. 5.2.6. Etkinliğine Yönelik Örnek Ölçme Aracı 185

EK-13. 5.2.7. Etkinliğine Yönelik Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Kapsamında Argümantasyon Değerlendirmede Kullanılabilecek Değerlendirme Ölçütleri 187

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Biyoloji Dersindeki Sosyobilimsel Konuların Yer Aldığı Tema / Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 46
Tablo 2. *Fen Bilimleri Dersindeki Sosyobilimsel Konuların Yer Aldığı Tema / Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 52
Tablo 3. *51.1. Etkinliğine İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 53
Tablo 4. *5.1.2 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 58
Tablo 5. *5.1.3 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 62
Tablo 6. *5.1.4 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 66
Tablo 7. *5.1.5 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 71
Tablo 8. *5.1.6 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 75
Tablo 9. *5.1.7 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 79
Tablo 10. *5.1.8 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 84
Tablo 11. *5.1.8 Etkinliğinde Öğretmenin Öğrencilere Akraba Evliliği İle İlgili Sunduğu Veriler* 86
Tablo 12. *5.1.9 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 89
Tablo 13. *5.2.1 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 95
Tablo 14. *5.2.2 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 100
Tablo 15. *5.2.2 Etkinliğinde Öğrenciler Tarafından Tespit Edilebilecek Paydaş ve Beklenti/Çıkarları* 102
Tablo 16. *5.2.3 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri* 105
Tablo 17. *5.2.3 Etkinliği İle İlgili Paydaş Analizi* 107
Tablo 18. *5.2.3 Etkinliğine İlişkin Öğrenciler Tarafından Oluşturulacak Örnek Tablo* ... 107

Tablo 19. *5.2.4 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri*.....110
Tablo 20. *5.2.5 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri*.....115
Tablo 21. *5.2.6 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri*.....121
Tablo 22. *5.2.6 Etkinliğinde Öğrenciler Tarafından Bulunabilecek Olası Paydaşlar*.....123
Tablo 23. *5.2.6 Etkinliğinde Etik Analiz İçin Öğrenciler İle Paylaşılabilecek Etik İlke ve Sorulama Soruları*.....124
Tablo 24. *5.2.7 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri*.....126

ŞEKİLLER LİSTESİ

*Şekil 1. B*iyoetik eğitimi süreci modeli 32

*Şekil 2. S*osyobilimsel konular yaklaşımı ile Smith biyoetik modelinin bütünleştirilmesi..35

*Şekil 3. E*tkinlik geliştirme süreci aşamaları 37

*Şekil 4. A*raştırmanın kuramsal ve uygulama modeline ilişkin genel çerçeve 37

*Şekil 5. B*iyoloji dersi öğretim programı, yaşam temasının yapısı ve açıklamaları 44

*Şekil 6. F*en bilimleri dersi öğretim programı'ndaki temaların yapısı ve açıklamaları 50

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölüm; problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlardan oluşmaktadır.

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında çok hızlı gelişmelere tanıklık etmekteyiz. Bu durum, bireylerin sadece bu bilimsel bilgilere sahip olmalarını değil, aynı zamanda edinilen bilgilerin toplumsal bağlamda anlamlandırılmasını ve bu bilgiler ışığında kararlar alabilmelerini gerekli kılar. Günümüzün önemli kavramlarından biri olan bilimsel okuryazarlık, çağdaş fen eğitiminin temel amaçlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016). Bilim okuryazarlık çerçevesinde bireylerin; hem bilimsel kavramları anlamaları, hem de bu bilgiler ışığında akıl yürütme becerilerine sahip olmaları ve aynı zamanda bu bilimsel bilgilerin toplumsal etkilerini değerlendirebiliyor olmaları beklenmektedir (Sadler, 2004a).

"Sosyobilimsel konular (Socioscientific Issues, SSI)" kavramı alanyazında bilimsel bilginin toplumsal ve etik boyutlarıyla birlikte ele alınmasını gerektiren konular olarak tanımlanmaktadır. Sosyobilimsel konular hem bilimsel hem de sosyal, etik ve politik boyutlarıyla ele alınan, çoğu zaman kesin bir doğru cevabı olmayan ve tartışmaya açık konuları kapsamaktadır (Sadler, 2004b; Zeidler & Nichols, 2009). GDO, öjeni, klonlama, kürtaj, yüksek kaliteli ve dayanıklı meyve-sebze üretimi gibi konular sosyobilimsel konulara örnek olarak verilebilir. Bu konular ele alınırken sadece bilgi değil; değer yargıları, etik muhakeme becerileri ve karar verme süreçleri de önem kazanmaktadır.

Fen öğretimine sosyobilimsel konuların entegrasyonu, eleştirel düşünme ve argümantasyon becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sosyobilimsel konuların öğrencilerin bilimsel akıl yürütme ve karar verme süreçlerini desteklediği; ahlaki muhakeme gelişimine katkı sağladığı ve bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını derinleştirdiği vurgulanmaktadır (Sadler, 2004a; Zeidler & Nichols, 2009). Bu bağlamda sosyobilimsel konular, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde öğrencilerin sürece aktif katılımını gerektiren, tartışma temelli öğretim ortamları için uygun bir zemin sunmaktadır.

Uluslararası değerlendirme programlarında da bilimsel bilginin gerçek yaşam bağlamında kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Örneğin Programme for International Student Assessment (PISA), öğrencilerin bilimsel bilgiyi günlük yaşam problemlerinde kullanabilme yeterliklerini ölçmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2022). Bu durum, fen eğitiminde özellikle biyoloji eğitiminde sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik pedagojik düzenlemelerin önemini ortaya koymaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilimsel alan, yapısı gereği durağan değildir ve sürekli bir ilerleme süreci içindedir. Bu ilerleme, beraberinde kaçınılmaz olarak değişimi de ortaya çıkarmaktadır. Bilim ve teknolojide yaşanan bu dönüşüm, yalnızca bilgi üretimini değil, bireylerin ve toplumların yaşam biçimlerini de doğrudan etkilemektedir. Günümüz dünyasında süregelen bu hızlı değişim, bireylerden yenilikleri anlayabilmelerini ve toplumsal sorumluluklarının bilincinde olmalarını beklemektedir. Bununla birlikte, bilgi, inanç ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması tek başına bir toplumun çağdaş düzeye ulaşması için yeterli görülmemektedir (Şaşan, 2002).

Fen bilimleri eğitiminin ilgilendiği alanlardan biri, bilim ve çağdaş toplumlar arasındaki ilişki olmalıdır. Bu durumda fen eğitimcilerinin fen bilimlerini anlatmanın yanında fen bilimlerinin toplum üzerindeki etkisini anlatmak gibi bir görevi de olmalıdır. Fen ve teknoloji alanında ortaya çıkan güncel gelişmelere fen bilimleri derslerinde kısa sürelerle yer

verilmesi, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara daha bilinçli ve duyarlı yaklaşmalarını destekleyecektir.

Canlıları inceleyen bilim dalı olan biyoloji alanında teknolojinin gelişmesi ve farklı disiplinlerin biyoloji bilimi ile kesişmesi, modern biyoloji olarak da tanımlanabilecek genetik mühendisliği ve biyoteknoloji gibi yeni bilim dallarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özellikle insan sağlığı ve refahı için bu yeni bilim dallarına ayrılan ödeneklerin artması tıp, farmakoloji, çevre, gıda üretim işlemleri gibi bu bilim dallarının uygulama alanındaki gelişmelerin artmasına olanak sağlamıştır. Biyoloji alanındaki bilimsel ilerlemelerle birlikte ivme kazanan biyoteknolojik uygulamalar, günümüzde yaşam standartlarının yükseltilmesi amacıyla daha yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu sürece paralel olarak biyoteknoloji, yalnızca sınırlı alanlarla kalmayıp giderek artan sayıda hizmet ve sanayi dalını etkilemektedir. İnsan sağlığından tarıma, çevrenin korunmasından gıda ve enerji üretimine kadar pek çok kritik alanda biyoteknoloji temelli uygulamalar önemli bir yer edinmiştir (Erbaş, 2008; Yakıcıer, 2002). Örneğin insan genom haritasının çıkarılması, yapay organların organizmada sorunsuz çalışması, bilinci farklı bedenlere aktarma çalışmaları, sentetik DNA (xenobiology) teknolojisi ile tasarlanmış genetik materyallerin üretilmesi, nanoteknoloji, biyoteknoloji ve bilgi teknolojisinin güç birliği içerisinde kaynaşması, insanın ve diğer canlıların tasarlanabilmesinin yolunu açmaktadır. Klonlama, yapay organ ve gen mühendisliği çalışmaları bir insan vücudunu yeniden üretebilme aşamasına geldiğinde, insanın kendi evrimini kontrol edebilme ve yönlendirebilme gücüne sahip olacağı düşünülmektedir.

Bilim ve teknoloji alanında yaşanan ilerlemeler, insanlık tarihi boyunca toplumsal yaşamı etkilemiş; özellikle çağımızda bu ilerlemelerin hızlanması, bireylerin ve toplumların üstlendiği sorumlulukların daha fazla fark edilmesine zemin hazırlamıştır (Erbaş, 2008). Özellikle biyoteknolojik uygulamaların sunduğu avantajlar insanlarda iyimser düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlarken, yakın / uzak gelecekte yol açabileceği olası olumsuz durumların da akla gelmesi çeşitli platformlarda tartışmalara yol açmaktadır (Erbaş, 2008). Söz konusu

gelişmelere ilişkin belirsizlikler ve riskler, çeşitli soruların gündeme gelmesine yol açarak bu konuların etik çerçevede değerlendirilme gereksinimini ortaya koymuştur (Keskin Samancı, 2009). Günümüzde rekombinant organizmalar, klonlama çalışmaları ve çeşitli gen teknolojilerine dayalı biyoteknolojik ürün ve uygulamaların etik boyutları yoğun biçimde tartışılmakta; bu bağlamda etik kavramının merkezi rolü özellikle vurgulanmaktadır (Bayraktaroğlu, Özen Kutanis & Özdemir, 2005).

Etik, özellikle uygulamalı alanlarda (örneğin biyoetikte), insan yaşamını ve refahını etkileyen kararların ahlaki açıdan sorgulanmasını ve bu kararların belirli ilkeler doğrultusunda gerekçelendirilmesini içeren bir inceleme alanıdır (Ülman, 2010). Bireylerin etik tutum ve davranışları, yalnızca bireysel tercihlerden ibaret olmayıp, içinde bulundukları toplumsal yapı, kültürel normlar ve değer sistemleriyle karşılıklı etkileşim içerisinde şekillenmektedir. Bu bağlamda bireyin herhangi bir durum karşısında sergilediği etik yaklaşım, sahip olduğu değerler bütünü ve toplumsal deneyimleri çerçevesinde anlam kazanmaktadır (Ilgaz & Bilgili, 2006).

Pieper (1999), etiği yönlendirici bir araç olarak ele almakta ve pusula metaforu üzerinden açıklamaktadır. Pieper'e göre pusula, bireye yalnızca yön gösteren bir işlev üstlenmekte, varılacak hedefe nasıl ulaşılacağına dair kesin bir yol sunmamaktadır. Benzer biçimde etik de, bir eylemin doğru ya da yanlışlığına ilişkin rehberlik sağlamakta; ancak bireyi belirli bir davranışı gerçekleştirmeye zorlamamaktadır. Etik karar alma sürecinde son tercih, bireyin özgür iradesi ve sorumluluğu doğrultusunda şekillenmektedir.

Bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemeler özellikle biyolojik bilimlerde meydana gelen gelişmeler etik kavramı ile birlikte biyoetik kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Biyoetik teriminin ilk kez 1970'lerde Amerikalı biyokimya uzmanı Van Rensselaer Potter tarafından kullanıldığı yaygın olarak kabul edilmektedir. Potter 1971 yılında yayınlanan "Biyoetik: Geleceğe Köprü (Bioethics: Bridge to the Future)" isimli kitabında biyoetiğin tıp etiğinin uzantısı olarak geliştiğini savunmaktadır (Baydar Erkoç, 2021). Bu kitapta Potter ayrıca sırasıyla etiğin önce bireyler arasında, sonra birey ile toplum arasında, en sonda ise

birey ile çevre arasındaki ilişkiye değindiğini ifade etmektedir (Yıldız, Kaya & Şahinoğlu, 2021). Biyoetik kavramının tarihsel kökeni uzun süre 1970'lerde Van Rensselaer Potter tarafından ortaya atılan bir terim olarak kabul edilmiştir. Ancak daha sonraki çalışmalar, kavramın ilk kez Alman teolog ve eğitimci Fritz Jahr tarafından 1927 yılında yayımlanan "Bio-Ethik: Eine Umschau über die ethischen Beziehungen des Menschen zu Tier und Pflanze (Bio-Ethics: A Review of the Ethical Relations of Humans to Animals and Plants)" başlıklı makalede kullanıldığını göstermiştir. Jahr'ın çalışmalarının yeniden incelenmesi ve İngilizce literatüre kazandırılması özellikle Hans Martin Sass tarafından gerçekleştirilen yayınlar sayesinde mümkün olmuş ve bu çalışmalar sonucunda biyoetik kavramının ilk sistematik kullanımının Jahr'a ait olduğu literatürde yaygın olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Sass, 2007; Sass, 2011). Jahr ise 1927 yılında Kosmos dergisinde yayınlanan bu yazısında Kant'ın önerdiği ahlâkî ilkelerin tüm yaşam biçimlerine uygulanabileceği bir "biyoetik yorum" önerisinde bulunmuştur. Jahr'a göre biyoetik, bütün insanlara ve insan olmayan canlılara karşı ahlâkî sorumluluklarımızı belirleyen yeni bir disiplin, ilkeler ve erdemin adıdır (Baydar Erkoç, 2021). Bu tanım, biyoetiğin yalnızca bireysel değil, toplumsal ve çevresel sorumlulukları da kapsayan geniş bir çerçeveye sahip olduğunu göstermektedir. Genel anlamda biyoetik özellikle biyoloji ve tıp bilimlerindeki biyoeteknolojik gelişmelerin insan hayatında oluşturduğu ahlaki problemler olarak tanımlanmaktadır (Göçer, 2011).

Eğitim alanındaki pek çok görüş, bireylerin erken yaşlardan itibaren etik meselelerle tanışmalarının ve kişisel değerlerini gerekçelendirebilme becerisi geliştirmelerinin, ilerleyen dönemlerde karşılaşacakları karmaşık etik karar durumlarına yönelik önemli bir altyapı oluşturduğunu vurgulamaktadır (Wever & Evans, 1996). Gündelik yaşamın farklı alanlarında ve çok sayıda meslek grubunda, özellikle sağlık ve tıp uygulamaları bağlamında, etik ikilemlerle sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin hız kazandığı günümüz koşullarında, toplumların kendi geleceklerini ve gelecek kuşakların yaşamlarını doğrudan etkileyen konularda bilinçli kararlar alabilmeleri; olası riskler ile sağlanacak yararlar arasında dengeli bir değerlendirme yapabilmeleri büyük önem arz etmektedir (Macer, 2008). Bu noktada bireylerin bilimsel gelişmeleri anlayabilmeleri,

değerlendirebilmeleri ve bilinçli kararlar alabilmeleri, fen eğitiminin temel amaçlarından biri olan bilimsel okuryazarlık kavramını ön plana çıkarmaktadır.

Toplumsal yapıda ve teknolojik alanlarda yaşanan hızlı dönüşümler, bireylerin ve toplumların farklı gereksinimlerini gündeme getirmekte; bu durum fen eğitimine yönelik ilginin artmasına neden olmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda, bilimsel bilginin toplumla olan karşılıklı etkileşimi fen eğitimi alanının temel odak noktalarından biri hâline gelmiş ve fen okuryazarlığı giderek daha kritik bir yeterlilik olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu durum fen eğitimi veren öğretmenlerin, yalnızca fen alan bilgisini aktarmanın ötesinde, fen bilimlerinde meydana gelen değişim ve gelişmelerin toplum üzerindeki etkilerini öğrencilere açıklama gibi yeni görevlerini de ortaya çıkarmıştır (Bakar, 2021). Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel gelişmeleri etik bir bakış açısıyla değerlendirebilmeleri, farklı görüşleri dikkate alarak sorgulama yapabilmeleri ve gerekçeli kararlar verebilmeleri fen eğitiminin önemli bir hedefi hâline gelmiştir.

Bireylerin bu tür durumlarla karşı karşıya bırakılması, ahlaki düşünme ve değerlendirme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. İlgili alan yazın, öğretim süreçlerinde etik boyutun göz ardı edilmemesi gerektiğini ve etik eğitiminin öğrenme ortamlarının ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini ortaya koymaktadır (Keskin Samancı, 2009; Ersoy, 1996; Macer, 2008). Ahlaki ve değer temelli yaklaşımların kazandırılmasında okullar ve özellikle öğretmenler belirleyici bir role sahiptir. Öğretmenler hem mesleki uygulamalarında etik nitelikli sorunlarla karşılaşmakta hem de geleceğin bireylerinin değer gelişiminden sorumlu olmaktadır (Haynes, 2002).

Günümüzde teknoloji ve biyoteknoloji başta olmak üzere birçok alandaki gelişmeler, bilimsel yöntem ve ilkelere uygun biçimde yürütülmekte; elde edilen araştırma bulguları ise nesnel ölçütler doğrultusunda değerlendirilmektedir. Ancak bu bilimsel çıktılar, bireylerin sahip oldukları felsefi yaklaşımlar ve ahlaki değerler doğrultusunda farklı anlamlar kazanabilmektedir (Lazarowitz & Bloch, 2005). Bu nedenle, toplumu ilgilendiren bilimsel konuların öğretiminde öğrencilerin etik bir çerçevede düşünerek kendi kararlarını

oluşturabilmeleri, eleştirel değerlendirme yapabilmeleri ve bilinçli tercihler geliştirebilmeleri için gerekli becerilerin kazandırılması öğretmenlerin temel sorumlulukları arasında yer almaktadır. Öğrencilerin arasında çok azı bilim insanı olacaktır; fakat tüm öğrenciler şu anda ve gelecek zamanda biyoetik konularıyla karşılaşacaktır. Bu sebeple öğretmenlerin öğrencilerde bu sorunlara ilişkin farkındalık geliştirmesi, olası çözüm yolları konusunda farklı bakış açıları kazandırması ve empati kurmalarını desteklemesi gerekmektedir (Russo, Sunal & Sunal, 2004). Bu durum öğretmenlerin biyoetik konulara dair yeterliliklerinin önemini ortaya koymakta ve biyoetik eğitiminin öğretmen yetiştirme süreçlerinde de sistematik olarak ele alınmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Fen alanlarıyla bilim ve teknolojinin iç içe olması nedeniyle, ilkokulda sınıf öğretmenleri, ortaokulda fen bilgisi öğretmenleri ve lisede ise biyoloji öğretmenleri biyoetik eğitimine yönelik kilit unsurlar arasındadır (Kır Yiğit & Özalemdar, 2021). Bu bağlamda, özellikle biyoteknoloji öğretiminde biyoetik konulara değinmenin önemine ve bu derslerde toplumları derinden etkileyeceği düşünülen genetik ve biyoteknolojik uygulamaları biyoetik açıdan tartışmanın gerekliliğine ve fen bilgisi / biyoloji eğitimcilerinin konuyla ilgili toplumun bilinçlendirilmesinde önemli bir sorumluluk üstelendikleri ifade edilmektedir(Altıparmak, 2005).

Fen ve biyoloji eğitimi alanında gerçekleştirilen araştırmalar, öğretim programlarında etik ve biyoetik boyutuna çeşitli kazanımlar ve içerikler aracılığıyla yer verilmesine rağmen, bu konuların öğretim süreçlerinde sistematik ve yapılandırılmış biçimde ele alınmasına yönelik uygulama araçlarının sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle sosyobilimsel konular ve biyoetik tartışmaların öğretiminde öğretmenlerin kullanabileceği etkinlik örneklerinin ve pedagojik rehberlik sağlayan materyallerin yeterince geliştirilmemiş olması, öğretim sürecinde bu konuların çoğu zaman kuramsal düzeyde kalmasına neden olabilmektedir. Nitekim Türkiye'de yapılan çalışmalar, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının biyoetik ve sosyobilimsel konuların öğretimine ilişkin pedagojik bilgi ve uygulama deneyimlerinin sınırlı olduğunu, bu durumun da sınıf içi tartışmaların niteliğini ve öğrencilerin etik

muhakeme becerilerinin gelişimini olumsuz yönde etkileyebildiğini göstermektedir (Keskin Samancı, 2009; Soğukpınar & Karışan, 2020; Kolay, 2022; Özer Keskin & Aksakal, 2024).

SSI temelli öğretim süreçleri, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmelerini değil; aynı zamanda *argümantasyon, eleştirel düşünme ve etik muhakeme* becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Sadler (2004a), sosyobilimsel konuların öğrencilerin etik karar verme süreçlerini desteklediğini ve bilimsel bilginin gerçek yaşam bağlamında anlamlandırılmasını sağladığını vurgulamaktadır. Bu süreçte öğrenciler;

- farklı paydaşların bakış açılarını değerlendirmekte,
- bilimsel kanıtları etik değerlerle birlikte yorumlamakta,
- belirsizlik içeren durumlarda gerekçeli kararlar almaktadır.

Bu yönüyle SSI, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla uyumlu olup öğrencilerin aktif katılımını ve çok yönlü düşünmesini teşvik etmektedir.

Bu bağlamda, biyoloji ve fen bilimleri öğretiminde biyoetik konuların öğretimini destekleyecek yapılandırılmış etkinliklerin geliştirilmesi ve öğretmenlere uygulanabilir öğretim araçları sunulması önemli bir gereksinim olarak ortaya çıkmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı biyoloji ve fen bilgisi öğretmenlerinin biyoetik konular ile ilgili öğrenme ortamlarında kullanabilecekleri biyoetik eğitimine dayalı etkinliklerin geliştirilmesidir. Bu araştırmada biyoloji ve fen bilimleri öğretim programlarında yer alan ve biyoetik eğitimine uygun olan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri belirlenerek bu konularda etkinlikler tasarlanmasına ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Biyoetik eğitimine yönelik etkinlik tasarlanması ve geliştirilmesi çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevaplar bulunmaya çalışılmıştır.

1. Biyoloji ve Fen Bilimleri dersi öğretim programında hangi öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri biyoetik konular ile ilgilidir?

2. Biyoetik eğitimi çerçevesinde öğretim programında yer almayan ancak etik boyutunun tartışılması gereken konular nelerdir ve hangi öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinde yer almalıdır?
3. Biyoetik eğitimine yönelik hazırlanacak etkinliklerin sınıf içinde kullanımı nasıl olmalıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Biyoloji ve fen bilimleri öğretim programlarında ele alınan birçok konu yalnızca bilimsel bilgi içeriğiyle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda toplumsal, çevresel ve etik boyutları da içermektedir. Özellikle genetik mühendisliği, klonlama, organ nakli, biyoteknoloji, çevre sorunları ve sürdürülebilirlik gibi konular bireylerin yalnızca bilimsel bilgiye değil, aynı zamanda etik değerlendirme ve karar verme becerilerine de ihtiyaç duyduğu sosyobilimsel meseleler olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda fen eğitiminde söz konusu konuların etik boyutlarının ele alınması bir tercih değil, bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesi açısından pedagojik bir gereklilik olarak görülmektedir. Nitekim sosyobilimsel konuların temel özelliklerinden biri, bilimsel bilgi ile toplumsal değerlerin kesiştiği ve çoğu zaman kesin bir doğru cevabı bulunmayan etik ikilemler içermesidir (Sadler, 2004b; Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005). Bu nedenle fen eğitiminin yalnızca kavramsal bilgi kazandırmayı değil, aynı zamanda öğrencilerin farklı değerleri tartışabilme, kanıta dayalı argümanlar geliştirebilme ve etik açıdan gerekçelendirilmiş kararlar verebilme becerilerini desteklemesi gerektiği vurgulanmaktadır. Benzer şekilde fen eğitiminde sosyobilimsel konuların kullanılması, öğrencilerin bilimsel bilginin toplumsal etkilerini sorgulamalarına ve bilimsel gelişmelerin doğurduğu etik sonuçları değerlendirmelerine olanak sağlayarak bilimsel okuryazarlığın önemli bir boyutunu oluşturmaktadır (Topçu, 2015).

Bu bağlamda biyoloji ve fen bilimleri öğretiminde ele alınan birçok konunun laboratuvar koşullarından günlük yaşam içerisine girmesi haliyle bu konuların popülerliğinden kaynaklanan medyatik bilgilerin eğitim ve öğretimin önüne geçmesi bu hedeflere ulaşılmasının ne kadar önemli olduğu ortaya koymakta, bu konuların etik boyutlarıyla

birlikte ele alınması, öğrencilerin bilimsel bilgiyi toplumsal sorumluluk bilinciyle değerlendirebilen bilinçli bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlamaktadır.

Biyoloji ve fen bilimleri öğretim programında yer alan birçok konunun etik boyutunun ele alınması bir zorunluluktur. Öğretim programının işlenişi sırasında bu etik konulara değinilmesi geleceğin karar verici bireyleri olacak olan öğrenciler açısından çok önemlidir. Öğretmenlerin önemli bir kısmı, öğrencilerle ya da ailelerle yaşanabilecek olası gerilimleri ve kendi mesleki rahatsızlıklarını önlemek adına, eğitim ortamlarında tartışma yaratabilecek konuları gündeme getirmemeyi tercih etmekte ve bu konuların öğretimine yönelik etkili yöntemleri uygulamaktan uzak durabilmektedir. Öğretmenlerin sosyobilimsel konular ve etik tartışmalar karşısındaki yaklaşımlarının, öğretmen yetiştirme programlarında etik ve biyoetik eğitiminin sınırlı düzeyde ele alınması ve öğretmenlerin bu tür tartışmaların yürütüleceği sınıf ortamını yönetmeye yönelik pedagojik yeterliklerinin yeterince gelişmemiş olmasıyla ilişkili olabileceği belirtilmektedir (Sadler, 2004a).

Öğrenciler çeşitli kanallardan (sosyal medya, televizyon veya gazete haberleri) birçok etik olarak ele alınması gereken durumlar ile karşılaşmaktadır. Ancak, bu konularla ilgili fikirleri çoğu zaman sadece duydukları ile sınırlı kalmakta ve bu tür problemler karşısında nasıl düşünmeleri ya da bu durumda nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda zorlanabilmektedir. Öğrencilere söz konusu durumları eleştirel biçimde değerlendirebilmelerine yönelik becerilerin kazandırılması önem taşımaktadır. Bunun için en uygun dersler olan Fen Bilimleri ve Biyoloji derslerinde biyoetik konulara yer verilmesi öğrencilerin farklı bakış açıları kazanmalarına katkı sağlayacaktır.

Yaşanan bu gelişmeler, bireylerde bilinç, bilgi ve farkındalık oluşturmayı hedefleyen biyoetik eğitiminin giderek daha önemli hâle geldiğini göstermektedir. Etkili biçimde yürütülen bir biyoetik öğretimi, öğrencilerin konuya ilişkin temel kavramları öğrenmelerine; ele alınan durumların olası risklerini, yararlarını ve sınırlılıklarını değerlendirebilmelerine olanak tanımakta ve doğru–yanlış ayrımı yapma ile müzakere edebilme becerilerini desteklemektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin sorgulayan ve araştırmacı bir tutum

geliştirebilmeleri açısından fen okuryazarlığı da kritik bir role sahiptir. Alan yazında, fen okuryazarlığının geliştirilmesinde fen eğitiminin belirleyici olduğu vurgulanmakta; yeterli düzeyde bilimsel okuryazarlığın genç bireylerin bilimsel topluluklar tarafından ortaya konan görüşleri sorgulayabilmelerine ve etik karar süreçlerinde bilimsel bilgiden yararlanabilmelerine katkı sağladığı ifade edilmektedir (Dawson & Schibeci, 2003). Ayrıca bu süreç, öğrencilerde farklı görüşlere saygı gösterme bilincinin gelişmesine de destek olmaktadır.

Fen ve biyoloji alanlarına yönelik öğretim programlarında, bireylerin ileride toplum içinde üstlenecekleri roller ve karar alma süreçleri dikkate alınarak, onları güncel bilimsel gelişmelere hazırlamanın gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, özellikle medya aracılığıyla sıkça gündeme gelen biyoteknoloji gibi çağdaş bilimsel ilerlemelerin öğretim içeriklerinde yer alması gerektiği ifade edilmektedir (Sadler, 2004a; Zeidler vd., 2005).

Alan yazında birçok bilim insanı, öğrencilerin gelecekte bilinçli ve bilgiye dayalı kararlar alabilmeleri için biyoteknolojik gelişmelerin yalnızca teknik yönleriyle değil, aynı zamanda bu gelişmelerin toplumsal etkileri ve biyoetik boyutlarıyla birlikte ele alınmasının önemine dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel içerikli medya mesajlarını anlayabilmelerini, bu mesajları sorgulayabilmelerini ve eleştirel biçimde değerlendirebilmelerini desteklemesi gerektiği belirtilmektedir.

Fen bilimleri derslerinin temel amaçlarından biri, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşabilecekleri tartışmalı bilimsel konulara yönelik düşünme ve değerlendirme becerilerini geliştirmektir. Bu nedenle fen bilimleri öğretmenlerinin, biyoteknolojik uygulamalar sonucunda ortaya çıkan etik sorunların analiz edilmesine yönelik yeterlikleri öğrencilere kazandırmaları önemli bir sorumluluk olarak görülmektedir.

Fen bilimleri derslerinde biyoetik temelli konulara yer verilmesi, öğrencilerin düşüncelerini yapılandırmalarına, tartışma süreçlerine daha etkin katılmalarına ve farklı görüşlere karşı saygılı bir yaklaşım geliştirmelerine katkı sağlamaktadır.

Sosyobilimsel konularda kişinin karar verme sürecinde karara varıp, görüş ortaya koyabilmesi, farklı görüşleri anlayarak saygı gösterebilmesi, olayları çok yönlü düşünebilmesi için bilimsel bir altyapıya ihtiyacı vardır. Bu noktadan hareketle toplumsal düzeyde bu becerilerin kazanılabilmesi için temel bilgi ve etik karar verme sürecinin eğitim yaşantısının içerisine entegre edilmesi gerekmektedir. Bu uyum uluslararası / ulusal belge ve bildirgelerle ön plana çıkarılarak çeşitli ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de öğretim programlarının öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin içerisine dâhil edilmiştir. Öğretim hayatı üzerine yapılan çeşitli gözlem ve etik konularla ilgili öğrenci görüşleri biyoetik konulardaki eğitim sürecindeki eğilimlerin karar verme / verdirme şekline dönüştüğü veya bu konuların hiç işlenmediği yönündedir. Oysaki biyoetik eğitimi bir konuda ortak bir karar vermekten ziyade öğrencilerin etik tartışmalara neden olan konular hakkında bilimsel altyapıya sahip olmalarını sağlama, tartışma, empati kurma, karar verme, çok yönlü düşünebilme gibi becerilerini geliştirme esasına dayanır. Aynı zamanda biyoetik eğitimi yaşanılan ortamı gözlemleme, toplumun değer yargılarının farkına varma, kişilere saygı gösterme, akranları ve diğer insanlarla doğru iletişim kurabilme gibi birçok alanda öğrencinin gelişimini teşvik etmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, sosyobilimsel konuların öğretiminde öğretmenlerin çeşitli zorluklarla karşı karşıya kaldıkları söylenebilir. İçerik bilgisi, pedagojik yeterlik ve sınıf içi uygulamalar konularında güçlükler yaşadığı görülmektedir (Eidin, Salman & Shwartz, 2025; Lee, Abd-El-Khalick & Choi, 2006). Ayrıca öğretim programlarında biyoetik konularının yer almasına rağmen, uygulamada sınırlı kalındığı görülmektedir. Söz konusu durum biyoetik eğitimi ile ilgili yeterli miktarda kaynağın olmadığını, öğreticilerin biyoetik konularla ilgili yeterli etkinlik ve uygulamalara ulaşamadığı veya bu etkinliklerin kullanımları yani biyoetik eğitimi ile ilgili yeterliliklere sahip olmadıklarını ortaya koymaktadır. Biyoetik eğitimine yönelik materyal eksiklikleri, öğretmenlere rehberlik edecek yapılandırılmış etkinlik örneklerine olan ihtiyacı ortaya koymaktadır (Kolay, 2022; Özer Keskin & Aksakal,2024).

Fen bilimleri ve biyoloji dersleri, doğası gereği insan, çevre ve toplum etkileşimini konu edinmesi bakımından sosyobilimsel konuların işlenmesi için uygun bir çerçeve sunmaktadır. Özellikle sürdürülebilir kalkınma, biyoetik ve çevresel sorunlar gibi temalar, öğrencilerin bilim-toplum ilişkisini anlamalarını desteklemektedir. Sürdürülebilir kalkınma eğitiminde öne çıkan eleştirel düşünme, sistem düşüncesi ve sorumlu karar verme becerilerinin geliştirilmesi gibi unsurlar sosyobilimsel konuların öğretimiyle doğrudan örtüşmektedir. Bu bağlamda, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde sosyobilimsel konuların etkili öğretimine yönelik etkinliklerin geliştirilmesi önemlidir.

Geleneksel ve didaktik bir öğrenme - öğretme yaklaşımı bu öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin ele alınmasında etkili olmayacaktır. Herhangi bir biyoetik problem dikkate alındığında bu problemin paydaşlarının belirlenmesi, gerekli bilimsel bilginin ortaya konması, farklı paydaşlar açısından durumun irdelenmesi önemlidir. Bu çerçevede öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin işlenmesinde uygun etkinlikler önem taşımaktadır. Bu öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinde biyoetik yaklaşımların dikkate alınarak, tüm sınıf düzeylerinde biyoetik eğitimine uygun etkinlikler yapmak öğrencilerin hem biyoetik konulara ilgisini ve tutumunu değiştirecek; hem de eleştirel düşünme yetenekleri kazanmasına, kendisini başkasının yerine koyarak düşünebilme, başka fikirlere saygı duyma gibi birçok alanda kendini geliştirme fırsatı sağlayacaktır. Bu nedenle her sınıf düzeyindeki öğrenci için biyoetik eğitiminin uygun etkinliklerle yapılmasının etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada biyoetik konular ile ilgili 3-8. sınıf Fen Bilimleri ve 9-12. sınıf Biyoloji alanındaki öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri belirlenmiş, bu öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ile ilgili biyoetik temelli etkinlikler geliştirilerek alandaki eksiklerin giderilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmaya özen gösterilmiş ve geliştirilen etkinliklerin sınıf içinde kullanımına yönelik işleyiş önerileri hazırlanmıştır.

1.4. Varsayımlar

1. Geliştirilen etkinliklerin sınıf ortamında planlandığı şekilde uygulanabileceği varsayılmıştır.
2. Geliştirilen etkinliklerin hedeflenen sosoyobilimsel konuların biyoetik ilkelerle desteklenerek öğrenme çıktısı ve süreç bileşenlerinin öğretimine katkı sağlayacağı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2024 yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı ve yine 2024 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı biyoloji konuları ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma biyoetik eğitimine dayalı etkinliklerin geliştirilmesi ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

1.6.1. Fen Bilgisi Öğretmeni

Fen bilimleri, fen ve teknoloji ve fen bilgisi öğretmenlerinin tamamı fen bilgisi öğretmeni olarak kullanılmıştır.

1.6.2. Etik ve Ahlak

Etik kavramı, kökeni Yunanca *ethos* sözcüğüne dayanan ve bireylerin davranışlarını yönlendiren alışkanlıklar, gelenekler ve yaşam biçimleri ile ilişkili bir kavramdır. Bu kavramın Latince karşılığı olan *mores* ise bireylerin karakter özelliklerini ve toplumsal davranış normlarını ifade etmekte olup ahlâk kavramının dilsel temelini oluşturmaktadır (Frankena, 1973; Pieper, 1999). Günlük dilde etik ve ahlâk çoğu zaman birbirinin yerine kullanılmakla birlikte, felsefi açıdan etik daha geniş bir anlam taşımaktadır. Etik, ahlâki davranışların dayandığı değerleri, normları ve ilkeleri sistematik biçimde inceleyen ve açıklayan bir felsefe alanı olarak tanımlanmaktadır (Frankena, 1973).

1.6.3. Biyoetik

Biyoetik kavramı, "yaşam" anlamına gelen *bios* ile "ahlâk" anlamındaki *ethos* sözcüklerinin birleşiminden oluşmaktadır. Kavram, modern anlamıyla ilk kez Van Rensselaer Potter tarafından 1970 yılında kullanılmış ve biyolojik bilgi ile insani değerler arasında bir köprü kurulması gerektiğini ifade eden bir yaklaşım olarak literatüre kazandırılmıştır (Potter, 1970; Potter, 1971). Biyoetik, biyoloji, tıp ve ilişkili bilim alanlarında ortaya çıkan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin birey, toplum ve çevre üzerindeki etik, sosyal ve kültürel etkilerini inceleyen disiplinler arası bir çalışma alanı olarak tanımlanmaktadır (Sass, 2011).

1.6.4. Biyoetik Eğitimi

Biyoetik eğitimi, bireylerin bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı etik problemleri değerlendirebilme, farklı değer ve görüşleri dikkate alarak muhakeme yapabilme ve etik kararlarını gerekçelendirebilme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir öğrenme sürecidir (Levinson, 2006). Bu süreçte öğrencilerin tartışma, argümantasyon ve eleştirel düşünme etkinliklerine aktif biçimde katılması büyük önem taşımaktadır. Etik problemlerin çok boyutlu yapısı nedeniyle farklı bakış açılarını içeren tartışma ortamlarının oluşturulması, öğrencilerin bilimsel bilgi ile toplumsal değerler arasındaki ilişkiyi anlamalarına katkı sağlamaktadır (Sadler, 2004a; Zeidler & Nichols, 2009). Bu yönüyle biyoetik eğitimi, sosyobilimsel konuların öğretimi bağlamında öğrencilerin etik muhakeme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir pedagojik araç olarak değerlendirilmektedir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Fen bilimleri eğitimi bilim ile çağdaş toplumlar arasındaki ilişki ile ilgilenir. Bu durum fen eğitimcilerine fen bilimlerini anlatmanın yanında fen bilimlerinin toplum üzerindeki etkisini anlatmagörevini de yükler. Fen ve teknoloji alanında ortaya çıkan güncel gelişmelere fen bilimleri derslerinde kısa sürelerle yer verilmesi, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara daha bilinçli ve duyarlı yaklaşmalarını destekleyecektir.

Özellikle biyoloji alanında yaşanan teknolojik ilerlemeler, günümüzde çeşitli toplumsal tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Bu tartışmalar çoğunlukla biyoetik kapsamındaki meseleler etrafında şekillenmektedir. Öğrenciler bu yeni durumlarla karşılaştıklarında, çözümü net olmayan sorunlar karşısında kararsızlık yaşayabilmektedir. Günümüz toplumlarında bireyler, bilimsel ve teknolojik gelişmelere uyum sağlamakla kalmayıp, bu gelişmelerin doğurduğu sonuçlarla yüzleşerek gerekli durumlarda bilinçli tercihlerde bulunmak durumundadır (Keskin Samancı, 2009).

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, özellikle biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve yapay yaşam uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte fen ve biyoloji eğitiminde etik ve biyoetik temelli yaklaşımların önemini daha görünür hâle getirmiştir. Günümüzde bilimsel bilginin yalnızca kavramsal ve teknik yönlerinin değil, aynı zamanda bu bilginin toplumsal ve etik sonuçlarının da eğitim süreçlerinde ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Zeidler & Sadler, 2008; Levinson, 2010; Topçu, 2015). Bu bağlamda sosyobilimsel konuların (Socioscientific Issues–SSI) öğretim süreçlerine sistematik biçimde

dâhil edilmesinin, öğrencilerin bilimsel bilgiyi çok boyutlu bir bakış açısıyla değerlendirebilmelerine katkı sağladığı ifade edilmektedir (Sadler, 2004b; Topçu, 2015; Zeidler vd., 2005).

Çağdaş toplumlarda bireyler bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı sosyal ve etik sonuçlarla karşı karşıya kalmakta ve bu durum bireylerin bilinçli kararlar almasını ve sorumluluk üstlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle fen eğitiminin temel amaçlarından biri, bireylerin bilimsel gelişmeleri eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirebilen ve bilimsel bilgiyi toplumsal sorumluluk çerçevesinde kullanabilen bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmesini sağlamaktır (Keskin Samancı, 2009; Sadler, 2011; Zeidler vd., 2005). Yapay üreme teknikleri, organ ve doku nakilleri, hücresel ve embriyolojik araştırmalar, genetik müdahaleler yoluyla canlıların yapısının değiştirilmesi, genetik tarama uygulamaları ve yaşamın sonuna ilişkin kararlar gibi çok sayıda konu, farklı disiplinlerin katkısıyla biyoetik alanında tartışılmaktadır (Çobanoğlu, 2009).

Fen bilimleri ve biyoloji dersleri, içeriği gereği sosyobilimsel konular için uygun bir çerçeve sunmaktadır. Özellikle sürdürülebilir kalkınma, biyoetik ve çevresel sorunlar gibi temalar, öğrencilerin bilim-toplum ilişkisini anlamalarını desteklemektedir. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), sürdürülebilir kalkınma eğitiminin eleştirel düşünme, karar verme becerilerini geliştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Rieckmann, 2017). Bu hedefler, sosyobilimsel konuların öğretimiyle doğrudan örtüşmektedir.

Fen bilimleri ve biyoloji alanlarında toplumsal içerikli bilimsel konuların öğretime dâhil edilip edilmemesi; biyoetik eğitiminin hangi yöntemlerle yürütüleceği, kimler tarafından sunulacağı ve öğretim programının hangi unsurları kapsaması gerektiği gibi temel sorulara dayanmaktadır. Bu nedenle, dersin içeriği ve kullanılacak öğretim materyalleriyle uyumlu öğretim yaklaşımlarının tasarlanması önem taşımaktadır. Etik eğitimi kapsamında, birbirinden farklı güçlü ve sınırlı yönlere sahip iki karşıt yaklaşımın öne çıktığı görülmektedir (Bakar, 2021).

Bu yaklaşımlardan biri, etik konuların ayrı bir ders yerine mevcut derslerin içeriğine entegre edilmesidir. Bu durum, daha geniş bir öğrenci kitlesine ulaşmayı mümkün kılarken, yoğun ders programları içerisinde etik konulara yeterli zaman ayrılmasını zorlaştırabilmektedir. Diğer yaklaşım ise, temel dersler aracılığıyla etik meselelerin ele alınmasıdır. Bu yaklaşım sayesinde öğrenciler, ele alınan sorunlar üzerinde düşünme ve tartışma fırsatı bulmakta; etik ister bağımsız bir ders kapsamında isterse ders içeriğine bütünleştirilmiş biçimde sunulsun, daha kapsamlı ve derinlemesine bir öğrenme ortamı oluşturulabilmektedir (Downie & Clarkeburn, 2005).

Tartışmaya dayalı olarak yürütülen biyoetik eğitimi, öğrencilerin toplumsal nitelikli bilimsel konulara ilişkin yalnızca bilgi sahibi olmalarını değil; bu konular üzerinde derinlemesine düşünmelerini, çözümleyici ve eleştirel bir bakış açısı geliştirmelerini, mantıksal çıkarımlar yapmalarını ve farklı görüşleri dikkate alabilmelerini teşvik etmektedir. Bu yolla edinilen beceriler, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara bilinçli çözümler üretmelerine olanak sağlamakta ve bilimsel bilgi ile toplumsal dinamikler arasındaki karşılıklı ilişkiyi daha iyi anlamalarına katkıda bulunmaktadır (Özer Keskin & Aksakal, 2019).

Biyoetik eğitimi yalnızca etik kavramları öğretmeyi değil bireylerin etik muhakeme yeteneklerini geliştirmelerini amaçlar. Etik ikilemler bu sürecin temel pedagojik araçlarından biridir. İkilem, iki durumu da kesin olarak kabul veya tercih edilmeyen iki olasılıklı bir çelişki durumudur. Bir başka ifadeyle ikilem, bireyin karşı karşıya kaldığı iki ya da daha fazla seçenekten her birinin belirli gerekçelerle savunulabilir olmakla birlikte aynı zamanda istenmeyen sonuçlar doğurabilmesi nedeniyle kesin ve kolay bir tercih yapılmasını güçleştiren karar durumunu ifade etmektedir (Beauchamp & Childress, 2019). Etik ikilem ise, herhangi bir durum karşısında iki ya da daha fazla seçeneğin bulunması durumu veya karar vereni düşünmeye, sorgulamaya iten belirsiz durumlar olarak tanımlanabilir. Bir diğer deyişle bireyin iki ya da daha fazla ahlaki değer veya ilke arasında çatışma yaşadığı ve hangi seçeneğin doğru olduğuna kesin olarak karar veremediği durumlar

etik ikilem olarak tanımlanmaktadır. Etik ikilemler bireylerin ahlaki duyarlılık ve muhakeme becerilerini harekete geçiren durumlardır (Rest, 1986). Etik ikilemler, bireyin bir eylem karşısında birbiriyle uyuşmayan değerler arasında karar vermek zorunda kaldığı karmaşık durumlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tür durumlarda, hangi seçeneğin tercih edileceğine karar verebilmek için olası tüm seçeneklerin sonuçlarıyla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, etik bir sorunla karşılaşan bireyin etik karar verme süreçlerine ilişkin yaklaşımları içselleştirmiş olması önemlidir. Etik farkındalık ve duyarlılığın gelişmiş olduğu bireylerde karar verme süreci, kişinin kendi değer yargılarını, sorumluluklarını ve eylemlerinin olası etkilerini eleştirel biçimde gözden geçirdiği aktif bir düşünme süreci olarak şekillenmektedir (Pope & Vasquez, 2011). Etik ikilemler, bireyin karşı karşıya kaldığı seçeneklerin her birinin farklı değerler, sonuçlar veya sorumluluklar içermesi nedeniyle karar vermeyi güçleştiren durumlar olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda etik ikilemler; bireyin iki olumlu seçenekten birini tercih etmek durumunda kalması, iki olumsuz seçenekten birini seçmek zorunda kalması ya da farklı kişi veya gruplar üzerinde farklı sonuç ve etkiler doğurabilecek alternatifler arasında karar vermesi gibi durumları içerebilmektedir (Kolay, 2022; Özer Keskin & Aksakal, 2024). Aslında tanımlanan bu durumlar hayatın özünde yer alan belirsizliklerdir. Bu belirsizlikler arasında kişinin kendi/etik ilke ve kuralar arasından birini seçmesi, seçmediği diğer ilke ve kurallara aykırı olmayı zorunlu kılmaktadır. Etik ikilemlerin yaşandığı durumlarda kişinin karar verme sürecinin durumu değerlendirme, sorunu adlandırma/etik ikilemi tanımlama, alternatif çözüm yolları ortaya koyma basamaklarını içerir. Bu basamakta etik ikilem ile ilgili çözüm yollarının üretilmesi ve uygulanması beklenmektedir. Aslında etik ikilem/sorun net olarak bilinmesine rağmen çeşitli sebeplerden dolayı çözüm yollarının seçiminin yapılmasında ortaya çıkan tereddütlü durumlar kişinin eğitim-öğretim hayatında bu karar verme süreçlerinin öğretilmesi, örneklendirilmesi, uygulattırılması vb. gerekmektedir.

Bu bağlamda etik ikilemler bireyin hem değerlerini sorgulamasını sağlayan hem de değerler arasında bilinçli tercihler yapmasını sağlayan pedagojik araçlardır. Ahlaki gelişim

kuramında Kohlberg (1984) bireylerin ahlaki ikilemlerle karşılaştıkça daha üst düzey muhakeme süreçlerine geçiş yaptığını ileri sürmüştür.

Sadler (2004b) doğası gereği sosyobilimsel konuların etik ikilem içerdiğini ve bu konuların informal akıl yürütme süreçlerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Zeidler ve Nichols (2009) sosyobilimsel konular aracılığı ile ahlaki muhakeme gelişiminde özellikle yapılandırılmış sınıf tartışmalarının önemini vurgulamıştır. Biyoetik konularının fen eğitimine entegrasyonu ile ilgili çalışmalar etik temelli tartışmaların hem bilimsel kavrayışların hem de karar verme becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Jones vd. 2012).

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hız kazandığı günümüzde, özellikle biyoloji ve fen bilimleri alanlarında ortaya çıkan yenilikler yalnızca teknik bilgi üretimi ile sınırlı kalmamakta; aynı zamanda bireylerin ve toplumların etik karar verme süreçlerini de doğrudan etkilemektedir. Genetik testler, organ nakli, biyoteknolojik uygulamalar ve çevresel sürdürülebilirlik gibi sosyobilimsel konular, bireylerin yalnızca bilimsel bilgiye dayanarak değil; aynı zamanda etik ilkeler doğrultusunda değerlendirme yapmalarını gerektiren çok boyutlu problemler olarak karşımıza çıkmaktadır (Sadler, 2004b; Zeidler & Nichols, 2009).

Bu bağlamda fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin bilimsel bilgiyi etik ve toplumsal boyutlarıyla birlikte değerlendirebilmelerini sağlamak ve onları bilinçli karar verici bireyler olarak yetiştirmektir. Nitekim sosyobilimsel konuların öğretimi, öğrencilerin yalnızca kavramsal bilgi edinmelerini değil; aynı zamanda değerler arası çatışmaları fark etmelerini, farklı paydaş perspektiflerini değerlendirmelerini ve gerekçelendirilmiş etik kararlar verebilmelerini hedeflemektedir (Levinson, 2006; Zeidler vd., 2005).

Etik karar verme sürecinde bireyler etik ilkelerden yararlanır. Etik ilkeler bireylerin ya da kurumların doğru ile yanlışı ayırt etmesine rehberlik eden temel değerler bütünü olarak tanımlanabilir. Etik ilkeler, öğrencilerin karmaşık ve çoğu zaman kesin bir doğru cevabı olmayan problemlere sistematik bir yaklaşım geliştirmelerine olanak sağlayan önemli bir kuramsal çerçeve sunmaktadır. Özellikle biyoetik alanında yaygın olarak kabul gören ilke

temelli yaklaşım, öğrencilerin sosyobilimsel konuları analiz ederken kullanabilecekleri yapılandırılmış bir düşünme aracı olarak değerlendirilmektedir (Beauchamp & Childress, 2013).

Fen ve biyoloji eğitiminde etik ilkelerin öğretim sürecine entegre edilmesi, öğrencilerin bilimsel bilgi ile değerler arasındaki ilişkiyi anlamalarını kolaylaştırmakta; etik muhakeme, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişimini desteklemektedir. Etik ilkeler ile kararların yalnızca bireysel çıkarlar doğrultusunda değil; toplumsal fayda ve etik sorumluluk çerçevesinde değerlendirilmesine olanak sağlar. Etik ilkeler bireylere sistematik bir düşünme yolu sunar. Alternatifleri değerlendirme ve olası sonuçları öngörme sürecini destekler. Bu çerçevede etik karar verme süreci sadece doğru eylemi seçmekten öte bu seçimin gerekçelerini tutarlı ve savunulabilir bir şekilde ortaya koymayı sağlar.

2.1. Temel Etik İlkeler

Biyoetik literatüründe en yaygın kabul gören yaklaşımlardan biri, Tom L. Beauchamp ve James F. Childress (2013) tarafından geliştirilen ilke temelli etik yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, etik karar verme süreçlerinde dört temel ilkeye dayanmaktadır: *özerklik, yararlılık, zarar vermeme ve adalet*.

2.1.1. Özerklik (Autonomy)

Özerklik ilkesi, bireylerin kendi yaşamlarına ilişkin kararları özgür iradeleri doğrultusunda alabilme hakkını ifade etmektedir. Bu ilke, bireyin bilgiye erişim hakkını, bilgilendirilmiş onam sürecini ve bireysel tercihlerin saygı görmesini kapsar (Beauchamp & Childress, 2013).

Sosyobilimsel konular bağlamında özerklik ilkesi, özellikle *genetik testler, genetik danışmanlık* ve *üreme teknolojileri* gibi konularda ön plana çıkmaktadır. Örneğin, bireyin genetik hastalık riski hakkında bilgi edinip edinmeme kararı, yalnızca bilimsel değil aynı

zamanda etik bir tercih olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, öğrencilerin bireysel haklar ile toplumsal sorumluluklar arasındaki dengeyi sorgulamalarına olanak tanımaktadır.

2.1.2. Yararlılık (Beneficence)

Yararlılık ilkesi, gerçekleştirilen eylemlerin birey ve toplum için fayda sağlamasını esas almaktadır. Bu ilke, özellikle sağlık ve biyoteknoloji alanlarında "en yüksek faydanın sağlanması" ilkesine dayanmaktadır (Beauchamp & Childress, 2013).

Fen eğitimi bağlamında yararlılık ilkesi, *aşı uygulamaları, tıbbi müdahaleler* ve *biyoteknolojik ürünler* gibi konuların değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Öğrenciler bu tür durumlarda, bilimsel gelişmelerin sağladığı faydaları analiz ederek karar verme süreçlerini yapılandırmaktadır.

2.1.3. Zarar Vermeme (Nonmaleficence)

Zarar vermeme ilkesi, bireylere fiziksel, psikolojik veya sosyal açıdan zarar verilmemesini temel alan etik bir ilkedir. Bu ilke, özellikle tıp ve biyoteknoloji uygulamalarında risklerin minimize edilmesini gerektirir (Beauchamp & Childress, 2013).

Sosyobilimsel konular bağlamında bu ilke, *organ nakli, deneysel tedaviler ve genetik müdahaleler* gibi konularda kritik bir rol oynamaktadır. Öğrenciler bu tür durumlarda fayda-zarar dengesi kurarak etik değerlendirme yapma becerisi geliştirmektedir.

2.1.4. Adalet (Justice)

Adalet ilkesi, kaynakların, fırsatların ve risklerin toplum içerisinde eşit ve hakkaniyetli bir şekilde dağıtılmasını ifade etmektedir (Beauchamp & Childress, 2013).

Bu ilke, özellikle *iklim değişikliği, sağlık hizmetlerine erişim* ve *doğal kaynakların kullanımı* gibi konularda ön plana çıkmaktadır. Sosyobilimsel konular temelli öğrenme ortamlarında öğrenciler, "kim ne kadar sorumlu?" ve "kim ne kadar etkileniyor?" gibi sorular üzerinden etik değerlendirme yapabilmektedir (Zeidler & Nichols, 2009).

2.2. Biyoetik Eğitimi ile İlgili Çalışmalar

Willmott ve Wellens tarafından 2004 yılında yapılan biyoetik eğitiminin nasıl olması gerektiğine ilişkin çalışma sonucunda uzman personel, personel gelişimi, uygun ders kitapları, daha fazla zaman, öğretim materyalleri ve kaynaklar şeklinde öneriler sunulmuştur ve öğrencilerin takımlar halinde çalıştıkları bir uygulama tanımlanmıştır.

Biyoetik eğitiminin planlandığı derslerde, öğretim sürecinin etkililiğini artırmak amacıyla çeşitli değişkenlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bu değişkenler arasında öğrencilerin bireysel özellikleri, derse katılım düzeyleri, etik değerlendirme yapabilme fırsatları, saygıya dayalı sınıf ortamı, ele alınacak konuların yapısı, fiziksel olanaklar, zaman sınırlılıkları ve öğretmenin mesleki yeterliliği yer almaktadır (Bakar, 2021). Bakar'ın 2021 yılında gerçekleştirdiği araştırmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoetik eğitimine ilişkin uygulamaları ve görüşleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında genetik mühendisliği, biyoteknoloji, embriyo ve anne sağlığı, akraba evliliği, aile planlaması, organ nakli, çevre sorunları, doğal kaynakların kullanımı ve geri dönüşüm gibi fen öğretimiyle ilişkili konular, grup çalışmaları yoluyla ele alınmıştır. Uygulama sürecinde öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsenmiş; tartışma, rol yapma, canlandırma, alan çalışmaları, medya ve toplumsal kaynaklardan yararlanma ile konuk konuşmacı davet edilmesi gibi etkinliklere yer verilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı, biyoetik eğitiminin ilköğretim düzeyinde de verilmesi gerektiği görüşünü dile getirmiştir. Bu gerekliliği, toplumsal bilinç oluşturma, öğrenci duyarlılığını artırma ve etik davranışların kazandırılması gibi gerekçelerle açıklamışlardır. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında ise, farklı bakış açılarını tanıma, karar verme becerilerini geliştirme ve başkalarının haklarını gözetme gibi unsurların da biyoetik eğitiminin önemine ilişkin gerekçeler arasında öne çıktığı görülmüştür.

Biyoetik içerikli derslerde ölçme ve değerlendirmeye yönelik yaklaşımların, geleneksel not temelli anlayıştan uzaklaşarak süreç odaklı bir yapıya yöneldiği dikkat çekmektedir. Bu yaklaşımda, öğrencilerin derse katılımı, düşüncelerini ifade edebilme düzeyi, etik

değerlendirme sürecine aktif katılımları ve öğretmenin tarafsız tutumu ön plana çıkmaktadır. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının biyoetik eğitiminin temel hedefleri olan çok yönlü düşünme, etik açıdan sağlıklı kararlar alma, başkalarına saygı gösterme ve süreci dikkate alan bir değerlendirme anlayışının önemini benimsediklerini göstermektedir. Bu doğrultuda, fen ve biyoloji derslerinde biyoetik temelli etkinliklere yer verilmesi; öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta, eleştirel düşünme becerilerini desteklemekte ve toplumsal sorumluluk bilinci gelişmiş bireylerin yetişmesine katkı sunmaktadır.

Öğrenme sürecinde öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin artmasında, ele alınan bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi belirleyici bir unsur olarak görülmektedir. Bu nedenle fen öğretiminde, öğrencilerin yaşamlarında karşılık bulabilecek toplumsal sorunların ders içeriğine dâhil edilmesi öğrenmeyi daha anlamlı hâle getirebilir. Fen derslerinde etik boyut taşıyan konulara yer verilmesi, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmeleri tek yönlü değerlendirmek yerine farklı perspektiflerden ele alabilmelerine ve bu gelişmelerin olası sonuçlarını daha bilinçli biçimde sorgulamalarına katkı sağlayacaktır. Toplumun geleceğini şekillendirecek bireylerin yetiştirilmesinde kilit rol üstlenecek olan öğretmenler, bugünün öğretmen adaylarıdır.

Bu bağlamda üniversite öğrencilerinin; pasif bilgi alıcıları olmaktan ziyade, öğrenme sürecine etkin katılan, toplumsal meselelere duyarlılık geliştiren, bilim ve teknolojiyle ilgili kararları sorgulayarak verebilen ve bu alanlarda yeterli donanıma sahip bireyler olarak yetişmeleri gerekmektedir. Toplumsal sorumluluk bilincine sahip bireylerin ve nitelikli insan gücünün yetiştirilmesinde biyoetik eğitimi bu açıdan önemli bir işlev üstlenmektedir. Ancak biyoetik eğitiminin öğretim süreçlerine etkili biçimde yansıtılabilmesi, tek başına içerikle sınırlı olmayan çok sayıda etkenin birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Bu etkenler arasında özellikle öğretmenlerin konuya yönelik tutumları ve yaklaşımları belirleyici bir konumda yer almaktadır

Gerek şu anki biyoetik ikilem/problemlerde gerekse de gelecekte ortaya çıkacak biyoetik ikilem/problemlerde karar vericilerin rollerini üstlenecek fertlerin/öğrencilerin bu

konulardaki temel bilgileri edinmeleri gerekmektedir. Biyoetik konular hakkındaki karar verici olarak gençlerin toplumsal rollerinin kazandırılmasında sadece bilimsel alandaki yeterliliklerin yetmeyeceği aynı zamanda sosyal, kültürel, dini, ahlaki, yasal vb. yönleri ile kapsayacak eğitime ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin bilimin doğasını, kavramaları, bilinçli, ahlaklı, donanımlı bir vatandaş olması fen bilimleri ve uygulamalarının buna göre dizayn edilmesi gerekmektedir. Bu noktadan yola çıkarak fen bilimleri ve biyoloji alanındaki 21. yy da meydana gelen değişim ve gelişmeler eğitimin her kesiminde farklı bir öğretim yaklaşımı olan biyoetik eğitimini gündeme getirmiş ve hatta bunu zorunlu kılmıştır.

Yapılan çalışmalar, özellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular ve biyoetik pedagojisine ilişkin yeterliklerinin geliştirilmesinin, sınıf içi tartışma kalitesini ve etik muhakeme düzeyini doğrudan etkilediğini göstermektedir (Tosunoğlu & İrez, 2019). Dijitalleşmenin eğitim ortamlarına etkisini ele alan araştırmalar, çevrim içi tartışma platformları ve dijital senaryolar aracılığıyla yürütülen sosyobilimsel etkinliklerin, öğrencilerin çoklu bakış açısı geliştirme becerilerini desteklediğini vurgulamaktadır (Karışan & Zeidler 2024).

Öğretmen uygulamalarını merkeze alan güncel bir çalışma, biyoetik eğitiminin mevcut durumunu SWOT analizi aracılığıyla incelemiş ve öğretmenlerin biyoetik konuları öğretme süreçlerinde güçlü ve zayıf yönlerin yanı sıra önemli fırsatlar ve tehditlerle karşı karşıya olduğunu ortaya koymuştur. Özer Keskin, Aksakal ve Keskin Samancı (2024), öğretmenlerin etik farkındalık düzeylerinin genel olarak olumlu olduğunu; ancak öğretim programlarının yoğunluğu, ölçme-değerlendirme baskısı ve uygulamaya yönelik materyal eksikliğinin biyoetik öğretimini sınırladığını belirtmektedir.

2024 yılında yayımlanan diğer çalışmalar, öğretmen adayları ve mentor öğretmenler arasında yürütülen işbirlikli mesleki gelişim programlarının, sosyobilimsel konular ve biyoetik temelli ders tasarımlarının niteliğini artırdığını göstermektedir. Aydın, Tosunoğlu, Özdemir ve Doğan (2024), ortak materyal geliştirme süreçlerinin öğretmen adaylarının hem pedagojik alan bilgilerini hem de etik duyarlılıklarını güçlendirdiğini ifade etmektedir.

Öğretmen adayları üzerine yapılan araştırmalar, biyoetik ve biyoteknoloji konularının etik boyutlarıyla ele alınmasının, adayların bilimsel karar verme süreçlerinde daha tutarlı ve gerekçeli yaklaşımlar geliştirmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Turgut ve Yakar, 2021). Bununla birlikte, öğretmen adaylarının etik ikilemler karşısında zaman zaman kişisel değerleri ile bilimsel veriler arasında çatışma yaşadıkları; bu nedenle yapılandırılmış rehberlik ve uygulama temelli etkinliklere ihtiyaç duydukları vurgulanmaktadır.

Ulusal literatürde yapılan çalışmalar da benzer biçimde, öğretmen ve öğretmen adaylarının biyoetik konularına yönelik tutumlarının genellikle olumlu olduğunu; ancak bu tutumların sınıf içi uygulamalara yeterince yansıtılamadığını ortaya koymaktadır (Bakar, 2021; Kolay, 2022; Özer Keskin, & Aksakal, 2024; Soğukpınar & Karışan, 2020).

Özer Keskin, Aksakal ve Keskin Samancı'nın (2024) çalışmasında kuramsal ve program temelli engelleri vurgulamıştır. Özellikle zaman yetersizliği, ders kazanımlarının yoğunluğu ve ölçme-değerlendirme sistemlerinin sınav odaklı yapısı, etik ve biyoetik konularının yüzeysel biçimde ele alınması öne çıkan unsurlardır.

Öğrenci düzeyinde gerçekleştirilen araştırmalar ise, biyoetik temelli öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, empati ve toplumsal sorumluluk algılarını güçlendirdiğini göstermektedir. Tartışma, senaryo ve probleme dayalı öğrenme etkinlikleriyle desteklenen öğretim ortamlarında öğrencilerin etik muhakeme becerilerinin anlamlı düzeyde geliştiği rapor edilmiştir (Kıvanç ve Görgülü Arı, 2019). Bu bulgular, etik eğitiminin pasif bilgi aktarımıyla değil, aktif ve katılımcı öğrenme ortamlarıyla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, 2016–2025 yılları arasında yapılan araştırmalar, fen ve biyoloji eğitiminde biyoetik ve sosyobilimsel konuların öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler açısından önemli kazanımlar sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, öğretmen uygulamalarını uzun süreli ve bütüncül biçimde ele alan, program tasarımı ve uygulama boyutunu birlikte değerlendiren çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu araştırma, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde sosyobilimsel konuların (SSI) öğretimine yönelik biyoetik temelli etkinliklerin geliştirilmesini amaçlayan *tasarım ve geliştirme araştırması (Design and Development Research)* kapsamında yürütülmüştür. Araştırmanın temel odağı, Fen Bilimleri ve Biyoloji öğretim programlarında yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ile uyumlu, sınıf içinde uygulanabilir ve kuramsal olarak temellendirilmiş etkinlikler geliştirmektir. Bu yönüyle çalışma, eğitimsel bir probleme yönelik çözüm üretmeyi hedefleyen *ürün odaklı tasarım araştırması* niteliği taşımaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Tasarım ve geliştirme araştırmaları, ürün ya da araç tasarımı ya da mevcut ürün ya da aracın geliştirilmesi amacıyla bilimsel kanıtlara dayalı sistematik tasarım, geliştirme ve değerlendirme çalışması olarak tanımlanabilir.

Araştırma, Richey ve Klein (2007) tarafından tanımlanan tasarım ve geliştirme araştırmaları çerçevesinde ele alınmıştır. Richey ve Klein (2007) tasarım ve geliştirme araştırmalarını iki temel türde ele almaktadır. Bunlar;

1. *Ürün ve araç araştırmaları:* Belirli bir öğretim ürünü, materyali veya teknolojisinin tasarlanması ve geliştirilmesini amaçlar.
2. *Model araştırmaları:* Tasarım ve geliştirme sürecine yönelik model veya ilkelerin geliştirilmesini hedefler.

Tasarım araştırmaları tasarım odaklı (design oriented studies) ve araştırma odaklı (research oriented studies) çalışmalar olarak ele alınmaktadır. Tasarım odaklı çalışmalar genel olarak ürün geliştirmeye odaklanır. Amaç teorik bir çerçeveye dayanan tasarım üretmektir. Tasarımın etkililiğini test etme ya da araştırma verisi toplama zorunluluğu yoktur (Mckenney ve Reeves, 2012; Plomp, 2013; Wang ve Hannafin, 2005). Bu çerçevede bu araştırma, biyoetik eğitimine yönelik etkinliklerin geliştirilmesi hedeflendiğinden tasarım odaklı tasarım ve geliştirme araştırması olarak planlanmış, yapılandırılmış ve yürütülmüştür. Araştırma sürecinde geliştirilen etkinlikler bir "öğretim ürünü" niteliği taşıdığından çalışma, Richey ve Klein'ın sınıflandırmasına göre *ürün ve araç geliştirme araştırması* kapsamında değerlendirilmektedir. Özetle bu araştırma nitel araştırma yaklaşımı temelinde, tasarım temelli (design-based), ürün odaklı bir geliştirme çalışmasıdır. Araştırmanın çıktısı, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde kullanılabilecek *biyoetik temelli, SSI odaklı yapılandırılmış etkinliklerdir*.

Bununla birlikte, süreç yalnızca ürün geliştirme ile sınırlı tutulmamış; aynı zamanda etkinliklerin kuramsal temellendirilmesi, öğretim programı ile uyumu ve pedagojik işlevselliği de dikkate alınmıştır.

3.2. Kuramsal Çerçeve

Bu araştırma kapsamında geliştirilen biyoetik temelli etkinliklerde, söz konusu etik ilkeler yalnızca kuramsal bir çerçeve olarak ele alınmamış; aynı zamanda öğrencilerin sosyobilimsel problemleri analiz ederken aktif olarak kullandıkları bir değerlendirme aracı olarak yapılandırılmıştır. Etkinliklerde yer alan problem durumları, etik ikilemler ve çoklu paydaş perspektifleri, öğrencilerin özerklik, yararlılık, zarar vermeme ve adalet ilkeleri doğrultusunda argümantasyon geliştirmelerine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Bu doğrultuda etik ilkeler;

- öğrencilerin bilimsel verileri etik değerlerle birlikte yorumlamalarını,
- kanıta dayalı argümanlar geliştirmelerini,

- farklı paydaşların hak ve sorumluluklarını değerlendirmelerini,
- gerekçelendirilmiş etik kararlar almalarını destekleyen

temel bir pedagojik araç olarak kullanılmıştır.

Bu araştırmada biyoetik eğitimine yönelik etkinlik geliştirme sürecinde etkinliklerin kuramsal temelleri üç ana bileşen üzerinde yapılandırılmıştır:

3.2.1. Sosyobilimsel Konular (SSI) Yaklaşımı

Bu araştırmada geliştirilen etkinlikler, sosyobilimsel konuların öğretimine dayalı bir pedagojik çerçeve üzerine inşa edilmiştir. SSI yaklaşımı; bilimsel bilginin etik, toplumsal ve kültürel boyutlarıyla birlikte ele alınmasını ve öğrencilerin bu bağlamda *argümantasyon, etik muhakeme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesini* amaçlamaktadır (Sadler, 2004a; Zeidler & Nichols, 2009).

Bu doğrultuda etkinlikler;

- Açık uçlu ve tartışmaya açık problem durumları,
- Etik sorunun tanımlanması,
- İlgili olgusal bilginin ortaya konulması,
- Çoklu paydaş perspektifleri,
- Değer çatışmaları ve etik ikilemler,
- Kanıta dayalı argümantasyon süreçleri içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

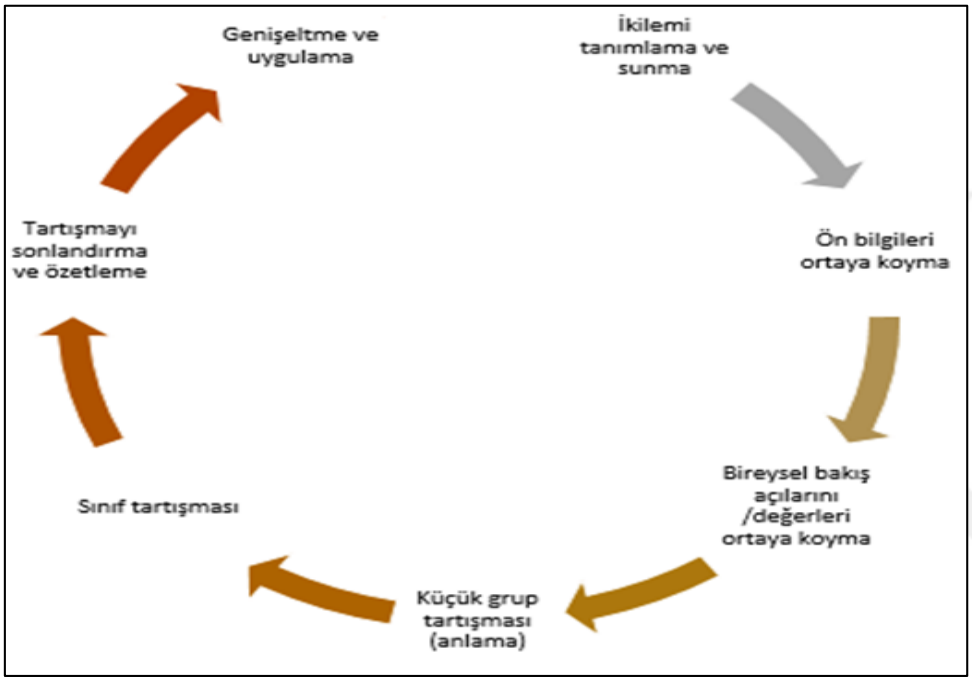
3.2.2. Smith'in Biyoetik Eğitimi Modeli

Etkinliklerin yapılandırılmasında Smith'in biyoetik eğitimi modelinden de yararlanılmıştır.

Smith'in (1992), biyoetik eğitimine yönelik oluşturduğu 7 maddelik aşamalı modelle etik ikilem durumlarında öğretmenlerin rehberliğinde oluşturulan sınıf tartışmaları süresince belirli bir düşünmeye sahip olmayı ve o konu hakkında karar vermeyi sağlamaktadır. Smith (1992) biyoetik eğitim modelinin uygulanacağı bu öğrenme ortamında öğrencilerin sosyobilimsel konularda farklı / tüm paydaşlar açısından değerlendirmeleri, verilen

etkinlikteki olumlu ve olumsuz durumları incelemeleri, etik ilkeler/prensipler doğrultusunda etik karar verme sürecini uygulamaları ve kendi değerlerinin farkına varmaları beklenmektedir.

Biyoetik Eğitimi Süreci Modelinde yer alan aşamalarda öğrencilerin gerçekleştirdiği süreçler Şekil 1'de detaylandırılmıştır.



Şekil 1. Biyoetik eğitimi süreci modeli

İkilemi tanımlama ve sunma: Uygulama sırasında belirlenen konu hakkında öğrencilerde ikilem durumu oluşturan noktaların belirlenmesi ve neden bu durumun oluştuğunun açıklanması bu aşamada sağlanır. İkilem içeren durum öğretmenin sınıfa getireceği bir yaşanmış olay, bir kurgu, gazete haberi, bir oyun, bir dizi ya da filmden alınan bir kesit vb. olabilir. Bu aşamada seçilen durum öğrencilerin tamamının okunması, izlemesi, oynaması sağlanır. Öğrencilere yeterli süre tanınarak, sosyobilimsel konulardaki ikilemi fark etmeleri ve etik tartışmaya neden olan durumu açıklamaları sağlanır. Bu aşamada öğrencilerden etkinlik ile verilen sosyobilimsel konunun neden bir ikilem olduğunun açıklamaları beklenir. Öğretmen ikilemi bulmakta zorlanan öğrencilere rehber olacak şekilde bazı sorular sorabilir. Bu sorular;

- İzlediğin / okuduğun vb. konuyu özetleyebilir misiniz?
- Bu konudaki ikilemin oluşturabileceği / oluşturduğu sorunlar nelerdir?
- Bu konu hakkında kendi fikirlerinizi oluştururken hangi hususlara dikkat ettiniz?
- Bu konuda verdiğiniz karar nedir?
- Bu kararı verirken zorlandınız mı?
- Sizce verdiğiniz kararda ortaya çıkarabilecek etik sorunlar neler olabilir?
- İkilemin tarafları kimlerdir?

şeklinde olabilir.

Ön bilgileri ortaya koyma: Bu aşamada öğrencilerin ikilem hakkında karar verme sürecinde ihtiyaç duyabilecekleri temel bilgilerin öğrencilere aktarılmasını içerir. Bu noktada öğretmenin ya da uygulayıcının öğrencilere aktardığı bilgiler geniş kapsamlı ve ayrıntılı olmamalıdır. Öğrenciler edindiği bilgiler dâhilinde ikilemi bilimsel veriler ile bağdaştırarak gerçek hayatla olan bağlantısını kurar.

Bireysel bakış açılarını / değerleri ortaya koyma: Bu aşamada öğrencilerin bireysel bakış açılarının ve değerlerinin ortaya çıkması ve bunların açık bir şekilde ifade edilmesi beklenir. Yapılan ilk uygulamalarda öğrenci bu öğretim tekniğini ilk defa deneyimlediği için bu noktada öğrencilerle etik ilkeler konusunda gerekli bilgilerin paylaşılması gerekmektedir. Aynı öğrenci grubu ile yapılacak diğer uygulamalarda bu paylaşımlar azaltılır ya da hiç yapılmaz. Verilen ikilem ile öğrencilerin kendi değerlerini / bakış açılarını fark etmeleri için uygun bir süre verilmelidir.

Küçük grup tartışması (anlama): Sınıf mevcuduna / etkinlik grubu öğrenci sayısına göre öğrenciler dörder ve beşer kişilik küçük gruplara ayrılarak sosyobilimsel ikilemle ilgili tartışma ortamı sağlanır. Küçük grup tartışması ile tüm öğrencilerin konu ile ilgili görüşlerini rahatça ortaya koyabilecekleri bir ortam sağlanmaya çalışılmalıdır. Bu aşamada öğrenciler küçük grup tartışmalarında karşıt görüşleri ve farklı düşünceleri dinleyerek durumu değerlendirerek, bireysel bakış açıları /değerleri ile karşılaştırma yapması, yeni bakış açıları üretmesi beklenir. Dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan biri de tartışma grubundaki

her öğrencinin sahip olduğu düşüncenin irdelenmesi ve yorum yapılabilmesi için grup içinde bir öğrencinin "rapor yazıcı" olarak seçilmesidir. Aynı sınıf /etkinlik grubu ile yapılacak her bir uygulamada başka bir öğrencinin "rapor yazıcı" olmasına özen gösterilmelidir.

Öğretmen / uygulayıcı gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin dikkatlerinden kaçan noktaları belirmek amacıyla şu soruları sorabilir:

- İkilem durumundaki etik sorunu ortaya çıkartabildiniz mi?
- Bu ikilem durumundaki bilimsel verileri /değer yargılarını vb. göz önünde bulundurdunuz mu?
- Bu durumdan etkilenebilecek paydaşların yerine kendinizi koyarak durumu değerlendirdiniz mi? Tamamını düşündünüz mü?

Öğretmen / uygulayıcı bu süreçte gruptan gelen sorulara cevap vermekten kaçınmalı ya da yönlendirici olmamak koşulu ile kısa cevaplar vermelidir.

Sınıf tartışması: Bu aşamada küçük grup tartışması sonlandırılarak öğrencilerin tekrar sınıf düzenlerine geri dönmesi sağlanır. Her bir grubun tartışma sürecinde tuttuğu raporlar sınıftaki diğer "rapor yazıcı" ya da "grup sözcüsü" tarafından diğer öğrencilerle paylaşılır. Öğrencilerin kendi fikirlerine uymayan fikirler hakkında sorular yöneltmesi, diğer grupların düşüncelerini irdelemesi bu kısımda gerçekleştirilir. Sınıftaki tartışmanın etkili olabilmesi için öğretmen / uygulayıcının tüm sınıfla birlikte sosyobilimsel konu ile ilgili tüm boyutları irdelenerek tartışılmasını sağlamalıdır.

Süreç içerisinde konunun tüm paydaşlar açısından değerlendirilmesi, ortaya konulan çözümün tüm taraflar açısından adil olup olmadığı irdelenmeye çalışılmalıdır.

Tartışmayı sonlandırma ve özetleme: Bu aşamada tüm sınıfın katılımıyla süreç tekrar gözden geçirilip özetlenir. Genellikle sosyobilimsel konularda kesin bir doğru olmadığı için çoğunlukla ortak bir paydada buluşulamama durumunun ortaya çıkması öğretmen / uygulayıcı tarafından öğrencilere bu aşamada hissettirilerek, karşı görüşlerin de öğrenciler tarafından empati kurularak değerlendirilmesi sağlanmalıdır. Öğrencilerin tek bir ortak karara varmaları yönünde baskı yapılmadan olası kararların özetlenmesine özen gösterilmelidir.

Genişletme ve uygulama: Bu aşamanın gerçekleştirilmesi öğretmen / uygulayıcı tarafından isteğe bağlı olarak gerçekleştirilir. Biyoetik eğitimi sürecinin bu kısmında uygulamadan sonra sürece dâhil edilerek ilgili sosyobilimsel konunun daha yoğun olarak ele alınması sağlanmaktadır. Öğrencilerin öğretmen / uygulayıcı tarafından alternatif etkinliklere yönlendirilmesiyle konunun derinleştirilmesi, farklı alanlarla ilişki kurması sağlanabilir.

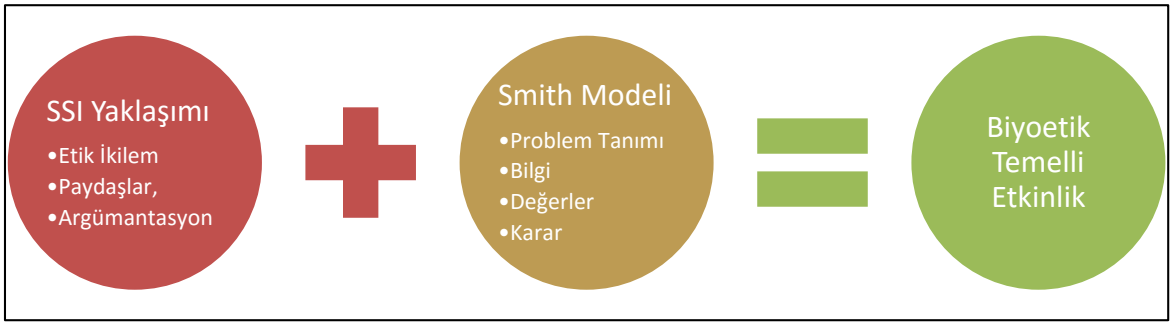
İsteğe bağlı olarak yürütülen bu aşama genellikle üst akademik yıllarda uygulanmaktadır.

Smith (1992)'in biyoetik eğitimi modelinin aşamaları;

1. Problemin tanımlanması
2. Bilimsel bilginin ortaya konulması
3. Paydaşların ve değerlerin belirlenmesi
4. Alternatif çözüm yollarının değerlendirilmesi
5. Gerekçeli etik kararın oluşturulması şeklinde özetlenebilir.

Bu model doğrultusunda geliştirilen etkinlikler, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmelerini değil; aynı zamanda *etik muhakeme süreçlerini aktif biçimde deneyimlemelerini* sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Bu doğrultuda, etkinlikler geliştirilirken temel alınan sosyobilimsel konular yaklaşımı ile Smith'in biyoetik eğitimi modelinin bütünleştirilmesine dayalı öğretim yapısı Şekil 2'de sunulmuştur. Söz konusu yapı, etkinliklerin hem tartışma temelli hem de yapılandırılmış etik muhakeme süreçlerini içerecek biçimde tasarlanmasına olanak sağlamıştır.



Şekil 2. Sosyobilimsel konular yaklaşımı ile Smith biyoetik modelinin bütünleştirilmesi

3.2.3. Argümantasyon ve Etik Karar Verme Süreci

Araştırmada ayrıca Toulmin argümantasyon modeli ve etik karar verme basamakları dikkate alınarak öğrencilerin;

- İddia oluşturma
- Kanıt kullanma
- Gerekçe geliştirme
- Karşı kanıt (argüman) değerlendirme becerilerinin desteklenmesi hedeflenmiştir.

Bu yönüyle etkinlikler, yalnızca içerik öğretimine değil, aynı zamanda *üst düzey bilişsel ve etik düşünme becerilerinin geliştirilmesine* hizmet etmek üzere planlanmıştır.

3.3. Veri Toplama ve Analiz Süreci

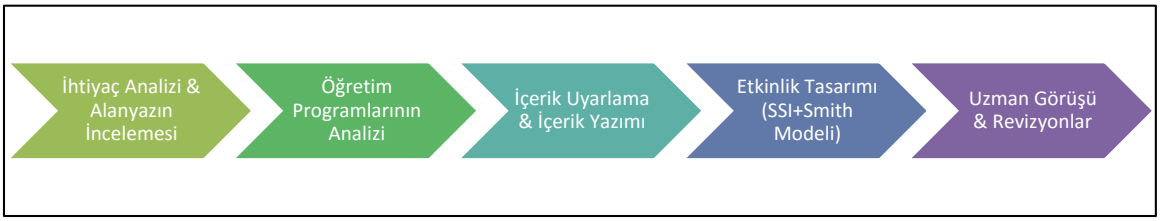
Araştırmada veri toplama yöntemi olarak *doküman incelemesi* ve *uzman görüşü* kullanılmıştır.

- Öğretim programları ve literatür dokümanları içerik analizi ile incelenmiştir.
- Uzman görüşleri betimsel analiz yoluyla değerlendirilmiştir.

Bu süreçte elde edilen veriler, etkinliklerin yapılandırılmasında ve geliştirilmesinde temel belirleyici olarak kullanılmıştır.

3.4. Etkinlik Geliştirme Süreci

Araştırmada etkinlik geliştirme süreci sistematik ve çok aşamalı bir yapı şeklinde kurgulanmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen etkinlikler, ihtiyaç analizi ile başlayıp uzman görüşü ile sonlanan sistematik bir tasarım süreci doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Süreç, tasarım ve geliştirme araştırması yaklaşımının öngördüğü döngüsel ve kuramsal temelli yapı ile uyumlu olarak yapılandırılmıştır.



Şekil 3. Etkinlik geliştirme süreci aşamaları

Bu araştırmada geliştirilen etkinlikler, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımının tartışma, argümantasyon ve çoklu perspektif boyutları ile Smith'in biyoetik eğitimi modelinde yer alan yapılandırılmış etik karar verme basamaklarının bütünleştirilmesi yoluyla oluşturulmuştur (Şekil 1). Bu entegrasyon, öğrencilerin bilimsel bilgi ile etik değerler arasında ilişki kurarak gerekçeli kararlar verebilmelerini destekleyen bir öğretim tasarımına olanak sağlamaktadır.



Şekil 4. Araştırmanın kuramsal ve uygulama modeline ilişkin genel çerçeve

Araştırma modeli; kuramsal çerçeve (SSI yaklaşımı ve biyoetik modeller), öğretim programı analizi, etkinlik geliştirme süreci ve uzman doğrulama aşamalarının bütüncül bir yapı içerisinde ele alındığı tasarım temelli bir yaklaşımı yansıtmaktadır (Şekil 4). Model, geliştirilen etkinliklerin hem kuramsal hem de uygulamaya dönük geçerliğini sağlamayı amaçlamaktadır.

Etkinliklerin geliştirilme süreci aşama aşama aşağıda detaylandırılmıştır.

3.4.1. İhtiyaç Analizi ve Alanyazın İncelemesi

İlk aşamada biyoetik eğitimi ve sosyobilimsel konulara ilişkin ulusal ve uluslararası literatür incelenmiş; özellikle öğretmenlerin bu alanlarda kullanabileceği yapılandırılmış etkinliklerin sınırlı olduğu belirlenmiştir (Kolay, 2022; Özer Keskin & Aksakal, 2024; Özer

Keskin, Aksakal & Keskin Samancı, 2024). Bu bulgu, araştırmanın çıkış noktasını oluşturmuştur.

Aynı zamanda;

- 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı,
- 2024 Biyoloji Dersi Öğretim Programı

ayrıntılı biçimde analiz edilerek sosyobilimsel ve biyoetik ile ilişkili öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri belirlenmiştir (MEB, 2024a; MEB, 2024b). Bu analiz sonucunda biyoetik ile ilişkili kazanımlar belirlenmiştir.

3.4.2. İçerik Kaynaklarının Analizi ve Uyarlanması

Bu aşamada, Macer (2006) tarafından editörlüğü yapılan *A Cross-Cultural Introduction to Bioethics* adlı eser sistematik olarak incelenmiş; eserde yer alan vaka örnekleri ve etik tartışma temaları analiz edilmiştir. Bu süreçte gerekli kullanım izinleri alınmıştır.

Elde edilen içerikler:

- Türk eğitim sistemi bağlamına uygunluk,
- Öğrenci düzeyi,
- Öğretim programı ile uyum

ölçütleri doğrultusunda uyarlanmıştır.

3.4.3. Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri ile Eşleştirme

Belirlenen biyoetik temalar;

- Bilim etiği,
- Çevre etiği,
- Genetik ve biyoteknoloji,
- Tıp etiği

gibi kategoriler altında sınıflandırılmış ve her tema ilgili öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ile ilişkilendirilmiştir.

3.4.4. Etkinlik Tasarımı

Bu aşamada etkinlikler, SSI yaklaşımı ve Smith modeli doğrultusunda yapılandırılmıştır. Her etkinlik aşağıdaki bileşenleri içerecek şekilde tasarlanmıştır:

- Problem durumu (senaryo temelli)
- Etik ikilem ve değer çatışması
- Çoklu paydaş perspektifi
- Bilimsel bilgi içeriği
- Tartışma ve argümantasyon soruları
- Etik karar verme süreci

Bu yapı sayesinde, öğrencilerin *bilimsel bilgi ile etik değerlendirme süreçlerini bütünleştirmelerine* olanak sağlayacak şekilde etkinlikler kurgulanmıştır.

3.4.5. Uzman Görüşü ve Revizyon Süreci

Hazırlanan etkinlik taslakları, alanında uzman iki biyoloji eğitimi ve biyoetik uzmanına sunulmuş;

- İçerik geçerliği
- Öğretim programı ile uyum
- Pedagojik uygunluk açısından değerlendirilmiştir.

Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda;

- İçerik geçerliği kapsamında etkinliklerde yer alan bilimsel bilgilerin doğruluğu, güncelliği ve biyoetik ilkelerle ilişkisi değerlendirilmiştir.
- Öğretim programı ile uyum boyutunda öğretim programlarında yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ile ne ölçüde örtüştüğü analiz edilmiştir.
- Pedagojik uygunluk açısından ise etkinliklerin hedef yaş grubuna uygunluğu, öğrencilerin bilişsel düzeylerine hitap etme durumu, aktif katılımı destekleme düzeyi ve sosyobilimsel muhakeme becerilerini geliştirme potansiyeli dikkate alınmıştır.

Uzman görüşlerinin toplanması sürecinde yarı yapılandırılmış değerlendirme formu kullanılmış; uzmanlardan her bir etkinlik için hem nicel (uygun/ kısmen uygun/ uygun değil) hem de nitel (açık uçlu öneriler) geri bildirimler alınmıştır. Bu sayede yalnızca genel değerlendirmeler değil, aynı zamanda etkinliklerin geliştirilmesine yönelik ayrıntılı ve yönlendirici öneriler elde edilmiştir.

Elde edilen geri bildirimler içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve ortak temalar altında toplanmıştır. Bu analiz sonucunda özellikle şu alanlarda iyileştirme gereksinimi belirlenmiştir:

- Bazı etkinliklerde etik ikilemlerin daha açık ve çarpıcı şekilde yapılandırılması
- Paydaş çeşitliliğinin artırılması
- Argümantasyon sürecinin (iddia–kanıt–gerekçe) daha sistematik hâle getirilmesi
- Öğrenme çıktıları ile etkinlik aşamaları arasındaki ilişkinin daha belirgin şekilde ortaya konulması.

Geri bildirimler sonucunda etkinlikler revize edilerek nihai hâline getirilmiştir.

3.4.6. Kuramsal Model ile Son Kontrol ve Uyumlandırma

Son aşamada geliştirilen etkinlikler;

- SSI yaklaşımı
- Smith modeli
- Etik karar verme basamakları

açısından yeniden uzman görüşü alınarak kuramsal tutarlılığı sağlanmıştır.

3.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada geliştirilen etkinliklerin geçerliğini artırmak amacıyla farklı veri kaynaklarından yararlanılmıştır. Bu doğrultuda öğretim programlarının incelenmesi ve alan uzmanlarının görüşlerinin alınması araştırmanın geçerliğini destekleyen unsurlar olarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

ÖĞRETİM PROGRAMLARININ İNCELENMESİ

Etik eğitiminin temel amaçları, bireylerin değer temelli düşünme ve karar verme becerilerini geliştirmek, etik sorunları fark edebilme ve bu sorunlar karşısında gerekçeli değerlendirmeler yapabilme yetkinliği kazandırmak olarak ifade edilmektedir. Bu süreçte bireylerin kendilerine ve başkalarına değer verme, sorumluluk bilinci geliştirme, insanlara, diğer canlılara ve doğaya karşı duyarlılık kazanma gibi ahlaki ve toplumsal değerleri içselleştirmeleri önemli görülmektedir. Ayrıca etik eğitimi, bireylerin karşılaştıkları etik ikilemler karşısında farklı bakış açılarını değerlendirebilmelerini, kamusal yarar ve toplumsal ihtiyaçları dikkate alarak bilinçli seçimler yapabilmelerini destekleyen bir öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır (Aydın, 2011; Kuçuradi, 2009; Topçu, 2015). Bu yönüyle etik eğitimi, yalnızca bireysel ahlaki gelişimi desteklemekle kalmayıp aynı zamanda demokratik ve sorumlu yurttaşlık bilincinin gelişmesine de katkı sağlayan önemli bir eğitim alanı olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada Biyoetik eğitimi etkinlikleri geliştirilme aşamasında öncelikle biyoloji ve fen bilimleri öğretim programları incelenmiş, programda yer alan biyoetik öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri belirlenmiştir.

4.1. 2024 Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı

2024'te Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından askıya alınan ve aynı yıl kabul edilen "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programı" daha önce kullanılan öğretim programlarından farklı olarak beceriyi merkeze almaktadır. Programın temel felsefesi ve özel amaçları arasında yer alan "Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı"nda izlenen

bütüncül yaklaşım; alan becerileri ve kavramsal beceriler ile bu becerileri destekleyen sosyal duygusal öğrenme becerileri, değerler ve okuryazarlık becerilerinden oluşan programlar arası bileşenleri kapsar. Bütüncül yaklaşıma uygun olarak öğrencilerin kişisel-sosyal, eğitsel alanlarda ve kariyer alanında gelişimleri açısından önemli rol oynayan bu beceri, değer ve eğilimlerin kazandırılmasında öğretme-öğrenme yaşantılarının önemi büyüktür. Bu nedenle Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda dersin özel amaçları ve her bir öğrenme çıktısına yönelik olarak hedeflenen beceri, değer ve eğilimlerin kazandırılması için ayrı bir zaman ayırmaya gerek kalmayacak şekilde bütüncül anlayışla yapılandırılmış öğretme-öğrenme yaşantıları hazırlanmıştır." ifadesi beceri temelli bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Ayrıca yine programın temel felsefesi ve özel amaçları arasında "Biyoloji, birçok disiplini barındıran deneysel bir bilimdir. Günlük yaşamın hemen hemen her alanında biyoloji biliminin derin etkileri görülebilir. Bilim ve teknolojinin toplumsal hayatın merkezinde olduğu 21. yüzyılda yaşamak; küresel boyutta biyolojik çeşitlilik krizi, iklim değişikliği ve insan sağlığındaki değişikliklerle yüzleşmeyi gerektirmektedir. Bu yüzleşme kaçınılmaz olarak biyoloji bilgisine sahip olmayı, biyoloji biliminin kapsamına giren problemler için gerekli tutum ve davranışları geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır." ve "Öğretim programının içeriği, öğrencilerin gözlemlediği veya deneyimlediği gerçek yaşam sorunlarıyla konuların ilişkilendirilmesine ve bu yolla öğrencilerin çıkarımlar yapmasının desteklenmesine özen gösterilerek yapılandırılmıştır." ifadeleri bu tezin konusu ile doğrudan ilişkilendirilebilir.

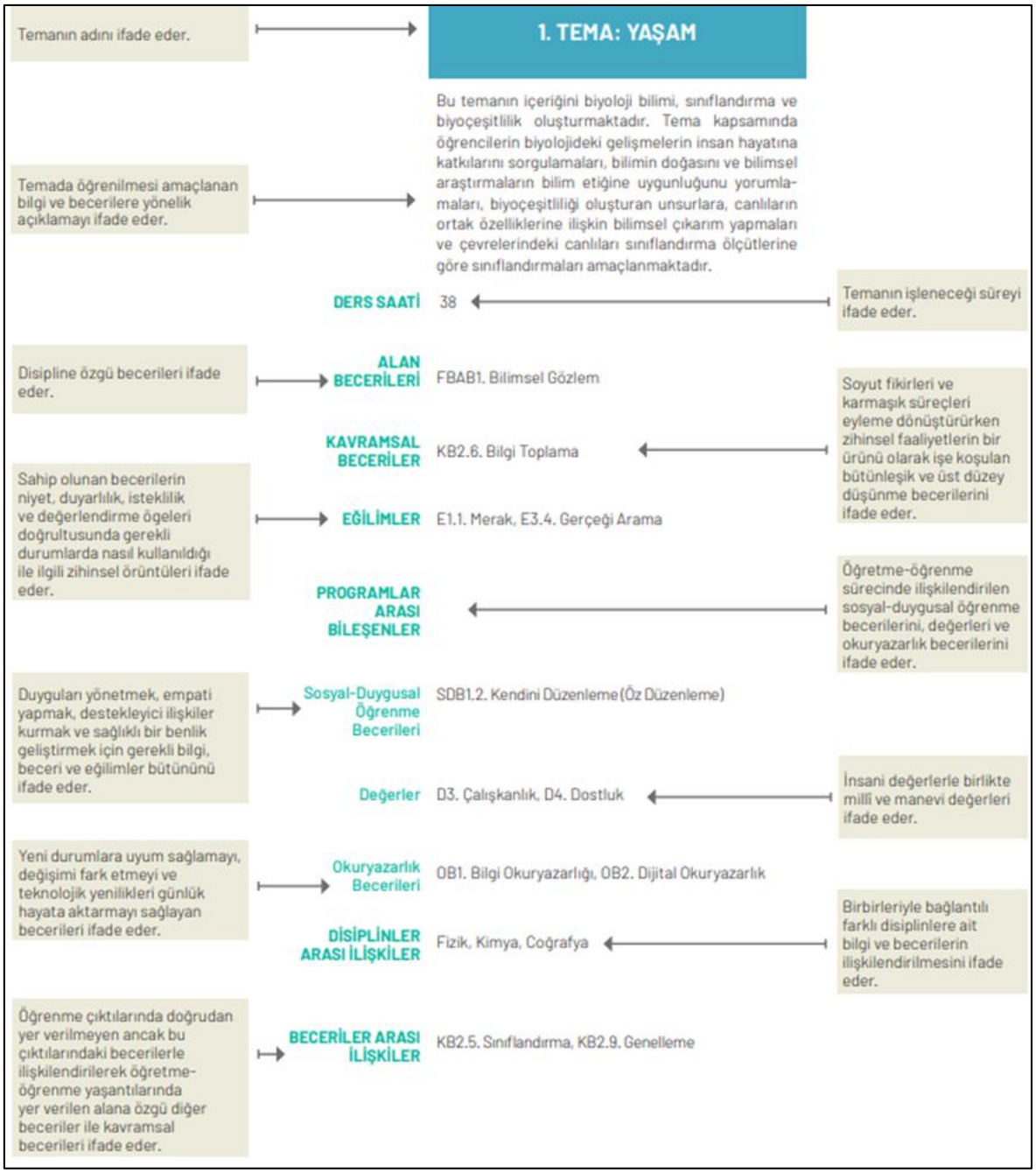
1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Biyoloji Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin;

1. Biyoloji alanındaki gelişmelere ve çalışmalara merak duymaları,
2. Yaşamın temel süreçlerini bilimsel olarak yorumlamaları,
3. Biyoloji alanındaki olay ve olguları sorgulamaları,
4. Bilim insanlarının biyoloji alanında dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarının yaşama katkılarını değerlendirmeleri,
5. Biyoloji biliminin sağlık, çevre, enerji ve gıda alanları ile ilişkisini kurmaları,

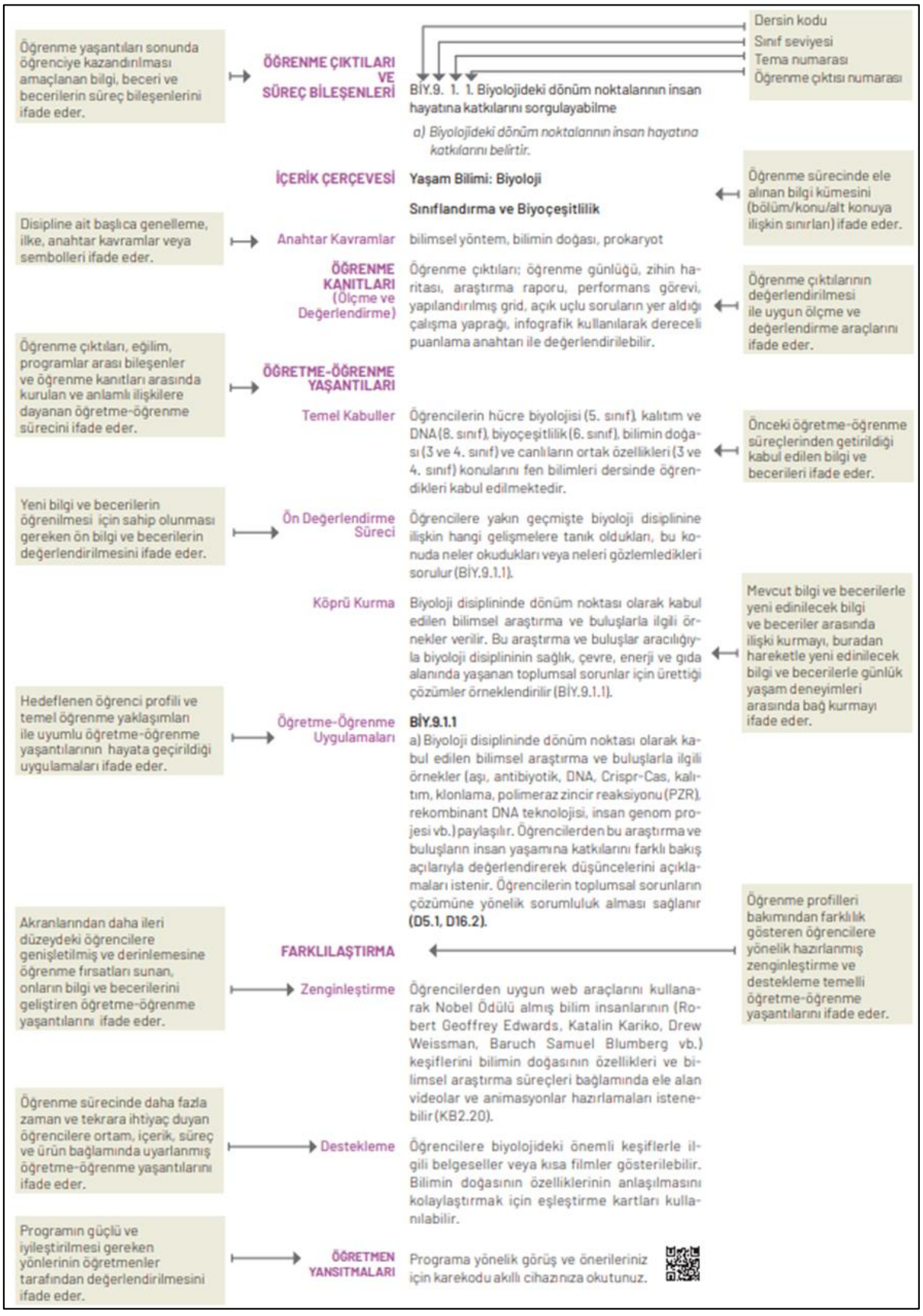
6. Bilimin doğasını biyoloji biliminin araştırma ve buluşları bağlamında yorumlamaları,
7. Bilimsel süreç becerilerini biyoloji disipliniyle ilgili problemlerin çözümünde kullanmaları,
8. Yaşamsal faaliyetlerin işleyiş sürecine yönelik bilimsel akıl yürütmeleri,
9. Yaşam ve enerji ilişkisini sorgulamaları,
10. Canlılığın sürdürülebilirliğine yönelik sorumluluk almaları,
11. Biyolojik çeşitliliği ve ekosistem dengesini sürdürmenin önemini sorgulamaları,
12. Doğadaki canlıları ve kendi sağlıklarını koruma konusunda duyarlı ve sorumlu davranmaları,
13. Canlı-cansız ve canlı-canlı etkileşimlerini/ilişkilerini analiz etmeleri,
14. Canlıların çevreye uyum sürecine yönelik tümevarımsal akıl yürütmeleri,
15. Ülkemizde ve dünyadaki canlı yaşamını etkileyen olay, durum, buluş ve uygulamaları değerlendirmeleri,
16. Biyoloji alanındaki olgu ve olayları bilim etiğine uygun olarak değerlendirmeleri,
17. Teknolojik gelişmelerin canlılar üzerindeki etkilerini sorgulamaları,
18. Genetik ve biyoteknoloji alanındaki araştırma ve uygulamaların insan yaşamına etkisini sorgulamaları amaçlanmaktadır.

Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasına ilişkin esaslarda yer alan "Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nın öğrenme çıktıları ile öğrencilere biyolojiyle ilgili daha çok bilgi aktarmak yerine iklim değişikliği, nüfus, biyolojik çeşitlilik gibi kamusal alanı ilgilendiren durumlarda işe koşacakları tutum ve davranışları şekillendirmeye yönelik beceri kazandırmak amaçlanmalıdır." ifadesi yer almaktadır. Bu ifade bu araştırmanın içeriğine doğrudan yönlendirme yapmaktadır. Yine programda yer alan öğretme-öğrenme yaşantılarına yönelik verilen öneriler örnek olaylar, iş birlikli grup çalışması vb. ve ölçme değerlendirme uygulamalarında yer alan performans görevi ve öz değerlendirme (öğrencilerin özerkliklerini, aktif olmalarını, sorumluluk almalarını vb.) öğrencilerin sosyobilimsel konularda gelişim kaydetmelerine olanak sağlayacaktır.

Çalışmada Biyoloji Dersi Öğretim Programı yapısında yer alan temalar ve bu yapıya ilişkin açıklamalar incelenmiştir (Şekil 5). Programın temaları ve yapısına ilişkin verilen açıklamalarda öğrencilerden beklenen bilgi ve beceriler, alan becerileri, eğilimler, sosyal duygusal öğrenme becerileri, değerler, öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri, öğrenme kanıtları (ölçme ve değerlendirme), öğretme-öğrenme yaşantıları sosyobilimsel konular ve biyoetik eğitimi çerçevesinde incelenmiştir



Şekil 5. Biyoloji dersi öğretim programı, yaşam temasının yapısı ve açıklamaları



Şekil 5. (devam) Biyoloji dersi öğretim programı, yaşam temasının yapısı ve açıklamaları

Biyoloji öğretim programı incelenerek sosyobilimsel konuların yer aldığı temalar, öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1

Biyoloji Dersindeki Sosyobilimsel Konuların Yer Aldığı Tema / Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Sınıf Düzeyi	Tema	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sosyobilimsel Konu
9. sınıf	Yaşam	BİY.9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme	Bilim etiği
10. sınıf	Ekoloji	BİY.10.2.6. Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlarla ilgili gözleme dayalı tahmin yapabilme	Çevre Etiği
		BİY.10.2.7. Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarını bilimsel olarak sorgulayabilme	Çevre Etiği
		BİY.10.2.8. Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemleri sorgulayabilme	Çevre etiği
		BİY.10.2.9. Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgi toplayabilme	Çevre etiği
11. sınıf	Homeostazi	BİY.11.2.10. Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleri hakkında hipotez oluşturabilme	Tıp Etiği (Organ bağışı/nakli*)
12. sınıf	Üreme	BİY.12.1.10. Embriyonik gelişim ile ilgili bilgi toplayabilme	Tıp etiği (Tüp bebek**)
	Gen	BİY.12.2.3. Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecini çözümleyebilme	Tıp etiği (Organ bağışı/nakli*)
		BİY.12.2.4. Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında eleştirel düşünebilme	Tıp etiği (Organ bağışı/nakli*) Biyoteknoloji (GDO vb.)
		BİY.12.2.8. Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemini sorgulayabilme	Biyoteknoloji (Genetik tarama testleri)
		BİY.12.2.10. Biyoteknolojik uygulamaların etik boyutunu eleştirel düşünebilme	Biyoteknoloji (GDO) klonlama, CRISPR-Cas uygulamaları, kök hücre teknolojileri vb.)

** ile belirtilen sosyobilmsel konu; Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda yer alam "Öğretme Öğrenme Yaşantıları / Ön Değerlendirme Süreci: Organ nakillerinde vericinin (donör) genel olarak yakın akrabalardan seçilmesinin sebebi sizce ne olabilir?" sorusu sorularak öğrencilerin DNA'daki bilgilerin benzerlik oranının yüksek olmasının hangi organik moleküle yansıyacağına ilişkin çıkarım yapmaları sağlanabilir (BİY.12.2.3, BİY.12.2.4)" ifadesinden dolayı; BİY.11.2.10. öğrenme çıktısı ve süreç bileşenleri kan nakli vb. gibi sosyobilimsel konularda incelenebilmesi mümkünken öğretim programında kan nakilleri ile ilgili ifadelerin yer almaması sebebi ile bu kısım organ bağışı/nakli olarak değerlendirilmiştir.*

*** ile belirtilen sosyobilimsel konuya yönelik; Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda yer alan "Farklılaştırma kapsamında zenginleştirme bölümünde yer alan öneri niteliğindeki uygulamalardan"*" ile işaretlenenlerin fen liselerinde gerçekleştirilmesi zorunludur. Zorunlu olan zenginleştirme uygulamalarına yıllık planlarda yer verilir. Farklılaştırma kapsamında zenginleştirme ve destekleme bölümlerinde yer verilen uygulamalara "*" sembolü ile verilen uygulamalar dâhil) ders kitaplarında yer verilmez. Ancak materyal hazırlayıcılar tarafından "*" ile belirtilen uygulamalara yönelik e- içerik hazırlanır. Farklılaştırma kapsamındaki tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve uygulanır." ifadesinden dolayı etkinlik geliştirilmemiştir.*

4.2. 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Şubat 2024'te Talim ve Terbiye Kurul Başkanlığı tarafından askıya alınan ve aynı yıl kabul edilen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda daha önce kullanılan öğretim programlarından farklı olarak kavramsal beceriler, alan becerileri, sosyal-duygusal öğrenme becerileri ile eğilimler, değerler ve okuryazarlıklar bir bütün olarak ele alınarak öğrencilerin çok yönlü gelişimini etkili bir şekilde desteklemek amaçlanmıştır. Programın temel felsefesi ve özel amaçları arasında yer alan "Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında; çağın gerektirdiği becerilere ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığına sahip, üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, etik ve ahlaki değerleri benimseyen, girişimci ve fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip çok yönlü bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır." ve "Programda, öğrencilerin çağın gerektirdiği bütüncül becerilerle donatılmış, öğrenme süreçlerinde iş birliği ile çalışma gruplarına aktif olarak katılan, öz düzenleme / kendini düzenleme becerisine sahip, araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, çevreye duyarlı, bilimsel tutum sergileyen ve fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra dijital dönüşümün farkında olan ve değişen teknolojiye uyum sağlayan bireyler yetiştirmek fen öğretiminin hedefleri arasındadır. Bu bütüncül yaklaşım; öğrenmeyi, öğrencilerin bilime dayalı muhakeme yapma ve karar verme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir süreç olarak ele alır." ifadeleri bu tezin konusu olan sosyobilimsel konular ve bu konular ile ilgili karar verme öğretim metodları ile uyum göstermektedir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin;

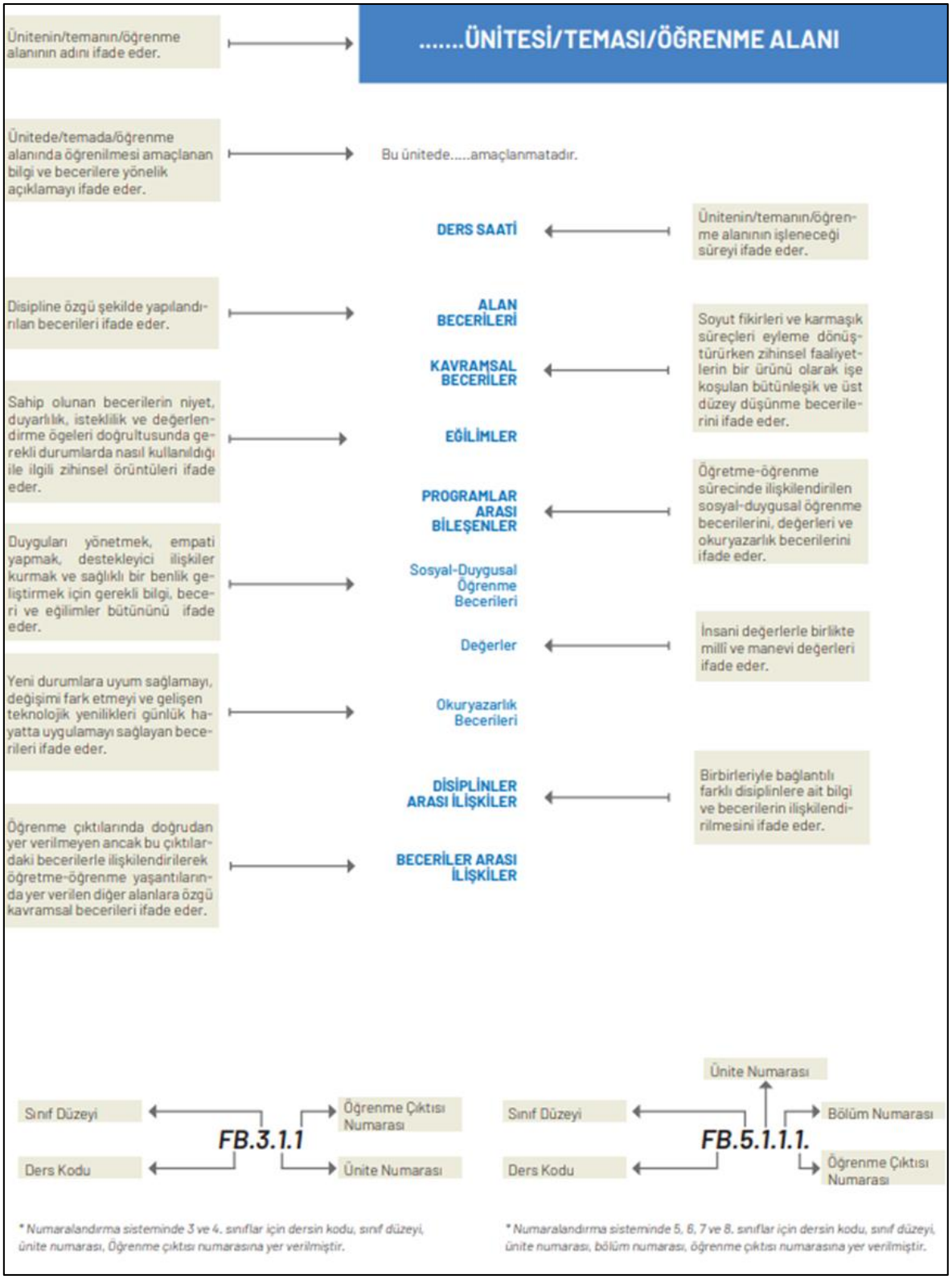
1. Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri ile ilgili temel bilgilere sahip olmaları,
2. Bilimin doğasına ilişkin anlayış ile bilimi takdir etmeleri, bilimsel etik ilkelere ve bilimsel düşünme becerilerine sahip olmaları,

3. Bilimin gelişiminde dijital dönüşümün farkında olmaları, değişen teknolojiye uyum sağlamaları ve teknolojiyi çevre bilinci ile etkin kullanmaları,
4. Sürdürülebilirlik bilinciyle doğal kaynakları verimli kullanmaları, küresel vatandaşlık ve çevre etiği bilincine sahip olmaları, doğaya ve çevre sorunlarına duyarlı olmaları ve bu şekilde hareket etmeleri,
5. Sosyobilimsel konulara merak duymaları, araştırma yapmaları, sorgulamaları, disiplinler arası bakış açısıyla yenilikçi çözümler geliştirmeleri,
6. Evrensel, millî ve kültürel değerlerle uyumlu erdemlere sahip olmaları ve bu erdemleri eyleme dönüştürmeleri,
7. Evrenin ve yaşadığı dünyanın sistemler bütünü olduğunu keşfederek bu bütünün bir parçası olduğunun bilincine varmaları,
8. Yaşadıkları çevreye ve karşılaştıkları olaylara ve durumlara bilimsel bakış açısını merkeze alarak veriye dayalı karar vermeleri,
9. Yüksek bilişsel ve duyuşsal farkındalığa sahip, okuryazarlık becerilerini etkin kullanan ve eleştirel bakış açısına sahip bireyler olmaları,
10. Bilim tarihinden yola çıkarak bilim insanlarının bilime ve topluma katkılarını fark etmeleri ve bilim insanlarından örneklerle bilimin kültürlerin ortak çabası olduğu anlayışını benimsemeleri,
11. Disiplinler arası eğitim yaklaşımı ve tasarım odaklı uygulamalar ile fen bilimleri ve mühendislik alanlarına yönelik girişimci ve kariyer bilincine sahip olmaları,
12. Günlük yaşamda ve bilimsel çalışmalarda güvenlik kurallarına uygun davranan bireyler yetişmesi amaçlanmaktadır.

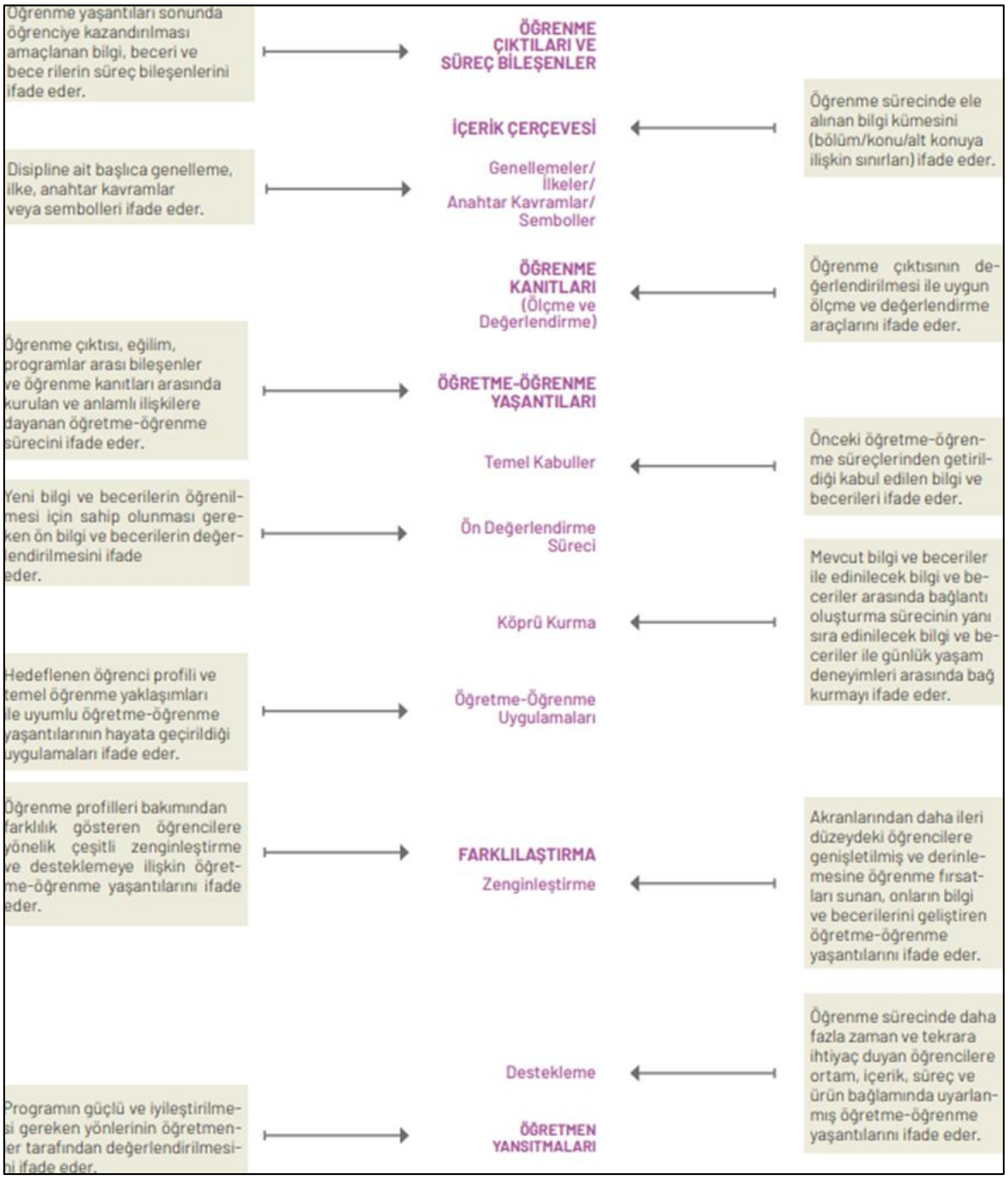
Fen bilimleri dersi öğretim programının uygulamasına ilişkin esaslarda " Öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı, bir öğrenme ortamı ve düşüncelerin özgürce paylaşılabildiği, sosyal ve duygusal becerilerin gelişiminin desteklendiği bir sınıf iklimi oluşturulmalıdır.", programlar arası bileşenler kısmında yer alan "Değerler bireyin dengeli, ölçülü ve tutarlı; kendisine, ailesine, milletine ve dünyaya faydalı; üretken, ahlaklı ve çalışkan bir şekilde yetişmesi için yürütülen çabaların öğretim programlarına yansıması olarak

değerlendirilmektedir. Değerler; etkileşimde olduğu insanları, yaşadığı toplumun dinamiklerini, çevresindeki doğal güzelliklerin değerini anlayan; doğaya saygılı; çevresiyle uyumlu ilişkiler kuran; tarihî ve kültürel mirası koruyan bireyler yetiştirmeyi amaç edinmektedir. Değerler; bilgi, tutum ve davranış boyutlarında oluşturulmalı ve geliştirilmelidir.", içerik çerçevesinde yer alan "Öğrenme yaşantılarının uygulanmasında öğretmenin farklı öğrenme-öğretme yaklaşım, yöntem ve tekniklerini kullanabilmesi, pedagojik seçeneklerini zenginleştirmesi beklenmektedir. Farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin seçiminde sosyal-duygusal becerilerin, okuryazarlık becerilerinin, eğilimlerin ve değerlerin varlığı korunmalıdır.", "Alana özgü bilginin yanında sürdürülebilir yaşam, küresel iklim değişikliği, uzay araştırmaları gibi bilimsel gelişmeleri içeren güncel konular içerik ile bütünleştirilerek yapılandırılmalıdır.", öğrenme-öğretme uygulamalarında yer alan "Programda öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmalarını ve uygulamaya koymalarını sağlamak için beceri temelli anlayış benimsenmiştir. Beceri temelli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrencilere sadece belirli konularda bilgi vermek yerine, onları daha geniş bir bakış açısıyla düşündürecek ve yaşamları boyunca kullanabilecekleri beceriler kazandırmayı amaçlamaktadır. Programda bilimsel sorgulama ve mühendislik tasarım temelli öğrenme yaklaşımı dikkate alınarak probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, buluş yoluyla ve araştırma-incelemeye dayalı öğretim stratejileri gibi öğretim yaklaşım ve stratejilerinin kullanılması beklenmektedir. Ayrıca programda bilimsel içerikli animasyon, simulasyon vb. dijital uygulamalara yer verilmelidir." ifadeleri yer almaktadır. Bu ifade tezin konusu olan "Biyoloji ve Fen Bilimleri Dersleri İçin Sosyobilimsel Konuların Öğretimine Yönelik Etkinlik Önerileri" ile doğrudan ilişkilidir. Yine programda yer alan öğretme-öğrenme yaşantılarına yönelik verilen öneriler "örnek olaylar, iş birlikli grup çalışması vb.) ve ölçme değerlendirme uygulamalarında yer alan "performanas görevi, öz değerlendirme (öğrencilerin özerkliklerini, aktif olmalarını, sorumluluk almalarını vb. öğrencilerin sosyobilimsel konularda gelişim kaydetmelerine olanak sağlayacaktır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın yapısında yer alan temaların yapısı ve bu yapıya ilişkin açıklamalara ait görsel Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Fen bilimleri dersi öğretim programı'ndaki temaların yapısı ve açıklamaları



Şekil 6. (devam) Fen bilimleri dersi öğretim programı'ndaki temaların yapısı ve açıklamaları

Programın temaları ve yapısına ilişkin verilen açıklamalarda öğrencilerden beklenen bilgi ve beceriler, alan becerileri, eğilimler, sosyal duygusal öğrenme becerileri, değerler, öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri, öğrenme kanıtları (ölçme ve değerlendirme), öğretme-öğrenme yaşantıları dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiştir.

Fen bilimleri dersi öğretim programı incelenerek sosyobilimsel konuların yer aldığı tema/ünite, öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri belirlenmiştir (Tablo 2). Bu öğrenme çıktıları ile ilişkili sosyobilimsel konulara karar verilmiştir. Araştırmacı tarafından belirlenen sosyobilimsel konular için ayrıca uzman görüşü alınmıştır.

Tablo 2

Fen Bilimleri Dersindeki Sosyobilimsel Konuların Yer Aldığı Tema / Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Sınıf Düzeyi	Tema / Ünite	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sosyobilimsel Konu
3. sınıf	Canlıların Yaşam Alanlarına Yolculuk	FB.3.8.3. Yaşam alanlarının korunması için yapılacakları sorgulayabilme	Çevre etiği
4. sınıf	Sürdürülebilir Şehirler Ve Topluluklar	FB.4.8.1. Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapabilme	Çevre Etiği
5. sınıf	Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme	Çevre Etiği
		FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme	Çevre Etiği
6. sınıf	Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim	FB.6.7.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulayabilme	Çevre Etiği
		FB.6.7.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine dayalı tahmin edebilme	Çevre Etiği
		FB.6.7.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre problemine ilişkin çözüm üretebilme	Çevre Etiği
	Canlılarda Sistemler	FB.6.3.1.4. Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme hakkında bilimsel çıkarım yapabilme	Biyoteknoloji (Klonlama*)
	Canlılarda Sistemler	FB.6.3.1.5. İnsanlarda üremeyi sağlayan yapı ve organlar arasındaki ilişkileri çözümleyebilme	Tıp Etiği (Tüp bebek*)
	Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim	FB.6.7.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulayabilme	Çevre etiği
	Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim	FB.6.7.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre problemine ilişkin çözüm üretebilme	Çevre etiği
7. sınıf	Vücudumuzdaki Sistemler	FB.7.3.2.2. Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme	Tıp etiği (Organ nakli/bağışı)
	Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji	FB.7.7.2.1. Kaynakların tasarruflu kullanımının önemini sorgulayabilme.	Çevre etiği
8. sınıf	Yaşamın Gizemi	FB.8.3.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiyi yapılandırabilme	Biyoteknoloji**
	Yaşamın Gizemi	FB.8.3.3.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışabilme	Tıp etiği (Akraba evliliği)
	Sürdürülebilir Yaşam ve Madde Döngüleri	FB.8.7.2.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışabilme	Çevre etiği
	Sürdürülebilir Yaşam ve Madde Döngüleri	FB.8.7.2.4. Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu bir probleme yönelik çözüm önerisi sunabilme	Çevre etiği

** ile belirtilen sosyobilimsel konulara yönelik etkinlik öğrencinin yaş grubu, ön bilgilerinin yetersiz olması nedeni ile tasarlanmamıştır.*

*** ile belirtilen sosyobilimsel konuya yönelik etkinlik öğretim programında yer alan öğrenme çıktısı, süreç bileşeni ve bunlara yönelik anahtar kavram, öğrenme kanıtları, öğrenme-öğretme yaşantıları kısmında herhangi bir açıklama / yönlendirme yer almaması nedeni ile tasarlanmamıştır.*

BÖLÜM V

SOSYOBİLİMSEL KONULARIN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ETKİNLİKLER

5.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yönelik Tasarlanan Etkinlikler

5.1.1. Etkinlik Adı: Yaşam Alanı Kimin?

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 3

Tablo 3

51.1. Etkinliğine İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.3.8.3. Yaşam alanlarının korunması için yapılacakları sorgulayabilme a) Merak ettiği konuyu tanımlar. b) İlgili konu hakkında sorular sorar. c) İlgili konu hakkında bilgi toplar. ç) Toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir. d) Toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Sorgulamaya dayalı öğrenme
- Tartışma yöntemi
- İşbirlikli öğrenme
- Etik ikilem tartışması
- Görsel materyal kullanımı

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlikte öğrencilerin;

- Canlıların yaşam alanlarının neden korunması gerektiğini fark etmesi,
- Bir çevre sorununu fotoğraflar üzerinden inceleyerek sorular sorması
- Farklı paydaşların bakış açılarını düşünmesi,
- Bir etik ikilem üzerine tartışarak çözüm önerileri üretmesi,
- Çevreye karşı sorumluluk duygusu kazanması
- Basit araştırma ve sorgulama becerisi geliştirmesi beklenmektedir.

Öğretmen Tarafından Yapılması Gereken Ders Öncesi Hazırlıklar

Öğretmen aşağıdaki görselleri hazırlar:

- Orman ve içinde yaşayan hayvanlar (orman ekosistemi)
- Ormanda kesilen ağaçlar / Yol yapımı için kesilen orman
- Yeni yapılmış evler, fabrikalar

Bu görseller öğrencilerin dikkatini çekmek ve merak uyandırmak amacıyla kullanılacaktır. Fotoğraflardan büyük boy baskı alınabilir veya etkileşimli tahtada gösterilebilir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (3 dk)

Öğretmen orman ve içinde yaşayan hayvanlar (orman ekosistemi) görselini sınıfa gösterir. Daha sonra ağaçların kesildiği ev yol yapıldığı görseli öğrencilere göstererek aşağıdaki soruları öğrencilerine sorar.

- Bu fotoğraflarda neler görüyorsunuz?
- Burada neler değişmiş?
- Siz hangi ortamda yaşamak isterdiniz?

Öğrencilerin düşüncelerini paylaşması sağlanır. Bu aşamadaki amaç öğrencilerin merak etmesi ve problemi fark etmesidir. Aynı zamanda öğrencilerin dikkatleri çevresel değişim ve yaşam alanları kavramına yönlendirilir.

2. Problemin Anlaşılması / Ön Bilgilerin Ortaya Çıkarılması (3 dk)

Bu aşamada öğrencilere şu sorular sorulabilir.

- Orman hayvanlar için neden önemlidir?
- Ağaçlar kesildiğinde hayvanlara ne olmaktadır?

Bu aşamada öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri ve deneyimleri ortaya çıkarılır.

Öğretmenler öğrencilere aşağıdaki senaryoyu verir.

"Çocuklar, bir şehirde yaşayan insanların sayısı artıyor. Bu yüzden yeni evlere ihtiyaç duyuluyor. Yeni evler yapmak için bir ormandaki ağaçların kesilmesi planlanıyor."

Öğretmen öğrencilere "İnsanlar ev yapmak içim ağaçları kesmeli mi, kesmemeli mi?" sorusunu sorar.

3. Sorgulama aşaması (5 dk)

Öğrencilerin öncelikle bireysel olarak düşünmeleri sağlanır. Daha sonra küçük gruplara ayrılarak gruplarda aşağıdaki soruların tartışılması istenir

- Ağaçlar kesilirse hayvanlara ne olur?
- İnsanlar neden ev yapmak istiyorlar?
- Ormanlar neden önemli? İnsanlar ve hayvanlar açısından ormanlar neden önemli?
- İnsanların yeni evler yapması mı, yoksa hayvanların evlerinin korunması mı?
- Hem insanlar hem hayvanlar için nasıl bir çözüm yolu bulunabilir?

4. Paydaş perspektifleri (4 dk)

Bu aşamada öğrencilerden bu soruya ilişkin diğer aşamalarda farklı paydaşların bakış açılarını dikkate alarak gerekçeli bir değerlendirme yapmaları beklenmektedir. Öncelikle bu sosyobilimsel problemin paydaşları vurgulanır. İnsanlar, hayvanlar ve çevreciler açısından konun değerlendirilmesi için öğrenciler yönlendirilir. Bu aşamada empati kurma, farklı bakış açılarının farkına varma amaçlanır. Öğrenciler 3 gruba bölünerek her grup bir paydaşı temsil edebilir. "Bu durumda ben ne düşünürdüm?" sorusuna cevap aramaları istenebilir. Bu

sayede öğrenci paydaşlar gibi düşünmeye yönlendirilerek farklı perspektifle konuyu düşünmesi sağlanabilir.

- Ormanda yaşayan bir hayvan:

"Orman benim evim. Ağaçlar kesilirse yaşayacak yer bulamam."

- Ev yapmak isteyen insanlar:

"İnsanların yaşayacak evlere ihtiyacı var."

- Çevreyi korumaya çalışan kişiler:

"Hayvanların yaşam alanları korunmalıdır."

Her grup bir paydaşın bakış açısından durumu değerlendirir ve bu paydaşın konu hakkındaki düşüncelerini belirler.

5. Tartışma ve Argümantasyon (5 dk)

Gruplar görüşlerini sınıfla paylaşır. Öğretmen yönlendirici sorularla farklı görüşlerin sınıf içinde tartışılmasını sağlar.

"Bu durumdan insanlar nasıl etkilenir?",

"Hayvanlar nasıl etkilenir?"

"Eğer hem insanların ev ihtiyacı hem de hayvanların yaşam alanı önemliyse, sizce nasıl bir çözüm bulunabilir?"

"Şimdi bu soruyu düşünürken sadece kendi fikrinizi değil, hayvanların, insanların ve doğayı koruyan kişilerin ne düşünebileceğini de düşünmeye çalışın."

- İnsanların ihtiyaçları ile doğanın korunması arasında nasıl bir denge kurulabilir?
- İnsanlar ve hayvanlar birlikte yaşayabilir mi?

Öğrenciler görüşlerini gerekçeleri ile birlikte ifade ederler.

6. Karar verme (2 dk)

Öğretmen sınıfa etik ikilemi tekrar hatırlatır ve sınıfa "sizce en iyi çözüm yolu nedir?" sorusunu yöneltir.

Öğrenciler problem durumuna ilişkin kararlarını ve gerekçelerini sınıfla paylaşır.

Örnek öğrenci kararları:

- Orman kesilerek evler yapılabilir.
- Orman tamamen korunmalıdır.
- İnsanlar ve hayvanlar için farklı bir çözüm bulunmalıdır.
- Başka yerlere ev yapılmalı
- Daha az ağaç kesilmeli
- Yeni ağaçlar dikilmeli vb.

7. Yansıtma (8 dk)

Etkinliğin sonunda öğretmen öğrencilere aşağıdaki soruları sorabilir.

- Bu etkinlikte neler öğrendiniz?
- Görüşün değişti mi?
- Yaşam alanlarını korumak neden önemlidir?
- Siz doğayı korumak için neler yapabilirsiniz?

Bu aşamada öğrencilerin öğrenmeleri pekiştirilir ve çevreye yönelik sorumluluk bilinci geliştirilir.

Not:

1. Etkinliğin Kuramsal Temeli:

Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı temel alınarak yapılandırılmıştır. Sosyobilimsel konular; bilimsel bilgi ile toplumsal, çevresel ve etik boyutların kesişiminde yer alan ve bireylerin kanıta dayalı akıl yürütme ile değer temelli kararlar vermelerini gerektiren problemlerdir. Bu yaklaşım doğrultusunda etkinlikte öğrencilerin fotoğraflar üzerinden sunulan bir çevresel problem durumunu incelemeleri, konuya ilişkin sorular üretmeleri, farklı paydaşların bakış açılarını değerlendirmeleri ve gerekçeli tartışmalar yoluyla karar vermeleri amaçlanmıştır. Etkinlik aynı zamanda sorgulamaya dayalı öğrenme ve argümantasyon temelli tartışma süreçlerinden yararlanılarak tasarlanmış olup

öğrencilerin bilimsel bilgi ile etik değerlendirmeyi birlikte kullanmalarını desteklemeyi hedeflemektedir.

2. Öğrencilere bu etkinlik yapılırken Ek-1'de verilen "Örnek Öğrenci Çalışma Kâğıdı" kullanılabilir. Daha sonra bu çalışma kâğıdı "Öğrenci Portfolyo Dosyası"na eklenebilir.
3. Öğretmen bu etkinlikte öğrencilerin süreçteki performansını değerlendirmek isterse analitik dereceli puanlama anahtarı kullanabilir. Ek-2'de tüm biyoetik etkinliklerde kullanılabilecek örnek bir analitik dereceli puanlama anahtarı verilmiştir.

5.1.2. Etkinlik Adı: "Geleceğin Mahallesini Tasarlıyoruz!"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 4

Tablo 4

5.1.2 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.4.8.1. Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapabilme a) Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin soru veya problem tanımlar. b) Sorusunu/problemini cevaplamada kullanabileceği bir sürdürülebilir yaşam alanı modeli geliştirir. c) Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin araştırma planlayarak modelini gerçekleştirir. ç) Yaşam alanının sürdürülebilirliğine ilişkin verileri analiz ederek yorumlar. d) Yaşam alanının sürdürülebilir olup olmadığına ilişkin kanıta dayalı açıklama yaparak çözüm üretir. e) Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilgiyi değerlendirerek paylaşır.

Süre: 40 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Sorgulamaya dayalı öğrenme
- Problem temelli öğrenme
- İşbirlikli öğrenme
- Model oluşturma (STEM yaklaşımı)
- SSI (Sosyobilimsel konu) tartışması
- Argümantasyon

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- sürdürülebilir yaşam alanı kavramını anlaması,
- çevresel sorunlara çözüm üretmesi,
- model tasarlama becerisi geliştirmesi,
- veri temelli düşünmesi,
- etik karar verme becerisi kazanması,
- bilgiyi paylaşma ve savunma becerisi geliştirmesi beklenmektedir.

Etkinlik Senaryosu

"Bir şehirde yaşayan insanlar artık çok kalabalık hale gelmiştir. Yeni evlere, okullara ve parklara ihtiyaç vardır. Belediye yeni bir mahalle kurmak istemektedir. Ancak bu alanın bir kısmında ağaçlar, hayvanlar ve küçük bir dere bulunmaktadır.

Belediye sizden yardım istiyor!

"Öyle bir mahalle tasarlayın ki hem insanlar rahat yaşasın hem de doğa zarar görmesin."

Öğretmen Tarafından Yapılması Gereken Ders Öncesi Hazırlıklar

Öğretmen aşağıdaki görselleri hazırlar:

- Yeşil alanları bulunan bir şehir / mahalle (Güneş panelli evlerin görselde bulunması)
- Betonlaşmış yeşil alanı bulunmayan bir şehir / mahalle

Bu görseller öğrencilerin dikkatini çekmek ve merak uyandırmak amacıyla kullanılacaktır. Fotoğraflardan büyük boy baskı alınabilir veya etkileşimli tahtada gösterilebilir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (5 dk)

Öğretmen yeşil alanları bulunan bir şehir / mahalle ve betonlaşmış yeşil alanı bulunmayan bir şehir / mahalle görsellerini gösterir ve aşağıdaki soruları sorar

- Bu yerlerde yaşamak ister miydiniz?
- Hangisi daha sağlıklı?
- Neden?

Burada amaç öğrencilerde sürdürülebilirlik farkındalığı oluşturmaktır.

2. Problem Tanımlama (5 dk)

Öğretmen öğrencilere senaryoyu okur ve öğrencilere aşağıdaki soruları sorar.

- "Nasıl bir mahalle olmalı?" sorusunu yazmaları istenir.
- Doğa zarar görmeden ev yapılabilir mi?
- Enerji nasıl sağlanmalı?
- Su nasıl korunur?

3. Model Tasarlama (10 dk)

Öğrenciler 3–4 kişilik gruplara ayrılır. Öğretmen öğrencilerine aşağıdaki görevi verir. Bu görevle ilgili her grubun bir çizim yapmasını ister.

Görev:

Bir *"Sürdürülebilir Mahalle Modeli"* tasarlayın:

İçermesi gerekenler:

- Evler
- Yeşil alan
- Enerji kaynağı
- Su kullanımı
- Hayvanlar için alan

4. Araştırma ve Planlama (5 dk)

Öğretmen gruplara kısa bilgi kartları verir. Gruplara en az verdiği kartlardaki en az 2 sürdürülebilir özellik eklemesini ister.

Kısa Bilgi Kartlarında Yer Alabilecek Bazı Sürdürülebilir Özellikler

- Güneş enerjisi
- Yağmur suyu toplama
- Geri dönüşüm

- Ağaçların önemi

5. Veri Analizi ve Değerlendirme (5 dk)

Öğretmen gruplara aşağıdaki sorulara cevap vermesini ister.

- Modeliniz doğaya nasıl katkı sağlar?
- Enerji tasarrufu var mı?
- Hayvanlar etkileniyor mu?

6. Karar Verme ve Çözüm Üretme (5 dk)

Öğretmen yapılan etkinlikteki aşağıdaki etik ikilemi sunar.

Etik ikilem:

"Daha çok ev mi yapılmalı, yoksa doğa mı korunmalı?"

Öğretmen öğrencilerine "Bu ikilemin paydaşları kimledir? Sizce bu paydaşlar konu ile ilgili neler düşünmektedir" sorusunu yönlendirir.

Öğrencilerin tespit edebileceği olası paydaşlar:

- İnsanlar
- Hayvanlar
- Doğa (orman / su)
- Belediye
- Gelecek kuşaklar

Öğretmen gruplara etik ikileme çözüm önerisi sunarken bu paydaşları da düşünmeleri gerektiğini hatırlatır. Aynı zamanda sundukları çözüm önerisine gerekçe düşünmelerini ister.

7. Sunum ve Paylaşım (5 dk)

Öğretmen gruplardan modellerini sunmalarını ve etik ikilimde nasıl bir karar verdiklerini açıklamalarını ister.

Gruplar modellerini sunarken, neden bu tasarımı seçtiğini ve modelin en önemli özelliğinin ne olduğunu da belirtmek zorundadır.

5.1.3. Etkinlik Adı: "Çöp Krizi: Geri Dönüşüm Yeterli mi?"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 5

Tablo 5

5.1.3 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme a) Kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşüme ait nitelikleri tanımlar. b) Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin topladığı verileri kaydeder. c) Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin verileri değerlendirir. FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme a) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerini gözden geçirir. b) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerine dayalı çıkarım yapar. c) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin ulaşılan çıkarımları değerlendirir.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Sorgulamaya dayalı öğrenme
- Gazete haberi analizi
- Argümantasyon
- Etik ikilem tartışması
- İşbirlikli öğrenme

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- geri dönüşümün neden önemli olduğunu bilimsel olarak açıklaması,
- atık yönetimi konusunda farkındalık geliştirmesi,
- veriye dayalı çıkarım yapabilmesi,
- etik bir problemde farklı paydaşları dikkate alması,
- sorumluluk bilinci geliştirmesi beklenmektedir.

*Gazete Haberi**

"*Şehirde Çöp Sorunu Büyüyor: Yeni Depolama Alanı Tartışma Yarattı!"*

"Son yıllarda şehirde artan nüfusla birlikte çöp miktarı da hızla arttı. Belediyenin yaptığı açıklamaya göre mevcut çöp depolama alanları yetersiz kalıyor. Bu nedenle yeni bir çöp depolama alanı yapılması planlanıyor.

Ancak planlanan alan, bazı mahallelere ve doğal yaşam alanlarına oldukça yakın. Bölge halkı, kötü koku ve sağlık sorunları yaşayabileceklerini söylüyor. Çevreciler ise bu alanın yakınındaki canlıların zarar görebileceğini belirtiyor.

Belediye yetkilileri ise geri dönüşüm çalışmalarının yeterince yapılmadığını ve çöp miktarının azaltılması gerektiğini vurguluyor."

** Araştırmacı tarafından kurgulanarak oluşturulmuştur. Öğretmen isterse "Türkiye'de çevre alanında 2025 böyle geçti." Haberini (Kenarlı & Özbakır, 2025) ya da kendisinin uygun gördüğü başka bir gerçek haberi de kullanabilir.*

Öğretmen Tarafından Yapılması Gereken Ders Öncesi Hazırlıklar

Öğretmen tarafından verilen haber metni gazete sayfası formatına getirilir.

Bu gazete sayfası öğrencilerin dikkatini çekmek ve merak uyandırmak amacıyla kullanılacaktır. Gazete sayfası büyük boy baskı alınabilir veya etkileşimli tahtada gösterilebilir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (5 dk)

Öğretmen gazeteyi sınıfa getirir veya etkileşimli tahtada gösterir. Gazete haberinin öğrenciler tarafından bireysel olarak okunmasını ya da bir öğrenci tarafından sesli okunmasını isteyebilir. Daha sonra aşağıdaki soruları öğrencilere sorar.

- Bu haberde ne anlatılıyor?
- Sizce burada bir sorun var mı?

- Bu sorun neden oluşmuş olabilir?

Burada amaç öğrenciye problemi fark ettirmektir.

2. Problemin Tanımlanması (5 dk)

Öğretmen öğrencilere şu temel soruyu sorar.

"Yeni çöp depolama alanı yapılmalı mı, yoksa geri dönüşüm artırılarak bu durum çözülebilir mi?"

Bu aşamada öğrenciler:

- Geri dönüşüm nedir?
- Atık yönetimi nedir?

gibi kavramları tanımlar. Bahse konu soru FB.5.7.1.2.a öğrenme çıktısı ve süreç bileşeni ile uyum göstermektedir.

3. Veri Toplama ve Analiz (6 dk)

Öğretmen öğrencileri küçük gruplara ayırır. Aşağıda verilen çalışma soruları bağlamında haberden veri çıkarmaları ve analiz etmesi istenir.

- Çöp sorununun nedenleri neler?
- Haberde kimler etkileniyor?
- Geri dönüşüm yapılmazsa ne olur?

Öğrenciler verileri yazılı olarak kaydeder. Ardından bu verileri değerlendirir. Yapılan uygulama *FB.5.7.1.2.b* ve *FB.5.7.1.2.c* öğrenme çıktısı ve süreç bileşenleri ile uyuşmaktadır.

4. Etik İkilem ve Paydaş Analizi (6 dk)

Öğretmen aşağıdaki etik ikilemi okur. Gruplardan bu ikilemin olası paydaşlarını bulmalarını ve bu paydaşların konu hakkında neler düşünebileceklerini tahmin etmelerini ister. Bu tahmini "Siz bu paydaşlardan biri olsaydınız ne düşünürdünüz? Neden?" sorusu ile yönlendirilebilir.

Etik İkilem:

“Yeni çöp alanı açmak mı yoksa geri dönüşümü zorunlu hale getirmek mi daha doğru?”

Paydaşlar:

- Mahalle halkı
- Doğal yaşam / canlılar
- Belediye
- Toplum (Öğrenciler / Vatandaşlar)

Öğretmen isterse her grubu bir paydaş ile eşleştirebilir.

Bu aşama doğrudan *FB.5.7.1.3.a-b* öğrenme çıktısı ve süreç bileşeni ile ilişkilidir.

5. Tartışma ve Argümantasyon (5 dk)

Öğretmen gruplardan görüşlerini sunmasını ister. Bu sunum esnasında mutlaka iddia ve gerekçenin bulunması gerektiği gruplara hatırlatılır. Öğretmen aşağıdaki örnek yönlendirici soruları kullanabilir.

- Geri dönüşüm yeterli olsaydı bu sorun olur muydu?
- Yeni çöp alanı açmak geçici mi kalıcı mı çözüm?
- En az zarar veren çözüm hangisi?

Öğretmen bu aşamada kendi görüşünü belirtmez, öğrencileri belirli bir sonuca yönlendirmez.

6. Karar Verme (2 dk)

Öğretmen öğrencilere bireysel kararlarını sorar. Bu esnada aşağıdaki soru cümlesini kullanabilir. Öğrencinin kararını ve bu kararın gerekçesini bir kâğıda yazmasını isteyebilir.

“Sen olsan hangi çözümü seçerdin?”

Bu aşama *FB.5.7.1.3.c* öğrenme çıktısı ve süreç bileşeni ile uyumludur.

Öğretmen, öğrenci performansına bağlı olarak aşağıdaki yansıtma basamağını da kullanabilir.

7. Yansıtma (1 dk)

- Evde geri dönüşüm yapıyor musun?
- Bundan sonra neyi farklı yaparsın?

Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmış olup; öğrencilerin bilimsel veriler üzerinden akıl yürütmelerini, çoklu paydaş perspektiflerini değerlendirmelerini ve etik karar verme süreçlerine katılmalarını amaçlamaktadır. Gazete haberi kullanımı, öğrencilerin gerçek yaşam bağlamında problem çözme ve bilimsel çıkarım yapma becerilerini destekleyen bağlamsal öğrenme yaklaşımı ile uyumludur.

2. Öğretmenin tartışma ve argümantasyon sürecindeki tutumuna yönelik bazı önerileri Ek-3'te verilmiştir.

3. Tüm etkinliklerde yansıtma bölümünün uygulanması sınıf ve öğrenci düzeyine öğretmen görüşüne bırakıldığından süre kısmı sınırlı tutulmuştur.

5.1.4. Etkinlik Adı: "Mahallemdeki Canlılar Tehlikede mi?"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 6

Tablo 6

5.1.4 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	B.6.7.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulayabilme a) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini tanımlar. b) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemine ilişkin sorular sorar (5N1K). c) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi konusunda bilgi toplar. ç) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi konusunda toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir. d) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi konusunda toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar. FB.6.7.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine dayalı tahmin edebilme a) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda ön bilgilere dayalı önerme oluşturur. b) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda veriye dayalı olan ve dayalı olmayan önermeleri karşılaştırır. c) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda tahminde bulunur. ç) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda tahminlerin geçerliğini sorgular.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Beyin fırtınası
- Örnek olay (senaryo)
- Rol kartları
- Çember tartışması
- Argümantasyon
- Kanıta dayalı sorgulama

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- Biyoçeşitliliğin önemini kavraması,
- Tehdit faktörlerini analiz etmesi,
- Veri–tahmin ayrımı yapması,
- Veriye dayalı düşünmesi,
- Etik karar vermesi,
- Farklı paydaşları dikkate alması,
- Vatandaşlık sorumluluğu geliştirmesi beklenmektedir.

Senaryo:

“Bir mahallede son yıllarda bazı canlı türlerinin sayısının azaldığı fark ediliyor. Eskiden çok görülen kuşlar, böcekler ve bazı bitkiler artık daha az görülüyor. Mahallede yaşayan insanlar bunun nedenini merak ediyor.”

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Beyin Fırtınası ve Kavram Tanıtımı (5 dk)

Öğretmen tahtaya Biyoçeşitlilik – Habitat – Ekosistem kavramlarını yazar. Öğrencilere;

- Bu kavramlar ne anlama geliyor?
- Çevrende hangi canlıları görüyorsun?

sorularını yöneltir. Öğrencilerden benzer canlıları gruplandırmasını ister ve “Hangi ölçüte göre grupladın?” sorusu sorar.

2. 5N1K Sorgulama (5 dk)

Öğretmen, öğrencilerinden aşağıdaki görevi ister.

“Mahalledeki canlıların azalmasıyla ilgili 5N1K soruları oluştur”

Örnek:

- Neden azalıyorlar?
- Nerede daha çok azalıyor?
- Ne zaman başladı?

3. Veri Toplama – Önermeler (6 dk)

Öğretmen öğrencileri küçük gruplara ayırır. Grupların;

- Canlılar neden azalıyor olabilir?
- İnsanlar bu durumu etkiliyor olabilir mi?

sorularına cevap verirken, *önermeler oluşturarak tahminlerini yazmalarını ister.*

Örnek önermeler:

- “İlaç kullanımı böcekleri azaltmış olabilir.”
- “Çevre kirliliği kuşları etkilemiş olabilir.”

4. Etik İkilem ve Rol Kartları (8 dk)

Öğretmen, aşağıdaki etik ikilemi sınıf ile paylaşır. Gruplardan, bu etik ikilemin paydaşlarını bulmasını ister. Öğrenciler tarafından tespit edilen paydaşlara yönelik rol kartları hazırlar ve her grubun kendi rolünden konuşmasını ister. Konuşma esnasında gruplar mutlaka iddia ve gerekçe oluşturmaları gerektiği hatırlatılır. Öğrenciye *“Ben bir ... olsaydım ... çünkü …*” cümle kalıbı örnekleri de verilebilir.

Etik İkilem

“İnsanların ihtiyaçları için doğayı kullanmak mı, yoksa tüm canlıların yaşamını korumak mı daha önemlidir?”

Olası Rol Kartları

- *Çiftçi*

"Ürünlerimi korumak için ilaç kullanıyorum."

- *Arı*

"İlaçlar yüzünden yaşamım tehlikede."

- *Mahalle Sakini*

"Temiz ve düzenli bir çevre istiyorum ama doğa da önemli."

- *Bitki (Endemik tür temsil edebilir)*

"Yaşadığım ortam değişirse yok olabilirim."

5. Tartışma (4 dk)

Öğretmen bu aşamada aşağıdaki soruları öğrencilerine yönlendirerek konu hakkındaki düşüncelerini sorar.

- Hangi önermeler veriye dayanıyor?
- Hangileri sadece tahmin?
- En doğru tahmin hangisi?

Sınıftaki öğrenci sayısı az ise "Çember Tekniği" kullanılabilir.

6. Tahmin Doğrulama (2 dk)

Öğretmen bu aşamada kısa bilgiler vererek veya veri sunarak öğrencilerin tahminlerini kontrol etmesini sağlar.

Örnek:

- Tarım ilaçları canlıların yaşamlarını etkilemekte, bazılarını öldürmektedir.
- Çevre kirliliği biyoçeşitliliği azaltmaktadır.

7. Karar ve Sorumluluk (2 dk)

Öğretmen öğrencilerine "Sen bu durumda ne yapılmasını önerirsin?" sorusunu sorarak öğrencilerin çözüm üretmesini, karar vermesini ve bu karar / çözüm ile ilgili gerekçe yazmasını ister

8. Yansıtma (Opsiyonel)

Öğretmen aşağıdaki soruları sınıfa sorar. Bu sorulara yönelik performans ödevi isteyebilir.

- Sen doğayı korumak için ne yapabilirsin?
- İnsanlar doğaya zarar vermeden yaşayabilir mi?

Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmış olup; öğrencilerin biyoçeşitlilik bağlamında bilimsel veriler üzerinden akıl yürütmelerini, farklı paydaşların bakış açılarını değerlendirmelerini ve etik karar verme süreçlerine aktif olarak katılmalarını amaçlamaktadır. Etkinlikte kullanılan örnek olay ve rol kartları, öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirilebilecek bir problem durumu üzerinden düşünmelerine olanak tanıyarak öğrenmeyi anlamlı hâle getirmektedir. Bu bağlamda süreç, öğrencilerin önermeler oluşturma, veri toplama, tahmin yapma ve bu tahminleri sorgulama basamakları aracılığıyla bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmelerini desteklemektedir. Aynı zamanda etkinlik, öğrencilerin biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik farkındalık geliştirmelerini ve insan–doğa ilişkisini etik bir perspektiften değerlendirmelerini sağlayan bağlamsal öğrenme yaklaşımı ile uyum göstermektedir.
2. Bu etkinliğin uygulanma sürecinde öğretmenin rolü, bilgi aktarıcıdan ziyade süreci yöneten ve tartışmayı kolaylaştıran bir rehber olmaktır. Özellikle etik ikilem ve rol kartlarıyla yürütülen tartışma sürecinde öğretmenin tarafsız bir moderasyon sergilemesi kritik öneme sahiptir. Öğretmen, öğrencileri belirli bir doğruya yönlendirmek yerine, farklı görüşlerin ortaya çıkmasını teşvik etmeli; öğrencilerden yalnızca fikir belirtmelerini değil, bu fikirlerini kanıt ve gerekçelerle desteklemelerini istemelidir. Bu süreçte "Neden böyle düşünüyorsun?", "Bu görüşünü hangi bilgiye dayandırıyorsun?" gibi sorularla argümantasyon becerileri desteklenmelidir. Ayrıca öğrencilerin yalnızca kendi bakış açılarıyla değil, farklı paydaşların perspektifleriyle düşünmeleri sağlanarak empati ve etik farkındalık geliştirilmelidir. Tartışma sırasında tüm öğrencilerin sürece katılımı dengelenmeli, farklı görüşlerin görünür kılınmasına özen gösterilmelidir. Öğretmen,

öğrencilerin tahminlerini bilimsel bilgilerle karşılaştırabilecekleri ortamlar oluşturarak kanıta dayalı düşünme süreçlerini pekiştirmelidir. Bu yaklaşım, öğrencilerin biyoçeşitlilik konusunu yalnızca bilgi düzeyinde değil, aynı zamanda değerler ve sorumluluklar bağlamında anlamlandırmalarına katkı sağlar.

5.1.5. Etkinlik Adı: "Doğayı Korumak mı, Kalkınmak mı?"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 6

Tablo 7

5.1.5 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.6.7.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre problemine ilişkin çözüm üretebilme a) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununu yapılandırır. b) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununu özetler. c) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne yönelik veriye dayalı tahmin eder. ç) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür. d) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin değerlendirme yapar.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Belgesel/video temelli öğrenme
- Sorgulamaya dayalı öğrenme
- SSI tartışması
- Argümantasyon (iddia–kanıt–gerekçe)
- Münazara / tartışma çemberi
- İşbirlikli öğrenme

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- çevre sorunlarını analiz etmesi,
- bilimsel veriye dayalı tahmin yapması,
- etik ikilemleri fark etmesi,

- paydaş perspektiflerini değerlendirmesi,
- çözüm üretmesi ve savunması beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (5 dk)

Öğretmen sınıfa konu ile ilişkili bir belgeselden kısa (1–2 dk) kesitler izlettirir. İzlettireceği kısımlar deniz kirliliği, orman yangınları, plastik atıklar vb. olabilir. Daha sonra öğrencilerine aşağıdaki soruları sorar.

- Bu görüntüler sizde ne hissettirdi?
- Sizce bu sorunların nedeni nedir?

2. Soru Oluşturma ve Problem Belirleme (5 dk)

Öğretmen, öğrencilerden merak ettikleri soruları yazmalarını ister.

Örnek öğrenci soruları:

- "Denizler neden kirleniyor?"
- "Ormanlar neden yok oluyor?"

Bu aşamada öğrencilerinden yakın çevresinde veya ülkemizde gördükleri bir çevre sorununu seçmelerini ve seçtikleri çevre sorununu yazmalarını ister.

3. Problemi Yapılandırma ve Özetleme (5 dk)

Öğretmen öğrencilerinden seçtikleri problem ile ilgili;

- Sorun nedir?
- Neden oluşur?
- Kimleri etkiler?
- İnsan sağlığı ile bağlantısı nedir?

sorularını da araştırarak yazmalarını ister.

4. Veriye Dayalı Tahmin (5 dk)

Öğrencilere kısa bilgi/veri kartları vererek, bu bilgi kartlarına yönelik öğrencilerin tahminde bulunmalarını sağlamaya yönelik sorular sorar.

- “Türkiye’de her yıl binlerce hektar orman yanıyor. Bu sorun devam ederse ne olur?”
- “Denizlerdeki plastikler canlıları öldürüyor. Bu sorun devam ederse ne olur?”

5. Etik İkilem ve Paydaş Analizi (6 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler. Öğrencilerinden bu ikilemin paydaşlarını bulmasını ister.

Bir şehirdeki fabrika atıklarını arıtmak yerine nehre bırakmaktadır. Bu durum üretim maliyetini düşürdüğü için ürünler daha ucuz satılmaktadır. Ancak nehir kirlenmekte ve canlılar zarar görmektedir.”

Etik İkilem:

“Ürünlerin ucuz olması mı daha önemlidir, yoksa su kaynaklarının temiz kalması mı?”

Paydaşlar

- Yerel halk
- Sanayi / şirketler
- Devlet /Denetleyici Kurumlar
- İşçiler
- Gelecek nesiller
- Çevreciler

Öğretmen öğrencilerinden bu paydaşların ne düşündüklerini tahmin etmelerini ve bunu argümantasyon temelli (iddia, kanıt, gerekçe) yazmalarını ister.

6. Tartışma ve Çözüm Üretme (4 dk)

Öğretmen sınıftaki öğrenci sayısı ve koşulları dikkate alarak bu bölümde öğrencileri gruplara ayırarak münazara ya da tartışma çemberi kullanabilir.

Öğretmen gruplara “Bu sorunu çözmek için en iyi yol nedir?” sorusunu yöneltir.

Öğrencilerden gelebilecek olası cevaplar:

- Geri dönüşüm artırma
- Denetim artırma

- Sürdürülebilir üretim
- Cezai yaptırımlar

7. Değerlendirme ve Sosyal Sorumluluk (5 dk)

Öğretmen öğrencilerden “Bu sorunu azaltmak için okulda ne yapabilirsiniz?” sorusunu sorarak mini proje fikri ister.

Olası Öğrenci Cevapları:

- Farkındalık afişi
- Geri dönüşüm kampanyası
- Sosyal medya bilinçlendirme

Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı doğrultusunda yapılandırılmış olup; öğrencilerin çevre sorunlarını bilimsel veriler, toplumsal etkiler ve etik değerler bağlamında çok boyutlu olarak değerlendirmelerini amaçlamaktadır. Belgesel ve dijital içerik kullanımı, öğrenmenin gerçek yaşam bağlamına taşınmasını sağlayarak bağlamsal öğrenmeyi desteklemektedir.
2. Etik ikilem karar ağacının etkinlikte kullanılması, öğrencilerin karar verme süreçlerini rastlantısal veya sezgisel yaklaşımlardan çıkararak sistematik, gerekçelendirilmiş ve kanıta dayalı bir yapıya dönüştürmektedir. Bu araç, öğrencilerin öncelikle problemi açık biçimde tanımlamalarını, ardından ilgili paydaşları belirleyerek farklı bakış açılarını dikkate almalarını sağlar. Böylece öğrenciler, yalnızca kendi görüşlerine odaklanmak yerine çoklu perspektifler üzerinden düşünme becerisi kazanırlar. Karar ağacının aşamalı yapısı; seçeneklerin belirlenmesi, olası sonuçların öngörülmesi ve etik değerlerin tartışılması gibi süreçleri yapılandırarak öğrencilerin akıl yürütme ve değerlendirme becerilerini doğrudan destekler. Bu bağlamda bu etkinlik için hazırlanan örnek “Etik İkilem Karar Ağacı” Ek – 4’te verilmiştir.

5.1.6. Etkinlik Adı: “Bir Hayat İçin Karar: Organ Bağışı Etik İkilemi”

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 7

Tablo 8

5.1.6 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.7.3.2.2. Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme a) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemine yönelik mantıksal temellendirme yapar. b) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemine yönelik mantıksal çelişkileri tespit eder. c) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemi konusunda geçerli fikirler oluşturur

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- SSI (Sosyobilimsel konu) tartışması
- Altı Şapka Düşünme Tekniği
- Argümantasyon (iddia–kanıt–gerekçe)
- Etik ikilem analizi
- İşbirlikli öğrenme
- Etik düşünme kartları

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- organ bağışının toplumsal önemini kavraması,
- farklı bakış açılarını değerlendirmesi,
- etik ikilemleri fark etmesi,
- mantıksal çelişkileri belirlemesi,
- gerekçeli karar oluşturması beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (5 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki senaryoyu okur.

“Bir hastanede kalp nakli bekleyen 12 yaşında bir çocuk vardır. Aynı gün hastanede beyin ölümü gerçekleşmiş bir hasta bulunmaktadır. Ancak hastanın ailesi organ bağışına izin verip vermemekte kararsızdır.”

Öğretmen senaryoyu okuduktan sonra aşağıdaki açık uçlu soruları öğrencilerine yöneltir.

- Sizce bu durumda ne yapılmalı?
- Organ bağışı neden önemli olabilir?

2. Problem Tanımlama ve İlk Görüşler (5 dk)

Öğretmen öğrencilerden “Organ bağışı yapmak gerekli midir?” sorusunu düşünmelerini ve cevap yazmaları ister.

Öğretmen öğrencilerin cevaplarını herhangi bir yorum yapmadan tahtada toplar. Öğretmen tarafından bu aşamada farklı görüşlerin ortaya çıkması özellikle teşvik edilir.

3. Etik İkilem ve Paydaş Analizi (6 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler. Öğrencilerinden bu ikilemin paydaşlarını bulmasını ister.

Etik İkilem:

“Bir kişinin organları başka bir hayat kurtarabilir. Ancak ailesi dini, duygusal veya kişisel nedenlerle bağışa izin vermek istememektedir.

Bir hayat kurtarmak mı daha önemlidir, yoksa bireyin ve ailenin kararı mı?”

Öğrenciler Tarafından Tespit Edilebilecek Olası Paydaşlar:

- Hasta (organ bekleyen kişi)
- Donör (organı bağışlanacak kişi)
- Donör ailesi
- Doktorlar
- Toplum
- Devlet / sağlık sistemi

Öğretmen öğrencilerinden bu paydaşların ne düşündüklerini tahmin etmelerini ve bunu argümantasyon temelli (iddia, kanıt, gerekçe) yazmalarını ister.

4. Etik Düşünme Kartları (5 dk)

Öğretmen öğrencileri küçük gruplara ayırır. Her grubun paydaşlardan birini seçmesini ister ve gruba aşağıdaki etik düşünme kartlarını verir.

- *Adalet Kartı:* Herkesin yaşama hakkı eşit midir?
- *Özgürlük Kartı:* Ailenin kararına saygı duyulmalı mı?
- *Toplumsal Fayda Kartı:* Bir hayat kurtarmak topluma nasıl katkı sağlar?
- *Duygusal Kart:* Aile ne hisseder?
- *Bilimsel Kart:* Organ bağışı kaç kişiyi kurtarabilir?
- *Sorumluluk Kartı:* İnsanlar organ bağışı konusunda sorumlu mudur?

Öğretmen bu aşamada gruplardan kartları kullanarak "En doğru karar hangisidir?" sorusunu tartışmalarını ve gerekçeleri düşünmelerini ister. Her grup düşüncesini ifade eder.

5. Altı Şapka Düşünme ile Tartışma (5 dk)

Öğretmen gruplara aşağıda renkleri ve anlamları ifade edilen şapkaları dağıtarak öğrencilerin yeniden düşünmelerini sağlar. Bu aşama sonunda grupların düşüncelerinin sınıf ile paylaşılması sağlanır.

- Beyaz: Bilgi (organ bağışı nedir?)
- Kırmızı: Duygular
- Siyah: Riskler
- Sarı: Faydalar
- Yeşil: Çözümler
- Mavi: Genel değerlendirme

6. Argümantasyon ve Karar (3 dk)

Öğretmen gruplardan iddia, kanıt ve gerekçe doğrultusunda karar vermelerini ve kararlarını sınıfa bildirmelerini ister.

7. Değerlendirme ve Yansıtma (1–2 dk)

Öğretmen öğrencilere şu sorular yönelterek etkinliği bitirir.

- Görüşün değişti mi?
- En güçlü argüman neydi?
- Çelişki fark ettin mi?

Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmış olup, öğrencilerin bilimsel bilgiyi etik, toplumsal ve bireysel boyutlarıyla birlikte değerlendirmelerini hedeflemektedir. Organ bağışı gibi gerçek yaşamla doğrudan ilişkili bir konu üzerinden oluşturulan etik ikilem, öğrencilerin değer çatışmalarını fark etmelerini ve çoklu paydaş perspektifleri üzerinden akıl yürütmelerini desteklemektedir. Altı şapka düşünme tekniği ve etik düşünme kartları, öğrencilerin hem duyuşsal hem bilişsel süreçlerini aktive ederek derinlemesine tartışma ortamı oluşturur. Bu yapı, öğrencilerin yalnızca görüş belirtmelerini değil, aynı zamanda görüşlerini mantıksal temellendirme, çelişkileri fark etme ve geçerli argüman geliştirme becerilerini doğrudan geliştirmektedir.
2. Etik düşünme kartları, sosyobilimsel konuların öğretiminde öğrencilerin etik muhakeme süreçlerini yapılandıran ve derinleştiren etkili araçlardır. Bu kartlar, adalet, yararlılık, zarar vermeme, özerklik ve sorumluluk gibi temel etik ilkeleri somutlaştırarak öğrencilerin bu ilkeler ile gerçek yaşam problemleri arasında ilişki kurmalarını sağlar. Böylece öğrenciler, etik ikilemler karşısında farklı değerler arasındaki çatışmaları fark edebilmekte, mantıksal çelişkileri belirleyebilmekte ve görüşlerini gerekçelendirilmiş argümanlara dayalı olarak ifade edebilmektedir. Bu yönüyle etik düşünme kartları, öğrencilerin etik farkındalık, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini bütüncül biçimde geliştiren işlevsel bir öğretim aracı olarak değerlendirilmektedir.
3. Bu etkinlikte ölçme ve değerlendirme süreci, öğrencilerin etik muhakeme ve argümantasyon becerilerini ortaya koyacak şekilde süreç ve ürün odaklı olarak bütüncül

biçimde yapılandırılarak kullanılabilir. Tanılayıcı, biçimlendirici ve tamamlayıcı değerlendirme araçlarının birlikte kullanılmasıyla, öğrencilerin yalnızca ulaştıkları sonuçlar değil, bu sonuçlara ulaşma süreçleri de değerlendirme kapsamına alınır. Bu yaklaşım, öğrencilerin mantıksal temellendirme yapma, çelişkileri fark etme ve geçerli fikir oluşturma becerilerinin çok boyutlu olarak izlenmesini mümkün kılmaktadır.

Öğretmen bu süreçte;

- Gözlem Formu
- Akran / Grup Değerlendirme Formu
- Etik Düşünme Süreci Değerlendirmesi
- Sonuç (Ürün) Değerlendirmesi

a) Argümantasyon Rubriği (İddia–Kanıt–Gerekçe)

b) Tanılayıcı Dallanmış Ağaç / Yapılandırılmış Grid

- Öz Değerlendirme (Metabilişsel Boyut) araçlarını kullanabilir.

5.1.7. Etkinlik Adı: "Suyu Bugün Tüketelim mi, Geleceğe Saklayalım mı?"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 7

Tablo 9

5.1.7 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.7.7.2.1. Kaynakların tasarruflu kullanımının önemini sorgulayabilme. a) Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili problemi tanımlar. b) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik çözüm bulmak için model geliştirir. c) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik planladığı araştırmayı gerçekleştirir. ç) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik analiz ettiği verileri yorumlar. d) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik kanıta dayalı çözüm üretir. e) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik bilgileri değerlendir ve paylaşır

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Beyin fırtınası
- Görsel / video analizi

- SSI (Sosyobilimsel konu) tartışması
- Argümantasyon (iddia–kanıt–gerekçe)
- Etik ikilem analizi
- İşbirlikli öğrenme
- Etik düşünme kartları
- Köşeleme

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- kaynak israfını fark etmesi,
- su ayak izini değerlendirmesi,
- etik ikilemi analiz etmesi,
- paydaş perspektifi geliştirmesi,
- kanıta dayalı çözüm üretmesi

beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme ve Ön Bilgi (5 dk)

Öğretmen kısa bir kuruyan göller, barajlardaki su seviyesinin düşmesi vb. temalı video/görseli sınıfa gösterir. Daha sonrası öğrencilere beyin fırtınası yöntem/tekniğini kullanmak üzere aşağıdaki soruları sorabilir.

- Su kaynakları nelerdir?
- Hangileri *tatlı su,* hangileri *tuzlu su?*
- Neden tatlı su daha değerlidir?

Öğrenciler su kaynaklarını *sınıflandırması* (yerüstü, yeraltı, tatlı/tuzlu vb.) ve bunları bir kağıda yazması istenebilir.

2. Bağlam Kurma ve Merak Uyandırma (5 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki konularda kısa bilgi verir.

- Dünyadaki tatlı su oranının tuzlu su oranına göre çok az olduğu
- Kullanılabilir su kaynaklarının azaldığı

Öğretmen öğrencilere geçmişle *bağlamsal bağlantı* kurmaları içim "Mimar Sinan'ın su kemerleri" ve "Yerebatan Sarnıcı" nın görsellerini göstererek "Geçmişte insanlar suyu neden depolamak zorundaydı?" sorusunu yöneltir.

Öğretmen öğrencilerinden;

- Atık su
- Su ayak izi

kavramlarını sorar. Bu arada öğrencilerin kendi su kullanımlarını düşünmesini ister.

3. Problem Tanımlama (4 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki soruları sorarak problemi tanımlamalarını ve yazmalarını ister.

- "Günümüzde su kaynaklarının en büyük sorunu nedir?"
- "Su tasarrufu yapılmazsa gelecekte ne olur?"

Öğrencilerden yazmaları beklenen problem "*Su kaynaklarının bilinçsiz tüketimi*" dir.

4. Etik İkilem (6 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu (senaryoyu) paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler. Öğrencilerinden bu ikilemin paydaşlarını bulmasını ister.

Senaryo:

Bir şehirde su kaynakları azalmaktadır. Belediye su tasarrufu için:

- Ya su kullanımını sınırlandıracaktır.
- Ya da yeni su kaynakları için doğadaki bir sulak alanı kullanıma açarak bu alanı kurutacaktır.

Etik İkilem:

"İnsanların bugünkü su ihtiyacını karşılamak mı, yoksa doğal yaşamı koruyarak gelecek nesillere yaşanabilir bir ortam sunmak mı daha önemlidir?"

Paydaşlar:

- Şehir halkı
- Çiftçiler
- Belediyeler
- Doğadaki canlılar
- Çevreciler
- Gelecek nesiller

Öğretmen öğrencilerinden bu paydaşların ne düşündüklerini tahmin etmelerini ve bunu argümantasyon temelli (iddia, kanıt, gerekçe) yazmalarını ister.

5. Etik Düşünme Kartları (5 dk)

Öğretmen öğrencileri küçük gruplara ayırır. Her grubun paydaşlardan birini seçmesini ister ve gruba aşağıdaki etik düşünme kartlarını verir.

Her gruba kartlar verilir:

Kart 1 – Değer Kartı

- Adalet
- Sürdürülebilirlik
- İnsan sağlığı
- Ekonomik fayda

Kart 2 – Paydaş Kartı

- "Ben çiftçiyim, suya ihtiyacım var"
- "Ben çevreciyim, doğa korunmalı"
- "Ben belediyeyim, çözüm üretmeliyim"

Kart 3 – Kanıt Kartı

- "Tatlı su kaynakları sınırlıdır"
- "Sulak alanlar ekosistem için kritik"

Öğretmen bu aşamada gruplardan kartları kullanarak "En doğru karar hangisidir?" sorusunu tartışmalarını ve gerekçeleri düşünmelerini ister. Her grup düşüncesini ifade eder.

6. Çözüm Modeli Geliştirme (3 dk)

Öğretmen bu aşamada grupları köşeleme tekniğini kullanmak üzere sınıfın 4 köşesine ayırarak her grubun bir çözüm modeli geliştirmesi ve bunu sunmasını ister.

Öğrenciler tarafından tespit edilebilecek olası çözüm modelleri

- Su kısıtlaması yapılmalı
- Yeni kaynak bulunmalı
- Tasarruf artırılmalı
- Teknolojik çözümler

7. Araştırma ve Veri Yorumlama (2 dk)

Öğretmen zaman ve öğrenci durumuna göre bu aşamayı da gerçekleştirebilir. Bu aşamada öğrenciye aşağıda örneği verilen kısa bir bilgi verilerek soruna çözüm üretmesi istenebilir.

Veri:

"Bir kişi günde ortalama 150 litre su tüketir"

Soru:

"Bu miktar nasıl azaltılabilir?"

8. Karar Verme ve Paylaşım (5 dk)

Öğretmen gruplardan iddia, kanıt ve gerekçe doğrultusunda karar vermelerini ve kararlarını sınıfa bildirmelerini ister. Bu aşamada öğretmen yol göstermek adına "En doğru çözüm …… çünkü ……" kalıbını kullanmalarını isteyebilir.

Bu etkinlik sonunda "Bugünden sonra su tasarrufu için ne yapacaksın?" sorusu öğrenciye sorulabilir.

Not:

Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı temelinde yapılandırılmış olup öğrencilerin bilimsel bilgiyi toplumsal, çevresel ve etik boyutlarıyla birlikte değerlendirmelerini hedeflemektedir. Etkinlik sürecinde kullanılan etik ikilem senaryosu ve etik düşünme kartları, öğrencilerin çoklu paydaş perspektiflerini analiz etmelerini ve değer çatışmalarını fark ederek gerekçelendirilmiş kararlar almalarını desteklemektedir. Bununla birlikte, argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımı doğrultusunda öğrencilerin iddia–kanıt–gerekçe yapısı üzerinden düşünmelerine olanak tanınarak bilimsel akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bağlamsal öğrenme yaklaşımı çerçevesinde tarihsel (Mimar Sinan, sarnıçlar) ve güncel (su ayak izi, kuraklık) örneklerin kullanılması, öğrenmenin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyi dikkate alınarak somuttan soyuta ilerleyen bir yapı oluşmasına dikkat edilmiştir.

5.1.8. Etkinlik Adı: "Bu Karar Kimin? Aile mi, Birey mi?"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 8

Tablo 10

5.1.8 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.8.3.3.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışabilme a) Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarına yönelik mantıksal temellendirme yapar. b) Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarına yönelik mantıksal tutarsızlıkları tespit eder. c) Akraba evliliklerinin genetik sonuçları konusunda geçerli bir fikir oluşturur.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Beyin fırtınası

- Veri analizi (Tablo / Grafik)
- SSI (Sosyobilimsel konu) tartışması
- Argümantasyon temelli köşeleme
- Etik ikilem analizi
- İşbirlikli öğrenme
- Etik düşünme kartları
- Tanılayıcı dallanmış ağaç

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- genetik riskleri bilimsel olarak temellendirmesi,
- mantıksal hataları tespit edebilmesi,
- farklı görüşleri karşılaştırabilmesi,
- kanıta dayalı etik karar geliştirmesi

beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme ve Ön Bilgi (5 dk)

Öğretmen öğrencilere "Aileler çocuklarının evleneceği kişiye karar vermeli midir?" sorusunu sorarak beyin fırtınası yöntem/tekniği öğrencilerinin dikkatini çeker.

Olası beyin fırtınası çıktıları:

- Aile deneyimi önemlidir.
- Birey özgür olmalıdır.
- Kültürel değerler etkili olabilir.

Bu aşamada öğretmen aşağıda verilen genetik kavramlarla ilgili hatırlatma yapar.

- Çekinik gen
- Taşıyıcılık
- Risk (olasılık kavramı)

2. Veri Analizi (5 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki verileri sunar ve “bu farkın nedeni nedir?” sorusunu yöneltir.

Tablo 11
5.1.8 Etkinliğinde Öğretmenin Öğrencilere Akraba Evliliği İle İlgili Sunduğu Veriler

Durum	Genetik hastalık riski
Akraba olmayan evlilik	%2–3
Akraba evliliği	%5–10

Beklenen öğrenci cevapları:

- Ortak genlerin artması
- Çekinik genlerin ortaya çıkma olasılığı

3. Etik İkilem Senaryosu (4 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu (senaryoyu) paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler.

Senaryo:

Zeynep ve Ali akrabadır. Aileleri evlenmelerini istemektedir. Bu durumu duyan sağlık ocağındaki aile hekimi “Genetik hastalık riski artabilir.” fikrini aile bireylerine aktarmıştır. Aile: “Bizde bir şey olmadı, sorun olmaz, çocuklarımızda aile bağını artırmak için evlenmelidir.” Görüşündedir. Evlendirilmek istenen gençler ise kararsızdır.

Etik İkilem:

“Ailelerin isteği mi öncelikli olmalı, yoksa genetik riskler dikkate alınarak karar mı verilmelidir?”

4. Sosyobilimsel/Etik İkilem Üzerinden Karar Verme Süreci (10 dk)

Öğretmen sınıfın köşelerine,

- Kesinlikle evlenmeli.
- Evlenebilir ama önlem alınmalı.
- Evlenmemeli.

- Kararsızım / daha fazla bilgi gerekir.

yazılı kağıtları asar. Aşağıda verilen aşamaları kullanarak etkinliğin bu kısmını yönetir.

Aşama 1: Bireysel Karar (1 dk)

Öğretmen öğrencilerinden köşelerdeki yazıları okumalarını, kendi düşüncelerine en yakın köşede kalmalarını ister.

Aşama 2: Grup Tartışması (5 dk)

Aynı köşedeki öğrenciler grup oluşturur.

Öğretmen her grubun argümantasyon temelli (iddia, kanıt, gerekçe) yazmalarını ister.

Öğretmen bu aşamada aşağıda örneklendirilen "Etik Düşünme Kartları"nı kullanabilir.

Etik Düşünme Kartları

Değer Kartları

- Aile bağlılığı
- Sağlık hakkı
- Bireysel özgürlük
- Toplumsal sorumluluk

Kanıt Kartları

- "Akraba evliliklerinde çekinik hastalık riski artar"
- "Her durumda hastalık görülmez"
- "Taşıyıcı bireyler sağlıklı olabilir"

Sorgulama Kartları

- "Karar kime ait olmalı?"
- "Risk biliniyorsa bu kabul edilebilir mi?"
- "Doğacak çocuğun hakkı ne olacak?"

Aşama 3: Sunum ve Çapraz Sorgulama (4 dk)

Öğretmen her grup görüşünü sunmasını ister ve diğer grupların sunum yapan gruba sormasına izin verir.

Diğer gruplar tarafından sorulabilecek sorular:

- "Kanıtın nedir?"
- "Bu durumda risk nasıl açıklanır?"

Bu aşama mantıksal tutarsızlıkları ortaya çıkarmak için etkinliğe eklenmiştir.

5. Mantıksal Tutarsızlık Analizi ve Bilimsel Akıl Yürütme (3 dk)

Öğretmen "Bizim ailede sorun çıkmadıysa risk yoktur ifadesindeki tutarsızlık sizce ne olabilir?" sorusunu yönlendirir.

Olası öğrenci cevapları:

- Genelleme hatasını bulunmaktadır.
- İfade olasılık verileri ile tutarsızlık göstermektedir.

6. Görüşlerin Yeniden Değerlendirilmesi ve Karar Güncelleme Süreci (2 dk)

Öğretmen öğrencilere "Yeni bilgilerden sonra köşeni değiştirmek ister misin?" sorusunu sorarak isteyen öğrencilerin köşelerini değiştirebileceğini ifade eder.

Bu aşama bilimsel düşünmenin göstergesi olarak etkinliğe eklenmiştir.

7. Bireysel Değerlendirme ve Yansıtma (1 dk)

Öğretmen öğrencilerinden akraba evlilikleri hakkında bilimsel ve etik açıdan görüşünü yazmasını ister.

Not:

- Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmış olup; öğrencilerin bilimsel bilgiyi toplumsal ve etik bağlamlarda değerlendirmelerini, farklı paydaş perspektiflerini analiz etmelerini ve kanıta dayalı karar verme süreçlerine katılmalarını amaçlamaktadır. Etkinlikte kullanılan argümantasyon temelli tartışma

süreci, öğrencilerin iddia–kanıt–gerekçe yapısı üzerinden bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Aynı zamanda etik ikilem ve etik düşünme kartları aracılığıyla öğrencilerin değer çatışmalarını fark etmeleri ve bu çatışmalar üzerinden gerekçelendirilmiş kararlar üretmeleri desteklenmektedir.

- Bu etkinlik, kültürel hassasiyet içeren bir konuya odaklandığı için öğretmenin tarafsız ve kapsayıcı bir tutum sergilemesi önemlidir. Öğrencilerin bireysel deneyimlerinin farklı olabileceği göz önünde bulundurularak yargılayıcı ifadelerden kaçınılmalı ve güvenli bir tartışma ortamı oluşturulmalıdır. Tartışma sürecinde bilimsel bilginin rehberliği ön planda tutulmalı, öğrencilerin farklı görüşlerini gerekçelendirmelerine fırsat tanınmalıdır.

5.1.9. Etkinlik Adı: "Karbon mu, Kalkınma mı? – Etik Kurul Kararı"

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf Düzeyi: 8

Tablo 12

5.1.9 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Fen Bilimleri	FB.8.7.2.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışabilme a) Küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ve olası sonuçlarına yönelik mantıksal temellendirme yapar. b) Küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ve olası sonuçlarına yönelik mantıksal tutarsızlıkları tespit eder. c) Küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ve olası sonuçları konusunda geçerli bir fikir oluşturur. FB.8.7.2.4. Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu bir probleme yönelik çözüm önerisi sunabilme a) Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu problemi yapılandırır. b) Yapılandırılan problemi özetler. c) Problemin çözümüne yönelik gözleme ve veriye dayalı tahmin yürütür. ç) Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür. d) Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu problemin çözümüne yönelik değerlendirme yapar.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Beyin fırtınası
- SSI (Sosyobilimsel konu) tartışması
- Etik kurul simülasyonu
- Etik ikilem analizi

- İşbirlikli öğrenme
- Argümantasyon
- Etik düşünme kartları
- Münazara
- Karar güncelleme

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- küresel iklim değişikliğinin neden ve sonuçlarını bilimsel olarak temellendirmesi,
- mantıksal tutarsızlıkları ve yanlış çıkarımları fark etmesi,
- ülkemizdeki bir iklim problemine çözüm üretmesi,
- etik ikilemler üzerine karar vermesi

beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme ve Ön Bilgi Oluşturma (4 dk)

Öğretmen, "Fabrikalar kapatılsa hava temizlenir ancak insanlar işsiz kalırsa bu doğru bir karar olur mu?" sorusu ile öğrencilerin dikkatini çeker ve beyin fırtınası yöntemiyle öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarır. Öğrencilerin farklı görüşleri ifade etmeleri teşvik edilir.

2. Problem Durumu ve Etik İkilemin Sunulması (4 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu (senaryoyu) paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler.

Senaryo:

Türkiye'de bir bölgede kömürle çalışan bir termik santral hem enerji üretmekte hem de istihdam sağlamaktadır. Ancak santralden kaynaklanan karbon salımı hava kirliliğine ve çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bölge halkının bir kısmı sağlık sorunlarının arttığını ifade etmektedir.

Etik İkilem:

"Termik santral kapatılmalı mı, yoksa çalışmaya devam mı etmelidir?"

3. Problemin Yapılandırılması ve Paydaş Analizi (3 dk)

Öğretmen öğrencilerinden etik ikilemin paydaşlarını sorar. Öğrencilerin paydaşları belirlemesini sağlayarak problem durumunu yapılandırır.

Paydaşlar:

- Yerel halk
- Santral çalışanları (işçiler)
- Devlet
- Çevreciler
- Gelecek nesiller

Öğrencilerden problem durumunu kısa bir şekilde özetlemeleri istenir.

4. Etik Kurul Simülasyonu ve Argümantasyon Süreci (10 dk)

Öğretmen öğrencileri heterojen gruplara ayrılarak her grubun bir paydaşı temsil ermesini sağlar. Sınıf bir "etik kurul" olarak yapılandırılır.

Her grubun;

- bir karar (iddia) belirlemesi,
- bilimsel veriler (kanıt) sunması,
- gerekçelerini açıklaması

istenir.

Öğretmen bu aşamada aşağıda örneklendirilen “Etik Düşünme Kartları”nı kullanabilir.

Etik Düşünme Kartları

Değer Kartları:

- Sağlık hakkı
- Ekonomik refah
- Çevre hakkı
- Sürdürülebilirlik
- Adalet

Kanıt Kartları:

- Fosil yakıtlar karbon salımını artırır.
- Hava kirliliği sağlık sorunlarına yol açar.
- Santral istihdam sağlar.
- Yenilenebilir enerji alternatif olabilir.

Sorgulama Kartları:

- “Bu karar kime daha çok fayda sağlar?”
- “Bu kararın uzun vadeli sonucu nedir?”
- “Alternatif çözüm mümkün mü?”

Gruplar görüşlerini sunar ve diğer gruplar tarafından çapraz sorgulamaya tabi tutulur. Öğretmen tüm sunumlar tamamlandıktan sonra etik kuruldan bir karar vermesini ister. Bu aşamada öğretmen her öğrencinin bir kurul üyesi olabileceğini ve bu yüzden de bireysel olarak karar vermelerini isteyebilir.

Etik Kurul Karar Seçenekleri:

- Santral kapatılsın
- Devam etsin
- Dönüştürülsün (filtre / yenilenebilir geçiş)
- Kararsız

5. Mantıksal Tutarsızlıkların Analizi ve Bilimsel Akıl Yürütme (4 dk)

Öğretmen, “Ekonomi varsa çevre önemli değildir.” ifadesini tartışmaya açar ve öğrencilerinden bu ifadede yer alan mantıksal hataları belirlemesini ister.

Olası öğrenci cevapları:

- Yanlış ikilem
- Genelleme hatası
- Tek yönlü düşünme

6. Görüşlerin Yeniden Değerlendirilmesi ve Karar Güncelleme Süreci (3 dk)

Öğretmen öğrencilere “Yeni bilgilerden sonra kararınızı değiştirmek ister misin?” sorusunu sorarak isteyen öğrencilerin kararını değiştirebileceğini ifade eder.

Bu aşama bilimsel düşünmenin esnekliğinin göstergesi olarak etkinliğe eklenmiştir.

7. Çözüm Önerisi Geliştirme (2 dk)

Öğretmen, öğrencilerden “Türkiye’de bu sorun için en iyi çözüm nedir?” sorusuna cevap yazmasını ister.

Olası Öğrenci Çözümleri:

- Filtre sistemleri kullanımı
- Yenilenebilir enerjiye geçiş
- Kademeli dönüşüm / kapatma

8. Değerlendirme (Çalışma Kağıdı – 2 dk)

Öğrencilere kısa cevaplı sorular:

1. İklim değişikliğinin bir nedeni nedir?
2. Bir mantıksal hata örneği yazınız
3. Kendi çözümünüzü belirtiniz

Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı temelinde yapılandırılmış olup, öğrencilerin bilimsel bilgiyi toplumsal ve etik bağlamda değerlendirmelerini hedeflemektedir. Etik kurul simülasyonu, soyut bir çevre problemin gerçek yaşam bağlamına taşınmasına, öğrencilerin çoklu paydaş perspektiflerini analiz etmelerine ve değer çatışmaları üzerinden gerekçelendirilmiş kararlar geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Argümantasyon temelli tartışma süreci ise öğrencilerin iddia–kanıt–gerekçe yapısı doğrultusunda bilimsel akıl yürütme becerilerini desteklemektedir.
2. Etik kurul sürecinde öğretmenin;

- kolaylaştırıcı (facilitator) rol üstlenmesi
- tarafsız kalması,
- bilimsel doğruluğu gerektiğinde desteklemesi,
- tartışma kurallarını hatırlatması,
- tüm öğrencilerin katılımını teşvik etmesi

yönünde tutum sergilemesi beklenmektedir.

3. Bu etkinlik ölçme ve değerlendirme süreci bakımından, öğrencilerin yalnızca bilişsel düzeydeki öğrenmelerini değil; etik muhakeme, argümantasyon ve çoklu paydaş perspektifleri üzerinden karar verme becerilerini de kapsayacak şekilde bütüncül ve süreç odaklı bir yaklaşımla yapılandırılmıştır.

5.2. Biyoloji Dersi Öğretim Programına Yönelik Tasarlanan Etkinlikler

5.2.1. Etkinlik Adı: "Bilimsel Dürüstlük mü Başarı Baskısı mı?" – Bilim Etiği Tartışması *

** Bu etkinlik tasarlanırken sosyobilimsel bir konunun öğretimine yönelik birden fazla yöntem kullanılmıştır. Buradaki amaç öğretmene bu yöntemlerin tamamını bir etkinlikte göstermektir. Ders / sınıf ortamında öğretmen bunlardan bir tanesini kullanarak daha basit*

bir etkinlik düzenleyebilir. Biyoloji dersi öğretim programına yönelik hazırlanan diğer etkinlikler bir yönteme odaklanarak hazırlanmıştır.

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 9

Tablo 13
5.2.1 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme a) Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu tespit edebilmek için kullanacağı araçları belirler. b) Belirlediği araçları kullanarak bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgilere ulaşır. c) Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular. ç) Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Etkinlik Süresi: 2 ders saati (80 dakika)

Öğrenme Modeli: 5E Öğrenme Modeli

Yaklaşım: Sosyobilimsel konu temelli öğrenme, etik ikilem temelli tartışma, argümantasyon temelli öğrenme, rol oynama ve simülasyon

1. Öğrenme Kanıtları

Ders sonunda (bu etkinlik sonunda) öğrencilerin;

- Bilim etiği kavramını açıklayabilmesi,
- Bilimsel araştırmalarda dürüstlük ve sorumluluk ilkelerini kavrayabilmesi,
- Bilimsel veri manipülasyonu ve etik ihlallerin sonuçlarını değerlendirebilmesi,
- Bilimsel çalışmalarda etik karar verme sürecini analiz edebilmesi,
- Bilimsel bilgi üretiminde güvenilirliğin önemini tartışabilmesi,
- Bir bilimsel etik ikilem karşısında gerekçeli karar verebilmesi,
- Bilimsel verileri kullanarak etik temelli argüman geliştirebilmesi,

beklenmektedir.

2. Kullanılacak Yöntem ve Teknikler

- Etik ikilem senaryosu
- Küçük grup tartışması

- Argümantasyon
- Rol oynama
- Sorgulamaya dayalı öğrenme

3. Kullanılacak Materyaller

- Bilimsel araştırma sürecini anlatan kısa video
- Senaryo metni
- Tartışma kartları
- Öğrenci çalışma kâğıdı
- Tahta / Etkileşimli tahta

4. Dersin İşlenişi (5E Modeli)

a. Giriş – Dikkat Çekme (Engage)

Süre: 10 dakika

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki *etik ikilem senaryosunu* sunar.

Senaryo: *"Başarı Baskısı"*

Bir üniversitede çalışan genç bir araştırmacı, kanser tedavisine yönelik geliştirdiği yeni bir ilacın etkilerini araştırmaktadır. Çalışmanın sonuçları beklenen kadar başarılı çıkmamıştır.

Ancak araştırmacının çalışmasını destekleyen büyük bir ilaç şirketi, olumlu sonuçlar beklemektedir. Araştırmacı üzerinde şu baskılar bulunmaktadır:

- Proje fonu kesilebilir.
- Akademik kariyeri zarar görebilir.
- Çalışma yayımlanmazsa mesleki prestiji düşebilir.

Bu nedenle araştırmacı veriler üzerinde küçük değişiklikler yaparak sonuçları daha başarılı gösterebileceğini düşünmektedir.

Karar Noktası

Araştırmacı ne yapmalıdır?

- Verileri değiştirmeden olduğu gibi yayımlamalı mı?
- Sonuçları "düzenleyerek" araştırmayı başarılı göstermeli mi?

Öğrencilere Sorulan Sorular

- Sizce araştırmacı ne yapmalıdır?
- Bilimsel çalışmalarda dürüstlük neden önemlidir?
- Bilim insanlarının topluma karşı sorumlulukları nelerdir?

Öğrenciler ilk düşüncelerini paylaşırlar.

Bu aşamanın amacı öğrencilerin konuya *bilişsel ve duyuşsal olarak katılımını sağlamaktır.*

b. Keşfetme (Explore)

Süre: 20 dakika

Öğrenciler *4–5 kişilik gruplara ayrılır.*

Gruplara aşağıdaki sorular verilir:

- Bilim etiği nedir?
- Bilimsel araştırmalarda hangi etik ilkeler önemlidir?
- Veri manipülasyonu bilimsel bilgiye nasıl zarar verir?
- Bilim insanlarının topluma karşı sorumlulukları nelerdir?

Gruplar kısa araştırma yapar veya öğretmenin verdiği bilgi kartlarını inceler.

Gruplardan *etik karar için kriterler belirlemeleri* istenir.

Olası kriterler

- Bilimsel dürüstlük
- Toplum sağlığı
- Araştırma güvenilirliği
- Akademik sorumluluk
- Bilimsel şeffaflık

Her grup senaryodaki araştırmacı için *etik bir karar oluşturur.*

c. Açıklama (Explain)

Süre: 20 dakika

Gruplar kendi görüşlerini sınıfa sunar.

Öğretmen bu aşamada *bilim etiğinin temel ilkelerini* açıklar.

Bilim Etiğinin Temel İlkeleri

Dürüstlük

Bilimsel verilerin doğru ve değiştirilmeden sunulması.

1. Tarafsızlık

   Araştırma sonuçlarının kişisel çıkarlar doğrultusunda değiştirilmemesidir.

2. Şeffaflık

   Araştırma yöntemlerinin ve verilerin açık biçimde paylaşılmasıdır.

3. Sorumluluk

   Bilim insanlarının çalışmalarının topluma ve çevreye etkilerini dikkate almasıdır.

4. Güvenilirlik

   Bilimsel bilginin doğruluğunun korunmasıdır.

Öğretmen öğrencilerin görüşlerini bu ilkelerle ilişkilendirir.

d. Derinleştirme (Elaborate)

Süre: 20 dakika

Öğretmen senaryoya yeni bir bilgi ekleyerek tartışmayı genişletir.

Yeni Durum

Araştırmanın sonuçları değiştirilerek yayımlanır ve ilaç piyasaya sürülür.

Ancak daha sonra yapılan bağımsız çalışmalar ilacın etkili olmadığını ve bazı yan etkileri olduğunu ortaya koyar.

Öğrencilere ayrıca şu sorular yöneltir.

- Bu durumda kim sorumludur?

- Bilimsel etik ihlallerinin topluma etkileri nelerdir?
- Bilimsel araştırmalar nasıl denetlenmelidir?

Sınıfta *etik tartışma yapılır.*

Ek Tartışma Soruları

- Bilimsel başarı baskısı etik ihlallere yol açabilir mi?
- Bilimsel çalışmalar ekonomik çıkarların etkisinde kalabilir mi?
- Bilimsel yayınların denetimi nasıl yapılmalıdır?

e. Değerlendirme (Evaluate)

Süre: 10 dakika

Öğrencilere aşağıdaki değerlendirme sorusu yöneltilir.

Yazılı Değerlendirme Sorusu

"Bir bilim insanı araştırma sonuçlarını değiştirmeden yayımladığı için önemli bir proje desteğini kaybetmiştir. Sizce bu bilim insanı doğru bir karar vermiş midir? Görüşünüzü bilim etiği ilkelerine dayanarak açıklayınız."

Alternatif Değerlendirme

- Exit ticket (Etkinlik Sonu Değerlendirme Kartı)
- Yansıtma çalışması
- Sözlü değerlendirme

Dersin Kapanışı

Öğretmen şu mesajı vurgular:

Bilimsel bilgiye duyulan güven, bilim insanlarının etik ilkelere bağlı kalmasına bağlıdır. Bilimsel araştırmalarda doğruluk ve dürüstlük yalnızca akademik bir gereklilik değil, aynı zamanda toplumsal bir sorumluluktur.

Not:

1. Bu etkinlik, öğrencilerin bilimsel bilgi üretim süreçlerini yalnızca teknik açıdan değil aynı zamanda etik boyutlarıyla değerlendirmelerini amaçlamaktadır. Sosyobilimsel konuların öğretiminde etik ikilem temelli tartışmalar ve argümantasyon yöntemleri öğrencilerin eleştirel düşünme ve etik muhakeme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır.
2. Öğrencilere bu etkinlik yapılırken Ek-5'de verilen "Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci" ve Ek-6'da verilen "Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen" kullanılabilir. Öğretmen bu etkinlikte öğrencilerin süreçteki performansını değerlendirmek isterse Ek-6'te verilen ölçme araçlarını kullanabilir.

5.2.2. Etkinlik Adı: "Petrol Kirliliği mi, Ekosistem Müdahalesi mi?

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 10

Tablo 14

5.2.2 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.10.2.6. Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlarla ilgili gözleme dayalı tahmin yapabilme a) Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumları gözlem ve deneyimleriyle ilişkilendirir. b) Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara ilişkin çıkarım yapar. c) Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara ilişkin yargıda bulunur.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Sosyobilimsel tartışma (SSI)
- Etik ikilem analizi
- Argümantasyon
- Grup çalışması
- Video temelli öğrenme
- Etik düşünme kartları

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- sürdürülebilirliği kısıtlayan çevresel olayları (petrol kirliliği, müsilaj vb.) analiz etmesi,
- insan etkisini değerlendirmesi,
- etik ikilemler üzerinden *kanıta dayalı çıkarım ve yargı geliştirmesi,*
- bireysel sorumluluklarını fark etmesi

beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (5 dk)

Öğretmen, öğrencilerine *"Denizlerde petrol kirliliği / müsilaj görüntüleri*" olan kısa bir video gösterir.

Öğretmen aşağıdaki soruları öğrencilerine sorabilir.

- "Bu olay sürdürülebilirliği nasıl etkiler?"
- "İnsan etkisinin olduğunu düşünüyor musunuz?"

Bu aşamadaki amaç öğrencinin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve gözlem aktivasyonunu sağlamaktır.

2. Problem Durumu ve Etik İkilem (5 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu (senaryoyu) paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler veya etik ikilemi bulmalarını ister.

Senaryo:

Türkiye kıyılarında büyük bir tanker kazası sonucu denize petrol sızmıştır. Bilim insanları iki çözüm önermektedir:

1. Kimyasal temizleme yöntemleri

- Hızlıdır.
- Bu yöntem deniz canlılarına zarar verebilir.

2. Biyoremediasyon (mikroorganizmalarla temizleme)

- Doğa dostudur
- Bu yöntem kimyasal temizleme yöntemine göre çok yavaştır. Bu süreçte ekosistem zarar görmeye devam edebilir.

Etik İkilem:

"Ekosistemi hızlı kurtarmak için kimyasal müdahale mi yapılmalı, yoksa daha yavaş ama doğal yöntem mi tercih edilmelidir?"

3. Paydaşların Belirlenmesi (3 dk)

Öğretmen öğrencilerinden etik ikilemin paydaşlarını sorar. Öğrencilerin paydaşları belirlemesini ve paydaşların bu durumdaki beklenti/çıkarlarını tespit etmelerini ister.

Tablo 15

5.2.2 Etkinliğinde Öğrenciler Tarafından Tespit Edilebilecek Paydaş ve Beklenti/Çıkarları

Paydaş	Beklenti / Çıkar
Balıkçılar	Ekonomik kayıp yaşamamak
Çevreciler	Ekosistemin korunması
Devlet	Hızlı çözüm
Bilim insanları	Bilimsel ve etik çözüm
Turizm sektörü	Denizlerin temiz kalması
Deniz canlıları	Yaşam hakkı

Burada amaç öğrencilerin sosyobilimsel yöntem (SSI) ve çoklu perspektif ile düşünmelerini sağlamaktır.

4. Etik Düşünme Kartları (7 dk)

Öğretmen öğrencileri heterojen gruplara ayrılarak her grubun bir paydaşı temsil ermesini sağlar. Gruplara etik düşünme kartlarını dağıtır. Öğrencilerin kartları kullanarak tartışmasını ve durum ile ilgili argüman geliştirmesini ister.

Öğretmen Tarafından Kullanılabilecek Etik Düşünme Kartları

- Kart 1 (Yarar-Zarar):

"Hangi seçenek daha fazla fayda sağlar?"

- Kart 2 (Haklar):

"Deniz canlılarının yaşam hakkı nasıl korunmalı?"

- Kart 3 (Sorumluluk):

“İnsanların doğaya karşı sorumluluğu nedir?”

- Kart 4 (Sürdürülebilirlik):

“Uzun vadede hangi çözüm daha doğrudur?”

- Kart 5 (Bilimsel Kanıt):

“Hangi yöntemin etkisi bilimsel olarak daha güçlü?”

5. Çıkarım ve Yargı Oluşturma (7 dk)

Öğretmen bu aşamada gruplardan aşağıdaki soruları düşünmelerini ve bu sorular dahilinde etik probleme yönelik bir karar vermelerini ve kararın gerekçesini oluşturmalarını ister.

- Bu olay sürdürülebilirliği nasıl kısıtlar?
- Bu olaydaki insan etkisi nedir?
- Hangi çözüm tercih edilmelidir? Neden?
- Çözümü tercih ederken hangi etik ilke sizin kararınız için daha etkili oldu? Neden?

6. Karar Aşaması (3 dk)

Öğretmen gruplardan kararlarını sunmasını ister. Sunum esnasında seçtikleri çözüm ve gerekçelerini (etik ve bilimsel açıdan) açıklamalarını hatırlatır.

Aşağıda verilen 7. aşama öğretmen tarafından öğrencilerin ve sınıfın durumuna bağlı olarak isteğe kullanılabilir.

7. Genişletme (Transfer ve Derinleştirme Aşaması)

Öğretmen öğrencilerinden bir önceki etkinlikte geliştirdikleri etik düşünme yaklaşımını kullanarak aşağıda verdiği yeni durumu analiz etmelerini ve bir karar vermelerini ister.

Yeni Etik İkilem Sorusu

“Deniz ekosistemini korumak için uzun vadeli doğal çözümler mi tercih edilmelidir, yoksa ekonomik kayıpları önlemek için hızlı fakat riskli teknolojik müdahaleler mi uygulanmalıdır?”

Öğretmen bu aşamada aşağıdaki yönlendirici soruları kullanabilir.

- Bu iki durum (petrol kirliliği – müsilaj) arasında nasıl bir ilişki vardır?
- İnsan etkisi hangi noktada belirleyicidir?
- Hangi çözüm sürdürülebilirlik açısından daha tutarlıdır?
- Önceki kararınızla aynı kararı mı verirsiniz? Neden?

Öğrencilerin öğrendikleri bilimsel ve etik düşünme süreçlerini yeni bir duruma transfer ederek:

- Farklı sürdürülebilirlik problemlerini analiz etmeleri
- Etik muhakeme becerilerini geliştirmeleri
- Günlük yaşamla ilişki kurmaları

3. Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular yaklaşımı ve Smith'in biyoetik karar verme modeli çerçevesinde yapılandırılmış olup; öğrencilerin çevresel sorunları bilimsel veriler ve etik değerler doğrultusunda çok yönlü değerlendirmelerini hedeflemektedir. Etkinlik, gerçek yaşamdan alınan petrol kirliliği senaryosu aracılığıyla öğrencilerin gözlem, çıkarım ve etik yargı geliştirme becerilerini bütüncül olarak desteklemektedir.
2. 7 inci aşamada kullanılan genişletme senaryosu, öğrencilerin aynı bilimsel ve etik problem yapısını farklı çevresel bağlamlarda analiz etmelerini sağlayarak durumsal transfer (contextual transfer) becerilerini geliştirmektedir. Ayrıca, biyoremediasyon kavramının yalnızca bilgi düzeyinde değil, karar verme süreçlerinde kullanılmasını destekleyerek öğrenmenin işlevselliğini artırmaktadır.

5.2.3. Etkinlik Adı: “Konforum mu, Gezegen mi? – Ekolojik Ayak İzi Etik Kararı”

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 10

Tablo 16
5.2.3 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.10.2.7. Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarını bilimsel olarak sorgulayabilme a) Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili araştırma sorusu belirler. b) Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili araştırma sorusunu cevaplamak için bir tablo/model oluşturur. c) Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili araştırma planlar. ç) Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili elde ettiği verileri analiz eder ve yorumlar. d) Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili elde ettiği kanıtlara dayalı açıklama yapar ve ekolojik ayak izini küçültebilmeye yönelik çözüm üretir. e) Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili elde ettiği bilgileri değerlendirir ve paylaşır.

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem ve Teknikler:

- Sosyobilimsel temelli tartışma (SSI)
- Etik ikilem analizi
- Argümantasyon
- Web tabanlı veri toplama
- Grup çalışması
- Etik düşünme kartları

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Bu etkinlik sonunda öğrencilerin;

- Kendi yaşam pratiklerini sorgulamalarını,
- Bilimsel veriye dayalı karar vermelerini,
- Etik muhakeme geliştirmelerini,
- Sürdürülebilirlik bilinci kazanmaları

beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme ve Ön Değerlendirme (5 dk)

Öğretmen, öğrencilerinden web tabanlı araçlar kullanarak bireysel ekolojik ayak izlerini hesaplamalarını ister. Bu aşamada bir ya da birden fazla öğrencinin ekolojik ayak izi sınıf ortamında etkileşimli tahta aracılığıyla da yapılabilir.

Yukarıdaki basamak tamamlandıktan sonra öğretmen şu soruları öğrencilere yöneltebilir.

- "Ekolojik ayak izinizi artıran en önemli faktörler nelerdir?"
- "Bu duruma günlük yaşamınızda en çok hangi alışkanlıklarımız etki etmektedir?"

Öğrencilerden aşağıdaki görevleri yapmaları istenir.

- Ekolojik ayak izini oluşturan faktörleri listelemeleri
- Bu faktörlere yönelik araştırma soruları üretmeleri

Öğrenciler tarafından oluşturulabilecek örnek araştırma soruları:

- "Günlük su tüketimini azaltmak ekolojik ayak izini ne kadar etkiler?"
- "Hazır gıda tüketimi ayak izini nasıl artırır?"

2. Problem Durumu ve Etik İkilem (5 dk)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki durumu (senaryoyu) paylaşarak bu durum ile ilgili etik ikilemi söyler veya etik ikilemi bulmalarını ister.

Senaryo:

Bir belediye, şehirde artan su tüketimi ve enerji kullanımını azaltmak için yeni bir uygulama başlatmak istemektedir:

- Yüksek tüketim yapan bireylere *kısıtlama ve ek ücret* getirilecektir.
- Ancak bu durum:

✓ Bazı vatandaşların yaşam konforunu düşürecektir.

✓ Ekonomik eşitsizlikleri artırabilecektir.

Etik İkilem:

"Ekolojik ayak izini azaltmak için bireysel özgürlükler sınırlandırılmalı mı, yoksa bireysel konfor korunmalı mı?"

3. Paydaş Analizi (3 dk)

Öğretmen öğrencilerinden etik ikilemin paydaşlarını sorar. Öğrencilerin paydaşları belirlemesini ve paydaşların bu durumdaki beklenti/çıkarlarını tespit etmelerini ister.

Tablo 17

5.2.3 Etkinliği İle İlgili Paydaş Analizi

Paydaş	Beklenti / Çıkar
Bireyler	Konfor ve özgürlük
Devlet	Sürdürülebilirlik ve kaynak yönetimi
Gelecek nesiller	Yaşanabilir çevre
Çevreciler	Ekolojik denge
Düşük gelirli bireyler	Adalet ve eşitlik

4. Model Oluşturma (5 dk)

Öğretmen bu aşamada öğrencilerden: "Ekolojik ayak izi faktörlerini etki büyüklüğüne göre sıraladıkları bir tablo" oluşturmalarını ister.

Tablo 18

5.2.3 Etkinliğine İlişkin Öğrenciler Tarafından Oluşturulacak Örnek Tablo

Faktör	Etki Düzeyi (Yüksek-Orta-Düşük)	Gerekçe
Su tüketimi	Yüksek	...
Ulaşım	Yüksek	...
Beslenme	Orta	...

5. Etik Düşünme Kartları ile Tartışma (5 dk)

Öğretmen öğrencileri heterojen gruplara ayrılarak her grubun bir paydaşı temsil ermesini sağlar. Gruplara etik düşünme kartlarını dağıtır. Öğrencilerin kartları kullanarak tartışmasını ve durum ile ilgili argüman geliştirmesini ister.

Öğretmen Tarafından Kullanılabilecek Etik Düşünme Kartları

- Yarar-Zarar:

"Hangi seçenek daha fazla fayda sağlar?"

- Adalet:

“Kısıtlamalar herkesi eşit etkiler mi?”

- Haklar:

“Bireysel özgürlükler korunmalı mı?”

- Sorumluluk:

“Bireylerin çevreye karşı sorumluluğu nedir?”

- Sürdürülebilirlik:

“Uzun vadede hangi seçenek daha doğru?”

6. Araştırma Planlama ve Veri Analizi (4 dk)

Öğretmen gruplardan 4 üncü aşamada oluşturdukları tablodan bir faktör seçmelerini ve Seçtikleri bir faktör (örneğin su tüketimi) için:

- Araştırma planı oluşturmasını,
- Bilgi kaynaklarını belirlemesini
- Etkisini azaltma yollarını analiz etmesini

ister.

7. Karar Verme ve Çözüm Üretme (3 dk)

Öğretmen bu aşamada gruplardan aşağıdaki soruları düşünmelerini ve bu sorular dahilinde etik probleme yönelik bir karar vermelerini ve kararın gerekçesini oluşturmalarını ister.

- “Hangi çözüm tercih edilmeli?”
- “Kararınız hangi etik ilkeye dayanıyor?”
- “Ekolojik ayak izini azaltmak için en etkili yöntem nedir?”

8. Paylaşım ve Değerlendirme (3 dk)

Öğretmen gruplardan kararlarını sunmasını ister. Sunum esnasında seçtikleri çözüm ve gerekçelerini (etik ilkeler ve kanıta dayalı yorum şeklinde) açıklamalarını hatırlatır. Sınıf içinde grupların karar ve gerekçeleri ile ilgili karşılaştırma yapılır.

Aşağıda verilen aşama öğretmen tarafından öğrencilerin ve sınıfın durumuna bağlı olarak isteğe kullanılabilir.

Genişletme (Transfer Aşaması)

Öğretmen öğrencilerinden bir önceki etkinlikte geliştirdikleri etik düşünme yaklaşımını kullanarak aşağıda verdiği yeni durumu analiz etmelerini ve bir karar vermelerini ister.

Yeni Etik Problem:

"Bireylerin et tüketimini azaltmaya yönelik zorunlu politikalar uygulanmalı mı?"

Öğretmen bu aşamada aşağıdaki yönlendirici soruları kullanabilir.

- Bu karar bireysel özgürlükleri nasıl etkiler?
- Ekolojik fayda ne kadar büyüktür?
- Önceki kararınızla tutarlı mı?

Not:

1. Bu etkinlik, Sosyobilimsel Konular (SSI) yaklaşımı ile Smith'in Biyoetik Karar Verme Modeli bütünleştirilerek yapılandırılmıştır. Öğrencilerin bilimsel veri, çoklu paydaş perspektifi ve etik ilkeleri birlikte değerlendirerek karar vermeleri hedeflenmiştir. Ekolojik ayak izi bağlamı, öğrencilerin bireysel yaşam pratikleri ile küresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi kurmalarını sağlayan bağlamsal öğrenme yaklaşımıyla uyumludur.
2. Genişletme aşaması, öğrencilerin etkinlik sürecinde geliştirdikleri bilimsel ve etik muhakeme becerilerini farklı sosyobilimsel problem durumlarına transfer etmelerini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu aşama, durumsal transferi destekleyerek öğrencilerin karar verme süreçlerini genelleştirmelerine, etik ilke kullanımında tutarlılık geliştirmelerine ve bilimsel bilgiyi yeni bağlamlarda yeniden yapılandırmalarına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda Smith'in biyoetik karar verme modelinde yer alan yansıtma basamağını destekleyerek öğrencilerin metabilişsel (üstbilişsel) farkındalıklarını artırmakta ve daha bilinçli, kanıta dayalı kararlar almalarına katkı sağlamaktadır.
3. Bu etkinlikte öğretmen "Etik İkilem Karar Ağacı" da kullanabilir. Etik ikilem karar ağacı, öğrencilerin ekolojik ayak izi bağlamında ortaya çıkan sosyobilimsel bir etik ikilemi, çoklu paydaş perspektifi, etik ilkeler ve bilimsel kanıtlar doğrultusunda sistematik biçimde analiz etmelerini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Yapı, Smith'in biyoetik karar verme

basamakları ile sosyobilimsel konular yaklaşımını bütünleştiren bir model sunmaktadır. Bu etkinlik için tasarlanan örnek "Etik İkilem Karar Ağacı" Ek-7'de verilmiştir.

5.2.4. Etkinlik Adı: Madencilik mi Doğa mı? – Çevre Etiği Tartışması

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 10

Tablo 19

5.2.4 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.10.2.8. Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemleri sorgulayabilme a) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemlere ilişkin merakını ifade eder. b) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili sorular sorar. c) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili bilgi toplar. ç) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir. d) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.
	BİY.10.2.9. Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgi toplayabilme a) Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler. b) Belirlediği araçları kullanarak çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgilere ulaşır. c) Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili ulaştığı bilgileri doğrular. ç) Çevresinde atık yönetim konusunda yapılan çalışmalarla ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Etkinlik Süresi: 2 ders saati (80 dakika)

Öğretme – Öğrenme Uygulamaları: Öğrencilerden Türkiye'de ve dünyada doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemlerle ilgili merak ettikleri uygulamalardan biri hakkında ''Ne?'', "Neden?", "Nasıl?", "Nerede?", "Ne zaman?" ve "Kim?" (5N1K) sorularını sormaları istenir.

Öğrenme Modeli: 5E Öğrenme Modeli

Yaklaşım: Sosyobilimsel konu temelli öğrenme, etik ikilem temelli tartışma, argümantasyon temelli öğrenme

1. Öğrenme Kanıtları

Ders sonunda öğrencilerin;

- Çevre etiği kavramını açıklayabilmesi,

- Ekonomik gelişme ile çevre koruma arasındaki ilişkiyi tartışabilmesi,
- İnsan faaliyetlerinin ekosistem üzerindeki etkilerini açıklayabilmesi,
- Çevresel sorunları *bilimsel ve etik açıdan değerlendirebilmesi,*
- *Etik ikilemler karşısında* gerekçeli karar verebilmesi,
- Bir çevre sorununu farklı paydaşların bakış açısından değerlendirebilmesi,
- Bilimsel verileri kullanarak *etik bir karar oluşturabilmesi*

beklenmektedir.

2. Kullanılacak Yöntem ve Teknikler

- Etik ikilem senaryosu
- Küçük grup tartışması
- Argümantasyon
- Rol oynama
- Sorgulamaya dayalı öğrenme

3. Kullanılacak Materyaller

- Maden faaliyetlerini gösteren kısa video / görseller
- Senaryo metni
- Tartışma kartları
- Tahta / Etkileşimli tahta

4. Dersin İşlenişi (5E Modeli)

a. Giriş – Dikkat Çekme (Engage)

Süre: 10 dakika

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki etik ikilem senaryosunu okur.

Senaryo: "Altın Madeni Kararı"

Bir dağ köyünün yakınlarında büyük bir *altın madeni rezervi* keşfedilmiştir. Bir şirket bölgede *altın madeni açmak istemektedir.*

Şirketin sunduğu avantajlar:

- Bölgeye *500 kişilik istihdam* sağlanacaktır.
- Bölge ekonomisi gelişecektir.
- Devlet önemli miktarda vergi geliri elde edecektir.

Ancak çevreciler şu riskleri belirtmektedir:

- *Ormanların kesilmesi* gerekecektir.
- Kullanılan kimyasallar *yeraltı sularını kirletecek ve içilebilir/kullanılabilir su kaynakları azalacaktır.*
- Bölgedeki *yaban hayatı zarar görecektir*.
- *Biyoçeşitlilik azalacaktır*.

Yetkililer karar vermek zorundadır: *Maden açılmalı mı açılmamalı mı?*

Öğrencilere Sorulan Sorular

- Sizce maden açılmalı mı?
- Böyle bir karar verirken hangi faktörler dikkate alınmalıdır?

Öğrenciler ilk düşüncelerini paylaşırlar.

Burada amaç öğrencilerin *konuya duygusal ve bilişsel olarak dahil olmasıdır.*

b. Keşfetme (Explore)

Süre: 20 dakika

Öğrenciler *4–5 kişilik gruplara ayrılır.*

Gruplara aşağıdaki sorular verilir:

- Çevre etiği nedir?
- İnsan faaliyetleri ekosistemleri nasıl etkiler?
- Madencilik faaliyetlerinin çevreye etkileri nelerdir?
- Ekonomik gelişme ile çevre koruma arasında nasıl bir denge kurulabilir?

Gruplar kısa araştırma yapar veya öğretmenin verdiği bilgi kartlarını inceler.

Gruplar *etik karar için kriterler belirlemeye çalışır.*

Olası kriterler:

- Ekonomik fayda
- Çevresel zarar
- İnsan sağlığı
- Biyoçeşitlilik
- Gelecek nesillerin hakları

Her grup *kendi kararını oluşturur.*

c. Açıklama (Explain)

Süre: 20 dakika

Gruplar kararlarını sınıfa sunar.

Öğretmen bu aşamada *çevre etiğinin temel yaklaşımlarını açıklar.*

Çevre Etiğinde Temel Yaklaşımlar

1. Antroposentrik yaklaşım (insan merkezli)

Doğa, insan ihtiyaçları için kullanılabilir.

2. Biyosentrik yaklaşım (canlı merkezli)

Tüm canlıların yaşama hakkı vardır.

3. Ekosentrik yaklaşım (ekosistem merkezli)

Doğa bir bütün olarak korunmalıdır.

Çevre Etiğinde Temel İlkeler

- Sürdürülebilirlik
- Doğaya zarar vermeme
- Adalet (gelecek nesiller için sorumluluk)
- Ortak kaynakların korunması
- Öğretmen öğrencilerin görüşlerini bu ilkelerle ilişkilendirir.

d. Derinleştirme (Elaborate)

Süre: 20 dakika

Öğretmen senaryoya yeni bir bilgi ekleyerek tartışmayı genişletir.

Yeni Durum

Bağımsız bir araştırma raporuna göre:

- Maden açılması durumunda *bölgedeki ormanların %30'u yok olabilir*
- Bölge ekonomisi ise *önümüzdeki 20 yıl boyunca önemli ölçüde gelişebilir*

Öğrencilere ayrıca şu sorular yöneltilir:

- Kararınız değişir mi?
- Ekonomik gelişme çevresel riskleri haklı çıkarabilir mi?
- Gelecek nesillerin hakları nasıl korunmalıdır?

Sınıfta *etik tartışma yapılır.*

Ek tartışma soruları:

- Doğanın korunması devletin mi yoksa bireylerin mi sorumluluğudur?
- Çevreyi korumak için ekonomik fedakârlık yapılmalı mı?
- Çevreye zarar veren faaliyetler tamamen yasaklanmalı mı?

e. Değerlendirme (Evaluate)

Süre: 10 dakika

Öğrencilere kısa bir yazılı değerlendirme verilir.

Yazılı Değerlendirme Sorusu

"Bir karar verici olsaydınız bölgede altın madeni açılmasına izin verir miydiniz? Kararınızı *bilimsel ve etik gerekçelerle* açıklayınız."

Alternatif değerlendirme:

- Exit ticket (Etkinlik Sonu Değerlendirme Kartı)
- Kısa yansıtma çalışması
- Sözlü değerlendirme

Dersin Kapanışı

Öğretmen şu mesajı vurgular:

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler çoğu zaman *etik sorumlulukları da beraberinde getirir.* Çevre ile ilgili kararlar yalnızca ekonomik değil aynı zamanda *etik, toplumsal ve ekolojik boyutlarıyla değerlendirilmelidir.*

Not:

1. Bu etkinlik sosyobilimsel konuların öğretimine dayalı olarak tasarlanmıştır. Etkinlikte etik ikilem senaryosu, tartışma ve rol oynama gibi yöntemler kullanılarak öğrencilerin çevresel problemlere yönelik etik muhakeme, argümantasyon ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.
2. Öğrencilere bu etkinlik yapılırken Ek-8'de verilen "Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci" ve Ek-9'da verilen "Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen" kullanılabilir.

5.2.5. Etkinlik Adı: Organ Nakli ve Biyoetik

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 11 - 12

Tablo 20

5.2.5 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.11.2.10. Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleri hakkında hipotez oluşturabilme a) Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerine yönelik bir araştırma sorusu belirler. b) Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin neden-sonuç ilişkisini belirler. c) Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin bağımlı ve bağımsız değişkenlerini belirler. ç) Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin değişkenlerini belirlemek için gözlemler yapar. d) Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleriyle ilgili bilimsel kuramlardan yola çıkarak önermeler sunar.
	BİY.12.2.3. Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecini çözümleyebilme a) Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecine ilişkin temel bileşenleri ve bunların işleyişlerini belirler. b) Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecine ilişkin temel bileşenler arasındaki ilişkileri belirler BİY.12.2.4. Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında eleştirel düşünebilme a) Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkilerini sorgular. b) Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında akıl yürütür. c) Akıl yürütmeyle ulaştığı çıkarımları yansıtır.

Etkinlik Süresi: 2 ders saati (80 dakika)

Öğretme Öğrenme Yaşantıları / Ön Değerlendirme Süreci: Organ nakillerinde vericinin (donör) genel olarak yakın akrabalardan seçilmesinin sebebi sizce ne olabilir?" sorusu sorularak öğrencilerin DNA'daki bilgilerin benzerlik oranının yüksek olmasının hangi organik moleküle yansıyacağına ilişkin çıkarım yapmaları sağlanabilir (BİY.12.2.3, BİY.12.2.4)

Öğrenme Modeli: 5E Öğrenme Modeli

Yaklaşım: Etik ikilem temelli tartışma ve sorgulamaya dayalı öğrenme

1.Öğrenme Kanıtları:

Ders sonunda öğrencilerin;

- Organ naklinin biyolojik ve tıbbi önemini açıklayabilmesi,
- Organ bağışı ve organ nakli süreçlerini temel düzeyde tanımlayabilmesi,
- Organ nakliyle ilgili *etik sorunları fark edebilmesi,*
- Farklı bakış açılarını değerlendirerek *etik bir karar oluşturabilmesi,*
- Bilimsel bilgi ile etik değerler arasındaki ilişkiyi tartışabilmesi

beklenmektedir.

2. Kullanılacak Yöntem ve Teknikler

- Etik ikilem senaryosu
- Tartışma
- Küçük grup çalışması
- Sorgulamaya dayalı öğrenme
- Argümantasyon

3. Kullanılacak Materyaller

- Organ nakli ile ilgili kısa video / görseller
- Senaryo metni
- Tartışma kartları

- Tahta / Etkileşimli tahta

4. Dersin İşlenişi (5E Modeli)

a. Giriş – Dikkat Çekme (Engage)

Süre: 10 dakika

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki *etik ikilem senaryosunu* okur.

Senaryo: "Tek Kalp"

17 yaşındaki *Mert*, ciddi bir kalp hastalığı nedeniyle acilen kalp nakline ihtiyaç duymaktadır. Aynı hastanede kalp bekleyen başka bir hasta daha vardır: *45 yaşındaki Ayşe Hanım*. Ayşe Hanım iki çocuk annesidir ve yıllardır organ nakli sırasındadır.

Bir donörden *uygun tek bir kalp* bulunur ve bu kalp *her iki hastaya da uyumludur.*

Doktorlar karar vermek zorundadır:

- Kalp *genç olduğu için Mert'e mi verilmelidir?*
- Yoksa *yıllardır bekleyen Ayşe Hanım'a mı verilmelidir?*

Öğrencilere şu sorular sorulur:

- Sizce organ kime verilmelidir?
- Böyle bir karar verirken hangi ölçütler kullanılmalıdır?

Öğrenciler *ilk düşüncelerini kısa olarak paylaşırlar.*

Burada amaç öğrencilerin konuya *duygusal ve bilişsel olarak dâhil olmalarını* sağlamaktır.

b. Keşfetme (Explore)

Süre: 20 dakika

Öğrenciler 4*–5 kişilik gruplara ayrılır.*

Her gruba aşağıdaki sorular verilir:

- Organ nakli nedir?
- Organ bağışı nasıl gerçekleşir?

- Organ nakli bekleme listesi nasıl oluşturulur?
- Bir organın kime verileceğine karar verirken hangi faktörler etkili olabilir?

Gruplar kısa araştırma yapar veya öğretmenin verdiği bilgi kartlarını inceler.

Gruplar *etik karar için kriterler belirlemeye çalışır.*

Örnek kriterler:

- Yaş
- Hastalığın ciddiyeti
- Bekleme süresi
- Toplumsal rol
- Başarı ihtimali

Her grup kendi kararını oluşturur.

c. Açıklama (Explain)

Süre: 20 dakika

Gruplar kararlarını sınıfa sunar.

Öğretmen bu aşamada konunun *bilimsel ve etik yönünü açıklar.*

Organ Nakli Hakkında Temel Bilgiler

- Organ nakli: İşlevini yitirmiş bir organın yerine sağlıklı bir organın nakledilmesidir.
- Donör: Organı bağışlayan kişi
- Alıcı: Organı alan kişi
- Türkiye'de organ nakli koordinasyon sistemi vardır.

Organ Naklinde Etik İlkeler

Öğretmen şu dört temel etik ilkeyi tanıtır:

1. Yararlılık (Beneficence)

Hastaya en çok fayda sağlayacak kararın verilmesi

2. Zarar vermeme (Non-maleficence)

Hastaya zarar verecek uygulamalardan kaçınma

3. Adalet (Justice)

Organların adil dağıtılması

4. Özerklik (Autonomy)

Bireyin kendi bedeni hakkında karar verme hakkı

Öğretmen öğrencilerin kararlarını bu ilkelerle ilişkilendirir.

d. Derinleştirme (Elaborate)

Süre: 20 dakika

Öğretmen tartışmayı genişletir.

Yeni Durum

Şimdi doktorlar şunu öğreniyor:

- Mert'in nakilden sonra yaşama ihtimali *%80*
- Ayşe Hanım'ın yaşama ihtimali *%40*

Öğrencilere tekrar sorulur:

- Kararınız değişir mi?
- Başarı ihtimali karar vermede etkili olmalı mı?

Sınıfta *etik tartışma* yapılır.

Ayrıca şu sorular yöneltilir:

- Organ bağışı zorunlu olmalı mı?
- Organ bağışında bağışı yapacak kişi veya ailesine para verilmesi etik midir?
- Organ ticareti neden yasaktır?

Buradaki amaç öğrencilerin *etik muhakeme becerilerini geliştirmektir.*

e. Değerlendirme (Evaluate)

Süre: 10 dakika

Öğrencilere kısa bir *yazılı düşünme etkinliği* verilir.

Yazılı Değerlendirme Sorusu

"Bir doktor olsaydınız organın kime verileceğine nasıl karar verirdiniz? Kararınızı bilimsel ve etik gerekçelerle açıklayınız."

Alternatif değerlendirme:

- Kısa yansıtma yazısı
- Exit ticket (Etkinlik Sonu Değerlendirme Kartı)
- Sözlü değerlendirme

5. Dersin Kapanışı

Öğretmen şu mesajı vurgular:

Bilimsel gelişmeler yalnızca *teknik bilgi değil*, aynı zamanda *etik sorumluluklar* da doğurur. Organ nakli gibi konular bilim, toplum ve değerlerin birlikte değerlendirilmesini gerektirir.

Not:

1. Bu etkinlik sosyobilimsel konuların öğretimine dayalı olarak tasarlanmıştır. Etkinlikte etik ikilem senaryosu, tartışma ve rol oynama gibi yöntemler kullanılarak öğrencilerin sosyobilimsel problemlere yönelik etik muhakeme, argümantasyon ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.
2. Öğrencilere bu etkinlik yapılırken Ek-'10 da verilen "Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci" ve Ek-11'de verilen "Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen" kullanılabilir.

5.2.6. Etkinlik Adı: "Genetik Kader mi, Seçim mi? – Etik Kurul Kararı"

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 12

Tablo 21

5.2.6 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.12.2.8. Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemini sorgulayabilme a) Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili merak ettiği konuyu tanımlar. b) Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili sorular sorar. c) Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili bilgi toplar. ç) Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir. d) Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

Süre: 40 dakika

Kullanılacak Yöntem: Gazete haberi analizi, Etik ikilem çözümleme, 5E Modeli

Kullanılabilecek Diğer Yöntem ve Teknikler:

- Film temelli öğrenme
- Sosyobilimsel tartışma (SSI)
- Etik kurul simülasyonu
- Etik ikilem analizi
- Argümantasyon
- Paydaş analizi

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Etkinlik sonunda öğrencilerin;

- genetik testler ve genetik danışmanlığın bilimsel ve toplumsal önemini kavramaları,
- güvenilir bilgiye dayalı çıkarımlar yapabilmeleri,
- etik ilkeleri kullanarak çoklu paydaş perspektifinde karar verebilmeleri,
- günlük yaşantısında aldığı etik kararları bilimsel argümanlarla temellendirebilmesi

beklenmektedir.

Bağlamsal Giriş (Film Entegrasyonu)

Film: *My Sister's Keeper (Kız Kardeşimin Hikâyesi)*

Filmde, genetik olarak hasta kardeşine donör olması amacıyla dünyaya getirilen bir çocuğun, kendi bedeni üzerindeki haklarını savunması konu edilmektedir. Bu durum, genetik testler, genetik müdahale ve etik karar verme süreçlerini doğrudan gündeme getirmektedir.

Öğretmen, öğrencilerine bu etkinliği yapmadan bir hafta önce bahse konu filmi izlemelerini söyleyebilir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme ve Ön Bilgi Yoklama (5 dk)

Öğretmen öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerini derste işledikten sonra filmden kısa bir sahne (Anna'nın dava açma kararı aldığı bölüm) izletir ve filmi özetler.

Öğretmen öğrencilere şu soruları yöneltir:

- "Bir çocuk, ailesinin aldığı genetik kararlara karşı çıkabilir mi?"
- "Genetik müdahalelerde karar hakkı kime aittir?"
- "Genetik danışmanlık bu süreçte nasıl bir rol oynar?"

2. Problem Durumu (7 dk)

Öğretmen, öğrencilere aşağıdaki uyarlanmış senaryoyu okur.

Senaryo (Filmden uyarlanmıştır):

Bir aile, lösemi hastası çocuklarını kurtarmak için genetik olarak uyumlu bir başka çocuk dünyaya getirir. Bu çocuk (Anna), yıllarca kardeşine donör olur. Ancak ergenlik döneminde artık kendi bedeni üzerindeki karar hakkını savunarak ailesine dava açar.

3. Etik İkilem

Öğretmen öğrencilerinden okuduğu senaryodaki etik ikilemin ne olabileceğini sorar.

Olası Etik İkilem:

"Bir birey, başka birinin yaşamını sürdürmesi için araç olarak kullanılabilir mi?"

Bazı alt ikilemler ise şunlar olabilir.

- Bireysel haklar vs. Aile sorumluluğu
- Yaşam hakkı vs. Beden bütünlüğü
- Tıbbi fayda vs. Etik sınırlar

4. Paydaş Analizi (5 dk)

Öğretmen öğrencilerine "Bu sosyobilimsel problemde farklı çıkar ve görüşlere sahip birçok paydaş bulunmaktadır. Bu etik ikilemin paydaşları sizce nelerdir?" sorusunu yönlendirir.

Tablo 22
5.2.6 Etkinliğinde Öğrenciler Tarafından Bulunabilecek Olası Paydaşlar

Paydaş	Beklenti / Çıkar
Anna (donör çocuk)	Beden bütünlüğü, özgürlük
Kate (hasta çocuk)	Yaşam hakkı
Anne-baba	Çocuğu kurtarma
Doktor	Tıbbi etik
Hukuk sistemi	Adalet
Toplum	Etik normlar

5. Araştırma Sorusu Oluşturma (5 dk)

Öğretmen sınıfta heterojen bir grup oluşturur. Gruplara aşağıda örnekleri verilen tarzda sorular üretmesi istenir. Gruplar ortak sorular belirler.

Örnek Sorular:

- "Genetik olarak çocuk sahibi olmak etik midir?"
- "Genetik danışmanlık bu tür durumları nasıl yönlendirir?"
- "Türkiye'de genetik testler hangi durumlarda uygulanır?"

6. Bilgi Toplama ve Doğrulama (7 dk)

Öğrencilerden;

- Genetik testler
- Genetik danışmanlık

- Kalıtsal hastalıklar

hakkında bilimsel kaynaklardan bilgi toplamaları ve doğruluğunu değerlendirmeleri istenir.

7. Etik Analiz (Smith Modeli) (6 dk)

Öğretmen etik ilkeler ve bu ilkler ile ilgili bazı sorgulama sorularını gruplarla paylaşarak, grupların etik ikilem ile ilgili analiz yapmaları istenir.

Tablo 23

5.2.6 Etkinliğinde Etik Analiz İçin Öğrenciler İle Paylaşılabilecek Etik İlke ve Sorulama Soruları

Etik İlke	Sorgulama Sorusu
Yarar–Zarar	Hangi seçenek daha fazla fayda sağlar?
Özerklik	Anna'nın karar hakkı var mı?
Adalet	Tüm bireyler eşit mi?
Haklar	Çocuğun beden hakkı ihlal ediliyor mu?
Sorumluluk	Ailenin görevi nedir?

8. Etik Kurul Simülasyonu (Karar Verme) (5 dk)

Sınıf bir "etik kurul" olarak yapılandırılır.

Her grubun;

- bir karar (iddia) belirlemesi,
- bilimsel veriler (kanıt) sunması,
- gerekçelerini açıklaması

istenir.

Gruplar bir etik kurul gibi karar verir:

Karar Alternatifleri

- A: Anna donör olmaya devam etmeli
- B: Anna'nın bireysel kararı öncelikli olmalı

9. Paylaşım ve Tartışma (3 dk)

Bu aşamada öğretmen gruplardan kararlarını ve gerekçelerini sunmalarını ister.

Öğretmen aşağıdaki sorularla grup kararlarını derinleştirebilir.

- “Bilim mi daha belirleyici oldu, etik mi?”
- “Kararınız değişir miydi?”

Öğretmen, öğrenci performansına bağlı olarak aşağıdaki genişletme basamağını da kullanabilir.

10. Genişletme (Transfer Aşaması)

Öğretmen öğrencilerinden bir önceki etkinlikte geliştirdikleri etik düşünme yaklaşımını kullanarak aşağıda verdiği yeni durumu analiz etmelerini ve bir karar vermelerini ister.

Yeni Problem Durumu

“Evlilik öncesi genetik testler zorunlu olmalı mı?”

Öğretmen tarafından bu aşamada aşağıda verilen yönlendirici sorular kullanılabilir.

Yönlendirici sorular:

- Bireysel özgürlük ihlal edilir mi?
- Toplum sağlığı öncelikli olabilir mi?
- Filmdeki kararınızla tutarlı mı?

Not:

1. Bu etkinlik, sosyobilimsel konular (SSI) yaklaşımı ile Smith’in biyoetik karar verme modelinin bütünleştirilmesiyle yapılandırılmıştır. Öğrencilerin genetik testler ve genetik danışmanlık konusunu, film temelli bağlamsal öğrenme aracılığıyla sosyobilimsel bir problem çerçevesinde ele alarak, öğrencilerin bilimsel bilgi, etik ilkeler ve çoklu paydaş perspektiflerini bütünleştirerek karar verme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Film temelli bu etkinlik, öğrencilerin soyut etik kavramları somut bir yaşam bağlamında değerlendirmelerini sağlar. Duygusal bağ kurma (empati), etik muhakeme ve bilimsel düşünme süreçlerini bütünleştirir.
2. Bu etkinlik kapsamında öğrenme kazanımları, gözlenebilir ve ölçülebilir davranış ifadelerine dönüştürülerek analitik dereceli puanlama anahtarı Ek -12’de Örnek Ölçme Aracı olarak verilmiştir. Bu yapı, öğrencilerin yalnızca bilgi düzeylerini değil; aynı

zamanda etik muhakeme, bilimsel sorgulama ve argümantasyon becerilerini bütüncül olarak değerlendirmeye olanak sağlamaktadır.

5.2.7. Etkinlik Adı: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO): Fayda mı Risk mi?

Ders: Biyoloji

Sınıf Düzeyi: 12

Tablo 24

5.2.7 Etkinliği İle İlişkili Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri

Ders	Öğrenme Çıktısı ve Süreç Bileşeni
Biyoloji	BİY.12.2.4. Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında eleştirel düşünebilme a) Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkilerini sorgular. b) Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında akıl yürütür. c) Akıl yürütmeyle ulaştığı çıkarımları yansıtır.
	BİY.12.2.10. Biyoteknolojik uygulamaların etik boyutunu eleştirel düşünebilme a) Biyoteknolojik uygulamaları etik açıdan sorgular. b) Biyoteknolojik uygulamaların etiği hakkında akıl yürütür. c) Akıl yürütmeyle ulaştığı çıkarımları yansıtır

Süre: 30 dakika

Kullanılacak Yöntem: Gazete haberi analizi, Etik ikilem çözümleme, 5E Modeli

Kullanılabilecek Diğer Yöntem ve Teknikler:

- Sosyobilimsel konu tartışması (SSI)
- Küçük grup tartışması
- Argümantasyon temelli tartışma
- Senaryo
- Karar verme tartışması

Etkinlik Sonunda Beklenen Öğrenme Kazanımları:

Etkinlik sonunda öğrencilerin;

- GDO teknolojisinin bilimsel temellerini açıklayabilmeleri,
- GDO'nun çevresel ve etik boyutlarını değerlendirebilmeleri,
- Sosyobilimsel bir konuda *kanıta dayalı karar verebilmeleri,*

- Farklı görüşleri *argümantasyon yoluyla savunabilmeleri,*
- Bilimsel bilgi ile etik değerlendirmeyi ilişkilendirebilmeleri

beklenmektedir.

Etkinlik İşleniş Planı:

1. Dikkat Çekme (Engage) – 5 dakika

Öğretmen öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerini derste işledikten sonra GDO ile ilgili kısa bir *gazete haberi* veya güncel bir haber metnini sınıfa okur ya da bir öğrenciye okutturur.

Öğretmen aşağıda verilen haber metni dışında başka bir haber metni de kullanabilir.

"GDO" (Sabah, 2013)

Bir canlıdaki genetik özelliklerin kopyalanarak, bu özellikleri taşımayan bir canlıya aktarılması sonucunda üretilen yeni canlıya Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) deniyor. Bir canlıdan diğerine gen aktarımı, bir çeşit kesme, yapıştırma ve çoğaltma işlemi olup, genetik mühendisleri tarafından uygulanıyor. Aktarılacak gen önce bulunduğu canlının DNA'sından kesilerek çıkarılıyor. Sonra vektör adı verilen taşıyıcı virüs ile bu gen DNA molekülüne yapıştırılıyor.

Canlılar üzerinde yapılan bu değişiklikler; canlı sağlığı, biyolojik çeşitlilik, ekolojik dengenin bozulması, ekonomik bağımlılık, canlıların yaşam hakkının elinden alınması ve canlılar üzerinde mülkiyet hakkı tanınması açısından önemli tehdit ve riskler taşımaktadır.

GDO'lu ürünler özellikle insan sağlığı ve çevreye etkileri konusunda eleştirilerin merkezine yerleşti. Konuyu sağlık açısından ele alan bazı bilim adamları, GDO içeren gıdaların insan sağlığına zararlı olabileceğini savunuyor. Gen bitkinin içine yerleştirildiği için, onu tüketenlerin de risk altında olacağı, sağlık konusundaki eleştirilerde sık sık dile getiriliyor. GDO'ların hedef olan ürün hariç diğerlerinde nasıl bir etki yaptığı bilinmiyor. Özellikle antibiyotiğe karşı direnç, alerji ve kısırlık gibi olumsuz etkileri olduğu savunulmaktadır. Zaman zaman bu gıdaların kansere yol açacağı iddiaları dile getiriliyor. GDO'lu bitkilere getirilen eleştiriler önemli bir bölümü de doğal çevreye olan etkileri ile ilgili. Ayrıca GDO

içeren ürünlerinin tohumları çevreye karışarak doğal ürünleri etkileyip yapısını bozabileceğini savunuluyor. GDO'lu ürünlerin doğal ortama yayılıp yaygınlaşması sonucunda böcek nüfusunun olumsuz etkilenmesi ve tüm ekosistemin çökme olasılığı da dile getirilen bir başka eleştiri. GDO'lu ürünlerin biyoçeşitliliği tehlikeye sokacağı ve biyolojik kirliliğe neden olacağı da yaygın endişeler arasında yer almaktadır (Sabah, 2013).

Ardından öğrencilere şu soru yöneltilir:

- GDO'lu ürünlerin tüketilmesi sizce güvenli midir? Neden?
- Siz GDO'lu ürünleri tüketmek ister miydiniz? Neden?

Amaç öğrencilerin konuya ilişkin *ilk düşüncelerini ve kendi değerlerini ortaya çıkarmaktır*. Aynı zamanda öğrencilerin *konuya duygusal ve bilişsel olarak dâhil olması* sağlanır.

2. Keşfetme (Explore) – 5 dakika

Öğrencilere haber metni üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir.

- GDO nedir?
- Gen aktarımı nasıl gerçekleşir?
- GDO'ların hangi amaçlarla kullanıldığını düşünüyorsunuz?
- GDO'ların çevreye etkileri neler olabilir?
- GDO dünya genelinde en çok hangi bitkilerde kullanılıyor olabilir?
- GDO içeren gıdaların üretiminde dünya genelinde ilk sıralarda olan ülkeler hangileri olabilir?

Bu aşamada öğretmen *doğrudan bilgi vermez*, öğrencilerin düşünmesini sağlar. İhtiyaç hissederlerse farklı kaynaklardan araştırma yapabilirler.

Öğrencilerin Konu Hakkında Bilmesi Gereken Temel Bilgiler

Öğrencilerin tartışmaya katılabilmeleri için aşağıdaki kavramlara ilişkin temel bilgiye sahip olmaları beklenir.

- Gen
- DNA

- Gen aktarımı
- Genetik mühendisliği
- GDO
- Biyoçeşitlilik
- Ekolojik denge
- Biyolojik kirlilik

3. Açıklama (Explain) – 5 dakika

Öğretmen öğrencilerin cevaplarını değerlendirir ve aşağıdaki konularda kısa bir açıklama yapar.

- Gen aktarımı süreci
- GDO teknolojisinin kullanım alanları
- GDO'ların olası faydaları
- GDO'ların olası riskleri

Bu aşamada öğretmen varsa kavram yanılgılarını düzeltir.

Etik İkilemin Tanımlanması

Öğretmen öğrencilerinden bu durum hakkında nasıl bir etik sorun olduğunu sorar veya bu haberle ilgili etik bir ikilem olup olmadığı sorar?

Öğretmen Sorusu: Genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı önemli bir etik tartışma alanıdır. Sizce bu gazete haberindeki etik ikilem/etik sorun ne olabilir?

Ortaya Çıkabilecek Olası Etik İkilem:

Toplumsal fayda sağlayabilecek olsa bile doğanın genetik yapısına müdahale etmek kabul edilebilir midir?

4. Derinleştirme (Elaborate) – 10 dakika

Öğretmen sınıfa "Bu haberde geçen GDO'nun faydası ya da zararları hakkında neler söyleyebilirsiniz?" sorusunu yönlendirir.

Öğrenciler iki gruba ayrılır.

Grup 1

GDO kullanımının *yararlı olduğunu savunur.*

Grup 2

GDO kullanımının *zararlı olduğunu savunur.*

Her grup görüşünü desteklemek için *iddia, kanıt ve gerekçe* oluşturur.

Öğretmen öğrencilere şu yönlendirme sorularını sorar.

- GDO'lar dünya açlığını çözebilir mi?
- GDO'lar insan sağlığı açısından risk oluşturur mu?
- GDO'lar biyoçeşitliliği nasıl etkileyebilir?
- Tarımda GDO kullanımı çiftçiler için avantaj mı dezavantaj mı?
- GDO ürünlerinin etiketlenmesi gerekli midir?

Öğrenciler tarafından ortaya çıkarılabilecek olası durumlar aşağıda verilmiştir.

Bir tarafta:

- GDO'lar sayesinde verim artışı,
- Bitkisel zararlılara dayanıklı ürünler,
- Açlıkla mücadele,
- Tarımsal üretim artışı

gibi faydalar bulunmaktadır.

Diğer tarafta ise:

- İnsan sağlığına yönelik olası riskler,
- Biyoçeşitliliğin azalması,
- Ekolojik dengenin bozulması,
- Tohum şirketlerine ekonomik bağımlılık,
- Canlılar üzerinde mülkiyet hakkı,
- İnsanların aldığı ürünün GDO'lu olup olmadığını bilme hakkı

gibi etik ve çevresel kaygılar bulunmaktadır.

Öğretmen süre sonunda her gruptan 2 dakikalık kısa bir sunum yapmasını ister. Öğretmen bu aşamada bu ikilem ile ilgili bazı etik ilkeleri açıklar.

Etkinlikte Kullanılabilecek Bazı Etik İlkeler

Bu etkinlikte öğrencilerin aşağıdaki etik ilkeleri değerlendirmeleri beklenmektedir.

- *Zarar Vermeme*

İnsan sağlığı ve çevreye zarar vermeme ilkesidir.

- *Yarar Sağlama*

Toplumsal faydayı artırmadır.

- *Adalet*

Tarım politikalarında adil erişim iznidir.

- *Sorumluluk*

Bilimsel gelişmelerin çevresel sonuçlarını dikkate alma ilkesidir.

- *Sürdürülebilirlik*

Ekosistem ve biyolojik çeşitliliğin korunmasıdır.

Alternatif olarak bu aşamada öğretmen durumun olası paydaşlarının da belirlenmesini öğrencilerden isteyebilir.

Etik İkilemin Paydaşlarının Belirlenmesi

Öğretmen öğrencilerine "Bu sosyobilimsel problemde farklı çıkar ve görüşlere sahip birçok paydaş bulunmaktadır. Bu etik ikilemin paydaşları sizce nelerdir?" sorusunu yönlendirir.

Olası Paydaşlar

- Çiftçiler
- Tohum şirketleri
- Bilim insanları
- Çevre örgütleri

- Tüketiciler
- Devlet ve politika yapıcılar
- Gelecek nesiller

Öğretmen öğrencilerden paydaşlar için durumu (fayda ya da zarar bağlamında) kısaca ifade etmelerini ister.

5. Değerlendirme (Evaluate) – 5 dakika

Öğrencilere öğretmen tarafından şu soru yöneltilir.

"Bir devlet başkanı olarak GDO kullanımına izin verir miydiniz? Neden?"

Öğrencilerden kısa bir karar açıklaması yapmaları istenir.

Değerlendirme Aşamasında Öğrencilere Yöneltilebilecek Alternatif Sorular

- GDO teknolojisi insanlık için gerekli midir? Neden?
- GDO'ların çevreye zarar verme ihtimali varsa yine de kullanılmalı mı? Neden?
- GDO ürünlerinin etiketlenmesi zorunlu olmalı mı? Neden?
- Tarımda verim artışı mı yoksa doğanın korunması mı daha önemlidir? Neden?
- GDO teknolojisinin kontrolü kimde olmalıdır? Neden?

Öğretmen öğrencilerini bu etkinlik için argümantasyon değerlendirme yöntemine göre değerlendirebilir.

Not:

1. Bu etkinlik, *sosyobilimsel konuların öğretimi (SSI*) yaklaşımı ve *5E öğrenme modeli* temel alınarak tasarlanmıştır. Sosyobilimsel konular, bilimsel bilgi ile etik, ekonomik ve toplumsal boyutların birlikte değerlendirilmesini gerektiren tartışmalı problemlerdir. Bu tür etkinlikler öğrencilerin *bilimsel okuryazarlık, etik muhakeme, karar verme ve argümantasyon becerilerini geliştirmeyi* amaçlamaktadır.
2. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında argümantasyon değerlendirmede kullanılabilecek değerlendirme ölçütleri örnek olması adına Ek -13'de verilmiştir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Bu araştırmada, biyoloji ve fen bilimleri öğretim programlarında yer alan ve biyoetik eğitimi kapsamında ele alınabilecek öğrenme çıktıları ile süreç bileşenleri belirlenmiş; bu çıktılar doğrultusunda biyoetik eğitimine dayalı etkinliklerin tasarlanması ve geliştirilmesine yönelik bir çerçeve ortaya konulmuştur. Çalışma kapsamında 2024 yılında yayımlanan Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelenmiş, biyoetikle ilişkili öğrenme çıktıları analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçları, her iki öğretim programının da sosyobilimsel konulara, etik farkındalığa ve karar verme becerilerine vurgu yaptığını ortaya koymaktadır. Fakat biyoetik konuların sınıf içi uygulamalarda çoğunlukla *örtük, sınırlı* ve *öğretmenin bireysel çabasına bağlı* olarak ele alındığı düşünülmektedir. Öğrenme çıktıları içerisinde biyoetikle doğrudan ya da dolaylı ilişkili ifadeler bulunmasına rağmen, bu konuların nasıl işleneceğine dair etkinlik örneklerinin ve uygulama rehberliğinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen bulgular, biyoloji ve fen bilimleri öğretim programlarında biyoetik eğitimine yönelik açık ve sistematik bir yapı bulunmadığını göstermektedir.

Biyoloji öğretim programında özellikle genetik, biyoteknoloji, üreme, ekoloji ve çevre temalarında; fen bilimleri öğretim programında ise kalıtım, çevre sorunları, sürdürülebilirlik ve bilimsel etik başlıklarında biyoetik eğitimine uygun önemli kazanımlar yer almaktadır.

Ancak bu kazanımların geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla ele alınmasının, öğrencilerin etik ikilemleri fark etmeleri, çok yönlü düşünmeleri ve gerekçeli kararlar verebilmeleri açısından yeterli olmadığı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında geliştirilen biyoetik etkinliklerin; öğrencilerin aktif katılımını esas alan, tartışmaya dayalı, farklı paydaş bakış açılarını içeren ve bilimsel bilgi ile etik ilkeleri birlikte ele alan bir yapıda olması gerektiği ortaya konulmuştur. Bu tür etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme, empati kurma, sorumluluk alma ve toplumsal farkındalık geliştirme becerilerine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, biyoetik eğitiminin biyoloji ve fen bilimleri derslerinde sistematik, planlı ve etkinlik temelli bir yaklaşımla ele alınmasının; öğrencilerin yalnızca bilimsel bilgiye değil, aynı zamanda etik muhakeme ve bilinçli karar verme becerilerine sahip bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Biyoetik Eğitimi Çerçevesinde Öğretim Programında Yer Almayan Ancak Etik Boyutunun Tartışılması Gereken Konular

Fen bilimleri ve biyoloji öğretim programları incelendiğinde, sosyobilimsel konuların ve etik boyutun programın temel amaçları içerisinde yer aldığı açıkça görülmektedir. Nitekim programda bireylerin "bilimsel bilgiyi toplumsal bağlamda değerlendirebilen, etik ve ahlaki değerleri benimseyen ve karar verme becerisine sahip bireyler" olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Benzer şekilde biyoloji öğretim programı da bilim–teknoloji–toplum–çevre etkileşimini merkeze almakta ve öğrencilerin günlük yaşam problemleri üzerinden çıkarım yapmalarını teşvik etmektedir. Ancak öğretim programlarında bu süreçlerin çoğunlukla örtük biçimde yer aldığı ve etik muhakeme becerilerinin sistematik olarak yapılandırılmadığı görülmektedir. Bu durum, sosyobilimsel konuların doğasına uygun öğretim süreçlerinin sınırlı kalmasına neden olmaktadır (Levinson, 2006).

Bu bağlamda incelenen öğretim programları genel hedeflere rağmen öğretim programlarında yer alan öğrenme çıktılarının çoğunlukla *bilimsel içerik merkezli* olduğu, etik boyutun ise çoğunlukla örtük (implicit) biçimde ele alındığı görülmektedir. Bu durum, sosyobilimsel

konuların doğası gereği içermesi gereken *etik muhakeme, değer çatışması ve karar verme süreçlerinin sınırlı düzeyde yapılandırılmasına* neden olmaktadır. Nitekim bu tez kapsamında geliştirilen etkinlikler de programdaki mevcut öğrenme çıktılarının etik boyut açısından genişletilmeye ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır.

- *Öğretim Programındaki Temel Sınırlılıklar*

Öğretim programlarının analizi sonucunda aşağıdaki sınırlılıklar belirlenmiştir:

1. *Etik boyutun örtük kalması*

Programlarda "etik", "değer", "sorumluluk" gibi kavramlara yer verilmekle birlikte, bu kavramların nasıl öğretileceğine ilişkin açık pedagojik yapılandırmalar bulunmamaktadır. Bu durum, öğretmenlerin etik tartışmaları sistematik biçimde yürütmesini zorlaştırmaktadır.

2. *Tartışmalı ve güncel konuların sınırlı temsili*

Programda yer alan sosyobilimsel konular genellikle;

- çevre sorunları,
- sürdürülebilirlik,
- sağlık ve genetik

ile sınırlı kalmakta; buna karşın yeni nesil biyoetik problemler (örneğin yapay zekâ-biyoloji etkileşimi, gen düzenleme teknolojileri, biyogüvenlik) yeterince yer almamaktadır.

3. *Etik karar verme sürecinin açık yapılandırılmaması*

Öğrenme çıktılarında "değerlendirir", "çıkarım yapar" gibi ifadeler yer almakla birlikte, bu süreçlerin;

- paydaş analizi,
- değer çatışması,
- etik ilkelere dayalı gerekçelendirme

gibi alt bileşenleri açık şekilde tanımlanmamıştır.

4. *Argümantasyon ve etik muhakeme bütünleşmesinin zayıf olması*

Programda bilimsel akıl yürütme vurgulanmasına rağmen, bu süreçlerin *etik argümantasyon (iddia–kanıt–gerekçe + değer temelli gerekçelendirme)* ile bütünleştirilmesine yönelik açık yönlendirmeler sınırlıdır.

- *Öğretim Programında Yer Almayan / Sınırlı Yer Alan Biyoetik Konular*

Bu tez kapsamında yapılan analiz doğrultusunda, öğretim programında yer almayan ya da sınırlı yer verilen ancak biyoetik açıdan tartışılması gereken başlıca konular şunlar olabilir.

1. *Yeni Nesil Genetik Müdahaleler*

- CRISPR ve gen düzenleme teknolojileri
- "Tasarım bebekler" (designer babies)
- Genetik eşitsizlikler

2. *Yapay Biyoloji ve İnsan Tasarımı*

- Sentetik organizmalar, Yapay organlar
- İnsan–makine entegrasyonu
- Biyolojik veri manipülasyonu

3. *Biyoteknoloji ve Ekonomik Adalet*

- GDO'lu ürünlerin küresel dağılımı
- İlaçlara erişimde eşitsizlik
- Biyoteknolojinin ticarileşmesi

4. *Dijital Biyoetik*

- Genetik verilerin gizliliği
- Biyometrik veri kullanımı
- Sağlık teknolojilerinde yapay zekâ kararları

5. *Çevre Etiğinin Derinleştirilmiş Boyutları*

- İklim adaleti
- Türler arası etik (İnsan dışı canlıların hakları)

- Ekolojik restorasyonun etik sınırları

6. *Tıp Etiğinin Genişletilmiş Konuları*

- Yaşam sonu kararları
- Zorunlu aşı uygulamaları
- Pandemilerde kaynak dağılımı

Bu konular, programın genel hedefleriyle uyumlu olmasına rağmen mevcut öğrenme çıktılarında doğrudan yer almamaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Fen bilimleri ve biyoloji öğretim programları sosyobilimsel konular ve etik boyut açısından güçlü bir kuramsal çerçeve sunmakla birlikte, bu çerçevenin uygulamaya aktarılmasında yapısal boşluklar bulunmaktadır. Bu boşlukların giderilebilmesi için;

- Öğretim programlarına açık etik öğrenme çıktıları eklenmelidir. Aşağıda bazı öğrenme çıktısı önerileri yer almaktadır.

✓ "Biyoetik bir probleme ilişkin paydaşları belirler ve analiz eder."

✓ "Bilimsel bir gelişmenin etik sonuçlarını farklı değer sistemleri açısından değerlendirir."

✓ "Etik bir ikilem durumunda kanıta dayalı ve gerekçelendirilmiş karar verir."

✓ "Bilimsel bilginin toplumsal etkilerini etik ilkeler çerçevesinde tartışır."

- Biyoetik temelli yeni nesil konular programa entegre edilmelidir.
- Süreç bileşenleri etik muhakemeyi içerecek şekilde yeniden yapılandırılmalı,
- Öğretmenlere yönelik uygulama rehberleri geliştirilmelidir.

6.2. Öneriler

Biyoetik eğitimine dayalı etkinliklerin tasarlanması ve geliştirilmesine odaklanan bu araştırmada araştırmaya dayalı bulgu ve sonuçlar bulunmamaktadır. Bu noktadan hareketle aşağıda sunulan öneriler araştırmadan elde edilen bulgu veya sonuçları içermemekte; alan yazın taraması ve etkinlik geliştirme sürecindeki deneyimleri kapsamaktadır:

1. *Öğretim Programlarına Yönelik Öneriler*

- Biyoloji ve fen bilimleri öğretim programlarında yer alan biyoetikle ilişkili öğrenme çıktıları, açık biçimde "biyoetik" başlığı altında yapılandırılmalı ve bu çıktılara yönelik örnek etkinliklere program dokümanlarında yer verilmelidir.
- Biyoetik konular yalnızca belirli sınıf düzeyleriyle sınırlandırılmamalı; öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alınarak 3. sınıftan 12. sınıfa kadar kademeli bir yapı içinde ele alınmalıdır.

2. *Öğretmenlere Yönelik Öneriler*

- Fen bilimleri ve biyoloji öğretmenlerine hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim süreçlerinde biyoetik eğitimi, etik ikilem yönetimi ve tartışma temelli öğretim yöntemleri konusunda eğitimler planlanmalıdır.
- Öğretmenler, sınıf ortamında farklı görüşlerin ifade edilmesine olanak tanıyan, güvenli ve saygılı bir tartışma kültürü oluşturma konusunda desteklenmelidir.

3. *Öğretme-Öğrenme Süreçlerine Yönelik Öneriler*

- Biyoetik konularının öğretiminde örnek olay, rol oynama, tartışma, medya analizleri, senaryo temelli karar verme etkinlikleri gibi öğrenci merkezli yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.
- Güncel toplumsal ve bilimsel gelişmeler (genetik testler, GDO, çevre sorunları, biyoteknolojik uygulamalar vb.) ders içerikleriyle ilişkilendirilerek öğrencilerin günlük yaşamla bağ kurmaları sağlanmalıdır.

4. *Ölçme ve Değerlendirmeye Yönelik Öneriler*

- Biyoetik eğitiminde sonuç odaklı değil, süreç odaklı ölçme ve değerlendirme yaklaşımları benimsenmelidir.
- Öğrencilerin etik muhakeme süreçlerini ortaya koyabilecek performans görevleri, öz değerlendirme ve akran değerlendirme araçları kullanılmalıdır.

5. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Gelecek araştırmalarda geliştirilen biyoetik etkinliklerin sınıf ortamında uygulanarak öğrencilerin tutum, farkındalık ve karar verme becerileri üzerindeki etkileri deneysel yöntemlerle incelenebilir.
- Farklı disiplinlerde (coğrafya, felsefe, din kültürü vb.) biyoetik eğitimine yönelik disiplinler arası çalışmalar yapılabilir.

Sonuç olarak, biyoetik eğitiminin biyoloji ve fen bilimleri derslerinde etkinlik temelli bir yaklaşımla ele alınması; öğrencilerin bilimsel gelişmeleri yalnızca teknik yönleriyle değil, etik ve toplumsal boyutlarıyla da değerlendirebilen bilinçli bireyler olarak yetişmelerine önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Altıparmak, M. (2005). *Rekombinant DNA teknolojisinin öğretiminde interaktif uygulamalar ve biyoetik*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aydın, İ. (2011). *Eğitim ve öğretimde etik*. Ankara: Pegem Akademi.

Aydın, Ö. H., Tosunoğlu, Ç. H., Özdemir, O. A., & Doğan, Ö. (2024). What do pre-service and mentor teachers learn from collaborative professional development on socioscientific issues? *Turkish Journal of Education, 13*(5), 535–557.

Bakar, E. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoetik eğitimiyle ilgili uygulama ve görüşlerinin değerlendirilmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi, 5*(1), 110–136.

Baydar Erkoç, T. (2021). Biyoetik teriminin keşfi ve Fritz Jahr'ın hayatı. *Tevilat: Selçuk Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi*, *2*(2), 45–60.

Bayraktaroğlu, S., Özen Kutanis, R., & Özdemir, E. (2005). Biyoteknoloji ve biyoteknolojide etik tartışmaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *10*(2), 263-273.

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2013). *Principles of biomedical ethics* (7th ed.). Oxford: Oxford University.

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of biomedical ethics* (8th ed.). Oxford: Oxford University

Çobanoğlu, N. (2009). *Kuramsal ve uygulamalı tıp etiği* (1. Baskı). Ankara: Eflatun.

Dawson, V., & Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes: Case studies. *Journal of Biological Education, 38*(1), 7–12.

Downie, R. S., & Clarkeburn, H. (2005). *Approaches to the teaching of bioethics and professional ethics*. In R. S. Downie & H. Clarkeburn (Eds.), *Approaches to teaching bioethics and professional ethics* (pp. 1–17). Edinburgh University.

Erbaş, H. (2008). Bilim ve teknoloji sosyolojisi: Temel yaklaşımlar ve tartışmalar. *Doğu Batı Düşünce Dergisi*, *11*(44), 161-185.

Ersoy, N. (1996). Biyoetik eğitimi: Gereği ve amaçları. *TKlin Tıbbi Etik, 4,* 94–96.

Frankena, W. K. (1973). *Ethics* (2nd ed.). New York: Prentice-Hall.

Göçer, E. (2011). *Biyoetik açıdan insan doğası*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Haynes, F. (2002). *Eğitimde etik*. İstanbul: Ayrıntı.

Ilgaz, S., & Bilgili, T. (2006). Eğitim ve öğretimde etik. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 199–210.

Jahr, F. (1927). Bio-Ethik: Eine Umschau über die ethischen Beziehungen des Menschen zu Tier und Pflanze. *Kosmos, 24,* 2–4.

Jones, A., Buntting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L., & Saunders, K. (2012). Developing students' futures thinking in science education. *Research in Science Education, 42*(4), 687-708.

Karışan, H., & Zeidler, D. L. (2024). Digital case-based learning for socioscientific reasoning: Enhancing students' perspective-taking and skepticism. *Journal of Science Education and Technology, 33*(2), 185-201.

Kenarlı, G., & Özbakır, B. (2025, 27 Aralık). “Türkiye'de çevre alanında 2025 böyle geçti”. *Anadolu Ajansı*. https://www.aa.com.tr/tr/2025-boyle-gecti/turkiyede-cevre-alaninda-2025-boyle-gecti/3782346 sayfasından erişilmiştir.

Keskin Samancı, N. (2009). *Biyoetik eğitimi kapsamında ortaöğretim öğrencilerine yönelik “biyoetik değer envanteri” geliştirilmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kır Yiğit, M., & Özalemdar, L. (2021). Investigation of biology teachers’ bioethic values in terms of different variables. *Öğretmen Eğitimi ve Öğretim, 2*(2), 56–68.

Kıvanç, Z., & Görgülü Arı, A. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve GDO konularında tutumları. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1).

Kohlberg, L. (1984). *Essays on moral development: The nature and validity of moral stages* (Vol. 2). San Francisco: Harper & Row.

Kolay, N. (2022). *Biyoloji ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretimi Tasarlama ve Uygulama Sürecinde Etik Konulara Yer Verme Durumlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kuçuradi, İ. (2009). *Etik*. Ankara: Türkiye Felsefe Kurumu.

Lazarowitz, R., & Bloch, I. (2005). Awareness of societal issues among high school biology teachers teaching genetics. *Journal of Science Education and Technology, 14*(5–6).

Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers’ perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education, 6*(2), 97–117.

Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education, 28*(10), 1201–1224.

Levinson, R. (2010). Science education and democratic participation: An uneasy congruence? *Studies in Science Education, 46*(1), 69–119.

Macer, D. R. (2008). *Moral games for teaching bioethics*. Haifa: UNESCO Chair in Bioethics.

Macer, D. R. J. (2006). *A cross-cultural introduction to bioethics.* Tsukuba: Eubios Ethics Institute.

Mckenney, S., & Reeves, T.C. (2012). *Conducting educational design research*. New York: Routledge.

MEB. (2024a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3., 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. Ankara: MEB.

MEB. (2024b). *Ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı (9., 10., 11. ve 12. sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli.* Ankara: MEB.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2022). *PISA 2022 Tanıtım Kitapçığı*. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/26105818_PISA_2022_TanYtYm_KitapcYYY.pdf sayfasından erişilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2016*). PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. Paris: PISA, OECD.

Özer Keskin, M. & Aksakal, E. (2019). Newspapers in bioethics education: A case study. *Universal Journal of Educational Research, 7*(5), 1333–1340.

Özer Keskin, M., & Aksakal, E. (2024). Türkiye'de biyoloji eğitimi sorunlar, çözüm önerileri ve iyi örnekler. S. Mirici (Ed.), *Biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin öğretimi tasarlama ve uygulama sürecinde biyoetik konularına yer verme durumlarının incelenmesi* içinde (1. Baskı, s. 109-142). Ankara: Ekonomik İşbirliği Teşkilatı Eğitim Enstitüsü.

Özer Keskin, M., Aksakal, E., & Keskin Samancı, N. (2024). Examination of teachers' bioethics education practices with SWOT analysis. M. Özer Keskin (Ed.), *5th International Ethics Congress* içinde (s. 471). Adana: İKSAD

Pieper, A. (1999). *Etiğe giriş* (V. Atayman & G. Sezer, Çev.). İstanbul: Ayrıntı.

Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational design Research, 1,* 11-50.

Pope, K. S., & Vasquez, M. J. T. (2011). *Ethics in psychotherapy and counseling: A practical guide* (4th ed.). New York: Wiley.

Potter, V. R. (1970). Bioethics: The science of survival. *Perspectives in Biology and Medicine*, *14*(1), 127–153.

Potter, V. R. (1971). *Bioethics: Bridge to the future*. New York: Prentice-Hall.

Rest, J. R. (1986). *Moral development: Advances in research and theory*. New York: Praeger.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and development research: Methods, strategies, and issues.* New York: Lawrence Erlbaum.

Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives.* Paris: UNESCO.

Russo, M. T., Sunal, C. S., & Sunal, D. W. (2004). Teaching bioethics. *Science Activities, 41*(3), 5–12.

Sabah. (2013, 28 Mayıs). "GDO". https://www.sabah.com.tr/gdo sayfasından erişilmiştir.

Sadler, T. D. (2004a). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(5), 513–536.

Sadler, T. D. (2004b). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. *The Science Educator, 13*(1), 39–48.

Sadler, T. D. (Ed.). (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research.* New York: Springer.

Sass, H. M. (2007). Fritz Jahr's 1927 concept of bioethics. *Kennedy Institute of Ethics Journal, 17*(4), 279–295.

Sass, H. M. (2011). *Fritz Jahr and the foundations of global bioethics: The future of integrative bioethics*. Vienna: LIT.

Smith, W. (1992). A process: Framework for teaching bioethics, Woodrow Wilson Biology Institute. Web: http://www.woodrow.org/teachers/bi/1992/teaching_bioethics.html

Soğukpınar, R., & Karışan, D. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(2), 410–445.

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74–75, 49–52.

Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Tosunoğlu, C., & İrez, S. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi: Biyoetik örneği. *Eğitim ve Bilim*, *44*(197), 351-372.

Turgut, H., & Yakar, Z. (2021). Pre-service science teachers' bioethical values and ethical reasoning. *Problems of Education in the 21st Century, 79*(4), 640–656.

Ülman, Y. I. (2010). Etik, biyoetik, hukuk: Temel kavramlar ve yaklaşımlar. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1–6.

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development, 53*(4), 5-23.

Wever, A. S., & Evans, R. (1996). Exploration of student knowledge of ethical issues in genetics. *Wake Forest University Annual Research Forum*, 148.

Willmott, C. J. R., & Wellens, J. (2004). Teaching about bioethics through authoring of websites. *Journal of Biological Education*, *39*(1).

Yakıcıer, M. C. (2002). Gen teknolojileri ve ulusal güvenlik. *Avrasya Dosyası*, *8*(3), 120-126.

Yıldız, A., Kaya, R., & Şahinoğlu, S. (2021). Biyoetik teriminin ortaya çıkışı ve Türkiye'deki yansımaları. *Lokman Hekim Dergisi*, *11*(2), 249–257.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education, 21*(2), 49–58.

Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2008). Social and ethical issues in science education: A prelude to action. *Science & Education, 17*(8–9), 799–803.

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.

EKLER

EK-1. 5.1.1 Etkinliğine Yönelik Örnek Öğrenci Çalışma Kâğıdı

Yaşam Alanı Kimin?

Adı Soyadı:

……

Tarih: ……

1. Fotoğrafları İnceleyelim: Öğretmeninizin gösterdiği fotoğrafları dikkatlice inceleyiniz.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Fotoğraflarda neler görüyorsunuz?

……

……

Bu fotoğraflar size ne düşündürüyor?

……

……

2. Merak Ettiklerimiz

Fotoğrafları gördükten sonra aklınıza gelen soruları yazınız.

……

……

3. Problemi Anlayalım

Öğretmeninizin anlattığı durumu okuyunuz. "Bir şehirde yeni evler yapılması gerekiyor. Bunun için bir ormandaki ağaçların kesilmesi planlanıyor. Ancak bu ormanda birçok hayvan yaşıyor." Sizce burada nasıl bir sorun vardır?

……

……

4. Paydaşları Tanıyalım

Bu durumda farklı kişiler ve canlılar etkilenmektedir.

Paydaş	Bu durum hakkında ne düşünebilir?
Ormanda yaşayan hayvan	
Ev yapmak isteyen insanlar	
Ormana yakın yaşayan çiftçiler	
Doğayı korumak isteyen kişiler	

5. Tartışalım

Aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışınız.

- İnsanların yeni evlere ihtiyacı olabilir mi?
- Hayvanların yaşam alanı korunmalı mı?
- İnsanlar ve hayvanlar birlikte yaşayabilir mi?

Tartışmadan sonra düşüncenizi yazınız.

……

……

6. Karar Verelim

Etik ikilem: İnsanların ev yapması mı daha önemli, yoksa hayvanların yaşam alanının korunması mı? Aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

☐ Evler yapılabilir

☐ Orman korunmalıdır

☐ İnsanlar ve hayvanlar için başka bir çözüm bulunmalıdır

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

……

……

7. Yansıtma

Bu etkinlikten sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Yaşam alanlarını korumak neden önemlidir?

……

……

Doğayı korumak için siz neler yapabilirsiniz?

……

……

EK–2. 5.1.1. Etkinliğine Yönelik Örnek Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı

Ölçüt	İyi	Geliştirilebilir	Başlangıç
Merak ve soru oluşturma	Konuyla ilgili anlamlı sorular üretir.	Basit sorular üretir.	Sorular üretmekte zorlanır.
Bilgi toplama	Verilen bilgileri doğru şekilde kullanır.	Kısmen kullanır.	Bilgiyi anlamakta zorlanır.
Tartışmaya katılım	Aktif şekilde fikir belirtir.	Sınırlı katılım gösterir.	Katılım göstermekte zorlanır.
Çıkarım yapma	Konu ile ilgili doğru çıkarım yapar.	Kısmen doğru çıkarım yapar.	Çıkarım yapmakta zorlanır.

EK–3. 5.1.3. Etkinliğine Yönelik Tartışma ve Argümantasyon Sürecinde Öğretmen Tutumu

1. Tarafsız ve Yönlendirmeyen Tutum (Nötr Moderasyon)

Öğretmen kendi görüşünü belirtmez, öğrencileri belirli bir sonuca yönlendirmez.

Ne yapmalı?

- "Doğru cevap şu" demekten kaçınır.
- Tüm görüşlere eşit mesafede durur.

Örnek ifade:

"Bu da önemli bir bakış açısı. Başka düşünen var mı?"

2. Gerekçelendirmeyi Teşvik Etme

Öğrencilerden sadece fikir değil, gerekçe (neden) istenir.

Ne yapmalı?

- "Neden böyle düşünüyorsun?" sorusunu sık kullanır.
- İddia–gerekçe ilişkisini kurdurur.

Örnek sorular:

- "Bunu neye dayanarak söylüyorsun?"
- "Bu çözümün iyi olduğunu nasıl anladın?"

3. Farklı Görüşleri Görünür Kılma

Öğretmen, sınıftaki farklı fikirleri karşılaştırmalı olarak ortaya koyar.

Ne yapmalı?

- Farklı görüşleri tahtaya yazar.
- Karşıt düşünceleri yan yana getirir.

4. Paydaş Perspektifine Yönlendirme

Öğrencilerin sadece kendi görüşlerini değil, başkalarının bakış açılarını düşünmeleri sağlanır.

Ne yapmalı?

- "Eğer bir ….. olsaydın…?" gibi sorular sorar.
- Empati kurdurur.

5. Kanıta Dayalı Düşünmeyi Destekleme

Tartışmaların "tahmin" değil, veri ve bilgiye dayalı olması sağlanır.

Ne yapmalı?

- Haber metnine / senaryoya vb. geri dönmelerini ister.
- "Haberde / senaryoda vb. buna dair ne vardı?" diye sorar.

6. Katılımı Dengeli Sağlama

Tüm öğrencilerin sürece katılması sağlanır.

Ne yapmalı?

- Sessiz öğrencileri sürece dâhil eder.
- Baskın öğrencileri dengeler.

Örnek ifade:

"Bu konuda henüz konuşmayan bir arkadaşımızın fikrini alalım."

7. Doğrudan Çözüm Vermeme

Öğretmen çözümü söylemez; öğrencilerin üretmesini sağlar.

Ne yapmalı?

- "En doğru cevap şu" demekten kaçınır.
- Açık uçlu bırakır.

8. Etik Duyarlılığı Destekleme (Biyoetik Boyut)

Öğrencilerin karar verirken değerleri dikkate alması sağlanır.

Ne yapmalı?

- "Kime zarar verir?" sorusunu sordurur.
- Adalet, sorumluluk gibi kavramları düşündürür.

Örnek soru:

"Bu karar herkese adil mi?"

EK-4. 5.1.5. Etkinliğine Yönelik Etik İkilem Karar Ağacı

Bu ağaç öğrencilerin etik karar verme sürecini **adım adım yapılandırılmış şekilde** yürütmelerini sağlamak amacıyla dizayn edilmiştir.

Karar Ağacı (Öğrenci Formu)

Problem:

"Ürünlerin ucuz olması mı daha önemlidir, yoksa su kaynaklarının temiz kalması mı?"

ADIM 1: Problemi Tanımla

- Sorun nedir?
- Bu durum neden bir "etik ikilem"dir?

……

…..

ADIM 2: Paydaşları Belirle

Aşağıdakileri doldur:

Paydaş Bu durumdan nasıl etkilenir?

……

…..

ADIM 3: Seçenekleri Belirle

- Seçenek 1:
- .....
- Seçenek 2:
- .....
- Alternatif çözüm:
- .....

ADIM 4: Veriye Dayalı Sonuçları Tahmin Et

Seçenek	Olumlu Sonuç	Olumsuz Sonuç
…….	……	…….

ADIM 5: Etik Değerleri Düşün

Aşağıdaki değerlerden hangileri etkileniyor?

- İnsan sağlığı
- Doğanın korunması
- Ekonomik fayda
- Adalet

  Gelecek nesiller

ADIM 6: Karar Ver

Benim kararım: .....

Çünkü:

- (Kanıt)
- (Gerekçe)

ADIM 7: Kararını Değerlendir

- Herkes için adil mi?
- Başka bir çözüm olabilir mi?

EK–5. 5.2.1. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci

A. Öğrenci Çalışma Kâğıdı

Konu: Bilim Etiği ve Bilimsel Araştırmalarda Dürüstlük

Sınıf: 10

Ad Soyad:

Tarih:

Bölüm 1 – Senaryoyu Anlama

Aşağıdaki senaryoyu dikkatle okuyunuz.

Senaryo: "Araştırma Verilerinin Değiştirilmesi"

Bir üniversitede çalışan araştırmacı, kanser tedavisine yönelik yeni bir ilaç üzerinde çalışmaktadır. Araştırmanın sonuçları beklenen kadar başarılı çıkmamıştır.

Araştırmayı destekleyen ilaç şirketi ise olumlu sonuçlar beklemektedir. Araştırmacı, veriler üzerinde küçük değişiklikler yaparak sonuçları daha başarılı gösterebileceğini düşünmektedir.

Ancak bu durum bilimsel dürüstlük açısından bir etik sorun oluşturabilir.

Soru 1

Sizce araştırmacının karşı karşıya olduğu etik ikilem nedir?

……

……

Soru 2

Araştırmacı verileri değiştirmeli midir?

□ Evet

□ Hayır

□ Kararsızım

Kararınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

……

……

Bölüm 2 – Bilimsel Bilgiyi Kullanma

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Bilim etiği nedir?

……

……

Bilimsel araştırmalarda dürüstlük neden önemlidir?

……

……

Bilimsel verilerin değiştirilmesi hangi sonuçlara yol açabilir?

……

……

Bölüm 3 – Etik Değerlendirme

Aşağıdaki kriterleri **önem sırasına göre numaralandırınız.**

( ) Bilimsel dürüstlük

( ) Akademik başarı ve kariyer

( ) Toplum sağlığı

( ) Bilimsel güvenilirlik

( ) Araştırma fonlarının devamı

Tartışma Sorusu

Bilimsel araştırmalarda etik ihlallerin önlenebilmesi için sizce nasıl bir denetim sistemi kurulmalıdır?

……

……

Etik Tartışma Kartları

Bu kartlar gruplara dağıtılır. Her grup kendi kartındaki bakış açısını savunur.

Kullanım Amacı

Bu kartlar öğrencilerin bilimsel araştırmalarda ortaya çıkabilecek etik sorunları farklı bakış açılarından değerlendirmelerini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Her grup kendisine verilen kartta yer alan perspektifi savunarak tartışmaya katılır.

Kart 1 – Bilimsel Dürüstlük Perspektifi

Durum

Bilimsel araştırmaların güvenilirliği, elde edilen verilerin doğru ve değiştirilmeden sunulmasına bağlıdır.

Savunulacak Görüş

Bilimsel verilerin değiştirilmesi hiçbir koşulda kabul edilemez.

Tartışma Sorusu

Bilimsel dürüstlük akademik başarıdan daha önemli midir?

Düşünme Soruları

- Bilimsel verilerin değiştirilmesi bilimsel bilgiye nasıl zarar verir?
- Bilim insanlarına duyulan güven nasıl etkilenir?
- Bilimsel yayınların güvenilirliği neden önemlidir?

Kart 2 – Akademik Başarı ve Kariyer Perspektifi

Durum

Bilim insanları akademik yükselme, yayın yapma ve proje fonu elde etme gibi baskılarla karşılaşabilir.

Savunulacak Görüş

Araştırma sonuçlarının yayımlanması bilim insanının kariyeri açısından kritik öneme sahiptir.

Tartışma Sorusu

Akademik başarı baskısı bilimsel etik ihlallere yol açabilir mi?

Düşünme Soruları

- Akademik rekabet bilimsel araştırmaları nasıl etkiler?
- Başarısız sonuçlar yayımlanmalı mıdır?
- Bilim insanları üzerinde oluşan baskılar nasıl azaltılabilir?

Kart 3 – Toplum Sağlığı Perspektifi

Durum

Bilimsel araştırmaların sonuçları toplum sağlığını doğrudan etkileyebilir.

Savunulacak Görüş

Yanlış veya değiştirilmiş bilimsel veriler toplum için ciddi riskler oluşturabilir.

Tartışma Sorusu

Bilimsel etik ihlalleri toplum sağlığını nasıl etkileyebilir?

Düşünme Soruları

- Yanlış bilimsel sonuçlar ilaç geliştirme süreçlerini nasıl etkiler?
- Toplumun bilimsel araştırmalara duyduğu güven neden önemlidir?
- Bilim insanlarının topluma karşı sorumlulukları nelerdir?

Kart 4 – Ekonomik Çıkar Perspektifi

Durum

Bilimsel araştırmalar çoğu zaman büyük ekonomik yatırımlarla desteklenmektedir.

Savunulacak Görüş

Araştırma projelerinin ekonomik getirileri bilimsel çalışmaların devamlılığı açısından önemlidir.

Tartışma Sorusu

Ekonomik çıkarlar bilimsel kararları etkileyebilir mi?

Düşünme Soruları

- Araştırma fonları bilimsel çalışmalar üzerinde baskı oluşturabilir mi?
- Bilimsel çalışmaların finansmanı nasıl sağlanmalıdır?
- Şirketlerin bilimsel araştırmalardaki rolü ne olmalıdır?

Kart 5 – Bilimsel Güvenilirlik Perspektifi

Durum

Bilimsel bilgi, doğrulanabilir ve güvenilir olması gereken bir bilgi türüdür.

Savunulacak Görüş

Bilimsel araştırmalarda etik ihlaller bilimsel bilginin güvenilirliğini zedeler.

Tartışma Sorusu

Bilimsel bilginin güvenilirliği nasıl korunabilir?

Düşünme Soruları

- Bilimsel çalışmalar nasıl denetlenmelidir?
- Hakemlik sistemi bilimsel güvenilirliği nasıl sağlar?
- Bilimsel hatalar ile etik ihlaller arasında fark var mıdır?

Kart 6 – Bilim Politikası ve Denetim Perspektifi

Durum

Bilimsel araştırmaların etik kurallar çerçevesinde yürütülmesi için etik kurullar oluşturulmaktadır.

Savunulacak Görüş

Bilimsel araştırmaların bağımsız etik kurullar tarafından denetlenmesi gereklidir.

Tartışma Sorusu

Bilimsel etik ihlallerinin önlenmesi için nasıl bir denetim sistemi kurulmalıdır?

Düşünme Soruları

- Etik kurulların görevleri nelerdir?
- Bilimsel yayınlar nasıl denetlenmelidir?
- Bilimsel etik ihlallerine hangi yaptırımlar uygulanmalıdır?

Bilim Etik Kurulu Simülasyonu

Bu etkinlik dersin **derinleştirme (elaborate)** aşamasında uygulanabilir.

Konu: Bilimsel Araştırmalarda Etik Karar Verme

Senaryo

Bir üniversitede yürütülen ilaç araştırmasının sonuçları beklenen başarıyı göstermemiştir. Araştırmacı, veriler üzerinde küçük değişiklikler yaparak çalışmayı başarılı gösterebileceğini düşünmektedir. Bu durumun etik olup olmadığı değerlendirilmek üzere bir

Bilim Etik Kurulu Toplantısı düzenlenmiştir.

Roller

Öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenir:

- Bilim Kurulu Başkanı
- Araştırmacı
- İlaç Şirketi Temsilcisi
- Etik Kurul Uzmanı
- Hasta Temsilcisi
- Bağımsız Bilim İnsanı
- Gazeteci (gözlemci)

Sınıf kalabalık ise aynı rol birden fazla öğrenci tarafından üstlenilebilir.

Uygulama Aşamaları

Görev:

Kurul şu soruya cevap verecektir:

Araştırma verilerinin değiştirilmesi etik olarak kabul edilebilir mi?

1. Rol Dağıtımı

Öğrencilere rol kartları dağıtılır.

2. Hazırlık

Öğrenciler kendi rollerinin bakış açısını inceleyerek kısa bir hazırlık yapar.

3. Etik Kurul Toplantısı

Her temsilci kendi görüşünü sunar ve tartışma yürütülür.

4. Oylama

Kurul üyeleri araştırma verileri değiştirilerek yayınlanmalı konusunda oylama yapar.

Simülasyon Sonrası Sorular:

- Karar verirken en zorlandığınız nokta neydi?
- Bilimsel veriler mi yoksa etik değerler mi daha etkili oldu?
- Gerçek hayatta bu tür kararlar nasıl verilmelidir?

Argümantasyon Tablosu (İddia – Kanıt – Gerekçe)

Öğrencilerin etik kararlarını **bilimsel temellere dayandırabilmeleri** amacıyla aşağıdaki tablo kullanılır.

İddia	Kanıt	Gerekçe
Araştırma verileri değiştirilmemelidir	Veri manipülasyonu bilimsel sonuçların doğruluğunu bozar.	Bilimsel bilginin güvenilirliği toplumun bilimsel araştırmalara duyduğu güven açısından önemlidir

Öğrenciler için tablo:

Öğrencilerden aşağıdaki tabloyu **en az üç farklı argüman oluşturacak şekilde doldurmaları** istenir.

İddia	Kanıt	Gerekçe

Alternatif Değerlendirme Sorusu

Aşağıdaki soruyu cevaplayınız:

“Bilimsel araştırmalarda etik ihlallerin önlenebilmesi için sizce nasıl bir denetim sistemi kurulmalıdır?”

……

……

EK–6. 5.2.1. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen

Bilim Etik Kurulu Simülasyonu

Konu: Bilimsel Araştırmalarda Etik Karar Verme

Sınıf: 10

Süre: 2 ders saati (80 dakika)

Etkinliğin Amacı

Ders sonunda öğrencilerin;

- Bilim etiği kavramını açıklayabilmesi,
- Bilimsel araştırmalarda dürüstlük ve sorumluluk ilkelerini kavrayabilmesi,
- Bilimsel veri manipülasyonu ve **etik ihlallerin** sonuçlarını değerlendirebilmesi,
- Bilimsel çalışmalarda **etik karar verme sürecini** analiz edebilmesi,
- Bilimsel bilgi üretiminde güvenilirliğin önemini tartışabilmesi,
- Bir bilimsel etik ikilem karşısında gerekçeli karar verebilmesi,
- Bilimsel verileri kullanarak **etik temelli argüman** geliştirebilmesi

beklenmektedir.

Öğretmen İçin Hazırlık

Ders öncesinde öğretmen:

1. Senaryo metnini hazırlar.
2. Rol kartlarını hazırlar.
3. Sınıfta küçük bir **"etik kurul masası" düzeni oluşturur.**
4. Tahtaya şu başlığı yazar:

"Bilimsel Araştırmalarda Etik Karar Verme: Etik Kurul Toplantısı"

Simülasyon Senaryosu

Bir üniversitede **etik kurul toplantısı yapılmaktadır.**

Bir üniversitede yürütülen ilaç araştırmasının sonuçları beklenen başarıyı göstermemiştir. Araştırmacı, veriler üzerinde küçük değişiklikler yaparak çalışmayı başarılı gösterebileceğini düşünmektedir.

Bu durumun etik olup olmadığı değerlendirilmek üzere bir **Bilim Etik Kurulu Toplantısı** düzenlenmiştir.

Görev

Kurul şu soruya cevap verecektir:

Araştırma verilerinin değiştirilmesi etik olarak kabul edilebilir mi?

Etik kurul şu soruya karar verecektir:

Araştırma verilerinin değiştirilmesi etik olarak kabul edilebilir mi?

Roller

Öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenir.

Rol	Görev
Bilim Kurulu Başkanı	Tartışmayı yönetir.
Araştırmacı	Araştırmanın neden yayımlanması gerektiğini savunur.
İlaç Şirketi Temsilcisi	Araştırmanın ekonomik ve ticari önemini açıklar.
Etik Kurul Uzmanı	Bilim etiği ilkelerini açıklar.
Bağımsız Bilim İnsanı	Bilimsel güvenilirliği değerlendirir.
Hasta Temsilcisi	Toplum sağlığı açısından değerlendirme yapar.
Gazeteci	Tartışmayı gözlemler ve rapor eder.

Sınıf kalabalık ise aynı rol **birden fazla öğrenci tarafından** üstlenilebilir.

Uygulama Aşamaları

1. Rol Dağıtımı (3 dakika)

Öğrencilere rol kartları dağıtılır.

Her öğrenci kendi rolünü inceler.

2. Hazırlık (5 dakika)

Öğrenciler aşağıdaki sorular üzerine düşünür:

- Bu rol hangi bakış açısını temsil etmektedir?
- Karar verirken hangi kriterler önemlidir?

3. Etik Kurul Toplantısı (10 dakika)

Toplantı aşağıdaki sırayla ilerler:

- Araştırmacı görüşünü açıklar
- Şirket temsilcisi ekonomik gerekçeleri sunar
- Bağımsız bilim insanı bilimsel değerlendirme yapar

- Etik uzmanı etik ilkeleri açıklar
- Açık tartışma yapılır

4. Oylama (2 dakika)

Kurul üyeleri şu soruya cevap verir:

Araştırma verileri değiştirilerek yayımlanmalı mı?

Sonuç sınıf tahtasına yazılır.

Simülasyon Sonrası Yansıtma Soruları (5 dakika)

Öğretmen sınıfa şu soruları yöneltir.

- Karar verirken en zorlandığınız nokta neydi?
- Bilimsel veriler mi yoksa etik değerler mi daha etkili oldu?
- Gerçek hayatta bu tür kararlar nasıl verilmelidir?

Öğretmen İçin Pedagojik Not

Biyoetik tartışmalarında **tek doğru cevap yoktur.**

Amaç öğrencilerin:

- Farklı bakış açılarını anlaması
- Etik muhakeme geliştirmesi
- Bilimsel bilgi ile değerleri ilişkilendirmesidir.

EK-7. 5.2.3. Etkinliğine Yönelik Etik İkilem Karar Ağacı

Problem Durumu:

Ekolojik ayak izini azaltmak için bireysel tüketim özgürlükleri sınırlandırılmalı mı?

1. AŞAMA: Problemin Tanımlanması

Öğretmen aşağıdaki soruları sınıfa yöneltir.

- Ekolojik ayak izini artıran faktör nedir?
- Bu durum kimleri etkiliyor?

Sorunun açık tanımı öğrenci tarafından yapılamamışsa öğretmen öğrencilere yönlendirme yapabilir.

2. AŞAMA: Paydaşların Belirlenmesi

Öğretmen öğrencilere "Bu karardan kimler etkilenir? sorusunu yönlendirir. Öğrencilerden her paydaşın bu durumdaki çıkarını da bulması istenir.

Paydaşlar:

- Bireyler
- Devlet
- Gelecek nesiller
- Çevreciler
- Düşük gelirli gruplar

3. AŞAMA: Karar Alternatiflerinin Belirlenmesi

Öğretmen, öğrencilerden iki farklı karar belirlemesini ister. Eğer sınıf ve öğrenci düzeyi bununu için uygun değilse öğretmen tarafından öğrencilere aşağıdaki iki karar alternatifi sunulur.

Seçenek A:

Bireysel tüketim **kısıtlanır** (su, enerji vb.).

Seçenek B:

Bireysel özgürlükler korunur, **gönüllü önlemler** uygulanır.

4. AŞAMA: Etik İlkelerle Değerlendirme

Öğretmen aşağıdaki etik ilkeleri ve bu ilke için öğrenci tarafından cevaplandırılması istenen sorgulama sorularını verir. Her seçeneğin etik ilkeler açısından analiz edilmesini ister. Öğrencilerin her seçenek için + / – değerlendirme yapabileceği hatırlatılabilir.

Etik İlke	**Sorgulama Sorusu**
Yarar-Zarar	Hangi seçenek daha fazla fayda sağlar?
Adalet	Yük ve fayda eşit dağılıyor mu?
Haklar	Bireysel özgürlükler korunuyor mu?
Sorumluluk	İnsanların doğaya karşı görevi nedir?
Sürdürülebilirlik	Uzun vadede hangisi daha doğru?

5. AŞAMA: Kanıtların Değerlendirilmesi

Öğretmen öğrencilerden aşağıdaki soruları düşünmelerini ister.

- Hangi seçenek bilimsel olarak daha etkilidir?
- Ekolojik ayak izi verileri bu durum hakkında ne söylemektegdir?

6. AŞAMA: Karar Noktası

Öğretmen öğrencilere "**Ekolojik fayda mı daha öncelikli, yoksa bireysel özgürlük mü?**" sorusu yönlendirir.

Seçenekler:

A. "Ekolojik Fayda Öncelikli"

B. "Bireysel Özgürlük Öncelikli"

Öğretmen tercih ettikleri seçeneklerin olası sonuçlarını sorar.

Sonuçlar:

A. Seçeneği İçin Olası Sonuçlar:

- Ekolojik ayak izi azalır.
- Bireysel özgürlükler kısıtlanır.
- Sosyal tepki oluşabilir.

B. Seçeneği İçin Olası Sonuçlar:

Sonuçlar:

- Özgürlükler korunur.
- Ekolojik iyileşme sınırlı kalır veya çok uzun yıllar alır.
- Uzun vadede risk artabilir.

7. AŞAMA: Gerekçelendirme

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki soruları sorarak yanıtlamalarını ister.

- Kararım hangi etik ilkeye dayanıyor?
- Hangi paydaş daha çok etkilendi?
- Alternatif neden reddedildi?

8. AŞAMA: Yansıtma ve Transfer

Öğretmen, öğrencilere "Aynı karar farklı bir durumda geçerli olur mu?" sorusunu yönlendirebilir.

EK-8. 5.2.4. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci

Konu: Çevre Etiği ve Doğal Kaynakların Kullanımı

Sınıf: 11

Ad Soyad:

Tarih:

Bölüm 1 - Senaryoyu Anlama

Aşağıdaki senaryoyu okuyunuz.

Senaryo: "Altın Madeni Kararı"

Bir dağ köyünün yakınlarında büyük bir altın madeni rezervi keşfedilmiştir.

Bir şirket bölgede altın madeni açmak istemektedir. Bu proje sayesinde bölgeye iş imkânı sağlanacak ve ekonomik gelişme artacaktır.

Ancak çevre bilimciler bu faaliyetin ormanların yok olmasına, su kaynaklarının kirlenmesine ve bölgedeki canlıların yaşam alanlarının zarar görmesine neden olabileceğini belirtmektedir.

Soru 1

Madencilik faaliyetleri çevreyi hangi yönlerden etkileyebilir?

……

……

Soru 2:

Sizce maden açılmalı mı?

□ Evet

□ Hayır

□ Kararsızım

Kararınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

……

……

Bölüm 2 – Bilimsel Bilgiyi Kullanma

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Çevre etiği nedir?

……

……

Sürdürülebilirlik kavramı ne anlama gelir?

……

……

Doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı hangi çevre sorunlarına yol açabilir?

……

……

Bölüm 3 – Etik Değerlendirme

Aşağıdaki kriterleri önem sırasına göre numaralandırınız.

( ) Ekonomik kazanç

( ) Çevreye verilecek zarar

( ) Yerel halkın ihtiyaçları

( ) Gelecek nesillerin hakları

( ) Biyoçeşitliliğin korunması

Tartışma Sorusu:

Çevre ile ekonomik gelişme arasında denge kurulabilmesi için sizce nasıl politikalar uygulanmalıdır?

……

……

Etik Tartışma Kartları

Bu kartlar gruplara dağıtılır. Her grup kendi kartındaki bakış açısını savunur.

Kart 1 – Ekonomik Gelişim Perspektifi

Madencilik bölge ekonomisini geliştirir ve iş imkânı sağlar.

Tartışma sorusu:

Ekonomik gelişme çevresel risklerden daha önemli olabilir mi?

Kart 2 – Çevre Koruma Perspektifi

Doğal ekosistemler geri dönüşü olmayan şekilde zarar görebilir.

Tartışma sorusu:

Doğa ekonomik kazanç için feda edilebilir mi?

Kart 3 – Gelecek Nesiller Perspektifi

Doğal kaynaklar gelecek nesillere de aittir.

Tartışma sorusu:

Bugünkü ihtiyaçlar geleceğin haklarını sınırlayabilir mi?

Kart 4 – Bilimsel Perspektif

Karar bilimsel veriler ve çevresel etki raporlarına dayanmalıdır.

Tartışma sorusu:

Bilimsel veriler etik kararlar için yeterli midir?

Kart 5 – Yerel Halk Perspektifi

Bölge halkı ekonomik kazanç elde etmek istemektedir.

Tartışma sorusu:

Yerel halkın ekonomik ihtiyaçları karar sürecinde belirleyici olmalı mı?

Çevre Etik Kurul Simülasyonu

Bu etkinlik dersin **derinleştirme (elaborate)** aşamasında uygulanabilir.

Konu: Çevresel Karar Alma Süreçleri

Senaryo:

Bir bölgede büyük bir altın madeni rezervi keşfedilmiştir. Hükümet ve yerel yönetimler madenin açılıp açılmaması konusunda karar vermek zorundadır. Bu nedenle bir "Çevre Etik Kurulu Toplantısı" düzenlenmiştir.

Roller:

Öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenir.

- Çevre Bakanlığı Temsilcisi
- Madencilik Şirketi Temsilcisi
- Çevre Bilimci
- Yerel Halk Temsilcisi
- Biyoetik Uzmanı
- Ekonomist
- Gazeteci (gözlemci)

Uygulama Aşamaları:

Görev:

Etik kurul şu soruya cevap vermelidir.

Bölgede madencilik tesisi açılmalı mı?

1. Rol Dağıtımı

Öğrencilere rol kartları dağıtılır.

2. Hazırlık

Öğrenciler kendi rollerinin bakış açısını inceleyerek kısa bir hazırlık yapar.

3. Kurul Toplantısı

Her temsilci kendi görüşünü sunar ve tartışma yürütülür.

4. Oylama

Kurul üyeleri maden açılıp açılmaması konusunda oylama yapar.

Simülasyon Sonrası Sorular:

Öğretmen şu soruları sorar:

- Karar verirken en zorlandığınız nokta neydi?
- Bilimsel veriler mi yoksa etik değerler mi daha etkili oldu?
- Gerçek hayatta bu tür çevresel kararlar nasıl verilmelidir?

Argümantasyon Tablosu (İddia–Kanıt–Gerekçe)

Öğretmen aşağıdaki argümantasyonu öğrencilerine anlatır.

İddia:

Bölgedeki altın madeni açılmamalıdır.

Kanıt:

Madencilik faaliyetleri ormanların yok olmasına ve su kaynaklarının kirlenmesine yol açabilir.

Gerekçe:

Ekosistemlerin zarar görmesi yalnızca günümüz insanlarını değil, gelecek nesilleri de etkiler. Bu nedenle doğal kaynakların sürdürülebilir biçimde kullanılması gerekir.

Öğretmen öğrencilerinden aşağıdaki tabloyu verdiği örnek doğrultusunda en az üç tane olacak şekilde doldurmasını ister.

Öğrenciler için tablo:

İddia	Kanıt	Gerekçe

Alternatif Değerlendirme (Öneri)

Ders sonunda öğrencilere şu soru verilebilir:

“Çevreyi etkileyen herhangi bir endüstri yatırımında etik bir karar verilebilmesi için nasıl bir sistem kurulmalıdır?”

EK–9. 5.2.4. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen

Çevre Etik Kurul Simülasyonu

Konu: Çevre Etiği ve Doğal Kaynakların Kullanımı

Sınıf: 10

Süre: 2 Ders Saati (80 dakika)

Etkinliğin Amacı

Ders sonunda öğrencilerin;

- Çevre etiği kavramını açıklayabilmesi,
- Ekonomik gelişme ile çevre koruma arasındaki ilişkiyi tartışabilmesi,
- İnsan faaliyetlerinin ekosistem üzerindeki etkilerini açıklayabilmesi,
- Çevresel sorunları **bilimsel ve etik açıdan değerlendirebilmesi**,
- **Etik ikilemler karşısında** gerekçeli karar verebilmesi,
- Bir çevre sorununu farklı paydaşların bakış açısından değerlendirebilmesi,
- Bilimsel verileri kullanarak **etik bir karar oluşturabilmesi**

beklenmektedir.

Öğretmen İçin Hazırlık

Ders öncesinde öğretmen:

1. Senaryo metnini hazırlar.
2. Rol kartlarını hazırlar.
3. Sınıfta küçük bir **"etik kurul masası" düzeni oluşturur.**
4. Tahtaya şu başlığı yazar:

"Maden Ocağı Kararı: Etik Kurul Toplantısı"

Simülasyon Senaryosu

Bir kamu kurumunda **etik kurul toplantısı yapılmaktadır.**

Bir bölgede büyük bir altın madeni rezervi keşfedilmiştir. Hükümet ve yerel yönetimler madenin açılıp açılmaması konusunda karar vermek zorundadır. Bu nedenle bir "Çevre Etik Kurulu Toplantısı" düzenlenmiştir.

Etik kurul, kalbin **altın madeninin açılıp açılmamasına karar vermek zorundadır.**

Roller

Öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenir.

Rol	Görev
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	Tartışmayı yönetir.
Madencilik Şirketi Temsilcisi	Madenin neden açılması gerektiğini savunur.
Çevre Bilimci	Maden açılmasının çevreye vereceği zararları açıklar.
Yerel Halk Temsilcisi	Halkın maden açılması ile ilgili fikirlerini açıklar ve fikirlerini savunur.
Biyoetik Uzmanı	Etik ilkeleri açıklar.
Ekonomist	Ekonomik etkileri değerlendirir.
Gazeteci	Tartışmayı gözlemler ve rapor eder.

Sınıf kalabalık ise aynı rol **birden fazla öğrenci tarafından** üstlenilebilir.

Uygulama Aşamaları

1. Rol Dağıtımı (3 dakika)

Öğretmen öğrencilere rol kartlarını dağıtır.

Her öğrenci kendi rolünü inceler.

2. Hazırlık (5 dakika)

Rol sahipleri kısa bir hazırlık yapar.

Öğretmen şu soruları hatırlatabilir:

- Karar verirken hangi kriterler önemlidir?
- Bu rol hangi bakış açısını savunur?

3. Etik Kurul Toplantısı (10 dakika)

Toplantı aşağıdaki sırayla ilerler.

a) Ekonomik Yönden Bilgilendirme

Açılacak maden sahası sayesinde bölgeye sağlanacak iş imkânı ve ekonomik gelişmeler anlatılarak savunulacaktır.

b) Çevre Bilimci Görüşleri

Maden sahası açılmasının ekolojik olarak değerlendirilmesini yapar.

c) Etik Değerlendirme

Biyoetik uzmanı etik ilkeleri açıklar.

d) Açık Tartışma

Kurul üyeleri görüşlerini paylaşır.

4. Oylama (2 dakika)

Etik kurul üyeleri karar verir.

Tahtaya sonuç yazılır.

Öğretmenin Tartışmayı Yönlendirmek İçin Sorabileceği Sorular

Madencilik faaliyetleri çevreyi hangi yönlerden etkileyebilir?

Doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı hangi çevre sorunlarına yol açabilir?

Simülasyon Sonrası Yansıtma Tartışması (5 dakika)

Öğretmen sınıfa şu soruları yöneltir:

- Bu kararı vermek neden zor oldu?
- Bilimsel bilgi mi yoksa etik değerler mi daha etkili oldu?
- Gerçek hayatta böyle kararlar nasıl verilmelidir?

Öğretmen İçin Pedagojik Not

Biyoetik tartışmalarında **tek doğru cevap yoktur.**

Amaç öğrencilerin:

- Farklı bakış açılarını anlaması
- Etik muhakeme geliştirmesi
- Bilimsel bilgi ile değerleri ilişkilendirmesidir.

Genişletme Önerisi (İsteğe bağlı)

Simülasyon sonrasında öğretmen şu soruyu yöneltebilir:

"Çevre ile ekonomik gelişme arasında denge kurulabilmesi için sizce nasıl politikalar uygulanmalıdır?"

Öğrenciler kısa öneriler geliştirir.

Pedagojik Değerlendirme:

Etkinlik; öğrencilerin bilimsel bilgi, etik değerler ve toplumsal boyutları birlikte ele alarak karar verme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Sosyobilimsel konuların öğretiminde tartışma, argümantasyon ve rol oynama gibi yöntemlerin kullanılması öğrencilerin eleştirel düşünme ve etik muhakeme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır.

EK–10. 5.2.5. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğrenci

A. Öğrenci Çalışma Kağıdı

Konu: Organ Nakli ve Biyoetik

Sınıf: 12

Ad Soyad:

Tarih:

Bölüm 1 – Senaryoyu Anlama

Aşağıdaki senaryoyu okuyunuz.

Senaryo: "Tek Kalp"

17 yaşındaki **Mert**, ciddi bir kalp hastalığı nedeniyle acilen kalp nakline ihtiyaç duymaktadır. Aynı hastanede kalp bekleyen başka bir hasta daha vardır: **45 yaşındaki Ayşe Hanım**. Ayşe Hanım iki çocuk annesidir ve yıllardır organ nakli sırasındadır.

Bir donörden **uygun tek bir kalp** bulunur ve bu kalp **her iki hastaya da uyumludur.**

Doktorlar karar vermek zorundadır.

Soru 1

Organ nakli yapılırken hangi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır?

……

……

Soru 2

Organın kime verilmesi gerektiğini düşünüyorsunuz?

□ Mert

□ Ayşe Hanım

□ Kararsızım

Kararınızı açıklayınız.

……

……

Bölüm 2 – Bilimsel Bilgiyi Kullanma

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Organ nakli nedir?

……

……

Donör Nedir?

……

……

Organ bağışı neden önemlidir?

……

……

Bölüm 3 – Etik Değerlendirme

Aşağıdaki kriterleri önem sırasına göre numaralandırınız.

( ) Hastanın yaşı

( ) Bekleme süresi

( ) Yaşama ihtimali

( ) Toplumsal sorumlulukları

( ) Hastalığın ciddiyeti

Tartışma Sorusu

Organ bağışının toplumda artırılması için sizce neler yapılabilir?

……

……

Etik Tartışma Kartları

Bu kartlar **gruplara dağıtılır**. Her grup kendi kartındaki bakış açısını savunur.

Kart 1

Adalet Perspektifi

Organlar herkese eşit şekilde dağıtılmalıdır.

Kim daha uzun süredir bekliyorsa öncelik onun olmalıdır.

Tartışma sorusu:

Bekleme süresi en önemli kriter midir?

Kart 2

Yaşam Süresi Perspektifi

Organ, nakilden sonra **en uzun süre yaşayabilecek hastaya** verilmelidir.

Tartışma sorusu:

Yaşam beklentisi karar vermede belirleyici olmalı mı?

Kart 3

Toplumsal Sorumluluk Perspektifi

Organ, **toplumda daha fazla sorumluluğu olan kişiye** verilmelidir.

Örneğin küçük çocukları olan bir ebeveyn.

Tartışma sorusu:

Toplumsal rol etik bir kriter olabilir mi?

Kart 4

Tıbbi Başarı Perspektifi

Organ, naklin **başarı ihtimali en yüksek olan hastaya** verilmelidir.

Tartışma sorusu: Doktorlar sadece tıbbi başarıya mı odaklanmalıdır?

Kart 5

Yaş Perspektifi

Genç bireylere öncelik verilmelidir çünkü **önlerinde daha uzun bir yaşam vardır.**

Tartışma sorusu: Yaş bir kriter olmalı mı?

Etik Kurul Simülasyonu

Bu etkinlik dersin **derinleştirme (elaborate) aşamasında uygulanabilir.**

Senaryo

Hastanede bir **Etik Kurul Toplantısı** yapılmaktadır. Kurul, kalp naklinin kime yapılacağına karar verecektir.

Roller

Öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenir.

1. **Kalp Cerrahı**
2. **Hastane Etik Kurulu Başkanı**

3. **Mert'in Doktoru**
4. **Ayşe Hanım'ın Doktoru**
5. **Bir Biyoetik Uzmanı**
6. **Bir Hasta Hakları Temsilcisi**
7. **Bir Sosyolog**
8. **Bir Gazeteci (gözlemci)**

Görev

Etik kurul şu soruya cevap vermelidir:

Kalp nakli kime yapılmalıdır?

Tartışma Aşamaları

1. Bilgi Sunumu

Doktorlar hastaların tıbbi durumunu açıklar.

2. Etik Değerlendirme

Etik uzmanı ve hasta hakları temsilcisi görüş bildirir.

3. Açık Tartışma

Kurul üyeleri görüşlerini savunur.

4. Oylama

Kurul karar verir.

Simülasyon Sonrası Tartışma

Öğretmen şu soruları sorar:

- Karar verirken en zorlandığınız nokta neydi?
- Bilimsel bilgi mi daha etkili oldu yoksa etik değerler mi?
- Gerçek hayatta böyle kararlar nasıl verilmelidir?

4. Alternatif Değerlendirme (Öneri)

Ders sonunda öğrencilere şu soru verilebilir:

"Organ nakli kararlarının etik bir şekilde verilebilmesi için nasıl bir sistem kurulmalıdır?"

EK–11. 5.2.5. Etkinliğine Yönelik Akademik Uygulama Dosyası / Öğretmen

Etik Kurul Simülasyonu

Konu: Organ Nakli ve Biyoetik

Sınıf: 12

Süre: 20–25 dakika

Etkinliğin Amacı

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin:

- Organ nakli ile ilgili **etik ikilemleri fark etmeleri**
- Farklı paydaşların bakış açılarını değerlendirmeleri
- **Bilimsel bilgi ve etik değerleri birlikte kullanarak karar verebilmeleri**
- Tartışma ve argümantasyon becerilerini geliştirmeleridir.

Öğretmen İçin Hazırlık

Ders öncesinde öğretmen:

1. Senaryo metnini hazırlar.
2. Rol kartlarını hazırlar.
3. Sınıfta küçük bir **"etik kurul masası" düzeni oluşturur.**
4. Tahtaya şu başlığı yazar:

"Organ Nakli Kararı: Etik Kurul Toplantısı"

Simülasyon Senaryosu

Bir hastanede **etik kurul toplantısı yapılmaktadır.**

Bir donörden uygun **tek bir kalp** bulunmuştur.

Bu kalp iki hasta için de uygundur:

- **Mert (17 yaşında)** – Acil kalp nakline ihtiyaç duymaktadır.
- **Ayşe Hanım (45 yaşında)** – İki çocuk annesidir ve yıllardır bekleme listesindedir.

Etik kurul, kalbin **kime nakledileceğine karar vermek zorundadır.**

Roller

Öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenir.

Rol	Görev
Etik Kurul Başkanı	Tartışmayı yönetir
Kalp Cerrahı	Tıbbi bilgileri açıklar
Mert'in Doktoru	Mert'in durumunu savunur
Ayşe Hanım'ın Doktoru	Ayşe Hanım'ın durumunu savunur
Biyoetik Uzmanı	Etik ilkeleri açıklar
Hasta Hakları Temsilcisi	Hastaların haklarını savunur
Sosyolog	Toplumsal etkileri değerlendirir
Gazeteci	Tartışmayı gözlemler ve rapor eder

Sınıf kalabalık ise aynı rol **birden fazla öğrenci tarafından** üstlenilebilir.

Uygulama Aşamaları

1. Rol Dağıtımı (3 dakika)

Öğretmen öğrencilere rol kartlarını dağıtır.

Her öğrenci kendi rolünü inceler.

2. Hazırlık (5 dakika)

Rol sahipleri kısa bir hazırlık yapar.

Öğretmen şu soruları hatırlatabilir:

- Karar verirken hangi kriterler önemlidir?
- Bu rol hangi bakış açısını savunur?

3. Etik Kurul Toplantısı (10 dakika)

Toplantı aşağıdaki sırayla ilerler.

1. Tıbbi Bilgilendirme

Kalp cerrahı hastaların durumunu açıklar.

2. Doktor Görüşleri

İki doktor kendi hastasını savunur.

3. Etik Değerlendirme

Biyoetik uzmanı etik ilkeleri açıklar.

4. Açık Tartışma

Kurul üyeleri görüşlerini paylaşır.

4. Oylama (2 dakika)

Etik kurul üyeleri karar verir.

Tahtaya sonuç yazılır.

Öğretmenin Tartışmayı Yönlendirmek İçin Sorabileceği Sorular

- Organ dağıtımında **adalet nasıl sağlanabilir?**
- Yaş bir kriter olmalı mı?
- Bekleme süresi önemli mi?
- Naklin başarı ihtimali dikkate alınmalı mı?
- Toplumsal sorumluluklar karar sürecini etkiler mi?

Simülasyon Sonrası Yansıtma Tartışması (5 dakika)

Öğretmen sınıfa şu soruları yöneltir:

- Bu kararı vermek neden zor oldu?
- Bilimsel bilgi mi yoksa etik değerler mi daha etkili oldu?
- Gerçek hayatta böyle kararlar nasıl verilmelidir?

Genişletme Önerisi (İsteğe bağlı)

Simülasyon sonrasında öğretmen şu soruyu yöneltebilir:

“Türkiye’de organ bağışının artırılması için nasıl politikalar geliştirilebilir?”

Öğrenciler kısa öneriler geliştirir.

EK-12. 5.2.6. Etkinliğine Yönelik Örnek Ölçme Aracı

Ölçülebilir Davranış İfadeleri

A. Alan Bilgisi (Genetik Test ve Danışmanlık)

Öğrenci:

- Genetik test türlerini (tarama, tanı, taşıyıcılık) en az iki örnekle doğru şekilde açıklar.
- Genetik danışmanlığın işlevini bir vaka üzerinden gerekçelendirir.
- SMA, fenilketonüri veya kistik fibrozis gibi hastalıkların neden–sonuç ilişkisini doğru kurar.
- Genetik testlerin erken tanı ve önleme sürecindeki rolünü bilimsel veri ile ilişkilendirerek açıklar.

B. Bilimsel Süreç Becerileri

Öğrenci:

- Genetik testlerle ilgili en az 2 araştırılabilir soru oluşturur.
- En az 2 farklı güvenilir kaynaktan veri toplar (makale, resmi kurum vb.).
- Topladığı bilgileri kaynak karşılaştırması yaparak doğruluk açısından değerlendirir.
- Verilerden hareketle en az bir kanıta dayalı çıkarım yapar.

C. Etik Muhakeme ve Karar Verme

Öğrenci:

- Verilen problem durumundaki etik ikilemi açık ve doğru biçimde ifade eder.
- En az 3 paydaşı ve bu paydaşların çıkarlarını doğru şekilde belirler.
- En az 2 etik ilkeyi (yarar-zarar, adalet vb.) kullanarak analiz yapar.
- Seçtiği çözümü etik ilke + bilimsel kanıt ile gerekçelendirir.

D. Argümantasyon Becerisi

Öğrenci:

- Kararını iddia–kanıt–gerekçe yapısında sunar.
- Argümanında bilimsel veri kullanır.
- Karşıt görüşe en az bir eleştirel yanıt geliştirir.

E. İletişim ve İş Birliği

Öğrenci:

- Grup tartışmalarına aktif katılım gösterir.
- Görüşlerini açık ve anlaşılır biçimde ifade eder.
- Grup içinde sorumluluk alır ve görevini tamamlar.

F. Transfer ve Günlük Yaşamla İlişkilendirme

Öğrenci:

- Öğrendiği bilgileri yeni bir etik problem durumuna uygular.
- Genetik testlerin önemini günlük yaşam örneği ile ilişkilendirir.

2. Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

Örnek Rubrik Tablosu

Ölçüt	4 (Üst Düzey)	3 (İyi)	2 (Geliştirilmeli)	1 (Yetersiz)
Alan Bilgisi	Kavramları eksiksiz ve doğru, örneklerle açıklar	Küçük eksiklerle doğru açıklar	Yüzeysel veya kısmen doğru	Yanlış veya eksik
Araştırma ve Veri Kullanımı	Çoklu güvenilir kaynak, karşılaştırmalı analiz	Yeterli kaynak, sınırlı analiz	Tek kaynak, yüzeysel kullanım	Kaynak yok / yanlış
Etik Analiz	Çoklu etik ilke ile derin analiz	En az 1–2 ilke ile analiz	İlke kullanımı sınırlı	Etik analiz yok
Paydaş Analizi	Tüm paydaşlar ve çıkarlar doğru	Çoğu paydaş doğru	Sınırlı paydaş	Yanlış / eksik
Karar Verme	Kanıta dayalı, tutarlı ve güçlü gerekçeli	Genel olarak tutarlı	Zayıf gerekçe	Gerekçe yok
Argümantasyon	İddia–kanıt–gerekçe tam ve güçlü	Küçük eksiklerle yeterli	Yapı eksik	Yapı yok
İletişim	Açık, akıcı, etkili	Anlaşılır	Kısmen anlaşılır	Anlaşılmaz
Transfer	Yeni duruma başarılı uygulama	Kısmen uygulama	Zayıf ilişkilendirme	Transfer yok

EK-13. 5.2.7. Etkinliğine Yönelik Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Kapsamında Argümantasyon Değerlendirmede Kullanılabilecek Değerlendirme Ölçütleri

Öğrenciler aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilebilir.

- Bilimsel kavramları doğru kullanma
- İddia oluşturma
- Kanıt sunma
- Gerekçe oluşturma
- Farklı görüşleri değerlendirme
- Tartışmaya aktif katılım

Örnek bir "Argümantasyon Değerlendirme Rubriği"

Ölçüt	Çok İyi	İyi	Geliştirilmeli	Yetersiz
İddia Oluşturma	Açık, net ve tartışmaya uygun güçlü bir iddia ortaya koyar.	İddia vardır ancak sınırlı açıklanmıştır.	İddia belirsizdir.	İddia oluşturulmamıştır.
Kanıt Kullanımı	Bilimsel ve güvenilir birden fazla kanıt kullanır.	Bir bilimsel kanıt kullanır.	Kanıt zayıf veya dolaylıdır.	Kanıt sunulmamıştır.
Gerekçe Kurma	Kanıt ile iddia arasında güçlü ve mantıklı bağlantı kurar.	Bağlantı kurulmuştur ancak sınırlıdır.	Bağlantı zayıftır.	Gerekçe yoktur.
Karşıt Görüşleri Değerlendirme	Karşıt görüşü analiz eder ve yanıt verir.	Karşıt görüşü belirtir.	Karşıt görüşe yüzeysel değinir.	Karşıt görüşü dikkate almamıştır.
Bilimsel Kavram Kullanımı	Bilimsel kavramları doğru ve yerinde kullanır.	Küçük hatalar vardır.	Kavramlar sınırlı kullanılır.	Kavramlar yanlış kullanılmıştır.
Etik Muhakeme	Etik boyutu açık şekilde değerlendirir.	Etik boyuta değinir.	Etik değerlendirme yüzeyseldir.	Etik boyut dikkate almaz.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...