

Investigation of Eighth-Grade Students' Decisions on Cloning with SEE-SEP Model

Zeynep ÇENGEL, Sakarya University, ORCID ID: 0009-0001-0509-702X

Aysun ÖZTUNA KAPLAN, Sakarya University, ORCID ID: 0000-0001-8133-312X

Abstract

One of the specific aims of science education is to enable students to make qualified decisions on socioscientific issues they will encounter. This is a requirement of multidimensional scientific literacy and needs to be addressed in science education. The study aims to examine secondary school students' decisions about cloning, a socioscientific issue, through the interaction of six disciplines and three dimensions in the SEE-SEP model. The study group of the research consists of 27 eighth-grade students studying in a public school in the 2023-2024 academic year. In this study, which utilized an instrumental case study design from qualitative research methods, data were collected using the decision-making form for cloning developed by the researchers. In this form, the cloning of endangered animals and human stem cells was discussed, and questions were formed. The data were analyzed using the SEE-SEP model that Chang Rundgren and Rundgren (2010) developed. According to the study's findings, variability was observed in the students' findings when their personal decisions, justifications, and social decisions were analyzed in the context of each text. When information about the cloning of endangered animals was presented, it was determined that students mostly referred to the Environment, Science disciplines and Knowledge, Value dimensions in the SEE-SEP model, and when information about the cloning of human stem cells was presented, it was concluded that they mostly used ethics/morality discipline and knowledge, value dimensions interactively.

Keywords: Cloning, SEE-SEP model, Socioscientific issues



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 26, No 1, 2025
pp. 93-115
[DOI](#)
10.17679/inuefd.1514899

[Article Type](#)
Research Article

[Received](#)
11.07.2024

[Accepted](#)
27.03.2025

Suggested Citation

Çengel, Z., & Öztuna Kaplan, A. (2025). Investigation of Eighth Grade Students' Decisions on Cloning with SEE-SEP Model. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 26(1), 93-115. DOI: 10.17679/inuefd.1514899

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Issues that concern both science and society and cause disagreement among scientists are considered socio-scientific issues (Aydın & Kılıç Mocan, 2019; Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004). The teaching of socio-scientific issues is important because it concerns the society. When the 2018 Science Curriculum in Turkey is examined, the importance of future generations making decisions using socio-scientific issues draws attention (MEB, 2018). Cloning is one of the socio-scientific issues. Cloning, the subject of science fiction books and various films, benefits the health field and is not accepted by everyone in terms of ethics. In this case, it has become an issue that causes differences of opinion in society and requires them to make various decisions. Various models have been developed for the decision-making process. One of these models is the SEE-SEP model developed by Chang Rundgren and Rundgren (2010). The SEE-SEP model determines which factors affect students' decision-making situations and consists of six disciplines: Sociology/Culture, Environment, Economy, Science, Ethics/Morality, and Policy. It takes its name from the initials of these disciplines. After giving these sub-dimensions, Chang Rundgren and Rundgren (2010) developed an analysis model that shows that individuals do not only make use of these six disciplines when making decisions and that it depends on a three-dimensional interaction such as 'knowledge, personal experience, and value.'

Purpose

This study aims to reveal the personal decisions, justifications, and social decisions of 8th-grade secondary school students about cloning endangered animals and human stem cells through the interaction of six disciplines and three dimensions in the SEE-SEP model.

Method

It is a qualitative case study in which the decisions of secondary school eighth-grade students on cloning are examined with the SEE-SEP model. It was deemed appropriate to use 'Instrumental Case Study' from case study designs. The study included 37 secondary school eighth-grade students from a public school in Sakarya province. 10 of the 37 participants were not included in the data set because they did not give sufficient and appropriate answers. The study used the Decision-Making Form on Cloning (DMFC) developed by the researchers as the data collection tool. There are two texts in the DMFC. In the first text, the issue of cloning endangered animals and the issue of cloning stem cells are addressed in the second text. The SEE-SEP model developed by Chang Rundgren and Rundgren (2010) was used for data analysis.

Findings

While making personal and social decisions on cloning issues and justifying their decisions, it was observed that the students used the value and knowledge dimensions together and did not apply them to the policy discipline and personal experience dimension. While Science, Environment, and Economics were the disciplines they applied the most in cloning endangered animals, Ethics/Morality was the discipline they applied the most in cloning human stem cells. The disciplines used by the students in their personal and social decisions on cloning endangered animals and in presenting their justifications vary. While they mostly used science in their personal decisions, they used environmental discipline to present their justifications and social decisions. Regarding the cloning of human stem cells, it was observed that there was no difference in the disciplines used in personal and social decisions and justifications.

Discussion & Conclusion

The result of the research shows both similarities and differences with other studies. While applying the Knowledge and Value dimensions shows similarities, the fact that the Personal Experience dimension and the Policy discipline were not applied shows differences. The fact that they did not apply to the discipline of politics may be that the students do not approach the issue politically depending on their age level. The fact that the students mainly refer to the science discipline in cloning endangered animals may be because they make associations with the subjects they have seen in the science course. The fact that Ethics/Morality is the discipline they refer to the most in cloning human stem cells may be because ethical and moral values come to the forefront of health issues. At the same time, it was determined that the interactions of the six disciplines and three dimensions in the SEE-SEP model between the two texts and the students' personal decisions, justifications and social decisions in the context of the texts may create differences according to the views adopted by the students.

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Klonlama Konusundaki Kararlarının SEE-SEP Modeli ile İncelenmesi

Zeynep ÇENGEL, Sakarya Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0001-0509-702X

Aysun ÖZTUNA KAPLAN, Sakarya Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-8133-312X

Öz

Fen eğitiminin özel amaçlarından biri öğrencilerin karşılaşacakları sosyobilimsel konularda nitelikli kararlar vermelerini sağlamaktır. Bu durum, çok boyutlu bilimsel okuryazarlığın bir gerekliliğidir ve fen eğitiminde ele alınması gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel bir konu olan klonlama hakkında kararlarını SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimi ile incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 27 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden araçsal durum çalışması deseninden yararlanılan bu çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Klonlamaya Yönelik Karar Alma Formu” kullanılarak toplanmıştır. Bu formda nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması ve insan kök hücresinin klonlanması konularını içeren iki metin yer almaktadır. Her iki metinden sonra, söz konusu konularla ilgili karar vermeye yönlendiren sorulara yer verilmektedir. Verilerin analizi, Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından geliştirilen SEE-SEP modeli doğrultusunda yapılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, her metin bağlamında kişisel kararlar, gerekçeler ve toplumsal kararlarla ilgili değişkenlik gözlemlenmiştir. Genel olarak, nesli tükenmekte olan hayvanların klonlaması hakkında bilgiler sunulduğunda öğrencilerin karar verme sürecinde en çok SEE-SEP modelinde yer alan Çevre, Fen disiplinleri ile Bilgi, Değer boyutlarına başvurdıkları belirlenmiş, insan kök hücresinin klonlanması hakkında bilgiler sunulduğunda ise öğrencilerin daha çok Etik/Ahlak disiplini ve Bilgi, Değer boyutlarını etkileşimli bir şekilde kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Klonlama, SEE-SEP modeli, Sosyobilimsel konular



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 26, Sayı 1, 2025
ss. 93-115

DOI
10.17679/inuefd.1514899

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
11.07.2024

Kabul Tarihi
27.03.2025

Önerilen Atıf

Çengel, Z., & Öztuna Kaplan, A. (2025). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Klonlama Konusundaki Kararlarının SEE-SEP Modeli ile İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 93-115. DOI: 10.17679/inuefd.1514899

1. Giriş

İnsanoğlu doğduğu ilk andan itibaren varlığını, etrafında gözlemlediği olayları anlamlandırma ve açıklama çabası içerisinde. Dolayısıyla bilme isteği yüzyıllar geçse dahi bitmeyecek bir süreçtir. Bilme isteği insanları gözlemlemeye, incelemeye ve araştırmaya sevk etmektedir (İlkyaz, 2023). Bu bağlamda bilim, her geçen gün gelişmektedir. Bilimin gelişmesi teknolojiyi, teknolojinin gelişimi de bilimsel çalışmaları etkilemektedir ve bu süreçte bilimsel ve teknolojik gelişmelerin toplum ve çevre üzerinde hem olumlu hem olumsuz yönde etkileri olabilmektedir. Örneğin, bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin insanların yaşam kalitesini arttırması bu durumun olumlu bir yansımasıyken insanların yaşam kalitesini arttırmak amacıyla çevrenin tüm olanaklarını sınırsız kullanarak ekosistemi etkilemesi olumsuz tarafını oluşturmaktadır (Kayaer, 2013). Bireyleri ikilem içerisine düşüren bu tip gelişmeler her zaman tartışma konusu haline gelmiştir. Fen bilimleri bağlamında bu konular sosyobilimsel konular başlığı altında ele alınmaktadır.

Sosyobilimsel konular hem bilimsel olarak hem de toplumu ilgilendiren, karmaşık ve kesin cevabı olmayan, bilim insanları arasında görüş ayrılıklarına sebep olan konular olarak tanımlanmaktadır (Aydın & Kılıç Mocan, 2019; Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004). Bu konular arasında; küresel ısınma, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), organ bağışı, biyolojik çeşitlilik, üreme teknolojileri, kök hücre çalışmaları, nükleer ve termik santraller, silahlanma, kimyasal ve biyolojik silah kullanımı, radyasyon, aşılar, alternatif ilaçlar, gen terapisi, manyetik alan tedavileri, insan genom projesi ve klonlama gibi toplumu ilgilendiren, ahlaki, politik, çevresel, ekonomik ve bilimsel ikilemler içeren konular yer almaktadır (Aydın & Kılıç Mocan, 2019; Dawson, 2011; Öztürk & Erabdan, 2018; Slesnick, 2004; Topçu, 2015; Topçu, Muğaloğlu & Güven, 2014).

Gelecek nesillerin sosyobilimsel konular hakkında farkındalık sahibi olarak bilinçli kararlar verebilmeleri açısından bu konuların küçük yaşlardan itibaren tüm kademelerdeki öğretim programlarına dahil edilmesi önemlidir. Bu noktada özellikle öğrencilere bu farkındalığın kazandırılabilmesi için ilk akla gelen, bilim ve yaşamla iç içe olan fen bilimleri dersidir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan sosyobilimsel konular incelendiğinde nükleer enerji santralleri, GDO, küresel ısınma, organ bağışı, çevresel problemler, alternatif yakıtlar, klonlama gibi konuların ön plana çıktığı görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

Alanyazın incelendiğinde, ilköğretim öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adayları ile sosyobilimsel konular bağlamında ülkemizde çeşitli çalışmaların yürütüldüğü görülmekle birlikte (Kışoğlu & Keleş, 2018; Kıvanç & Arı, 2019; Sakmen, Genç & Arslan, 2020; Soğukpınar, Karışan & Aktarmış, 2019; Tetik & Cebesoy, 2019; Topaloğlu & Kırıyıcı, 2018; Uçak, Savaran Gencer, Seviş & Usta, 2022) klonlama konusunda sınırlı sayıda çalışma olduğu ve yeterince üzerinde durulmadığı tespit edilmiştir (Deveci & Yıldız, 2022; Kahraman, 2020; Keskin, 2003; Sürmeli & Şahin, 2012; Topçu, Yılmaz Tüzün & Sadler, 2011; Turan & Dervişoğlu, 2022). Oysaki klonlama canlıların veya hücrelerin belirli şartlar altında eşeysiz olarak çoğaltılmasını ele alan yapısı (Panno, 2005), çeşitli film ve bilim kurgu kitaplarında yer alması nedeni ile ortaokul öğrencilerinin ilgilerini çekecek konulardan birisi olarak nitelendirilebilir. Turan ve Dervişoğlu (2022) öğrencilerin klonlama hakkındaki düşüncelerinin kaynağının bilim kurgu kitapları ve sosyal medya olduğunu belirtmiştir. Son dönemde, öğrenciler ve fen bilgisi öğretmen adayları üzerinden klonlama hakkında görüş alma ve algılarını inceleme amacıyla çalışmalar yürütülmüştür (Deveci & Yıldız, 2022; Kahraman, 2020; Turan & Dervişoğlu, 2022). Turan ve Dervişoğlu (2022), öğrencilerin klonlama ile ilgili sunduğu bilgileri değerlendirmiş ve bu konu hakkında bilgi kaynaklarını incelemiştir. Klonlama, özellikle sağlık alanında fayda sağlayabilecek bir yöntemdir. Bunlardan biri ise üremeye yardımcı olmasıdır. Ancak olumsuz yönleri de mevcuttur. Bunlardan en önemlisi, etik olarak herkes tarafından kabul edilmemesidir (Yerdelen, 2014). Bu durum konunun toplumda farklı boyutlarını anlamak için tartışmalara

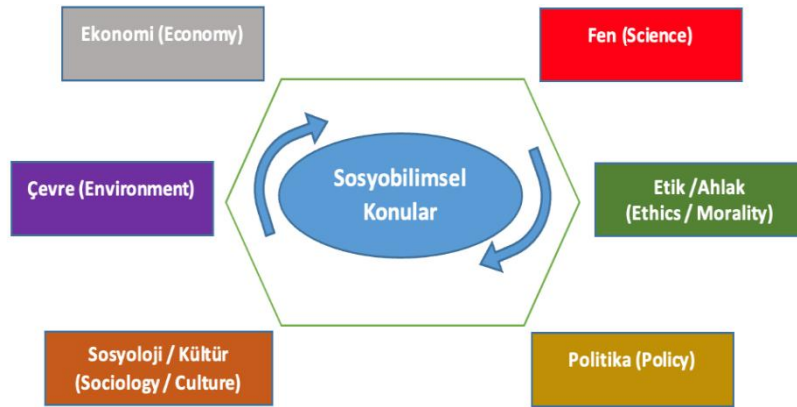
zemin oluşturmaktadır. Bu bağlamda klonlama konusu, içerisinde birçok ikilem durumunu barındırarak bireylerin akıl yürütmeleri ve bilinçli olarak karar vermelerini gerektiren sosyobilimsel bir konudur. Öğrencilerin, fen bilimleri dersi öğretim programının alana özgü becerileri içerisinde de yer alan karar verme becerilerinin geliştirilmesinde sosyobilimsel konular ikircikli doğası sebebi ile rahatlıkla işe koşulabilir. Böylece öğrencilerin toplumu ilgilendiren konularla ilgili karar verme sürecine entelektüel olarak dâhil olmalarına zemin hazırlanır.

Karar verme, insanların içerisinde bulunduğu kaçınılmaz bir yaşam becerisidir (Acıbozlar, 2006) ve günümüzde insanlar herhangi bir şey satın alırken, oy kullanırken kısaca hayatlarını sürdürürken pek çok karar verme durumu ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Karar verme becerisinin geliştirilmesi ile, kişisel veya toplumsal meselelerle ilgili kararlar gerektiren seçenekler arasından mantıklı seçimlerin yapılması amaçlanmaktadır (Demiral & Türkmenoğlu, 2018). Bu amaca istinaden karar vermenin aslında bir süreci yansıttığı söylenebilir. Karar verme sürecinin nasıl gerçekleştiğine dair ise bazı modeller geliştirilmiştir. Alanyazında yer verilen bazı modeller; Carroll ve Johnson (1990) tarafından geliştirilmiş olan normatif model, Saaty (2008) tarafından geliştirilmiş olan analitik hiyerarşi modeli, Beyth-Marom, Austin, Fischhoff, Palmgren ve Jacobs-Quadrel (1993) tarafından geliştirilmiş olan risk ve belirsiz durumlarda karar verme mekanizmaları modeli, Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından geliştirilmiş olan farklı alanları bütüncül olarak değerlendiren SEE-SEP modeli şeklindedir. Alanyazın incelendiğinde, öğrenciler üzerinde karar verme durumlarına odaklanan daha güncel bir model olması sebebi çalışmada SEE-SEP modeli tercih edilmiştir.

SEE-SEP modeli öğrencilerin karar verme durumlarına hangi faktörlerin etki ettiğini belirlemek için kullanılan ve Sosyoloji/Kültür (Sociology/Culture), Çevre (Environment), Ekonomi (Economy), Fen (Science), Etik/Ahlak (Ethics/Morality) ve Politika (Policy) olarak altı disiplinden oluşan bir modeldir. İsmi bu disiplinlerin baş harfinden almaktadır (Şekil 1).

Şekil 1.

SEE-SEP Modeli (Chang Rundgren & Rundgren, 2010, s.12)



Şekil 1’de belirtilen bu disiplinler Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

- **Sosyoloji/Kültür (Sociology/Culture):** Bireyler sosyobilimsel konular hakkında karar verirken toplumdaki tecrübelerinden yani deneyimlerinden yola çıkarlar.
- **Çevre (Environment):** Bireyler sosyobilimsel konular hakkında karar verme sürecinde konunun çevresel olumlu veya olumsuz etkilerini değerlendirerek karar verirler.

- **Ekonomi (Economy):** Bireyler sosyobilimsel konular hakkında karar verirken konunun ekonomi disiplinini değerlendirirler.
- **Fen (Science):** Bireyler sosyobilimsel konularda karar verirken biyoloji, fizik ve kimya gibi disiplinlere dayalı yaklaşımları tercih ederler.
- **Etik/Ahlak (Ethics/Morality):** Bireyler bu disiplinde sosyobilimsel konular hakkında karar verirken konunun etik ve ahlaki boyutunu dikkate alırlar.
- **Politika (Policy):** Sosyobilimsel konular hakkında bazı bireyler mevcut hükümetin anlayışına yönelik kararlar verirler.

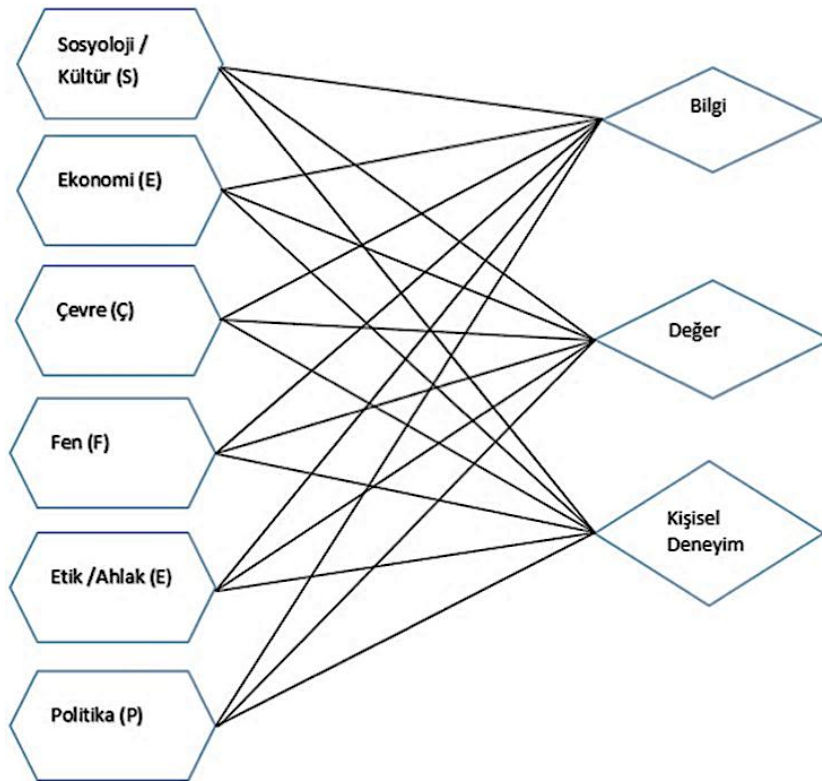
Chang Rundgren ve Rundgren (2010) bu alt boyutları vermesinin ardından bireylerin karar verirken sadece bu altı disiplinden yararlanmadığını düşünerek ‘bilgi, kişisel deneyim ve değer’ gibi üç boyutlu bir etkileşime bağlı olduğunu gösteren bir analiz modeli geliştirmiştir. Bu doğrultuda Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından üç boyut şu şekilde açıklanmıştır;

- **Bilgi:** Bireyler kararlarını sunarken bilimsel bilgi ve kanıtlara dayandırır.
- **Değer:** Bireyler bu boyutta sosyobilimsel konular hakkında karar verirken konunun duyuşsal özelliklerini dikkate alırlar.
- **Kişisel deneyim:** Bireyler sosyobilimsel konular hakkında karar verme sürecinde kendi yaşamışlıklarını göz önünde bulundurlar.

Chang Rundgren ve Rundgren’in (2010) altı disiplin ve üç boyutu ele alarak geliştirdikleri modelde tüm disiplinler ve boyutlar arasında karşılıklı etkileşim söz konusudur. Bu etkileşim Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2.

SEE-SEP Modelinin Alt Boyutlarının Bilgi, Değer, Kişisel Deneyim Etkileşimlerini Gösteren Analiz Modeli (Chang Rundgren & Rundgren, 2010, s.17).



Şekil 2 incelendiğinde, bu altı disiplinin ayrı ayrı diğer üç boyut ile etkileşim halinde olduğu görülmektedir. Bilgi, değer ve kişisel deneyim boyutları, her disiplinle bir araya geldiğinde karar almayı etkileyen kriterleri oluşturan farklı boyutlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum aslında bireylerin karar verirken sadece bir alan üzerinde düşünmediklerini göstermektedir. Bireylerin karar alma süreçlerindeki bu çok boyutluluk, onların toplumu ilgilendiren konulardaki yaklaşımlarının çeşitliliğinin ve farklılığının bir göstergesidir. Chang Rundgren ve Rundgren (2010)'in bu analiz modeli, bireylerin farklı yaklaşımları hakkında bilgi edinilmesini sağlar. Çoklu bakış açısı, sosyobilimsel konularla ilgili karar verilmesinde önemli bir faktördür. Bu sebeple, çoklu bakış açılarının kazanılması için bu model öğretim programlarının, eğitim durumlarının şekillenmesinde eyleme geçilmesinde faydalı olacaktır.

Alanyazın incelendiğinde karar verme durumları ile sosyobilimsel konuların entegre edilmesine yönelik hem öğrenciler hem de fen bilgisi öğretmen adayları ile SEE-SEP modeli ile ilgili çeşitli çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülen Karışan ve Cebesoy'un (2021) çalışmasında katılımcıların gen tedavisi ve preimplantasyon genetik tanımlar hakkındaki karar gerekçelerinde Etik ve Fen disiplinlerinin ağırlıklı olduğu, aynı zamanda Politika, Sosyoloji ve Ekonomi disiplinlerinin daha az kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Cebesoy ve Chang Rundgren'un (2023) çalışmasında ise kürtaj konusuna yer verilmiş ve öğretmen adaylarının kararlarında en fazla kullandıkları disiplin Etik/Ahlak disiplini olmuştur. Ortaokul öğrencileriyle yürütülen çalışmalarda ise Christenson, Rundgren ve Höglund (2012) çalışmasında küresel ısınma, GDO, nükleer enerji ve tüketim konuları ele alınmış, bu konularda öğrencilerin değer boyutuna daha fazla yer verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Akkaş'ın (2018) çalışmasında, öğrencilerin gen düzenleme yöntemi konusuyla ilgili başvurdıkları karar gerekçelerinde %35 oranında Fen/Değer (FD), %27 oranında Etik/Değer (EhD), %21 oranında Fen/Bilgi (FB), %8 oranlarında Sosyoloji/Değer (SD) ile Etik/Bilgi (EhB) yer aldığı ifade edilmiştir. En çok kullanılan Fen ve Etik disiplini iken boyutun Değer ve Bilgi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gün Şahin'in (2022) çalışmasında ise öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusunda karar verirken Çevre ve Ekonomi disiplinlerine başvurdıkları ancak Etik disiplinine başvurmadıkları görülmüştür. SEE-SEP modelindeki Değer ve Kişisel deneyim boyutlarını daha az içerdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan incelemeler doğrultusunda, alanyazında ülkemizde ortaokul öğrencilerinin klonlama konusuyla ilgili karar verme süreçlerinin SEE-SEP modeli ile incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda yürütülen bu çalışma ile ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin klonlama konusundaki karar verme biçimleri SEE-SEP modeli doğrultusunda incelenerek alanyazına katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin karar verme süreçlerinin bileşenleri hakkında fikir sahibi olunarak üst düzey ve çok yönlü düşünme becerilerinin geliştirilmesine kaynaklık edecek bulgular ortaya çıkarılacaktır.

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konu olan klonlama hakkındaki kararlarının SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimi ile incelenmesidir. Bu amaçla, araştırmada aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

1. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması hakkındaki kişisel kararları, gerekçeleri ve toplumsal kararlarında SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimi nasıldır?
2. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin insan kök hücresinin klonlanması hakkındaki kişisel kararları, gerekçeleri ve toplumsal kararlarında SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimi nasıldır?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, nitel araştırma yönteminin durum deseni kullanılmıştır. Bu çalışmada alanyazındaki benzer çalışmalarda yapılan genellemelerden farklı olarak ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin klonlama konusundaki kararlarının SEE-SEP modelindeki hangi disiplin ve boyutları ele alındığının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, durum çalışmaları desenleri arasından “Araçsal Durum Çalışması” kullanılması uygun görülmüştür. Araçsal durum çalışması, bir konunun anlaşılmasını sağlamak veya genellemeyi yeniden ele almak amacıyla kullanılmaktadır (Stake, 2005).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Sakarya’da bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 37 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada katılımcıların seçilmesinde kolay ulaşılabilir durum örneklemesinin kullanılması uygun görülmüştür. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme, araştırmacı araştırmasında erişimi kolay olan bir durumu seçer (Yıldırım & Şimşek, 2021). 37 öğrenci arasından, bazı soruları cevaplamamaları ve verdikleri cevapların konudan bağımsız ifadeler içermesi nedeniyle 10 öğrenci veri setine dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla çalışma, 27 gönüllü katılımcı ile gerçekleşmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin gizliliğini sağlamak adına Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö27 şeklinde kodlar verilerek sunulmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen Klonlamaya Yönelik Karar Alma Formu (KYKAF) kullanılmıştır. Metin dilinin açık dille ifade edilip edilmediği, öğrenci seviyesine, amaca ve kapsam geçerliliğine uygunluğu açısından fen bilimleri eğitimi alanında görev yapan üç fen eğitimcisi alan uzmanından görüş alınmış ve metin üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

KYKAF içerisinde iki metin yer almaktadır. Birinci metinde nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması konusunda iki kardeşten biri klonlamanın olumlu diğeri olumsuz yönlerini savunmaktadır. Bu metin bağlamında dört açık uçlu soru yer almaktadır. Birinci soruda öğrencilerden hangi kardeşin görüşüne katıldıkları, ikinci soruda hayvanların klonlaması hakkında karşıt görüşe sahip arkadaşının gerekçelerinin neler olabileceği, üçüncü soruda ikinci soru bağlamında arkadaşının düşüncelerine karşılık kendi fikirlerini savunmak için nasıl açıklama yapacakları ve dördüncü soruda ise Tarım ve Orman Bakanlığı’nda çalışan biri olmalarını hayal etmeleri sağlanarak ülkemizde klonlama hakkında karar vermeleri beklenmektedir. İkinci metinde, klonlama yolu ile kök hücre üretiminin başladığı ve bu süreçte elde edilen klonlanmış kök hücrelerin olumlu ve olumsuz yönleri belirtilmiştir. Bu bağlamda, metne dayalı dört açık uçlu soru yönlendirilmiştir. Öğrencilerden birinci soruda ülkemizde insan embriyosu üzerinde yapılan kök hücre çalışmalarının yasaklandığı belirtilmiş ve bu yasağın kaldırılmasını isteyip istemedikleri, ikinci soruda birinci soru bağlamında verilen cevaba katılmayan arkadaşının gerekçelerinin neler olabileceği, üçüncü soruda kendinden farklı düşünen arkadaşının düşüncelerine karşılık kendi fikirlerini savunmak için nasıl bir açıklama yapacakları, dördüncü soruda ise Sağlık Bakanlığı’nda görevli bir karar verici olmalarını hayal etmeleri sağlanarak insan embriyosu üzerinde yapılan kök hücre çalışmalarını destekleyip desteklemedikleri hakkındaki kararlarının neler olduğunu yazmaları istenmiştir. Her iki metin altında yer alan sorulardan birinci soru kişisel kararlarını, ikinci ve üçüncü sorular gerekçelerini, dördüncü soru ise toplumsal kararlarını incelemek amacıyla yapılandırılmıştır.

Bu metinlerin hazırlanma sürecinde yer verilen bilgiler ve yöneltilen sorularda SEE-SEP modelinde yer alan disiplin ve boyutlar dikkate alınmıştır. Verilecek cevapların bu disiplin ve boyutlara uygun olması amaçlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Fen Bilimleri dersi kapsamında “Klonlamaya Yönelik Karar Alma Formu” devlete bağlı bir ortaokulda yüz yüze uygulanmıştır. Veri toplama aracı renkli çoğaltılıp katılımcılara basılı olarak verilmiştir. Öğrenci katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu belirtilmiş, araştırmanın konusu açıklanarak öğrencilerden verilen metinleri bireysel şekilde okumaları ve altında yer alan açık uçlu soruları cevaplamaları istenmiştir. Öğrencilerin açık uçlu sorulara cevap vermeleri için 40 dakika süre verildikten sonra ilgili dokümanlar toplanmıştır.

2.5. Veri Analizi

Verilerin analizinde Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından geliştirilen SEE-SEP modeli kullanılmıştır. Bu modele göre sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerinde bireyler üzerinde altı disiplinle (Sosyoloji/Kültür, Çevre, Ekonomi, Bilim, Etik/Ahlak ve Politika) birlikte üç boyutun (Bilgi, Değer ve Kişisel deneyim) etkileşimleri ortaya konulur. Bireyler karar verme durumlarında bir veya birkaç disiplin kullanırken bazı disiplinleri hiç kullanmayabilirler (Chang Rundgren & Rundgren, 2010).

Verilerin analizi sürecinde SEE-SEP modeli çerçevesindeki kavramlar temel alınarak betimsel analiz yapılmıştır. Buna göre SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun yer aldığı kodlamalar Çizelge 1’de belirtilmiştir:

Çizelge 1.

SEE-SEP modeli karar alma kodları

Boyutlar Disiplinler	Bilgi (B)	Değer (D)	Kişisel Deneyim (Kd)
Sosyoloji/Kültür (S)	SB	SD	SKd
Çevre (Ç)	ÇB	ÇD	ÇKd
Ekonomi (E)	EB	ED	EKd
Fen (F)	FB	FD	FKd
Etik/Ahlak (Eh)	EhB	EhD	EhKd
Politika (P)	PB	PD	PKd

KYKAF ile ilgili öğrencilerin cevapları detaylı bir şekilde okunmuştur. Veri seti hakkında genel bir anlayış kazandıktan sonra açık uçlu sorulara verilen cevaplar SEE-SEP modeli içerisinde yer alan kodlar doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Veri analizi için SEE-SEP modeli içindeki boyutların disiplinlerle etkileşimini daha anlaşılır kılmak adına ve çevresel konuların önemli bir rol oynaması sebebiyle Çevre disiplini ile boyutların etkileşimine ilişkin değerlendirmelerin nasıl gerçekleştirildiğine dair örneklere aşağıda yer verilmiştir:

Çevre/Bilgi (ÇB): “Nesli tükenmekte olan canlıların azalması çevreye zarar verebilir ve böylelikle besin zincirinin bozulmasına yol açabilir.” Verilen örnekte olduğu gibi cevaplarda çevre ile ilgili bilgiye dayalı açıklamalar var ise ÇB kodu ile kodlanmıştır.

Çevre/Değer (ÇD): “Çevremizi koruyarak nesli tükenmekte olan canlıları tekrar hayata kazandırmamız doğa için güzel olur.” Çevre konuları örnekte olduğu gibi öğrencinin kendi düşüncelerine ve değerlerine dayandırılmışsa ÇD ile kodlanmıştır.

Çevre/Kişisel Deneyim (ÇKd): “Klonlamanın çevreye zararlı ve anlamsız olduğunu düşünüyordum. Ancak en sevdiğim kedimin türünün nesli tükenmek üzereydi ve klonlama yoluyla çoğaltıldı. Bu da benim fikrimin değişmesine sebep oldu.” Örnekte görüldüğü gibi

öğrenci kendi kişisel deneyimleri üzerinden açıklamalarda bulunmuşsa ÇKd olarak kodlama yapılmıştır.

Yorumlamakta zorlanılan kısımlarda araştırmacılar tarafından fikir birliği sağlanmıştır. Yapılan kodlamaların ardından öğrencilerin klonlama konusu ile ilgili kişisel kararları, gerekçeleri, toplumsal kararlarında SEE-SEP modelindeki hangi disiplin ve boyut etkileşimini temel aldığı veya hangi disiplinlerin kullanılıp kullanılmadığı analiz edilmiştir. Bu bağlamda, veriler öğrencilerin kişisel kararları, gerekçeleri ve toplumsal kararları olmak üzere üç boyutta ayrı olarak SEE-SEP modeline göre analiz edilerek tablolar halinde sunulmuştur. Öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilerek örneklendirmeler yapılmıştır.

2.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın inandırıcılığının sağlanmasında Gruba ve Lincoln'in (1982) önerdiği yöntemlerden biri olan uzman görüşünün alınması gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında fen eğitimi alanında üç uzmandan görüş alınmış ve veri toplama aracı üzerinde iyileştirilmeler yapılmıştır.

Gruba ve Lincoln'e (1982) göre nitel araştırmalarda aktarılabilirliğin sağlanabilmesi için araştırma sürecinin net ve açık dille ifade edilmesi; aynı zamanda betimlenmesi gerekmektedir. Araştırma sürecinde veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analizi basamakları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Veri analizi kısmında SEE-SEP modeline göre verilerin nasıl kodlanacağı hakkında açıklamalar yapılmıştır.

3. Bulgular

Öğrencilerin KYKAF'da yer alan nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması ve tedavi amaçlı insan kök hücresi klonlanması konularına ilişkin kararlarının analiz sonuçları, ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

3.1. Öğrencilerin Nesli Tükenmekte Olan Hayvanların Klonlanmasına Yönelik Kararlarına İlişkin Bulgular

KYKAF içerisinde yer alan nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması konusuna yönelik açık uçlu sorulara verilen cevaplar, SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimine göre analiz edilmiştir. Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasına yönelik öğrencilerin klonlamada SEE-SEP modeline göre kişisel kararları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Öğrencilerin Klonlamada SEE-SEP Modeline Göre Kişisel Kararları

SEE-SEP Modeli Karar Alma Kodları	Öğrenciler	Sıklık
FB	Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö11, Ö13, Ö17, Ö18, Ö21, Ö24, Ö25, Ö27	12
ÇB	Ö5, Ö10, Ö15, Ö16, Ö19, Ö25	6
ÇD	Ö2, Ö3, Ö9, Ö14, Ö26, Ö27	6
EB	Ö1, Ö3, Ö4, Ö26, Ö27	5
EhD	Ö6, Ö13	2
FD	Ö21	1
ED	Ö19	1
EhB	Ö1	1

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması konusunda kişisel kararlarını özellikle genetik bozukluklar gibi fen kavramlarını kullandıkları bilimsel bilgiye dayandırarak verdiği görülmektedir:

Ö7: “Elif’in dediği gibi klonlama genetik bozukluklara, genetik çeşitliliklere sebep olabildiği için ben Elif diyorum. (FB)”

Diğer öğrencilerin çoğunluğu ise kararlarında Çevre disiplinine yer vermiş ve içlerinden bir kısmının bilimsel bilgiye dayandığı, diğer kısmının duyuşsal anlamda kararlar aldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, Çevre/Bilgi (ÇB) ve Çevre/Değer (ÇD) etkileşimlerini ortaya koymaktadır:

Ö15: “Ben Mete’nin dediğine katılıyorum çünkü böylece nesli tükenmekte olan hayvanların sayısı artacak ve nesli tükenmeyecek. (ÇB)”

Ö9: “Elif’e katılıyorum çünkü klonlanan canlıların kısa hayat yaşamaları yerine çevremizi koruyarak canlıların doğal üremesini sağlamalıyız. (ÇD)”

Ayrıca, dikkat çekici bir şekilde öğrencilerin bir kısmının Ekonomi ve Çevre disiplinini aynı anda kullandığı gözlemlenmiştir:

Ö3: “İkisi de haklı fakat Elif’in dediği doğru nesli tükenen hayvanların tekrar hayata kazandırılması güzel (ÇD) fakat hem pahalı bir iş hem de az yaşarlar. (EB)”

Ö19: “Elif’in söylediğine katılıyorum çünkü klonlama gibi maliyetli bir iş yapmak (ED) aynı zamanda canlının yaşam süresini kısaltmak yerine insanları bilinçlendirip çevre kirliliğini önleyebiliriz. (ÇB)”

Cevaplarda Etik/Ahlak disiplinine yönelik bulgularda yer almaktadır. Ancak, bir öğrencinin verdiği cevap günümüzdeki sorunu yansıttığından önem taşımaktadır:

Ö6: “Elif’e katılıyorum çünkü hayvanlar klonlandığı zaman hayvanlara duyulan ihtiyaç azalacak ve zaten hayvanlara kötü davranılırken daha kötü davranılmaya hatta hiç önemsenmemeye başlanacaktır. (EhD)”

Öğrencilerin cevaplarında Sosyoloji, Politika disiplinine ve Kişisel deneyim boyutuna rastlanmadığı görülmektedir.

Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasına yönelik öğrencilerin klonlamada SEE-SEP modeline göre gerekçeleri, Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Öğrencilerin Klonlamada SEE-SEP Modeline Göre Gerekçeleri

SEE-SEP Modeli Karar Alma Kodları	Öğrenciler	Sıklık
ÇB	Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö21, Ö22, Ö27	12
ÇD	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö17, Ö18, Ö20, Ö24, Ö25	11
FB	Ö1, Ö4, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö20, Ö21, Ö26	10
EhD	Ö2, Ö5, Ö6, Ö10, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö23	7
EB	Ö1, Ö20, Ö22, Ö26, Ö27	5
EhB	Ö18, Ö21, Ö27	3
ED	Ö3, Ö19	2
SD	Ö7, Ö12	2
FD	Ö8, Ö24	1

Tablo 2’e göre, öğrenciler nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasıyla ilgili gerekçelerini sunarken, özellikle nesli tükenmekte olan hayvanların çoğalmasını isteme gibi bileşenlere vurgu yaptıkları için Çevre/Bilgi (ÇB) etkileşimine ağırlık verilmiştir:

Ö3: “Nesli tükenen hayvanların hayata geri kazandırılmasını mantıklı ve güzel bulduğu için olabilir. (ÇB)”

Gerekçelerini sunarken etik ve ahlaki açıdan değerlendirme yaparak ve çevresel konuları ele alarak duygularını ifade eden öğrenciler de görülmektedir. Bu bağlamda bir diğer vurgu yapılan karar alma kodları ise Çevre ve Etik/Ahlak disiplinin Değer boyutu ile etkileşimidir:

Ö24: “Klonlama hakkında benimle farklı bir düşüncede olan arkadaşımın düşüncesine saygı duyarım, ona klonlama olmasa çoğu hayvanın neslinin tükeneceğini anlatırım. (ÇD)”

Ö6: “Klonlama olursa hayvanların bu durumdan daha çok zarar göreceklerini, onların iyiliğini isteyerek daha kötü olmalarına sebep olacağını anlatırım. (EhD)”

Öğrencilerin en çok başvurdukları bir diğer etkileşim ise Fen/Bilgi (FB) etkileşimi olmuştur. Bu etkileşime yönelik öğrenciler gerekçelerini sunarken klonlama sonucunda genetik çeşitliliğin azalacağını ifade etmişlerdir:

Ö4: “DNA’da gende bir bozukluk varsa klonlamada klonlanan canlıda o bozukluk olacağı genetik çeşitlilikte azalma olur. (FB)”

Aynı zamanda, bir öğrenci Ekonomi ve Etik/Ahlak disiplinlerini bilimsel kanıtlara dayandırarak, Ekonomi/Bilgi (EB), Etik/Bilgi (EhB) etkileşimlerini tek bir gerekçe içerisinde birleştirmiştir:

Ö27: “Ömürleri kısa olur. Sağlıklı olmama durumu, başarısız olma durumu (EhB) ve maliyet durumu vardır. (EB)”

Diğer önemli bulgular arasında öğrencilerin Sosyoloji, Ekonomi ve Fen disiplinlerini Değer boyutuyla etkileşim haline getirmesi gözlemlenmektedir:

Ö3: “Boşuna para harcamaya gerek yok. Zaten az yaşayacak başka ihtiyaçlarımızın giderilmesi daha mantıklı. (ED)”

Ö7: “Yaşasa ne değişecek yaşamasa ne değişecek, yaşam süreleri nasıl olsa kısa. (SD)”

Ö8: “Klonlama bazı olaylarda işimize yarayabilir ancak genellikle genetik bozukluklara ve çeşitliliğin azalmasına neden oluyor. (FD)”

Özellikle “Ö7” kodlu öğrencinin karar alma gerekçesini sunarken kültürünü net bir şekilde yansıttığı görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin karar alma gerekçelerini sunarken ise Sosyoloji/Bilgi (SB), Politika disiplinine ve Kişisel deneyim boyutuna yönelik kararlar almamaları da dikkat çekmektedir.

Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasına yönelik öğrencilerin klonlamada SEE-SEP modeline göre toplumsal kararları, Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3.*Öğrencilerin Klonlamada SEE-SEP Modeline Göre Toplumsal Kararları*

SEE-SEP Modeli Karar Alma Kodları	Öğrenciler	Sıklık
ÇD	Ö1, Ö6, Ö9, Ö21, Ö23	5
FD	Ö7, Ö11, Ö16	3
SD	Ö3, Ö12	2
EhB	Ö4, Ö18	2
EhD	Ö21	1
ÇB	Ö15	1
EB	Ö2	1

Tablo 3 incelendiğinde öğrenciler nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması konusunda toplumsal bir karar alırken, çevrenin olumlu ve olumsuz yönlerini duyuşsal açıdan değerlendirmiş ve en fazla Çevre/Değer (ÇD) etkileşimine başvurmuşlardır. Bir başka deyişle çevresel konulara yönelik hissiyatlarını, sahip oldukları değer sistemine göre yansıtmışlardır:

Ö9: “Çevreyi kirletenlere belirli cezalar koyar. Böylelikle hem çevre kirlenmez hemde klonlamaya gerek kalmaz. (ÇD)”

Ö23: “Ben açıkçası izin verirdim dediğim gibi nesli tükenen hayvanlar en azından biraz çoğalırdı. (ÇD)”

Diğer öğrencilerin çoğunluğunun ise fen disipliniinde yer alan kavramları duyuşsal açıdan değerlendirerek Fen/Değer (FD) etkileşimine başvurduğu gözlemlenmiştir:

Ö7: “Ben olsam klonlama olmasın hayvanlar hemen ölmesin genetikleri bozulmasın diye hayır derdim. (FD)”

Bazı öğrenciler, karar alırken toplumdaki tecrübelerinden yararlanarak duyuşsal açıdan değerlendirme yapmışlardır. Bu süreçte Sosyoloji/Değer (SD) etkileşimine başvurmuşlardır. Aynı zamanda etik ve ahlaki, çevre ve ekonomik konuları bilimsel bilgi ve kanıtlara dayandırarak Etik/Bilgi (EhB), Çevre/Bilgi (ÇB), Ekonomi/Bilgi (EB) etkileşimlerini kullanmışlardır:

Ö3: “Şahsen olmasını istemezdim. Onun yerine başka ihtiyaçlarımız için uğraşırdım. (SD)”

Ö4: “Tabi ki de illaki iyi yönleri var. Fakat karar verirken iyi sonucu değil en kötü sonuca kadar düşünüp klonlamayı yasakladım. (EhB)”

Ö15: “Ben olsam yapılmasına izin verirdim çünkü canlıların sayısı artardı ve bu doğa için iyi olurdu. (ÇB)”

Ö2: “Hayvan klonlanmasını istemezdim. Çünkü inekler gibi hayvanların daha çok olmasına ve süt ürünleri ile et fiyatı üzerindeki büyük değişiklik ekonomiyi bozabilir. (EB)”

Bir diğer önemli görülen bulgu ise bir öğrencinin toplumsal kararlar verirken, tek bir ifade de Etik/Değer (EhD) ve Çevre/Değer (ÇD) etkileşimine başvurmasıdır:

Ö21: “Klonlama işleminin deneyleri hayvanlar üzerinde olumsuz etkiler bırakacağından veya onlara bir bakımdan eziyet edeceğinden (EhD) ve ekolojik sistemin bozulabileceğinden böyle bir şey istemezdim. (ÇD)”

Ancak, öğrencilerin kararlarında Sosyoloji/Bilgi (SB), Ekonomi/Değer (ED) ve Fen/Bilgi (FB) etkileşimlerine, Politika disiplinine ve Kişisel deneyim boyutuna dair herhangi bir cevaba rastlanmamıştır.

3.2. Öğrencilerin İnsan Kök Hücresinin Klonlanmasına Yönelik Kararlarına İlişkin Bulgular

KYKAF içerisinde yer alan tedavi amaçlı insan kök hücresinin klonlama konusuna yönelik açık uçlu sorulara verilen cevaplar, SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimine göre analiz edilmiştir. İnsan kök hücresinin klonlanmasına yönelik öğrencilerin klonlamada SEE-SEP modeline göre kişisel kararları, Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.

Öğrencilerin Klonlamada SEE-SEP Modeline Göre Kişisel Kararları

SEE-SEP Modeli Karar Alma Kodları	Öğrenciler	Sıklık
EhB	Ö5, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	10
EhD	Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10, Ö14, Ö15, Ö16, Ö22, Ö25	10
FD	Ö2, Ö21	2
SB	Ö26	1
ÇB	Ö21	1
FB	Ö26	1

Tablo 4'ün incelenmesi sonucunda, öğrencilerin çoğunluğunun insan kök hücresinin klonlanması konusundaki kişisel kararlarını Etik/Ahlak (Eh) disiplini esas alarak belirlediği gözlemlenmiştir. Ancak dikkat çekici bir şekilde, bu öğrencilerin yarısının bu disiplinin etkileşiminden duyuşsal anlamda düşünerek Değer boyutuna odaklanmış, diğer yarısı ise bilimsel bilgiye dayanarak Bilgi boyutuna odaklandığı gözlemlenmiştir:

Ö5: “Bence iyi sonuçlara yol açıyor fakat yanlış bir hata yapıp insanlara daha kötü bir hastalık yayılırsa kötü sonuçlara yol açar. Bu yüzden yasak kaldırılmasın bence. (EhB)”

Ö11: “Bence yasak kaldırılmalı ve sadece sağlık alanında kullanılmasına izin verilmelidir. Böylece kalp hastalıkları, parkinson hastalığı, omurilik zedelenmeleri gibi hastalıkların geçirilmesi mümkün olabilir. (EhB)”

Ö4: “Bence yasak kaldırılmamalı çünkü sağlıklı olmayan birisini yasal yollarla klonlarsa akıl almaz bir hâl alır. (EhD)”

Ö14: “Kaldırılmamalı örneğin Kıvanç Tatlıtuğ’u klonladılar klonu adam öldürdü. Polisler parmak izini alınca asıl Kıvanç Tatlıtuğ’u suçlayıp hapse atarlar. Klonu suçu işlemeye devam eder. (EhD)”

Diğer öğrencilerin ise Fen/Değer (FD) ve Çevre/Bilgi (ÇB) etkileşimine başvurduğu ancak bir öğrencinin tek bir ifade de iki karar alma boyutunu kullandığı gözlemlenmiştir:

Ö21: “Bence kaldırılmamalı. İnsanların genetiğiyle oynayıp gen yapılarını bozmaları doğru değildir. (FD) Ayrıca insan nüfusunun çokluğu daha çok hammadde kullanımını arttıracak ve dünya kaynakları azalacak. (ÇB)”

Buna benzer bir diğer bulgu ise bir öğrencinin kişisel karar alırken Fen ve sosyoloji/Kültür disiplinlerinin Bilgi boyutu etkileşimlerine aynı cümlede başvurmasıdır:

Ö26: “Kaldırılmalıdır çünkü bazı hastalıkların çözümü kök hücre çalışması ile oluyor. (SB) (FB)”

Öğrencilerin kararlarında Çevre/Değer (ÇD) etkileşimine, Politika, Ekonomi disiplinlerine ve Kişisel deneyim boyutuna dair vurgu yapılmamıştır. Bu durum, öğrencilerin daha çok sağlık, genetik bozukluklar, çevresel kaygılar gibi faktörlere odaklandığını ve buna yönelik kararlar almış olabileceklerini göstermektedir.

İnsan kök hücresinin klonlanmasına yönelik öğrencilerin klonlamada SEE-SEP modeline göre gerekçeleri, Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.

Öğrencilerin Klonlamada SEE-SEP Modeline Göre Gerekçeleri

SEE-SEP Modeli Karar Alma Kodları	Öğrenciler	Sıklık
EhB	Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö24, Ö26, Ö27	15
EhD	Ö2, Ö7, Ö8, Ö10, Ö14, Ö15, Ö18, Ö22	8
SB	Ö6, Ö16	2
ÇD	Ö1, Ö6	2
FB	Ö13, Ö25	2
ÇB	Ö26	1
SD	Ö2	1

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğunun insan kök hücresi klonlanması konusunda gerekçelerini sunarken insanların hastalıklara yakalanabileceğini ifade ettikleri ve bunu Bilgi boyutuna dayandırdıkları görülmektedir. Bir başka ifadeyle etik ve ahlaki açıdan bilgiye dayanarak Etik/Bilgi (EhB) etkileşimini kullandıkları gözlemlenmiştir:

Ö18: “Hayır diyebilir. Çünkü ona göre hastalıkları geçirmesi çok büyük bir artı olabilir. (EhB)”

Ö26: “Klonlananlar akciğer enfeksiyonu ya da eklem hastalıklarına yakalanabilir. (EhB)”

Aynı şekilde, öğrencilerin çoğunluğunun gerekçelerini sunarken insanların hastalıklara yakalanabileceği ifadesini kullandığı, ancak duyuşsal açıdan değerlendirerek Değer boyutu ile Etik/Ahlak disiplininin etkileşimine yer verdikleri görülmektedir:

Ö18: “Sizin düşüncelerinizde bir yerde doğru fakat kötü yanı insan kökünün değilse insanın klonlanıp kötü şeylere sonuç çıkarabilecek olması. (EhD)”

Öğrenciler gerekçelerini sunarken Etik/Bilgi (EhB) ve Etik/Değer (EhD) etkileşimlerinin yanı sıra Fen, Sosyoloji ve Çevre disiplinlerine de yer vermişler ve bunları hem bilimsel bilgiyle hem de duyuşsal açıdan etkileşim haline getirmişlerdir. Ancak, bulgular arasında Fen/Değer (FD) etkileşimine yer verilmediği gözlemlenmiştir. Özellikle, bir öğrencinin kişisel değerlerinin, sosyal yapılanmasının ve kültürel arka planının karar alma sürecine etki ettiğini gösteren bir ifade dikkat çekmektedir:

Ö2: “Cahiliye Döneminde değiliz. Kölelik kalktı ve geri gelmemelidir. Hele de içinde benimle tıpatıp aynı insanlar varsa. (SD)”

İncelenen bulgular çerçevesinde öğrencilerin gerekçelerini sunarken Politika disiplinine ve Kişisel deneyim boyutuna ise yer vermediği görülmektedir.

İnsan kök hücresinin klonlanmasına yönelik öğrencilerin klonlamada SEE-SEP modeline göre toplumsal kararları, Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.*Öğrencilerin Klonlamada SEE-SEP Modeline Göre Toplumsal Kararları*

SEE-SEP Modeli Karar Alma Kodları	Öğrenciler	Sıklık
EhB	Ö7, Ö9, Ö12, Ö17, Ö18, Ö26, Ö27	7
EhD	Ö3, Ö8, Ö14, Ö15, Ö19, Ö25	5
SD	Ö1, Ö2	2
FB	Ö11, Ö20	2
SB	Ö6	1

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin insan kök hücresinin klonlanması konusunda kişisel karar verirken ve gerekçelerini sunarken Etik/Ahlak disiplinine başvurdıkları gibi toplumsal karar verirken ise en fazla Etik/Ahlak disiplinini ön plana aldıkları görülmüştür. Ancak, etkileşimlerden en fazla ağırlık verdikleri boyut ise Bilgi boyutu olmuştur:

Ö27: “Hayır. İnsanlarda zararlı hastalıklara yol açabilir. (EhB)”

Ö12: “Desteklerim, kök hücrelerin sayesinde kalp rahatsızlıkları gibi hastalıkları önleyebilir. (EhB)”

Ö3: “Hayır desteklemezdim. İnsanları klonlayıp kötü amaçlar için kullanabilirler. Bunu engellemek için yasağın devam etmesi lazım. (EhD)”

Ö18: “İnsan klonlama sağlık dışında olmadığı sürece kabul ederdim. Çünkü insan klonlaması yapıp yanlış sonuçlar doğurabilir. (EhD)”

Öğrenciler hastalıkların yayılması ve kötü amaçlar için kullanımı gibi açıklamalar yaparak Etik/Ahlak disiplinine vurgu yaptıkları gibi, toplumdaki tecrübelerinden yola çıkarak yorumlamasıyla Sosyoloji/Kültür disiplinini kullandıkları gözlemlenmiştir:

Ö1: “Hastalıkların yayılmasına izin verilmez. Desteklemezdim. Gerekli önlemler alınarak yapılırsa olabilir. (SD)”

Ö6: “Desteklemezdim çünkü gereksiz bir çalışma olduğunu düşünüyorum. Zaten insanlar üreyebilen canlılar klonlamaya gerek yok. (SB)”

Öğrencilerin bir diğer ele aldığı disiplin Fen disiplini olmuştur. Ancak, sadece bilgiye dayandırılmış olup sadece Fen/Bilgi (FB) etkileşimlerine vurgu yapmışlardır:

Ö11: “Evet desteklerdim çünkü kalp hastalıkları, parkinson hastalığı, omurilik zedelenmeleri ve diğer ağır tıbbi sorunlardan dolayı hasar görmüş hücrelerin yenilenmesi mümkün olabilir. (FB)”

Toplumsal karar alma süreçlerinde, nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması konusundan farklı olarak Fen/Değer (FD) etkileşimine, Çevre, Ekonomi disiplinlerine ve benzer şekilde ise Politika disiplini ve Kişisel deneyim boyutuna dair bulgulara rastlanmamıştır.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin klonlama konularına yönelik kişisel kararları, gerekçeleri ve toplumsal kararlarının SEE-SEP modeli ile incelendiği bu araştırmada katılımcıların karar verme süreçlerinde Bilgi ve Değer boyutlarını ortak olarak kullanmaları dikkat çekici bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. KYKAF içerisindeki iki metin çerçevesinde nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasıyla ilgili bilgilerin yer aldığı metinde öğrenciler kişisel karar verirken, kararlarını gerekçelendirirken ve toplumsal karar alırken nesli tükenmekte olan hayvanların çoğaltılması, doğanın korunması ve hayvanların genetiklerinin

bozulmaması gibi kavramlara vurgu yapmışlardır. Bu ifadelerin kullanımı, Çevre ve Fen disiplinleriyle ilişkilendirilirken aynı zamanda duyuşsal yönlerin ve bilimsel bilginin vurgulanması Değer ve Bilgi boyutunu ön plana çıkarmaktadır. Alanyazın incelendiğinde, benzer sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Gün Şahin (2022), yenilenebilir enerji kaynakları konusuna yönelik ortaokul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada öğrencilerin kararlarında Çevre disiplinine ağırlık verdikleri sonucuna ulaşmıştır. Yaş düzeyleri gibi sonuçlar arasında da benzerlik bulunmaktadır. Bu da ortaokul öğrencilerinin konu bağlamında çevreye olan olumlu ve olumsuz etkileri fark edebileceklerini ve kararlarını bu yönde sunabileceklerini gösterebilir. Akkaş'ın (2018) yürüttüğü çalışmada ise öğrencilerin gen düzenleme yöntemi konusuyla ilgili karar verme sürecinde en fazla kullandıkları disiplin fen olmuştur. Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması hakkında öğrencilerin kararları ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin fen disiplinine başvurmaları, fen bilimleri dersinde görmüş oldukları konular ile ilişkilendirme yapmalarından kaynaklı olabilir. Fen bilgisi öğretmen adayları ile Karışan ve Cebesoy'un (2021) yürüttüğü çalışmada ise en fazla kullanılan disiplinler arasında fen yer almaktadır. Yaş düzeyi farklılık gösterse de benzer sonuçların elde edilmesi dikkat çekici olmuştur. Bunun nedeni ise araştırmalarda ele alınan kavramların Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan kavramlar olması olabilir. Aynı zamanda, bu durum algıda seçicilik olarak da ifade edilebilir.

İnsan kök hücresinin klonlanması hakkında bilgilerin sunulduğu metinde, öğrenciler kişisel karar verirken, kararlarını gerekçelendirirken ve toplumsal karar alırken daha çok konuyu etik açıdan değerlendirdikleri görülmüştür. Bu değerlendirmede Etik/Ahlak disiplini ile Değer ve Bilgi boyutu etkileşim halindedir. Verdikleri yanıtlarda, bu uygulamanın zararlı hastalıklara aynı zamanda sonunda ölümlere yol açabileceğini ifade etmişlerdir. Alanyazında yer alan Karışan ve Cebesoy'un (2021) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürüttüğü gen tedavisi ve preimplantasyon genetik tanımlar hakkında karar alma çalışması ile Cebesoy ve Chang Rundgren (2023) çalışmasında kürtaj konusu hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının karar alma süreçlerinde en fazla başvurdukları disiplinler arasında Etik/Ahlak disiplininin yer alması, sonuçlarda benzerlik oluşturmıştır. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar ile ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalarda benzer sonuçların elde edilmesinin sebebi sağlık konularıyla ilgili genellikle ilk akla etik ve ahlaki değerlerin ön plana çıkması olabilir. Bu da benzer karar alma sürecini yansıtabilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalarda politika disiplini yoğun şekilde ele aldıkları belirtilmiştir (Cebesoy & Chang Rundgren, 2023; Karışan & Cebesoy, 2021). Bu araştırmada ise politika disiplinine yönelik herhangi bir bulguya rastlanmadığı gözlemlenmiştir. Her iki metinde Sosyoloji/Kültür ve Ekonomi açısından kararlara yer verilse de Politika disiplininin hiç kullanılmaması klonlama konusunun metin içeriğinden kaynaklanabileceği gibi öğrencilerin yaş düzeylerine bağlı olarak konuya politik açıdan yaklaşmaması sebebiyle de olabilir. Boyutlar açısından değerlendirildiğinde, öğrencilerin kararlarını daha çok Bilgi ve Değer boyutuna dayandırdıkları, ancak Kişisel deneyim boyutuna dayandırmadığı görülmektedir. Gün Şahin (2022) bu durumu öğrencilerin sosyobilimsel konularda genel anlamda karar verirken Bilgi boyutuna yer vermelerinin kanıtların önemli olduğunu düşünmelerinden kaynaklanabileceği şeklinde açıklamaktadır. Değer boyutuna yer verilmesinin nedeni ise öğrencilerin sosyobilimsel konulara duyuşsal açıdan yaklaşması olabilir. Benzer şekilde Christenson, Rundgren ve Höglund'un (2012) çalışmasında da öğrencilerin en fazla Değer boyutuna başvurduğu gözlemlenmiştir. Bu durum ise alanyazındaki çalışmalar ile benzerlik göstermiştir.

Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanması konusuna yer verilen metinde ele alınan açık uçlu sorular bağlamında öğrencilerin kişisel kararlar verirken en çok kullandıkları disiplin ve boyutlar sırasıyla Fen, Çevre, Ekonomi disiplinleri ile Bilgi, Değer boyutları olmuştur. Ekonomi disiplinine başvurmalarına yönelik Karışan ve Cebesoy'un (2021) çalışmasındaki

bulguları ile örtüşmektedir. Karışan ve Cebesoy (2021), öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada ekonomi disiplinine az da olsa rastladıklarını belirtmektedir. Yaş düzeyleri farklı olsa da kişisel düşünme sürecinde hayat koşulları dikkate alındığında, ihtiyaçların karşılanması için finansal boyutun her yaşta önemli olduğu düşünülebilir. Bu durumda, ekonomi disiplininin karar verme süreçlerindeki rolü ve önemi vurgulanmaktadır. Kararlarını gerekçelendirirken en çok kullandıkları disiplin ve boyutlar sırasıyla Çevre, Fen, Etik/Ahlak disiplinleri ile Değer ve Bilgi boyutlarıdır. Öğrenciler gerekçelerini sunarken etik ve ahlaki açıdan düşünme ihtiyacı duyabilirler; çünkü klonlama yeterince hassas bir konudur. Sadece bilim yönüyle değil, aynı zamanda etik ve ahlaki değerlerimizle de yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, öğrenciler kararlarını gerekçelendirirken etik ve ahlaki açıdan detaylı düşünme ihtiyacı hissedebilirler. Toplumsal kararlar verirken ise en çok kullandıkları disiplin ve boyutların sırasıyla Çevre, Fen disiplinleri ile Değer boyutu olduğu görülmüştür. Bilgi boyutuna az yer verilmesi Gün Şahin'in (2022) çalışması ile uyusmamaktadır. Gün Şahin (2022) öğrencilerin Bilgi boyutuna daha fazla başvurduğunu belirtmiştir. Ancak öğrenciler toplumsal kararlarında duyuşsal açıdan değerlendirme yapmış ve bu nedenle Değer boyutuna ağırlık vermiş olabilirler. Bu durum, toplumsal karar alma sürecinde duygusal unsurlara başvurduğunu gösterebilir.

İnsan kök hücresinin klonlanması konusunun yer aldığı metinde ele alınan açık uçlu sorulara verilen cevaplar doğrultusunda öğrencilerin kişisel kararlar verirken en çok başvurdukları disiplin ve boyutlar sırasıyla Etik/Ahlak disiplini ile Değer, Bilgi boyutlarıdır. Politika, Ekonomi disiplinleri ve Kişisel deneyim boyutuna başvurulmamıştır. Ekonomi disiplinine rastlanmamış olması Karışan ve Cebesoy'un (2021) bulguları ile örtüşmemektedir. Aynı zamanda, nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasında kişisel kararlar verirken ekonomi disiplini başvurulması ancak insan kök hücresi klonlanmasında ekonomi disiplinine rastlanmaması dikkat çekicidir. Bunun sebebi, insan kök hücresi klonlanmasında kişisel karar verirken empati duygusu geliştirip ekonomik, yani finansal açıdan düşünceler yerine sağlık açısından ifadelerle yer verilmiş olabileceği şeklinde düşünülebilir. Öğrencilerin kararlarını gerekçelendirirken en çok kullandıkları disiplin ve boyutlar sırasıyla Etik/Ahlak disiplini ile Değer, Bilgi boyutlarıdır. Politika, Ekonomi disiplinleri ve Kişisel deneyim boyutuna başvurulmamıştır. Toplumsal karar verirken en çok kullandıkları disiplin ve boyutlar ise sırasıyla Etik/Ahlak disiplini ile Değer, Bilgi boyutlarıdır. Çevre, Ekonomi, Politika disiplinleri ve Kişisel deneyim boyutu kullanılmamıştır. Öğrencilerin toplumsal karar verirken Çevre disiplinine başvurmamalarının sebebi, Sağlık Bakanlığı'nda görevli karar verici olarak konuyu çevre ile ilişkilendirmekte zorlanmalarından kaynaklanabilir.

Genel anlamda alanyazın incelendiğinde sosyobilimsel konular üzerine yapılan araştırmalarda, yaş düzeylerinin değişmesiyle öğrencilerin karar verirken ve gerekçelerini sunarken SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşiminde benzerlikler ve farklılıklar olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarında ise iki metin ve öğrencilerin metinler bağlamında kişisel kararları, gerekçeleri, toplumsal kararları arasında SEE-SEP modelindeki altı disiplin ve üç boyutun etkileşimlerinin öğrencilerin benimsedikleri görüşlere göre farklılıklar oluşturabileceği belirlenmiştir.

Araştırmanın belirli sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle klonlama konusunun anlatımı üzerinden yaklaşık bir ay zaman geçmiştir. Bu süre daha kısa tutulabilir. Veriler sadece yazılı dokümanlar aracılığı ile toplanmıştır. Verilerin toplanmasının ardından yarı yapılandırılmış görüşme soruları eklenerek öğrencilerin klonlama konusundaki kararları hakkında daha kapsamlı ve derinlemesine bilgiler elde edilebilir.

Etik Komite Onayı

Bu araştırma için Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü etik kurulundan 07.12.2023 tarihli ve E-61923333-050.99-314810 sayılı etik izin alınmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için eşit düzeyde katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansman Destek

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Yapay Zekâ Kullanımı Bildirimi

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir yapay zekâ aracından faydalanmamıştır.

Kaynakça

- Acıbozlar, Ö. (2006). *Yönetici hemşirelerin karar verme stratejileri ve yaratıcılık düzeyleri*. (Yayın No. 193595) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Akkaş, B. (2018). *Investigating middle school students' supporting reasons throughout written argumentation in the context of socio-scientific issue-based instruction*. (Publication No. 512775) [Master dissertation, Yıldız Teknik University] YÖK National dissertation Centre.
- Aydın, E., & Kılıç Mocan, D. (2019). Türkiye’de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir doküman analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197. <https://doi.org/10.35346/aod.638332>
- Beyth-Marom, R., Austin, L., Fischhoff, B., Palmgren, C., & Jacobs-Quadrel, M. (1993). Perceived consequences of risky behaviors: Adults and adolescents. *Developmental psychology*, 29(3), 549. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0012-1649.29.3.549>
- Carroll, J. S., & Johnson, E. J. (1990). *Decision research: A field guide*. Sage Publications, Inc.
- Cebesoy, U. B., & Chang Rundgren, S. N. (2023). Embracing socioscientific issues-based teaching and decision-making in teacher professional development. *Educational Review*, 75(3), 507-534. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1931037>
- Chang Rundgren, S. N. & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: Form a seperate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching* 11(1), 1-24.
- Christenson, N., Chang Rundgren, S. N., & Höglund, H. O. (2012). Using the SEE-SEP model to analyze upper secondary students' use of supporting reasons in arguing socioscientific issues. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 342-352. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9328-x>
- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of of Introducing Socio-scientific Issues into a Reproduction Unit in a Catholic Girls' School. TD Sadler (Ed.), *Socio-scientific Issues in the classroom* (pp.313-345). Springer.
- Demiral, Ü., & Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309-340. <https://doi.org/10.19171/uefad.450141>
- Deveci, İ., & Yıldız, A. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin klonlama kavramına ilişkin algıları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 84-114. <https://doi.org/10.56423/fbod.1058606>
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-252. <https://doi.org/10.1007/BF02765185>
- Gün Şahin, E. (2022). *Sosyobilimsel konulara dayalı etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, medya okuryazarlığına etkisi ve öğrencilerin karar verme süreçlerinin incelemesi*. (Yayın No. 765073) [Yüksek lisans tezi, Düzce Üniversitesi] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- İlkyaz, O. C. (2023). *Fen eğitiminde bilim hikayeleri ve bilim iletişiminin rolü: 6. sınıf öğrencileri ve ebeveynlerinin bilimin doğası anlayışlarının incelenmesi*. (Yayın No. 795742) [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kahraman, S. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve klonlama kavramlarına ilişkin algılarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 57-83. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.576192>

- Karışan, D., & Cebesoy, B. Ü. (2021). Use of the SEE-SEP model in preservice science teacher education; The case of genetic dilemma. WA Powell (Ed.), In *Socioscientific issues-based instruction for scientific literacy development* (pp. 223-254). IGI Global.
- Kayaer, M. (2013). Bilim ve teknolojinin çevrenin korunmasına katkısı. *Azerbaycanın Vergi Dergisi*, 3(6), 135-150. <http://hdl.handle.net/11772/6626>
- Keskin, N. (2003). *Fen bilgisi eğitimi 3. sınıf öğrencilerinin gen klonlama konusunu öğrenmelerine poster sunumu etkinliğinin etkisi*. (Yayın No. 133721) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kışoğlu, M., & Keleş, Ö. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(4), 2123-2147. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.41844-428807>
- Kıvanç, Z., & Arı, A. G. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konularında tutumlarının değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 37-57. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/747423>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Öztürk, N., & Erabdan, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gazetelerde yer alan sosyo-bilimsel konulara yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 319-336. <https://doi.org/10.19126/suje.461200>
- Panno, J. (2005). *Cancer: The role of genes, lifestyle, and environment*. Infobase Publishing.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. McGraw-Hill Education (UK).
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sakmen, G., Genç, M., & Arslan, H. Ö. (2020). Ortaokul 6.Sınıf öğrencilerinin bir sosyobilimsel konu olan organ bağışı hakkındaki görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 346-371. <https://doi.org/10.19171/uefad.620652>
- Slesnick, I. L. (2004). *Clones, cats, and chemicals: Thinking scientifically about controversial issues*. National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Soğukpınar, R., Karışan, D., & Aktarmış, H. (2019). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin organ bağışı ve nakli konusundaki bilgi düzeyleri ve görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(3), 892-914. <https://doi.org/10.30831/akueg.417962>
- Sürmeli, H., & Şahin, F. (2012). Preservice science teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 41(2), 76-86. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/46490>
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies. NK Denzin and YS Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 443-466). Sage.

- Tetik, S., & Cebesoy, Ü. B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin organ bağıışı ve organ nakline yönelik görüşlerinin incelenmesi: Bingöl Örneđi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(4), 983-1004. <http://cije.cumhuriyet.edu.tr/tr/download/article-file/893988>
- Topaloğlu, M. Y., & Kıyıcı, F. B. (2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütölen etkinliklerin öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin görüşlerine etkisi: Organ bağıışı ve GDO. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 36-50. <https://doi.org/10.19160/ijer.350189>
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Pegem Akademi.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22. <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2014.6.2226>
- Topçu, M. S., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313-332. <https://doi.org/10.1007/s10972-010-9221-0>
- Turan, F. N., & Dervişoğlu, S. (2022). Öğrencilerin klonlama ile ilgili ön düşönceleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Faköltesi Dergisi*, 24(3), 432-443. <https://doi.org/10.17556/erziefd.997987>
- Uçak, E., Savaran Gencer, A., Seviş, A., & Usta, S. (2022). Sosyobilimsel bir konu olan GDO konusunda öğrenci gözüyle diyalojik öğretim. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Faköltesi Dergisi*, (55), 293-323. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1029432>
- Yerdelen, E. (2014). Klonlamanın (kopyalama) ceza hukukundaki yeri. *Ankara Üniversitesi Hukuk Faköltesi Dergisi*, 63(3), 23-66. https://doi.org/10.1501/Hukfak_0000001762
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

İletişim/Correspondence

Zeynep ÇENGEL

cengelzeynep573@gmail.com

Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN

aoztuna@sakarya.edu.tr