

Güncel Araştırmalarda Sosyobilimsel Konu İçeriklerinin İncelenmesi

Examining Socioscientific Issue Topics in Current Research

Dilek ÖZBEK¹, Oktay ASLAN²

Öz

Bu çalışmanın amacı son beş yılda gerçekleştirilen sosyobilimsel konuların incelenmesidir. Çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Veriler son beş yıl içinde sosyobilimsel konular kapsamında yayınlanmış makalelerin analizinden elde edilmiştir. Çalışmada fen eğitimi alanında etki faktörü yüksek dergiler taranarak başlıkta veya anahtar kelimelerde "socioscientific issues" kelimelerini içeren çalışmalar incelenmiştir. İçerik analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada öncelikle veriler kodlanmış ve bu kodlar Çevre Sorunları, Güvenlik ve Sağlık, Kaynaklar ve Enerji, Ekolojik Sistem, Biyoteknoloji ve Diğer temaları çerçevesinde sunulmuştur. Sosyobilimsel konu içeriklerinin analizi sonucunda, son beş yıl içinde yürütülen sosyobilimsel konulara yönelik çalışmaların özellikle ekolojik ve çevresel sorunları merkeze aldığı görülmüştür. Bu konular hem bilimsel açıdan hem de toplumsal ve siyasi boyutlarıyla büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca, enerji kaynakları, hidrolik çatlatma, nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve insan genom düzenlenmesi gibi konuların da sosyobilimsel araştırmalarda artan bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Uzay Araştırmaları ise diğer konularla karşılaştırıldığında sosyobilimsel bir konu olarak daha az ele alınmıştır. Bununla birlikte sosyobilimsel konularla ilgili araştırmalar tasarlanırken öğrencilere ilgilerini çekebilecek ve günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilecekleri güncel kaynaklar sunabilmek için bu gelişmeler yakından takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler

Sosyobilimsel konular
Sosyobilimsel konu içerikleri
İçerik analizi

Abstract

The aim of this study is to examine socioscientific issues conducted in the last five years. The document analysis method was used to examine current socioscientific issues. In the study, research articles from high-impact journals in the field of science education were reviewed by scanning titles or keywords for studies containing the term socioscientific issues. The data were initially coded, and these codes were analyzed under the themes of Environmental Issues, Safety and Health, Resources and Energy, Ecological System, Biotechnology and Others. As a result of the study, it is emphasized that these current socioscientific issues, especially related to the ecological system and environmental problems have become a focal point in socioscientific research over the last five years. Additionally, topics such as energy resources, hydraulic fracturing, nuclear energy, genetically modified organisms and human genome editing have also gained prominence in socioscientific research. It has been observed that the subject of space exploration has received less attention in comparison to other topics. Furthermore, when designing research related to socio-scientific issues, it is essential to closely monitor these developments to provide students with current resources that can capture their interest and be related to their daily lives.

Keywords

Socioscientific issues
Socioscientific issue topics
Content analysis

Başvuru Tarihi/Received
25.10.2023

Kabul Tarihi/Accepted
14.02.2024

Derleme Makale / Review Article

Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Özbek, D., & Aslan, O. (2024). Güncel araştırmalarda sosyobilimsel konu içeriklerinin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar University Journal of the Faculty of Education*, 12(1), 170-189, <https://www.doi.org/10.52826/mcbuefd.1380846>

¹ Sorumlu Yazar, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Konya, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-1601-6766>

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Konya, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0001-7938-1413>

Dipnot: Bu çalışmanın bir kısmı Educongress2023'te sunulmuştur. Bu çalışma, "121C386-Fen bilgisi öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik sosyobilimsel konular destekli etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi" adlı TÜBİTAK projesinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Fen eğitiminin amacı bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu bağlamda fen eğitimi öğrencileri aktif bir şekilde bilimle ilişkili toplumsal sorunların çözümüne katkı sağlamaya teşvik etmeli ve bu konularda bilimsel kararlar almalarına ve ahlaki çıkarımlar yapabilmelerine olanak tanınmalıdır. Böylece öğrenciler fenin günlük yaşamla ilişkili olduğunu ve toplumsal kalkınmada yaygın bir şekilde kullanıldığını fark edebilirler. Bilimin toplumsal boyutunun önemini vurgulamak amacıyla kullanılacak en etkili araçlardan biri de sosyobilimsel konulardır (Wan ve Bi, 2020). Sosyobilimsel konular, bilimsel temellere dayalı toplumsal, ahlaki, ekonomik, politik yönleri olan tartışmalı ve karmaşık konulardır (Driver, Leah ve Millar, 1996; Sadler ve Zeidler, 2004; Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009). Çok boyutlu olmaları nedeniyle farklı bakış açıları içeren sosyobilimsel konular, açık uçlu problemler içeren ve net bir sonuca ulaşılamayan sosyal ikilemleri barındırır (Lee vd., 2013; Sadler ve Donnelly, 2006; Zeidler Sadler, Simmons ve Howes, 2005). Yani kısacası bir konunun sosyobilimsel konu niteliği taşıyabilmesi için fen bilimlerini temel alması ve toplumsal yaşamı ilgilendirmesi gerekmektedir (Domènech ve Márquez, 2013; Garcia, 2015; Limbach ve Waugh, 2010; Sadler ve Zeidler, 2005). Sosyobilimsel konuların öğretime dahil edilmesi, öğrencilerin bilimsel temelli ve toplumsal konularda etik ve ahlaksal boyutta karmaşık karar verme durumlarıyla karşı karşıya kaldıkları bir öğrenme ortamı oluşturacaktır (Zeidler vd., 2005). Fen eğitimi öğrencilerin bu toplumsal sorunlar ve zorluklar hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlarken, aynı zamanda bilim ve teknolojik gelişimin sınırlılıklarını ve olumlu yönlerini de öğrencilere göstermelidir (Wan ve Bi, 2020).

Dünya her geçen gün pandemiler, iklim değişikliği, genom düzenlemeleri gibi yeni ve karmaşık sosyobilimsel sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Zeidler ve Sadler, 2023). Teknolojik ilerlemeler, yeni bilimsel keşifler, toplumsal değişimler; siyasi olaylar, kültürel ve demografik faktörler gibi birçok dinamiğin değişim göstermesine bağlı olarak fen eğitiminde odaklanılacak sosyobilimsel konular zamanla değişim gösterebilmekte ya da ele alındığı ve tartışıldığı bağlam değişebilmektedir (Hancock, Friedrichsen, Kinslow ve Sadler, 2019; Ratcliffe ve Grace, 2003). Bu bakımdan öğretim programları ve öğretim materyalleri bu değişen konulara ayak uydurmalı ve öğrencilere güncel toplumsal meselelere odaklanma fırsatı sunmalıdır. Böylece öğrenciler sosyobilimsel konuların sunduğu farklı bakış açılarını benimseyerek bu konuların gerçek dünyadaki uygulamalarını daha iyi anlayabilirler.

Sosyobilimsel konular medyada da sıkça yer bulmakta ve yayın organlarının amaçları veya yönlendirmeleri doğrultusunda bu konular hakkındaki bilgilerin aktarılması esnasında değişikliğe uğradığı görülmektedir. Zira sosyobilimsel konular hakkında eksik ve çelişkili bilimsel kanıtlar nedeniyle net bilgilere ulaşmak zor olabilmektedir (Ratcliffe ve Grace, 2003). Son yıllarda modern teknolojinin sağladığı neredeyse sınırsız bilgi kaynaklarına erişim ve sosyal medya platformlarının kullanımının yaygınlaşması nedeniyle bu sorun daha belirgin hale gelmiştir (Höttecke ve Allchin, 2020; Zeidler ve Sadler, 2023). Bu platformlar bilimsel bilgi hakkında farklı görüşlerin ve yeni seslerin yayılmasıyla birlikte bilginin demokratikleşme potansiyelinin artmasını sağlasa da yayılan bilgilerin hepsinin doğru olmaması, yanıltıcı bilgilerin de hızla yayılması riskini doğurmaktadır (Treen, Williams ve O'Neill, 2020). Özellikle COVID-19 pandemisi gibi toplumun büyük çoğunluğunu etkileyen güncel bir konuda bilgi paylaşımının şeffaflığı, farklı ülkelerin tepkileri, hükümetlere duyulan güven derecesi gibi etkenler kişisel görüşlerin, efsanelerin ve komplo teorilerinin yayılmasına zemin hazırlayarak bilgi kirliliğindeki artışı tetiklemiştir (Bichara, Dagher ve Fang 2021; Sharma vd., 2020; Zeidler ve Sadler, 2023). Bu da birçok boyutuyla sosyobilimsel bir konu olarak ele alınabilecek COVID-19 krizinin, halkın konuyu her yönüyle analiz ederek eleştirel bir bakış açısı geliştirebilmesi için işlevsel bilimsel okuryazarlığın gerekliliğini büyük ölçüde vurguladığını göstermektedir (Allchin, 2020). Bu nedenle öğrencileri toplumsal sorunların çözümüne etkin bir şekilde katılmaya, toplumu sürdürülebilir bir şekilde şekillendirmeye ve sorumlu bir vatandaş olmaya hazırlamak için fen derslerinde güncel sosyobilimsel konuların üzerinde durulması gerektiği görülmektedir (Wan ve Bi, 2020).

İlk olarak 2013 Fen bilimleri Öğretim Programı'nda sosyobilimsel konular kavramına yer verilmiş ve 2018 Fen bilimleri Öğretim Programı'nda fen eğitiminin özel amaçları arasında "Sosyobilimsel konuları kullanarak

muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” yer almıştır (MEB, 2018). Ancak yürütülen çalışmalarda öğretim programı kazanımlarında bu konulara yeterince değinilmediği (Et ve Gömleksiz, 2021) ve ders kitaplarında ele alınan sosyobilimsel konuların geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğu (Et, 2023) vurgulanmaktadır. Dolayısıyla sosyobilimsel konuların fen derslerinde ele alınması öğretmenin kendi inisiyatifine bırakılmaktadır (Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç, 2018). Fen derslerinde ele alınabilecek sosyobilimsel konuların seçiminde öğretmenlere rehberlik edebilecek sınırlı kaynak bulunduğu ve öğrenciler için karmaşık ve ilgi çekici sosyobilimsel konu seçiminin titizlikle yapılması gerektiği belirtilmektedir (Hancock vd., 2019; Sadler 2011; Zeidler 2014). Sosyobilimsel konuların öğretiminde seçilecek konuların güncel olması gerektiği ve ancak bu şekilde öğrencilerin günlük yaşamla bağlantı kurmalarını kolaylaştırarak konuya olan ilgilerini artıracak ve daha fazla katılım sağlamalarını teşvik edeceği ifade edilmektedir (Hancock vd., 2019; Ke, Sadler, Zangori ve Friedrichsen, 2020; Stolz, Witteck, Marks ve Eilks , 2013). Bu nedenle sosyobilimsel konularda güncel içeriklerin belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Literatürde sosyobilimsel konular alanında yürütülen araştırmaların incelendiği çalışmalar sosyobilimsel konularda yapılan çalışmaların yıllara göre artış gösterdiğini ortaya koymuştur (Aydın ve Kılıç-Mocan, 2019; Ban ve Mahmud, 2023; Genç ve Genç, 2017; Tatlı-Takaoğlu, 2023; Tekin, Aslan ve Yılmaz ,2016). Ban ve Mahmud (2023), 2004 – 2022 yılları arasında sosyobilimsel konularla ilgili yapılan çalışmalarda çevre sorunları, güvenlik ve sağlık sorunları, ekosistem sorunları ve biyoteknoloji sorunları ile ilgili çalışmaların artış gösterdiğini ifade etmiştir. Sosyobilimsel konulara yönelik ulusal literatürün incelendiği çalışmalarda; GDO, nükleer santraller, küresel ısınma, klonlama konularının en sık çalışılan konular olduğu ortaya konmuştur (Aydın ve Kılıç-Mocan, 2019; Değirmenci ve Doğru, 2017; Genç ve Genç, 2017). Ancak bu çalışmalarda sosyobilimsel konu içerikleri genel başlıklar halinde sunulmuş, konu başlıkları altında hangi sosyobilimsel konu içeriklerinin çalışıldığına detaylı olarak yer verilmemiştir. Wan ve Bi (2020) farklı fen bilimleri disiplinlerinde uzman 33 araştırmacıyla Delphi tekniği kullanarak yürüttükleri çalışmada fen öğretim programlarında odaklanılması gereken sosyobilimsel konuları “Kaynaklar ve Enerji”, “Güvenlik ve Sağlık”, “Ekolojik Sistem”, “Biyoteknoloji”, “Çevre Sorunları” ve “Yeni Malzemeler” olarak belirlemiş bununla birlikte yazarlar bu konuların hangilerinin literatürde ele alındığına yönelik bir veri toplamamıştır. Bu nedenle güncel sosyobilimsel konularda ele alınan konu içeriklerinin belirlenmesine yönelik literatürde bir boşluk olduğu görülmektedir.

Sosyobilimsel konular bilimsel ve teknolojik gelişmelere dayalıdır ve iyi yapılandırılmış ve temellendirilmiş bilimsel kuramların yanı sıra henüz araştırma süreci tamamlanmamış ve gelişim göstermekte olan -Covid-19 aşılı, gen düzenleme teknolojileri gibi- bilimsel araştırmalar da sosyobilimsel konular bağlamında tartışılmaktadır (Herman, Clough ve Rao, 2022; Zeidler ve Sadler, 2023). Herman vd. (2022) biyoloji dersine katılan lisans öğrencileriyle COVID-19 pandemisine ilişkin yürüttüğü çalışmada güncel bir sosyobilimsel konu hakkında çalışmanın, olayın gerçekleştiği zaman aralığında konu hakkındaki risk algısı ve karar alma süreçlerine ilişkin verilen tepkilerin hali hazırda yaşanmış bir olayı hatırlayarak yorum yapmaktan daha net ve kesin bilgiler sağlaması açısından önemli olduğunu belirtmektedir. Güncel sosyobilimsel konuların belirlenmesi alanda çalışma yapacak araştırmacıları bu konulara yöneltmesi açısından önemlidir. Yürütülecek yeni araştırmaların güncel sosyobilimsel konuların çözülmemiş sorunlarını ve boyutlarını ortaya çıkarmaya yardımcı olması beklenmektedir. Bunların ele alınması ve anlaşılmasının bireylerin bilinçli kararlar vermeleri ve topluma ve dünyaya olumlu etki yapabilecek sorumlu eylemlerde bulunmaları için eğitilmeleri ve hazırlanmaları noktasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Li ve Guo, 2021). Bu kapsamda çalışmanın amacı son beş yılda sosyobilimsel konular hakkında yürütülen çalışmalarda ele alınan konu içeriklerinin incelenmesi olarak belirlenmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırmanın amacı güncel sosyobilimsel konular hakkında yürütülen çalışmalarda ele alınan konuların incelenmesidir. Bu kapsamda çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, yazılı kaynakların sistemli bir şekilde incelenmesini içerir ve araştırmanın amacına yönelik veri elde etmede kullanılır (Çepni, 2010).

Veri Kaynakları

Bu çalışmada veriler fen eğitimi alanında etki faktörü en yüksek yedi dergide yer alan makalelerden elde edilmiştir (Science Education, Journal of Research in Science Teaching, Studies in Science Education, Science and Education, Research in Science Education, International Journal of Science and Mathematics Education, International Journal of Science Education). Bu dergilerin 2018-2022 yılları arası olmak üzere son beş yıldaki sayıları taranarak sosyobilimsel konuları içeren çalışmalar belirlenmiştir. Güncel literatür bir konuyla ilgili son yıllarda yapılan araştırmaları içermektedir. Belirli bir disiplin ve konu alanının değişim hızına bağlı olarak zaman aralığı değişiklik gösterebilmektedir. Literatürde güncel literatürün son 5-10 yıl içerisinde yürütülen çalışmaları kapsayabileceği belirtilmektedir. Sosyobilimsel konuların bilim ve teknolojiye bağlı olarak şekillendiği, bilim ve teknolojideki gelişmelerin de hızla değişim gösterdiği göz önünde bulundurularak bu çalışmada güncel çalışmalar kapsamında son beş yıldaki çalışmalar incelenmiştir. Sosyobilimsel konuları içeren çalışmalar belirlenirken dergilerin sayıları taranarak başlıkta veya anahtar kelimelerde "socio-scientific issues" ifadesinin bulunduğu çalışmalar seçilmiştir. Son aşamada seçilen çalışmalar incelendikten sonra sosyobilimsel konu başlıkları belirtilmiş olan toplam 53 çalışmaya ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

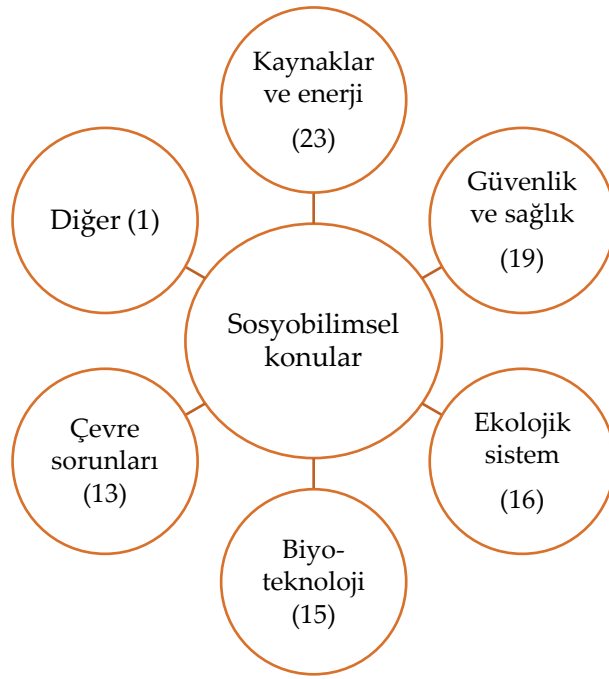
Verilerin toplanmasıyla elde edilen çalışmalarda belirlenen konu başlıklarının analizinde içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir. İçerik analizi, metindeki belirli kelimelerin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği bir tekniktir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). İçerik analizi kapsamında bu çalışmalarda ele alınan sosyobilimsel konu başlıkları öncelikle kodlanmış ve bu kodlar Wan ve Bi'nin (2020) oluşturduğu çerçeve kapsamında "Çevre sorunları", "Güvenlik ve sağlık", "Kaynaklar ve enerji", "Ekolojik sistem", "Biyoteknoloji" ve "Diğer" temaları altında incelenmiştir.

Verilerin Geçerlik ve Güvenirliği

Bu çalışmada verilerin geçerlik ve güvenirlüğünün sağlanması amacıyla Wan ve Bi (2020) tarafından oluşturulan temalar ve kategoriler kapsamında taranan çalışmalarda ele alınan sosyobilimsel konu alanları belirlenerek kodlamalar her iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Ardından iki araştırmacının kodlamaları karşılaştırılarak görüş ayrılıkları ve görüş birlikleri belirlenmiştir. Kodlama güvenirlüğü Miles ve Huberman'a (1994) göre hesaplanarak güvenirlilik katsayısı 0.88 olarak bulunmuştur. Ardından bu kodlamalar karşılaştırılarak ortak bir anlayışa varılmıştır.

BULGULAR

Sosyobilimsel konular kapsamında ele alınan konu içeriklerine ilişkin çalışmaların incelenmesi sonucunda elde edilen veriler: "Kaynaklar ve enerji", "Güvenlik ve sağlık", "Ekolojik sistem", "Biyoteknoloji", "Çevre sorunları" ve "Diğer" temaları altında sunulmuştur. Ardından her temanın altında o temaya ilişkin kategoriler ve kodlara grafiklerde yer verilmiştir.



Şekil 1. Kaynaklar ve enerji

Analiz sonucunda Kaynaklar ve enerji konu içeriğinin 23 çalışmada değinilmesi bakımından en sık çalışılan sosyobilimsel konu olduğu görülmektedir. Bunu takip eden Güvenlik ve sağlık konusunun da 19 makalede ele alındığı ve en sık çalışılan konular arasında olduğu göze çarpmaktadır. Bu iki konunun ardından çalışılan diğer konuların 16 çalışmayla Ekolojik sistem, 15 çalışmayla Biyoteknoloji ve 13 çalışmayla Çevre sorunları olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte Wan ve Bi'nin (2020) tematik çerçevesinde yer almayan ancak bu çalışmada yer verilen Bilim toplum ilişkisi konusuna yönelik 1 çalışma bulunduğu görülmektedir. Bu çalışma da Diğer teması altında sunulmuştur.

Tablo 1. Kaynaklar ve Enerji

Kategoriler	Kodlar	F
Yenilenemeyen kaynakların tükenmesi ve verimli madencilik	Hidrolik çatlatma	6
	Termik santraller	1
	Koltan madenciliği	1
	Yaşa dışı madencilik	1
Temiz enerjinin üretilmesi ve kullanımı	Yenilenebilir enerji	3
	Hidroelektrik enerji	1
	Enerji ve sürdürülebilirlik	1
Endüstriyel atıkların ve evsel atıkların geri dönüşümü	Geri dönüşüm	4
	Atıktan enerji üretimi	1
Dünya genelinde tatlı su kıtlığı ve su arıtma	İçme suyunun kirletilmesi	1
	Temiz su	1
Deniz kaynaklarının ve uzay kaynaklarının geliştirilmesi ve uygulamaları	Uzay araştırmaları	1
	Mars kolonizasyonu	1

Kaynaklar ve enerji teması incelendiğinde Yenilenemeyen kaynakların tükenmesi ve verimli madencilik kategorisinde Hidrolik çatlatma konusunun sosyobilimsel bir konu olarak altı farklı çalışmada ele alındığı göze

çarpılmaktadır. Bunun yanında aynı kategori altında Termik santraller, Koltan madenciliği, Yaşa dışı madencilik konularının ele alındığı görülmektedir. Temiz enerjinin üretilmesi ve kullanımı kategorisi altında Yenilenebilir enerji, Hidroelektrik enerji ve Enerji ve sürdürülebilirlik konularına ilişkin çalışmaların bulunduğu, Endüstriyel atıkların ve evsel atıkların geri dönüşümü kategorisinde de Geri dönüşüm konusunun dört farklı çalışmada ele alındığı ve bunun yanı sıra Atıktan enerji üretimi konusunun aynı başlık altında ele alındığı görülmektedir.

Dünya genelinde tatlı su kıtlığı ve su arıtma kategorisinde İçme suyunun kirletilmesi ve Temiz su konularında çalışmalar yürütüldüğü ortaya konmuştur. Kaynaklar ve Enerji temasının son kategorisi olan Deniz kaynaklarının ve uzay kaynaklarının geliştirilmesi ve uygulamaları konusunda deniz kaynaklarının kullanımıyla ilgili çalışmaya rastlanmamış ancak Uzay araştırmaları ve Mars kolonizasyonuna değinen çalışmalar olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Güvenlik ve Sağlık

Kategoriler	Kodlar	F
Nükleer enerji kullanımı ve nükleer kirliliğin önlenmesi	Nükleer santraller	4
	Nükleer enerji ve radyasyon kirliliği	1
	Obezite	1
Madde kullanımından kaçınma ve olumsuz yaşam alışkanlıklarının üstesinden gelme	Zararlı gıdalar vergisi	1
	Performans artırıcı ilaç kullanımı	1
	E sigara	1
Salgın hastalıkların önlenmesi ve kontrolü	Covid- 19	2
Elektromanyetik radyasyon ve insan sağlığı	Baz istasyonları	1
	Akıllı telefon kullanımı	1
Gıda güvenliği	Gıdalarda nitrat kullanımı	1

Güvenlik ve Sağlık temasında yer alan konulara bakıldığında Nükleer enerji kullanımı ve nükleer kirliliğin önlenmesi kategorisinde Nükleer santraller konusuna dört farklı çalışmada yer verildiği ve bir çalışmada da Nükleer enerji ve radyasyon kirliliği konusunun ele alındığı görülmektedir. Madde kullanımında kaçınma ve olumsuz yaşam alışkanlıklarının üstesinden gelme kategorisinde Obezite, Zararlı gıdalar vergisi, Performans artırıcı ilaç kullanımı ve E sigara konularına yönelik çalışmaların bulunduğu tablodan anlaşılmaktadır. Salgın hastalıkların önlenmesi ve kontrolüne yönelik iki çalışmada Covid- 19 konusunun ele alındığı, Elektromanyetik radyasyon ve insan sağlığı kategorisinde, Baz istasyonları ve Akıllı telefon kullanımı konularının çalışıldığı göze çarpılmaktadır. Güvenlik ve Sağlık temasının son kategorisi olan Gıda güvenliği kategorisinde Gıdalarda nitrat kullanımına bir çalışmada sosyobilimsel konular kapsamında yer verildiği görülmektedir.

Tablo 3. Ekolojik Sistem

Kategoriler	Kodlar	F
Biyçeşitlilik kaybı	Popülasyonunun yönetimi	4
	Tarım zararlısı hayvanlar	3
	Hayvan hakları	3
	Nesli tükenmekte olan canlılar	2
	Yasadışı avlanma	1
Sulak alanların tahribatı	Bitki istilası	1
	Göllerin korunması	2

Ekolojik Sistem temasında Biyçeşitlilik kaybı konusunun sıklıkla çalışıldı Tablo 3'ten anlaşılmaktadır. Bu kategori kapsamında Popülasyonunun yönetimi konusunun dört, Tarım zararlısı hayvanlarla konusunun üç, Hayvan hakları konusunun üç, Nesli tükenmekte olan canlılar konusunun iki, Yasadışı avlanma ve Bitki istilası konularının ise birer çalışmada sosyobilimsel konular kapsamında ele alındığı görülmektedir. Bununla birlikte Sulak

alanların tahribatı kategorisinde Göllerin korunması konusuna sosyobilimsel konular kapsamında iki farklı çalışmada rastlandığı yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. Biyoteknoloji

Kategoriler	Kodlar	F
Gen terapisi ve teşhisi	CRISPR/Cas9	2
	Genetik tanı/yatkınlık testleri	2
	Gen teknolojisinin geleceği	1
	Tasarım bebekler	1
	İnsan davranış genetiği	1
	Taşıyıcı annelik	1
Genetiği değiştirilmiş ürünlerin avantajları ve dezavantajları	GDO'lu besinlerin zararları	4
	GDO'lu besinlerin üretimi	3

Biyoteknoloji konusuna ilişkin yürütülen çalışmalar incelendiğinde Gen terapisi ve teşhisi kategorisinde CRISPR/Cas9 konusunun iki ve Genetik tanı/yatkınlık testleri konusunun iki farklı makalede yer aldığı ve bunun yanında Gen teknolojisinin geleceği, Tasarım bebekler, İnsan davranış genetiği, Taşıyıcı annelik konularına ilişkin çalışmaların yürütüldüğü dikkat çekmektedir. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin avantajları ve dezavantajları kategorisinde de GDO'lu besinlerin zararları konusunun 4 çalışmada ve GDO'lu besinlerin üretimi konusunun üç çalışmada ele alındığı görülmektedir.

Tablo 5. Çevre Sorunları

Kategoriler	Kodlar	F
Küresel ısınma	Küresel ısınma	6
	Karbon emisyonu	2
Su kirliliği	Su kirliliği	2
	Gemilerin su kaynaklarına zarar vermesi	2

Çevre sorunları temasına ilişkin kategoriler incelendiğinde Küresel Isınma kategorisi altında Küresel ısınma konusunun altı, Karbon emisyonu konusunun iki kez sosyobilimsel konular kapsamında ele alındığı dikkat çekmektedir. Bu tema altında, Su Kirliliği kategorisinde Su kirliliği konusunun iki ve Gemilerin su kaynaklarına zarar vermesi konusunun da iki çalışmada yer aldığı görülmektedir.

Tablo 6. Diğer

Kategoriler	Kodlar	F
Bilim-Toplum ilişkisi	Medyanın gözetim ve manipülasyonu yoluyla bilimin yok edildiği bir toplum	1

Diğer teması altında Bilim-Toplum ilişkisi kapsamında Medyanın gözetim ve manipülasyonu yoluyla bilimin yok edildiği bir toplum konusunun bir çalışmada sosyobilimsel konu olarak ele alındığı görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sosyobilimsel konular kapsamında ele alınan konu içeriklerine ilişkin çalışmaların belirlenmesi sonucunda elde edilen bulgulara göre en sık çalışılan temaların sırasıyla Kaynaklar ve Enerji, Güvenlik ve Sağlık, Ekolojik Sistem, Biyoteknoloji ve Çevre Sorunları olduğu görülmüştür. Bulgular incelendiğinde ekolojik sistem ve çevre sorunları konularının son beş yılda en sık çalışılan güncel sosyobilimsel konulardan olduğu dikkat çekmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği konuları literatürde de en önemli sosyobilimsel konular arasında yer almaktadır

(Atabey ve Topçu, 2017; Dawson ve Carson, 2020; Khishfe, 2022; Kurup, Levinson ve Li, 2021; Widiyawati, 2020). Bununla birlikte önceki yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında bu konuların yine sıklıkla çalışıldığı göze çarpmaktadır (Atabey ve Topçu, 2017; Herman, 2015; Levinson, 2012). Ban ve Madmud (2023) sosyobilimsel konularla ilgili yaptığı içerik analizi çalışmasında küresel ısınma ve iklim değişikliği konularında yapılan çalışmaların artış gösterdiğini, Aydın ve Kılıç-Mocan (2019) ise Türkiye’de sosyobilimsel konular üzerine çalışılan tezleri ve makaleleri incelediği çalışmasında küresel ısınma konusunun sıkça ele alındığını belirtmektedir. Ekosistemle ilişkili bir kriz olarak da görülen iklim değişikliği; tür çeşitliliğinde azalma, gıda ve su sorunu, insan sağlığına yönelik olumsuz etkiler, ekonomik problemler, eşitsizlik ve yoksulluğun artması gibi birçok sorunu beraberinde getirdiği için çok boyutlu ve kapsamlı bir konudur ve bu nedenle çevre, ekonomi ve toplum üzerinde ciddi etkilere sahiptir (Kıral-Uçar, Yalçın ve Özdemir, 2019). Bununla birlikte iklim değişikliği, sera gazları ve karbon döngüsü gibi bilimsel kavramları içerdiği gibi enerji politikaları, ekonomik gelişme ve uluslararası iş birliği gibi sosyal ve siyasi faktörleri de içermektedir (Khishfe, 2022; Widiyawati, 2020). Bu çok boyutlu ve karmaşık yapısı nedeniyle bu tür sorunlar küresel ekonomiyi tehdit etmekle birlikte üzerinde yaşadığımız gezegenin varlığını da tehlikeye atmaktadır. Artan sera gazı emisyonları, küresel ısınma ve iklim değişikliği, tüm uluslar ve bireyler tarafından sorumlu bir şekilde hareket etmeyi gerektiren ciddi çevresel sorunlardır (Kurup vd., 2021). Son yıllarda toplum nezdinde de tartışmalara yol açmakla birlikte sosyal medyanın da etkisiyle bilgi kirliliğindeki artış iklim değişikliği inkarı gibi konuları da gündeme getirmektedir (Dobson, 2022; Kıral-Uçar vd., 2019). Bu nedenle küresel ısınmayı anlamak, bilimsel bilginin yanı sıra eleştirel düşünme, etik düşünme ve vatandaşların katılımını da gerektirmektedir (Khishfe, 2022). Bu da bu konularda birçok farklı boyutun yanı sıra çözümün bir parçası olarak eğitim boyutunun da üzerinde durulması ve özellikle fen eğitiminde çevre sorunlarının sıkça vurgulanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sosyobilimsel konuların fen öğrenimine entegre edilmesi, öğrencilerin çevresel farkındalığını artırmaya ve bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmeye katkı sağlayacaktır (Herman, 2015; Flener-Lovitt, 2014). Sonuç olarak; küresel ısınma, bireyler ve hükümetler tarafından eğitim, ekonomi, politika gibi çeşitli yönlerden dikkat gerektiren önemli bir sosyobilimsel konudur. Bundan dolayı ekolojik sistem ve çevre sorunlarının ülke politikaları doğrultusunda uluslararası iş birliğine dayalı küresel bir çözüm geliştirilmediği sürece bu konunun güncel bir sosyobilimsel konu olarak ele alınmaya devam edeceği söylenebilir.

Bulgular incelendiğinde “Kaynaklar ve Enerji” konularının da öne çıktığı görülmektedir. Özellikle hidrolik çatlatma konusunun altı çalışmada yer alması dikkat çekmektedir. Hidrolik çatlatma yeryüzünün derin tabakalarında bulunan ve önceden ulaşılamayan gaz kaynaklarını açığa çıkarmak amacıyla yüksek basınçta su, kum ve kimyasalların yerin alt tabakalarına enjekte edilmesini içeren nispeten yeni bir yöntemdir ve Amerika ve Avrupa’nın belirli bölgelerinde kullanılmaktadır (Dodge ve Metze, 2017; Solli, Hillman ve Mäkitalo, 2019). Hidrolik çatlatma faaliyet açısından ekonomik bir yöntem olmasına ve ülkelerin enerji ihtiyaçlarında dışa bağımlılığı azaltmasına karşın yer altı sularını kirletmesi, toprak verimini azaltması, depremlere yol açması gibi zararları olması nedeniyle tartışmalı konular arasında yer almaktadır (Cian, 2020; Elçin ve Bulut, 2022; Romine, Sadler, Dauer ve Kinslow, 2020; Solli, 2021). Küresel çapta bu yöntemin avantajları ve dezavantajlarından dolayı farklı ülkelerde kullanımına ilişkin yeni yasal düzenlemelerin geliştirilmesine ilişkin çalışmalar sürdürülürken Türkiye’de de 2019 yılında Trakya bölgesinde hidrolik çatlatma yöntemiyle kaya gazı sondajı gerçekleştirilmeye başlanmış ve buna bağlı olarak Elçin ve Bulut (2022) tarafından kaya gazı sondajı kapsamında ulusal literatürde de sosyobilimsel bir konu olarak sınıf içi uygulamalara dahil edilmiştir. Enerji konusunda sıklıkla yer verilen diğer sosyobilimsel konunun yenilenebilir enerji olduğu bulgularda görülmektedir. Bu çalışmaların nedeninin küresel çapta artan enerji ihtiyacından ve ülkelerin temiz ve sürdürülebilir enerji politikalarına eğilim göstermelerinden kaynaklandığı söylenebilir (Skamp vd., 2019; Xiao, 2020). Bununla birlikte nükleer enerjiyle ilgili birçok çalışmanın yapıldığı da göze çarpmaktadır (Chang, Hsu, Wu ve Tsai, 2018; Hancock vd., 2019; Lin, Cheng, Wang ve Chung, 2020). Nükleer santrallerin çevreye olumsuz etkileri yıllardır tartışılmakla birlikte 2023 yılının ağustos ayında Japonya’nın Fukuşima nükleer santralının radyoaktif atık suyunu Pasifik Okyanusu’na bırakacağını duyurması yeni tartışmalara

yol açmıştır. Bu bakımdan nükleer santraller konusunun güncelliğini korumaya devam edeceği söylenebilir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda da nükleer santraller ve yenilenebilir enerji kaynaklarının sıklıkla sosyobilimsel konular içerisinde yer aldığı belirtilmektedir (Değirmenci ve Doğru, 2017; Genç ve Genç, 2017; Tekin vd., 2016). Bunda ülkemizde kurulması planlanan nükleer santraller ve alternatif enerji üretimine yönelik yapılan atılımların payı olduğu düşünülebilir.

Biyoteknoloji alanındaki çalışmalar incelendiğinde genetiği değiştirilmiş besinler ve tüketilmesiyle ilgili çalışmaların da sosyobilimsel konular arasında yer aldığı görülmektedir. (Maes, Bourgonjon, Gheysen ve Valcke, 2018; Sakamoto, Yamaguchi, Yamamoto ve Wakabayashi, 2021; Xiao, 2020). GDO'lu besinler nasıl yetiştirildikleri, yaygınlıkları ve kullanımları; tüketen insanlar ve yetiştirildikleri çevre üzerindeki etkileri bakımından sosyobilimsel konu olarak ele alınmaktadır (Chrispeels, Chapman, Gibson ve Muday, 2019). Sosyobilimsel konular alanında önceki yıllara ilişkin doküman inceleme çalışmalarında da GDO konusunun sıkça kullanıldığı görülmektedir (Değirmenci ve Doğru, 2017; Genç ve Genç, 2017). Ancak geçmiş yıllardan farklı olarak son beş yılda sosyobilimsel konularla ilgili biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalarda insanlar üzerindeki gen düzenlemelerine ilişkin çalışmaların da arttığı görülmektedir. İnsan genomuna yapılacak müdahaleler hastalıklara neden olan gen mutasyonlarının onarılmasına ve etkisiz hâle getirilmesine olanak tanısa da bu yöntemler sayesinde insan da dâhil tüm canlı organizmaların embriyolarında istenilen herhangi bir özelliğin değiştirilebilmesi hatta istenilen belirli özelliklere sahip bebeklerin tasarlanmasının yolunun açılması nedeniyle bu konu etik tartışmaların odağı haline gelmiştir (Erdemli Köse vd., 2020). 2020 Nobel Kimya Ödülü'nün CRISPR/Cas9 gen düzenleme yöntemini geliştiren bilim insanlarına verilmesi ve 2018 yılında CRISPR-Cas9 teknolojisi sayesinde HIV dirençli bebeklerin dünyaya geldiğinin iddia edilmesinin bu alandaki çalışmaların ve tartışmaların artışında etkisi olduğu düşünülebilir.

Bulgulara bakıldığında uzay araştırmalarına yönelik az sayıda çalışmanın bulunduğu göze çarpmaktadır. Sosyobilimsel konu olarak uzay araştırmalarıyla ilgili yapılan literatürdeki çalışmalar uzay kirliliği, Mars kolonizasyonu uzay araştırmalarına yapılacak yatırımlar, uzay madenciliği gibi konularda çeşitlilik göstermektedir (Hancock vd., 2019; Lee ve Yang, 2019; Wan ve Bi, 2020). Son yıllarda uzay araştırmaları hız kazanmış, Soğuk savaş döneminin aksine ABD ve Rusya'nın yanı sıra Çin, Japonya, Hindistan, Avrupa ülkeleri gibi birçok ülkenin bu alanda yaptığı yatırımlarla birlikte gelişim göstermiştir (Afful, Hamilton ve Kootsookos, 2020). Uzay araştırmaları uluslararası arenada söz sahibi olma ve küresel rekabette öne geçme, haberleşme, savunma sanayi gibi alanlarda gelişim gösterme ve daha gelişmiş ülkelerle iş birliğine kapı açma gibi getirileri nedeniyle yalnızca bilim ve teknolojiye katkı sağlamanın ötesine geçmektedir. (Ekşi vd., 2019; Toktaş ve Genç, 2023). Öğrencilerin bu geniş perspektiften bakabilmeleri ve uzay araştırmalarının bireysel ve toplumsal boyutta etkilerini anlayabilmeleri için bu konunun sosyobilimsel bir konu olarak ele alınması önemlidir (Zhang, Wong, Relyea, Wui ve Emenahar, 2017). 2022 yılında NASA başta olmak üzere Avrupa ve Kanada uzay ajanslarının iş birliğiyle tasarlanan James Webb Uzay Teleskopu'nun yörüngeye yerleştirilmesi, 2023 yazında Hindistan'ın Chandrayaan-3 isimli uzay aracını Ay'a indirerek Ay'ın güney kutbuna uzay aracı indiren ilk ülke olması gibi uzay araştırmaları alanına katkı sağlayacak gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda bu konuların ilerleyen yıllarda sosyobilimsel konular bakımından daha fazla ele alınabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmada, güncel sosyobilimsel konuların belirlenmesi amacıyla 2018-2022 yılları arasında yapılan araştırmalar incelenmiştir. Analiz sürecinde 2023 yılı tamamlanmadığından dolayı 2023 yılında yürütülen araştırmalar çalışma kapsamına dahil edilmemiştir. 2023 yılında yapay zeka destekli büyük dil modellerinin geliştirilmesi sonucu yapay zeka alanındaki gelişmeler hız kazanmıştır. Bu da konuyla ilgili tartışmaları beraberinde getirmektedir (Ausat, Massang, Efendi, Nofirman ve Riady, 2023; Kraugusteeliana, Indriana, Krisnanik, Muliawati, ve Irmanda 2023). Örneğin; yapay zeka alanında yeni bir uygulama olan ChatGPT öğrencilerin bireysel öğrenmesine katkı sağlaması ve öğretmenlerin görevlerini kolaylaştırması bakımından eğitimcilerin de dikkatini çeken bir konu olmasının yanında eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve iş birliği becerileri gibi öğrencilerin kazanması gereken

becerileri azaltabileceği endişesi nedeniyle tartışmalı bir konudur (Shidiq, 2023; Tajik ve Tajik, 2023). Tüm bunlardan dolayı yapay zekâ konusunun güncel olarak sosyobilimsel konular arasında yerini alacağı söylenebilir.

ÖNERİLER

Güncel araştırmalarda yer alan sosyobilimsel konuların incelendiği bu çalışmadan elde edilen verilerin literatür kapsamında tartışılması sonucunda çevre ve enerji gibi konuların kapsamlı ve çok boyutlu olmalarından dolayı geçmiş yıllarda yapılan çalışmalara benzer şekilde güncel olarak da çalışılmaya devam ettiği; bunun yanında hidrolik kırma ve gen düzenleme teknolojileri gibi konuların geçmiş yıllarda yapılan çalışmalardan farklı olarak öne çıktığı görülmüştür. Bu kapsamda bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek için sosyobilimsel konularla ilgili yürütülecek çalışmalarda özellikle CRISPR-Cas9, hidrolik kırma ve yapay zeka gibi konuların ele alınması önerilebilir.

Sosyobilimsel konular bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişmelere bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Dolayısıyla sosyobilimsel konularla ilgili araştırmalar tasarlanırken öğrencilere ilgilerini çekebilecek ve günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilecekleri güncel kaynaklar sunabilmek için bu gelişmeler yakından takip edilmelidir. Bu çalışmada güncel sosyobilimsel konuların seçilmesinin önemi vurgulanarak literatürde ele alınan güncel sosyobilimsel konular incelenmiştir. Ancak, sosyobilimsel konuların öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için seçilecek yöntem ve teknikler, kullanılacak materyaller ve bağlam da önemlidir. Dolayısıyla bu konular da detaylı analizleri içeren çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda sosyobilimsel konuların önemi vurgulanmakla birlikte bu konuların tanımlanması, detaylandırılması ve öğretim pratiği için somut öneriler sunulması noktasında eksiklikler bulunmaktadır. Dolayısıyla öğretim programlarına ve ders kitaplarına pandemi döneminde karşılaşılan zorluklar, küresel iklim krizi ve enerji kaynakları gibi güncel sosyobilimsel konulara ilişkin örneklerin dahil edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Afful, A. M., Hamilton, M., & Kootsookos, A. (2020). Towards space science education: A study of students' perceptions of the role and value of a space science program. *Acta Astronautica*, 167, 351-359. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.11.025>
- Allchin, D. (2020). The COVID-19 conundrum. *The American Biology Teacher*, 82(6), 429-433. <https://doi.org/10.1525/abt.2020.82.6.429>
- Atabey, N., & Topçu, M. S. (2017). The development of a socioscientific issues-based curriculum unit for middle school students: Global warming issue. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(3), 153-170. DOI:10.18404/ijemst.296027
- Ausat, A. M. A., Massang, B., Efendi, M., Nofirman, N., & Riady, Y. (2023). Can chat GPT replace the role of the teacher in the classroom: A fundamental analysis. *Journal on Education*, 5(4), 16100-16106. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2745>
- Aydın, E., & Mocan, D. K. (2019). Türkiye'de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir doküman analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197. <https://doi.org/10.35346/aod.638332>
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., & Sağıdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.

- Ban, S., & Mahmud, S. N. D. (2023). Research and trends in socio-scientific issues education: A content analysis of journal publications from 2004 to 2022. *Sustainability*, 15(15), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su151511841>
- Bichara, D. B., Dagher, Z. R., & Fang, H. (2021). What do COVID-19 tweets reveal about public engagement with nature of science?. *Science and Education*, 293–323. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00233-y>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Chang, H. Y., Hsu, Y. S., Wu, H. K., & Tsai, C. C. (2018). Students' development of socio-scientific reasoning in a mobile augmented reality learning environment. *International Journal of Science Education*, 40(12), 1410-1431. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1480075>
- Chrispeels, H. E., Chapman, J. M., Gibson, C. L., & Muday, G. K. (2019). Peer teaching increases knowledge and changes perceptions about genetically modified crops in non-science major undergraduates. *CBE—Life Sciences Education*, 18(2), ar14. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-08-0169>
- Cian, H. (2020). The influence of context: Comparing high school students' socioscientific reasoning by socioscientific topic. *International Journal of Science Education*, 42(9), 1503-1521. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1767316>
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50, 863-883. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9715-x>
- Değirmenci, A., & Doğru, M. (2017). Türkiye'de sosyobilimsel konularla ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (44), 123-138.
- Dobson, G. P. (2022). Wired to doubt: Why people fear vaccines and climate change and mistrust science. *Frontiers in Medicine*, 8, 809395. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.809395>
- Dodge, J., & Metze, T. (2017). Hydraulic fracturing as an interpretive policy problem: Lessons on energy controversies in Europe and the USA. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 19(1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2016.1277947>
- Domènech, A. M. & Márquez, C. (2013). Promoting students' critical thinking through the design of scientific researches related to a SSI: The case of ADHD. ESERA Conference Proceeding.
- Driver, R., Leach, J. & Millar, R. (1996). *Young people's images of science*. London: McGraw-Hill Education.
- Ekşi, İ. G., Boztepe, İ., Kurban, D., Özcan, L., Uçar, İ., Bilgin, K. B., & Öztürk, Ö. (2019). Uzay ve tıp neredeyiz? Ne yapmalıyız?. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(4), 498-504. <https://doi.org/10.17343/sdutfd.565423>
- Elçin, A. & Bulut, İ. (2022). Sınıf eğitimi öğrencilerinin çevrimiçi forum destekli sosyobilimsel konulara ilişkin muhakemelerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(3), 522-535. <https://doi.org/10.30703/cije.1095121>
- Erdemli Köse, S. B., Sur, Ü., Yirun, A., Balci, A., Koçer Gümüsel, B., & Erkekokoğlu, P. (2020). CRISPR-Cas9 technology, safety and evaluation from an ethical perspective. *Journal of Literature Pharmacy Sciences*, 9(1), 50-64. DOI: 10.5336/pharmsci.2019-70581
- Et, S. Z., & Gömlüksiz, M. (2021). Fen bilimleri, biyoloji ve fizik dersi öğretim programlarının sosyobilimsel konular açısından değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(2), 745-756. <https://doi.org/10.18069/firatsbed.872628>

- Et, Z. (2023). Ortaokul fen bilimleri ders kitabı etkinliklerinin sosyobilimsel konular açısından incelenmesi: Bir doküman analizi. *Online Journal of Current Educational Studies*, 1(1), 53-80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8101729>
- Flener-Lovitt, C. (2014). Using the socioscientific context of climate change to teach chemical content and the nature of science. *Journal of Chemical Education*, 91(10), 1587-1593. <https://doi.org/10.1021/ed4006985>
- Garcia, L. C. (2015). *Environmental science issues for higher-order thinking skills (HOTS) development: A case study in the Philippines*. In biology education and research in a changing planet (pp. 45-54). Springer.
- Genç, M., & Genç, T. (2017). Türkiye’de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 4(2), 27-42. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.291772>
- Hancock, T. S., Friedrichsen, P. J., Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2019). Selecting socio-scientific issues for teaching: A grounded theory study of how science teachers collaboratively design SSI-based curricula. *Science and Education*, 28, 639-667. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00065-x>
- Herman, B. C. (2015). The influence of global warming science views and sociocultural factors on willingness to mitigate global warming. *Science Education*, 99(1), 1-38. <https://doi.org/10.1002/sce.21136>
- Herman, B. C., Clough, M. P., & Rao, A. (2022). Socioscientific issues thinking and action in the midst of science-in-the-making. *Science and Education*, 31, 1105-1139. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00306-y>
- Höttecke, D., & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104, 641-666. <https://doi.org/10.1002/sce.21575>
- Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2020). Students’ perceptions of socio-scientific issue-based learning and their appropriation of epistemic tools for systems thinking. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1339-1361. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1759843>
- Khishfe, R. (2022). Nature of science and argumentation Instruction in socioscientific and scientific contexts. *International Journal of Science Education*, 44(4), 647-673. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2050488>
- Kıral-Uçar, G., Yalçın, M. G., & Özdemir, G. (2019). İklim değişikliği inkârının sosyal baskınlık yönelimi ve ekolojik adil dünya inancı ile ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(37), 739-764. <https://doi.org/10.21550/sosbilder.535560>
- Kurup, P. M., Levinson, R., & Li, X. (2021). Informed-decision regarding global warming and climate change among high school students in the United Kingdom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 166-185. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00123-5>
- Kraugusteeliana, K., Indriana, I. H., Krisnanik, E., Muliawati, A., & Irmanda, H. N. (2023). Utilisation of ChatGPT’s artificial intelligence in improving the quality and productivity of lecturers’ work. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(2), 3245-3249. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i2.13650>
- Lee, H., & Yang, J. E. (2019). Science teachers taking their first steps toward teaching socioscientific issues through collaborative action research. *Research in Science Education*, 49, 51-71. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9614-6>
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2079-2113. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.749546>

- Levinson, R. (2012). A perspective on knowing about global warming and a critical comment about schools and curriculum in relation to socio-scientific issues. *Cultural Studies of Science Education*, 7, 693-701. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9418-y>
- Li, Y., & Guo, M. (2021). Scientific literacy in communicating science and socio-scientific issues: Prospects and challenges. *Frontiers in Psychology*, 12, 758000. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758000>
- Limbach, B., & Waugh, W. (2010). Developing higher level thinking. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-9.
- Lin, J. W., Cheng, T. S., Wang, S. J., & Chung, C. T. (2020). The effects of socioscientific issues web searches on grade 6 students' scientific epistemological beliefs: The role of information positions. *International Journal of Science Education*, 42(15), 2534-2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1821258>
- Maes, J., Bourgonjon, J., Gheysen, G., & Valcke, M. (2018). Variables affecting secondary school students' willingness to eat genetically modified food crops. *Research in science education*, 48, 597-618. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9580-4>
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB Yayınları, Ankara.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Romine, W. L., Sadler, T. D., Dauer, J. M., & Kinslow, A. (2020). Measurement of socio-scientific reasoning (SSR) and exploration of SSR as a progression of competencies. *International Journal of Science Education*, 42(18), 2981-3002. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1849853>
- Sadler, T. D. (2011). Socio-scientific issues based education: What we know about science education in the context of SSI. In T.D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 353-367). New York, NY: Springer.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488. <https://doi.org/10.1080/09500690600708717>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138. <https://doi.org/10.1002/tea.20042>
- Sakamoto, M., Yamaguchi, E., Yamamoto, T., & Wakabayashi, K. (2021). An intervention study on students' decision-making towards consensus building on socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(12), 1965-1983. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1947541>
- Sharma, H. B., Vanapalli, K. R., Cheela, V. S., Ranjan, V. P., Jaglan, A. K., Dubey, B., Goel, S. & Bhattacharya, J. (2020). Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic. *Resources, conservation and recycling*, 162, 105052. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105052>
- Shidiq, M. (2023). The use of artificial intelligence-based chat-gpt and its challenges for the world of education; from the viewpoint of the development of creative writing skills. In *Proceeding of International Conference on Education, Society and Humanity*, 1(1), 353-357.
- Skamp, K., Boyes, E., Stanistreet, M., Rodriguez, M., Malandrakis, G., Fortner, R., ... & Yoon, H. G. (2019). Renewable and nuclear energy: An international study of students' beliefs about, and willingness to act, in relation to two

- energy production scenarios. *Research in Science Education*, 49, 295-329. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9622-6>
- Solli, A., Hillman, T., & Mäkitalo, Å. (2019). Navigating the complexity of socio-scientific controversies—how students make multiple voices present in discourse. *Research in Science Education*, 49, 1595-1623. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9668-5>
- Solli, A. (2021). Appeals to science: Recirculation of online claims in socioscientific reasoning. *Research in Science Education*, 51(2), 983-1013. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09878-w>
- Stolz, M., Witteck, T., Marks, R., & Eilks, I. (2013). Reflecting socio-scientific issues for science education coming from the case of curriculum development on doping in chemistry education. *Eurasian Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(4), 361–370. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.945a>
- Tajik, E., & Tajik, F. (2023). A comprehensive examination of the potential application of ChatGPT in higher education institutions. *TechRxiv*, 1-10. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.22589497.v1>
- Tatlı-Takaoğlu, Z. B. (2023). Sosyobilimsel konulara yönelik yürütülen lisansüstü tezlerin incelenmesi: Sistematiik bir analiz. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(237), 547-576. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1075185>
- Tekin, N., Aslan, O., & Yilmaz, S. (2016). Research trends on socioscientific issues: A content analysis of publications in selected science education journals. *Journal of Education and Training Studies*, 4(9), 16-24. <http://dx.doi.org/10.11114/jets.v4i9.1572>
- Toktaş, M., & Genç, M (2023). Üniversite öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik muhakeme örüntülerinin incelenmesi: Uzay araştırmaları örneği. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 7(2), 43-59.
- Treen, K. M. D. I., Williams, H. T., & O'Neill, S. J. (2020). Online misinformation about climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 11(5), 1-20. <https://doi.org/10.1002/wcc.665>
- Wan, Y., & Bi, H. (2020). What major “Socio-scientific topics” should the science curriculum focused on? A Delphi study of the expert community in China. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 61-77. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-09947-y>
- Widiyawati, Y. (2020). Global warming & climate change: Integration of socio-scientific issues to enhance scientific literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1), 012071. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012071>
- Xiao, S. (2020). Rhetorical use of inscriptions in students’ written arguments about socioscientific issues. *Research in Science Education*, 50(4), 1233-1249. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9730-y>
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research and practice. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. II, pp. 697–726)., Routledge NY: New York. <https://doi.org/10.4324/9780203097267.ch34>
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2023). *Exploring and expanding the frontiers of socioscientific issues*. In Handbook of research on science education (pp. 899-929). Routledge.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*. 46(1), 74-101. <https://doi.org/10.1002/tea.20281>
- 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. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>

Zhang, J., Wong, S., Relyea, J., Wui, M. G., & Emenahar, U. (2017). Creating language-rich science classrooms for English language learners. *English in Texas*, 47(2), 7-12.

ARAŞTIRMA KAPSAMINDA İNCELEN MAKALELERİN LİSTESİ

- Aivelo, T. & Uitto, A. (2019) Teachers' choice of content and consideration of controversial and sensitive issues in teaching of secondary school genetics, *International Journal of Science Education*, 41(18), 2716-2735, DOI: 10.1080/09500693.2019.1694195
- Bossér, U., & Lindahl, M. (2019). Students' positioning in the classroom: A study of teacher-student interactions in a socioscientific issue context. *Research in science education*, 49, 371-390. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9627-1>
- Bossér, U., Lindahl, M. (2021). Teachers' Coordination of Dialogic and Authoritative Discourses Promoting Specific Goals in Socioscientific Issue-Based Teaching. *Int J of Sci and Math Educ* 19, 461-482. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10061-1>
- Capkinoglu, E., Cetin, P. S., & Metin Peten, D. (2021). How do pre-service science teachers evaluate the persuasiveness of a socioscientific argument?. *International Journal of Science Education*, 43(4), 594-623. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1876273>
- Capkinoglu, E., Yilmaz, S., & Leblebicioglu, G. (2019). Quality of argumentation by seventh-graders in local socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(6), 827-855. <https://doi.org/10.1002/tea.21609>
- Casper, A. M. A., & Balgopal, M. M. (2020). How guest experts tell stories about environmental socio-scientific issues in an undergraduate class. *International Journal of Science Education*, 42(9), 1568-1584. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1772519>
- Cebrián-Robles, D., España-Ramos, E., & Reis, P. (2021). Introducing preservice primary teachers to socioscientific activism through the analysis and discussion of videos. *International journal of science education*, 43(15), 2457-2478. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1969060>
- Chang, H. Y., Hsu, Y. S., Wu, H. K., & Tsai, C. C. (2018). Students' development of socio-scientific reasoning in a mobile augmented reality learning environment. *International Journal of Science Education*, 40(12), 1410-1431. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1480075>
- Christodoulou, A., Levinson, R., Davies, P., Grace, M., Nicholl, J. & Rietdijk, W. (2021) The use of Cartography of Controversy within socioscientific issues-based education: students' mapping of the badger-cattle controversy in England, *International Journal of Science Education*, 43(15), 2479-2500, DOI: 10.1080/09500693.2021.1970852
- Cian, H. (2020). The influence of context: comparing high school students' socioscientific reasoning by socioscientific topic, *International Journal of Science Education*, 42:9, 1503-1521, DOI: 10.1080/09500693.2020.1767316
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50, 863-883. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9715-x>
- de Oliveira Moraes, I., Aires, R. M., & de Souza Góes, A. C. (2021). Science fiction and science education: 1984 in classroom. *International Journal of Science Education*, 43(15), 2501-2515. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1972488>
- Fang, S. C., Hsu, Y. S., & Lin, S. S. (2019). Conceptualizing socioscientific decision making from a review of research in science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 427-448. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9890-2>

- Fazio, X., Gallagher, T. L., & DeKlerk, C. (2022). Exploring adolescents' critical reading of socioscientific topics using multimodal texts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 93-116. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10280-8>
- Gao, L., Mun, K., & Kim, S. W. (2021). Using socioscientific issues to enhance students' emotional competence. *Research in Science Education*, 51, 935-956. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09873-1>
- Garrecht, C., Reiss, M. J., & Harms, U. (2021). 'I wouldn't want to be the animal in use nor the patient in need' –the role of issue familiarity in students' socioscientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 43(12), 2065-2086. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1950944>
- Hancock, T. S., Friedrichsen, P. J., Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2019). Selecting socio-scientific issues for teaching: A grounded theory study of how science teachers collaboratively design SSI-based curricula. *Science & Education*, 28, 639-667. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00065-x>
- Herman, B. C., Clough, M. P., & Rao, A. (2022). Socioscientific issues thinking and action in the midst of science-in-the-making. *Science & education*, 1-35. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00306-y>
- Herman, B. C., Owens, D. C., Oertli, R. T., Zangori, L. A., & Newton, M. H. (2019). Exploring the complexity of students' scientific explanations and associated nature of science views within a place-based socioscientific issue context. *Science & Education*, 28, 329-366. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00034-4>
- Herman, B. C., Zeidler, D. L., & Newton, M. (2020). Students' emotive reasoning through place-based environmental socioscientific issues. *Research in Science Education*, 50, 2081-2109. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9764-1>
- Herman, B. C. (2018). Students' environmental NOS views, compassion, intent, and action: Impact of place-based socioscientific issues instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(4), 600-638. <https://doi.org/10.1002/tea.21433>
- Jafari, M., & Meisert, A. (2021). Activating students' argumentative resources on socioscientific issues by indirectly instructed reasoning and negotiation processes. *Research in Science Education*, 51, 913-934. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09869-x>
- Karpudewan, M., & Roth, W. M. (2018). Changes in primary students' informal reasoning during an environment-related curriculum on socio-scientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 401-419. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9787-x>
- Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2021). Developing and using multiple models to promote scientific literacy in the context of socio-scientific issues. *Science & Education*, 30(3), 589-607. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00206-1>
- Ke, L., Sadler, T., Zangori, L. & Friedrichsen, P. (2020). Students' perceptions of socio-scientific issue-based learning and their appropriation of epistemic tools for systems thinking, *International Journal of Science Education*, 42(8), 1339-1361, DOI: 10.1080/09500693.2020.1759843
- Khishfe, R. (2022). Nature of Science and Argumentation Instruction in socioscientific and scientific contexts. *International Journal of Science Education*, 44(4), 647-673. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2050488>
- Kim, G., Ko, Y. & Lee, H. (2020). The effects of Community-Based Socioscientific Issues Program (SSI-COMM) on promoting students' sense of place and character as citizens. *Int J of Sci and Math Educ* 18, 399-418. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09976-1>

- Kinskey, M., & Callahan, B. E. (2022). The influences of socioscientific issues on general science teaching self-efficacy. *Research in Science Education*, 52(5), 1451-1465. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-09991-9>
- Koulougliotis, D., Antonoglou, L., & Salta, K. (2021). Probing Greek secondary school students' awareness of green chemistry principles infused in context-based projects related to socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(2), 298-313. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1867327>
- Kutluca, A. Y. (2021). An investigation of elementary teachers' pedagogical content knowledge for socioscientific argumentation: The effect of a learning and teaching experience. *Science Education*, 105(4), 743-775. <https://doi.org/10.1002/sce.21624>
- Ladachart, L., & Ladachart, L. (2021). Preservice biology teachers' decision-making and informal reasoning about culture-based socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(5), 641-671. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1876958>
- Lee, H., & Yang, J. E. (2019). Science teachers taking their first steps toward teaching socioscientific issues through collaborative action research. *Research in Science Education*, 49, 51-71. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9614-6>
- Lee, H., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2020). Examining tensions in the socioscientific issues classroom: Students' border crossings into a new culture of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(5), 672-694. <https://doi.org/10.1002/tea.21600>
- Leung, J. S. C. (2022). A practice-based approach to learning nature of science through socioscientific issues. *Research in Science Education*, 52(1), 259-285. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09942-w>
- Leung, J. S. C., & Cheng, M. M. W. (2020). Conceptual change in socioscientific issues: Learning about obesity. *International Journal of Science Education*, 42(18), 3134-3158. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1856966>
- Lin, J., Cheng, T., Wang, S. & Chung, C. (2020). The effects of socioscientific issues web searches on grade 6 students' scientific epistemological beliefs: the role of information positions, *International Journal of Science Education*, 42:15, 2534-2553, DOI: 10.1080/09500693.2020.1821258
- Maes, J., Bourgonjon, J., Gheysen, G., & Valcke, M. (2018). Variables affecting secondary school students' willingness to eat genetically modified food crops. *Research in science education*, 48, 597-618. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9580-4>
- Newton, M. H., & Zeidler, D. L. (2020). Developing socioscientific perspective taking. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1302-1319. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1756515>
- Ottander, K., & Simon, S. (2021). Learning democratic participation? Meaning-making in discussion of socioscientific issues in science education. *International Journal of Science Education*, 43(12), 1895-1925. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1946200>
- Owens, D. C., Sadler, T. D., & Friedrichsen, P. (2021). Teaching practices for enactment of socio-scientific issues instruction: An instrumental case study of an experienced biology teacher. *Research in Science Education*, 51, 375-398. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9799-3>
- Owens, D. C., Sadler, T. D., Petitt, D. N., & Forbes, C. T. (2022). Exploring undergraduates' breadth of socio-scientific reasoning through domains of knowledge. *Research in Science Education*, 52(6), 1643-1658. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10014-w>

- Peel, A., Zangori, L., Friedrichsen, P., Hayes, E. & Sadler, T. (2019) Students' model-based explanations about natural selection and antibiotic resistance through socio-scientific issues-based learning, *International Journal of Science Education*, 41(4), 510-532, DOI: 10.1080/09500693.2018.1564084
- Raveendran, A. (2021). Invoking the political in socioscientific issues: A study of Indian students' discussions on commercial surrogacy. *Science Education*, 105(1), 62-98. <https://doi.org/10.1002/sce.21601>
- Romine, W. L., Sadler, T. D., Dauer, J. M., & Kinslow, A. (2020). Measurement of socio-scientific reasoning (SSR) and exploration of SSR as a progression of competencies. *International Journal of Science Education*, 42(18), 2981-3002. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1849853>
- Sakamoto, M., Yamaguchi, E., Yamamoto, T., & Wakabayashi, K. (2021). An intervention study on students' decision-making towards consensus building on socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(12), 1965-1983. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1947541>
- Seiter, K. M., & Fuselier, L. (2021). Content knowledge and social factors influence student moral reasoning about CRISPR/Cas9 in humans. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(6), 790-821. <https://doi.org/10.1002/tea.21679>
- Skamp, K., Boyes, E., Stanisstreet, M., Rodriguez, M., Malandrakis, G., Fortner, R., ... & Yoon, H. G. (2019). Renewable and nuclear energy: An international study of students' beliefs about, and willingness to act, in relation to two energy production scenarios. *Research in Science Education*, 49, 295-329. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9622-6>
- Solli, A. (2021). Appeals to science: Recirculation of online claims in socioscientific reasoning. *Research in Science Education*, 51(2), 983-1013. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09878-w>
- Solli, A., Hillman, T., & Mäkitalo, Å. (2019). Navigating the complexity of socio-scientific controversies—how students make multiple voices present in discourse. *Research in Science Education*, 49, 1595-1623. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9668-5>
- Sutter, A. M., Dauer, J. M., & Forbes, C. T. (2018). Application of construal level and value-belief norm theories to undergraduate decision-making on a wildlife socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 40(9), 1058-1075. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1467064>
- Tramowsky, N., Messig, D. & Groß, J. (2022). Students' conceptions about animal ethics: the benefit of moral metaphors for fostering decision-making competence, *International Journal of Science Education*, 44(3), 355-378, DOI: 10.1080/09500693.2022.2028924
- Xiao, S. (2020). Rhetorical use of inscriptions in students' written arguments about socioscientific issues. *Research in Science Education*, 50(4), 1233-1249. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9730-y>
- Zhang, W. & Hsu, Y. (2021) The interplay of students' regulation learning and their collective decision-making performance in a SSI context, *International Journal of Science Education*, 43(11), 1746-1778, DOI: 10.1080/09500693.2021.1933250

Extended Abstract

Introduction

The aim of science education is to cultivate scientifically literate individuals. Science education should actively encourage students to contribute to the resolution of societal problems related to science and provide them with the opportunity to make scientific decisions and ethical inferences in these matters. This way, students can realize that science is closely related to daily life and is widely used in societal development. One of the most effective tools that can be used to emphasize the societal dimension of science is socioscientific issues. Socioscientific issues are complex and controversial topics based on science that have societal, moral, economic, and political aspects. Due to their multidimensional nature, socioscientific issues encompass different perspectives and contain open-ended problems that do not have a clear solution. In short, for a topic to have socioscientific qualities, it must be based on scientific principles and be relevant to societal life.

The world is increasingly confronted with new and complex socioscientific problems such as pandemics, climate change, and genetic editing. Technological advancements, new scientific discoveries, changes in society, political events, cultural and demographic factors, and many other dynamics contribute to the evolution of socioscientific topics over time. Therefore, curricula and teaching materials should adapt to these changing topics and provide students with opportunities to focus on current societal issues. This way, students can better understand the real-world applications of socioscientific issues.

Studies examining research in the field of socioscientific issues have shown an increase in research conducted on these topics over the years. Research conducted between 2004 and 2022 had shown an increase in studies related to environmental issues, safety and health issues, ecosystem problems, and biotechnology issues. These studies have often focused on genetically modified organisms (GMOs), nuclear power plants, global warming, and cloning. However, these studies often present socioscientific issue content in general categories without providing detailed information on which specific topics were studied. In summary, the research conducted in the area of socioscientific issues has demonstrated an increase in studies over the years, with a focus on various complex topics. Nevertheless, there remains a gap in the literature when it comes to identifying the specific content of socioscientific issues studied in recent years. Determining current socioscientific topics is important as it can guide researchers and help address unresolved problems and dimensions within these topics. This, in turn, can contribute to the education and preparation of individuals to make informed decisions and engage in responsible actions that can have a positive impact on society and the world. Therefore, the aim of this study is to examine the content of socioscientific issues addressed in studies conducted in the last five years.

Method

In this study, the document analysis method was used to examine current socioscientific issues. The data for this study were obtained from articles published in the seven journals with the highest impact factor in the field of science education between 2018 and 2022. When selecting studies that included socioscientific issues, studies with the term "socioscientific issues" in the title or keywords were chosen by scanning the journals. In the final stage, after examining the selected studies, a total of 53 studies were identified.

For the analysis of the studies, the content analysis method was chosen. Within the scope of content analysis, the socioscientific issues addressed in these studies were initially coded, and these codes were analyzed under the themes of "Environmental Issues," "Safety and Health," "Resources and Energy," "Ecological System," and "Biotechnology" within the framework created by Wan and Bi (2020).

Findings

As a result of the analysis, it is observed that the topic of Resources and Energy is the most frequently studied socioscientific issue, with 23 studies addressing it. Following this, the topic of Safety and Health is also prominently featured in 19 articles and is among the most frequently studied topics. After these two topics, it is revealed that the

other studied topics include Ecological System with 16 studies, Biotechnology with 15 studies, and Environmental Issues with 13 studies.

In the Resources and Energy theme, it is observed that the issue of hydraulic fracturing is addressed as a socioscientific topic in various studies. Additionally, alternative energy sources and recycling are discussed in this theme. When examining the topics within the Safety and Health, it is apparent that studies have focused on nuclear power plants and COVID-19. In the Ecological System, it is understood that the topic of biodiversity loss is frequently studied. Regarding the Biotechnology, studies related to gene therapy and diagnosis fall into categories such as CRISPR/Cas9 and Genetic diagnosis/susceptibility testing. Furthermore, the issue of the harmful effects and production of genetically modified organisms (GMOs) is also addressed in these studies. When examining categories related to the Environmental Issues, it is noteworthy that global warming is frequently discussed.

Result and Discussion

As a result of the study, it is emphasized that these current socioscientific issues, especially related to the ecological system and environmental problems, such as global warming and climate change, have become a focal point in socio-scientific research over the last five years. These issues hold significant importance with both their scientific, social and political dimensions. Additionally, topics such as energy resources, hydraulic fracturing, nuclear energy, genetically modified organisms and human genome editing have also gained prominence in socio-scientific research. It has been observed that the subject of "Space Exploration" has received less attention in comparison to other topics.

These subjects present multidimensional challenges that affect various aspects of society. Particularly, highlighting these topics in science education can enhance students' environmental awareness and scientific literacy. Moreover, the development of artificial intelligence and AI-supported large language models is noted to potentially make socio-scientific issues even more controversial. In summary, the study underscores the increasing significance of integrating these contemporary socio-scientific issues into educational materials and curricula, especially in the field of science education, with the aim of fostering scientific literacy and environmental awareness among students.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.