

Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ve görüşlerinin incelenmesi: Bir karma yöntem çalışması*

Examination of attitudes and opinions of primary school teacher candidates towards socioscientific issues: A mixed-method study

Gönderim Tarihi / Received: 07.10.2021

Hicran ÖZKUL¹

Kabul Tarihi / Accepted: 08.03.2022

Doi: [10.31795/baunsobed.1005775](https://doi.org/10.31795/baunsobed.1005775)

ÖZ: Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ve görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma karma yöntem ile yürütülmüştür. Araştırma verileri Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği ve fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin önemine ilişkin görüşleri belirlemek amacıyla açık uçlu bir anket sorusu yoluyla elde edilmiştir. Çalışma grubunu Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde okuyan 163 lisans öğrencisi oluşturmuştur. Elde edilen verilerin analizinde gruplar arası karşılaştırmalar için ilişkisiz örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın açık uçlu anket sorusunu analiz etmek için de tematik analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasında ise sınıf seviyeleri, sosyobilimsel konularla ilgili medya kaynaklarını takip etme, sosyobilimsel konularla ilgili ek kaynakları okuma sıklığı değişkenleri açısından anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların görüşlerinin analizi sonucunda ana tema bilim okuryazarlığı olarak belirlenmiştir. Alt temalar da bilişsel beceriler kazandırmak, Fen-Teknoloji-Toplum arasındaki karşılıklı bağı öğretmek, duyuşsal gelişimi desteklemek ve sosyal becerileri geliştirmek olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel konular, Fen eğitimi, Sınıf öğretmeni adayları

ABSTRACT: The purpose of this study was to examine the attitudes and views of primary school teacher candidates towards socioscientific issues. The study was conducted using a mixed-method approach. The research data were obtained through the Scale of Attitude towards Socioscientific Issues and an open-ended questionnaire to ascertain the views on the importance of including socioscientific concerns in science lessons. The study group consisted of 163 undergraduate students from the Faculty of Education, Department of Classroom Teaching, at Kütahya Dumlupınar University. For intergroup comparisons, the t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) techniques were used in the analysis of the data obtained from unrelated samples. The open-ended questionnaire of the study was analyzed using thematic analysis. As a result of the study, it was observed that the candidate teachers had positive attitudes towards socioscientific issues. Moreover, it was found that there was a significant difference between opinions about socioscientific issues among research participants in terms of grade levels, following media resources related to socioscientific issues, and reading additional resources about socioscientific issues. As a result of the analysis of the participants' views, the main theme was determined as science literacy. Providing cognitive skills, teaching the mutual connection between Science, Technology, and Society, supporting affective development, and improving social skills were identified as sub-themes.

Keywords: Socioscientific issues, Science education, Primary school teacher candidates

* Bu çalışmanın bir kısmı 2018 yılında düzenlenen I. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi'nde (UTEK) özet bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Dr, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, hicran.ozkul@dpu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1248-1628>

EXTENDED ABSTRACT

Literature review

Many studies have found that socioscientific issues can be included in the teaching of science to achieve the desired characteristics of scientifically literate individuals (Kolstø, 2001; Zeidler and Keefer, 2003; Sadler, 2004; Tytler, 2007; Topçu, 2010). Socioscientific issues have the potential to create processes that facilitate the development of scientific literacy (Sadler, 2009), such as understanding and questioning scientific knowledge, and reasoning processes about scientific knowledge (Kolstø, 2001). Science and technology interact with human nature and behavior to produce social, political, economic, and moral issues that affect people daily (Özden, 2011).

The incorporation of socioscientific issues into science education serves several purposes, including ensuring internalization of the nature of science, improving science literacy, improving students' high-level reasoning abilities by cognitively developing them, and providing emotional and social development (Özden, 2015).

Much research on socioscientific topics has been conducted both in our country and on a global scale. It was discovered that the data were commonly gathered from teacher applicants and teachers in socioscientific investigations. When considering the numerous research done with future educators, it can be concluded that the studies carried out with the participation of science, biology, and primary school teacher candidates were ignored (Sürmeli & Şahin, 2010; Topçu, Sadler & Yılmaz-Tüzün, 2010, 2011; Kara, 2012; Cebesoy & Dönmez Şahin, 2013; Kılınç et al., 2013; Türkmen, Pekmez & Sağlam, 2017). As a result, it is especially important to look at the attitudes and perspectives of aspiring primary school teachers on socioscientific concerns. Furthermore, the majority of the studies used a qualitative research technique (Tal & Kedmi, 2006; Christenson, Gericke & Rundgren, 2016; Karahan & Roehrig, 2017). This study will evaluate the attitudes and opinions of primary school teacher candidates regarding socioscientific concerns using the framework outlined above.

Methodology

A mixed-method approach was used to conduct the study (Creswell & Plano Clark, 2015). This method refers to a research method that combines the processes of gathering and analyzing both quantitative and qualitative data to better define and understand the purpose of a study (Plano Clark & Ivankova, 2018). The purpose of using a mixed-method approach for this study is to combine quantitative and qualitative data to ensure that they complement each other and thus produce stronger results. From the mixed-method designs, the convergent (parallel or simultaneous) design (Creswell, 2017) was used in this study.

The Scale of Attitude towards Socioscientific Issues (Topçu, 2010) was used to obtain data during the spring semester of the 2017-2018 academic year. One open-ended question was included in the third section of the study. The purpose of this research was to identify how primary school teacher candidates felt about the relevance of incorporating socioscientific problems in science classes. Within the scope of the study, the quantitative data acquired in the research were checked for normality assumptions in order to determine which statistical analysis approach will be utilized.

The skewness and kurtosis coefficients, the histogram of the normal distribution curve, the Q-Q Plot graph, and the box-line plot were investigated in this context, and the Kolmogorov-Smirnov value was calculated (Büyüköztürk, Çokluk & Köklü, 2012). The open-ended questionnaire was analyzed using the theme analysis approach (Braun & Clarke, 2019).

Findings and discussion

Firstly, the attitudes of primary school teachers towards socioscientific issues were determined according to the sub-dimensions in the scale. Then, whether the attitude scores of the teacher candidates in the sub-dimensions differ according to the variables of gender, grade level, following the media, and using additional resources (internet, books, articles) was examined. Finally, the views of the primary

school teachers on the importance of including socioscientific issues in science lessons were presented with a descriptive approach by creating themes.

It can be said that primary school teachers have a moderate level of anxiety and a high level of interest and usefulness towards socioscientific issues. Their enjoyment of socioscientific subjects is at a medium to a high level. It has been determined that there is no statistically significant difference between interest and usefulness, enjoyment, and anxiety scores of the teacher candidates towards socioscientific issues according to gender. It was found that as the frequency of following the media sources related to socioscientific issues increased, the level of interest and liking for these topics increased as well.

To raise scientifically literate individuals, gain cognitive skills, teach the mutual connection between Science-Technology-Society, support affective development, and develop social skills, it is important to include socioscientific issues in science lessons, according to the participants in the study. As a result of the analysis of the participants' opinions, the main theme was revealed to be raising science-literate individuals, because gaining cognitive skills, teaching the mutual connection between Science-Technology-Society, supporting effective development, and developing social skills are all associated with the characteristics of science-literate individuals in the literature.

Results and recommendations

In the research, it was determined that the teachers believe that the inclusion of socioscientific subjects in science lessons would contribute to the science literacy of the students. It was reported by the participants that while the inclusion of socioscientific issues in science teaching will improve the reasoning skills of the students, support their reasoning processes, enable them to use informal thinking processes, improve the argumentation skills of the students, it also develops their high-level reasoning skills. In the research, the participants stated that including socioscientific issues in science lessons would help students to understand the science-technology-society connection more clearly, that it would enable the ethical and moral aspects of science to be examined, and that students would realize the social aspect of science and understand its relationship with social life. In addition, the participants stated that socioscientific issues are of great importance in terms of developing an understanding of the nature of science and understanding the political aspect of science.

The participants in the study believe that including socioscientific subjects in science lessons will develop positive attitudes towards science and science lessons, increase participation of the students in the lesson because socioscientific subjects are interesting, develop empathy skills of the students, students will learn to respect different opinions, improve their affective characteristics, improve their social competencies and communication skills.

When the quantitative aspect of the study was taken into account, it was shown that teacher candidates have a moderate degree of anxiety and a high level of interest and usefulness in socioscientific topics. On the other hand, it was observed that the degree of enjoyment from these subjects ranged from moderate to high. In addition, it was found that participant views toward socioscientific concerns were not significant in terms of gender and grade level factors. Furthermore, it has been discovered that the teacher candidates who use media and study extra materials acquire good views about socioscientific topics. Other scholars should conduct a qualitative study to understand how primary school teacher candidates and primary school teachers would use socioscientific problems in their classrooms. Also, experimental methods might be used to evaluate the self-efficacy of primary teacher candidates and primary school teachers on socioscientific topics.

Giriş

Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek modern fen eğitiminin başlıca amaçlarındandır (National Research Council [NRC], 1996). Bilim okuryazarı bireylerden beklenen niteliklerden birisi de toplum ve bilim arasındaki doğal bağlantıyı fark edebilmektir (Zeidler, 2001). Fen eğitiminde sosyobilimsel konulara yer verilerek bilim okuryazarı bireylerden beklenen bu özelliklere ulaşılabileceği birçok araştırmada belirtilmiştir (Kolstø, 2001; Zeidler ve Keefer, 2003; Sadler, 2004; Tytler, 2007; Topçu, 2010). Çünkü sosyobilimsel konular bilimsel bilginin anlaşılması, sorgulanması ve bilimsel bilgilerle ilgili akıl yürütme süreçleri gibi bilim okuryazarlığının gelişmesini sağlayan süreçlerin oluşturulmasında (Sadler, 2009) etkin bir bağlamdır (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Kolstø, 2001; Türkoğlu ve Öztürk, 2019). Öte yandan sosyobilimsel konuların bilimin toplumsal sonuçları ile ilgilenme ve bu sonuçlara dayalı karar verme gibi bir bireyin gerçek yaşamında gereksinim duyacağı temel becerileri kazandırmada önemli bir araç olduğu iddia edilmektedir (Levinson ve Turner 2001; Ratcliffe ve Grace, 2003; Dawson ve Carson, 2017).

Sosyobilimsel konular, vatandaşların günlük hayatlarında karşı karşıya kaldıkları (Kolstø, 2001), bilim ve teknolojinin etkileşimi ile gelişen, bireysel, toplumsal, ekonomik ve ahlaki boyutları olan tartışmalı sorunlardır (Özden, 2011; 2015). Yine sosyobilimsel konular, bilimsel bilginin sosyal boyutuna odaklanan (Topçu, 2010) tartışmalı konular olarak da açıklanmaktadır. Bir diğer tanıma göre sosyobilimsel konular, üzerinde kesin bir fikir birliği sağlanamamış, karmaşık ve çoğu zaman tartışmalı ikilemlerdir (Sadler, 2003). Ratcliffe ve Grace (2003) ise sosyobilimsel konuların bazı özelliklerini; bilimsel bilginin dayanaklarına sahip olması, oluşturulan görüşlerin toplumsal ve bireysel olması, etik muhakeme gerektirmesi, bazı olasılık ve riskleri anlamayı gerektirmesi, yerel, ulusal ve küresel boyutlarda tanımlanabilmesi ve çoğunlukla gündemin konularından olması olarak belirtmişlerdir. Alanyazında nükleer enerjinin kullanımı (Jho, Yoon ve Kim, 2014), mobil telefonlar (Albe, 2008; Christensen, 2011), klonlama ve gen terapisi çalışmaları (Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün, 2010), ozon tabakasının incelenmesi (Pedretti, 2003), organ nakli (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2018), kök hücre çalışmaları (Molinatti, Girault ve Hammond, 2010), iklim değişikliği (Dawson, 2015) ve genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) (Eggert ve Bögeholz, 2009; Christenson, Rundgren ve Zeidler, 2014; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2018) gibi çalışmalar sosyobilimsel konular bağlamında değerlendirilmektedir.

Günlük yaşamla bağlantılı olan sosyobilimsel konuların öğrencilere öğretilmesi fen eğitiminin en önemli hedeflerindedir (Kolstø vd., 2006; Walker ve Zeidler, 2007; Albe, 2008). Çünkü bu konuların pek çoğunun özünde sosyal, ekonomik ve siyasi görüşlerle ilişkili olmasına rağmen genel olarak temeli fen bilimlerine dayanmaktadır (Oulton, Dillon ve Grace, 2004). Sosyobilimsel konuların fen öğretiminde kullanımının bilimin doğasının içselleştirilmesini sağlama, bilim okuryazarlığını geliştirme, öğrencileri bilişsel olarak geliştirerek üst düzey muhakeme yeteneklerini geliştirme ve duyuşsal ve sosyal gelişimlerini sağlama olmak üzere birden çok amacı bulunmaktadır (Özden, 2015; 2020). Bu sebeple öğrencilerin bu konularla ilgili nitelikli ve bilinçli görüş geliştirebilmeleri için sosyobilimsel konular birçok ülkenin fen bilimleri dersi öğretim programında yer almaktadır (Oulton vd., 2004). Nitekim ülkemizde de 2013 yılında yayınlanan 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; 2018) Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre öğrenme alanının alt boyutunda, sosyobilimsel konuların kullanımına yönelik bir zorunluğun ortaya çıktığı söylenebilir. Çünkü bilinmektedir ki bireyler sosyobilimsel konular hakkında ileri düzeyde akıl yürütebilme becerisine sahip olurlarsa modern yaşamın etkin ve bilinçli birer üyeleri olurlar (Dawson, 2001; Dawson ve Carson, 2017).

Hem ülkemizde hem de uluslararası düzeyde sosyobilimsel konulara ilişkin pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda sosyobilimsel konuların bilimin doğasını öğrenmeye (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004; Albe, 2008) ve bilim okuryazarlığına (Kolstø vd., 2006; Ritchie, Tomas ve Tones; 2011) etkisi önemli araştırma başlıklarındandır. Başka araştırmalara bakıldığında ise sosyobilimsel konular ve bilişsel beceriler arasındaki ilişkileri anlamak adına argümantasyon (Dawson ve Venville, 2013), argümantasyon becerilerinin transferi (Foong ve Daniel, 2013), akıl yürütme ve yorumlama (Pedretti, 1999; Karışan, 2014; Sıbiç, 2017; Ertuğrul, 2021), ahlaki (Sadler ve Zeidler, 2004) ve informal

muhakeme (Topçu vd., 2010; Topçu, Yılmaz-Tüzün ve Sadler, 2011; Cansız, 2014; Kutluca ve Aydın, 2017; Atasoy, Tekbıyık ve Yüca, 2018; Özden, 2020; Irmak, 2021) örüntüleri incelenmiştir.

Sosyobilimsel konular ile yapılan araştırmalarda veriler ortaokul (Bilen ve Özel, 2012; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017) ve lise öğrencileri (Lee vd., 2013) ve öğretmen adaylarından (Anagün ve Özden, 2010; Kara, 2012; Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Öztürk ve Yılmaz-Tüzün, 2016; Kutluca ve Aydın, 2017; Erkol ve Gül, 2020;) ile öğretmenlerden (Christenson, Gericke ve Rundgren, 2016; Gürbüzkol ve Bakırcı, 2020) toplanmıştır. Öğretmen adaylarıyla yapılan birçok araştırmaya bakıldığında çalışmaların fen bilimleri (Topçu vd., 2010, 2011; Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Kılınç vd., 2013; Yapıcıoğlu, 2016) ve biyoloji (Sürmeli ve Şahin, 2010; Kara, 2012) öğretmen adaylarından elde edildiği ve sınıf öğretmeni adaylarının göz ardı edildiği söylenebilir. Bu sebeple sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ve görüşlerini araştırmak özel önem taşımaktadır. Bununla birlikte bu araştırma ile sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki tutumlarının ve görüşlerinin belirlenmesi ileride nitelikli öğretim etkinliklerini planlayabilmelerine dolaylı olarak katkı sağlamaya ve sosyobilimsel konular hakkında deneyimli olmalarına yardımcı olacaktır. Çünkü öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalar öğretimsel uygulamalarda yenilikler ortaya çıkarır. (Özden, 2015). Ayrıca yine yapılan araştırmaların pek çoğu nitel araştırma yaklaşımı (Tal ve Kedmi, 2006; Christenson vd., 2016; Karahan ve Roehrig, 2017) kullanarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ise nicel ve nitel araştırma yaklaşımları birlikte işe koşularak ele alınan sorun durumunun incelenmesine dönük daha bütüncül bir yaklaşım sergilenmiştir. Sözü edilen çerçeveye dayalı olarak araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ve görüşlerini incelenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik ilgi ve kullanışlılık, hoşlanma ve kaygı alt boyutlarından aldıkları puanlar ne düzeydedir?
- Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik ilgi ve kullanışlılık, hoşlanma ve kaygı alt boyutlarından aldıkları puanlar cinsiyete, sınıf düzeyine, medyayı takip etme sıklığına ve ek kaynak okumalarına göre istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
- Öğretmen adayları fen derslerinde sosyobilimsel konuların kullanımının önemine ilişkin hangi görüşleri belirtmişlerdir?

Yöntem

Araştırmanın modeli

Araştırma karma yöntem yaklaşımı (Creswell ve Plano Clark, 2015) ile yürütülmüştür. Karma yöntem; bir araştırmanın amacını en iyi biçimde tanımlayabilmek ve anlayabilmek için hem nicel hem de nitel verileri toplama ve analiz etme süreçlerini bir araya getirmeyi sağlayan bir araştırma sürecidir (Plano Clark ve Ivankova, 2018). Bu araştırmanın karma yöntem ile yürütülmesinin nedeni nicel ve nitel verileri bir araya getirerek birbirlerini tamamlamalarını sağlamak ve böylelikle daha güçlü sonuçlar elde etmektir. Araştırmada karma yöntem desenlerinden yakınsak (paralel ya da eş zamanlı) desen (Creswell, 2017) kullanılmıştır. Bu desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanır ve ayrı ayrı analiz edilir. Ardından veri analizleri bütüncül bir şekilde yorumlanarak sonuçlar birleştirilir (Creswell ve Plano Clark, 2015).

Çalışma grubu

Araştırma evrenini Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı'nda kayıtlı olan üçüncü ve dördüncü sınıf lisans öğrencilerinden oluşmaktadır. İlgili programda kayıtlı öğrenci sayısı 217'dir. Araştırmanın yapıldığı tarihlerde kimi öğrencilerin derslere katılmaması ve kimi öğrencilerin de araştırmada yer almak istememesi nedenleriyle 163 denek araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmada amaçlı örneklem yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmaya üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının dahil edilme nedeni ise her iki grubun da Fen ve Teknoloji Öğretimi I ve II derslerini almış ya da alıyor olmalarıdır. Çünkü ilgili dersin içeriği fen eğitimine dönük özel öğretim yöntemlerini içermektedir. İçerikte yer alan konulardan biri de sosyobilimsel konuların kullanımındadır.

Tablo 1: Katılımcı öğretmen adaylarına ait bilgiler

Özellikler	f	%
Cinsiyet		
Erkek	27	16.6
Kadın	135	82.8
Sınıf		
3.sınıf	84	51.5
4.sınıf	76	46.6
Medyayı takip etme		
Sıklıkla	85	52.1
Ara sıra	54	33.1
Nadiren	24	14.7
Ek kaynaklardan yararlanma (İnternet, kitap, makale vb.)		
Sıklıkla	59	36.6
Ara sıra	59	36.6
Nadiren	45	27.6
Toplam	163	100

Tablo 1’ de görüldüğü gibi deneklerin %16.6’sı erkek ve %82.8’i kadındır. Yine deneklerin %51.5’i 3. sınıf, %46.6’sı 4. sınıf öğrencisidir. Deneklerin %52.1’i medyayı sıklıkla, %33.1’i ara sıra ve %14.7’si ise nadiren takip etmektedir. Son olarak sosyobilimsel konulara ilişkin İnternet, kitap, makale gibi ek kaynaklardan deneklerin %36.6’sının sıklıkla, yine %36.6’sının ara sıra ve %27.6’sının ise nadiren yararlandığı görülmektedir.

Verilerin toplanması

Bu araştırmanın verileri, 2017-2018 akademik yılı bahar döneminde Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği (Topçu, 2010) kullanılarak toplanmıştır. Ölçeğin geliştirilme safhasında faktör analizinin yapıp yapılamayacağına Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi hesaplanarak karar verilmiştir. Sonuçta KMO değerinin 0.92 olduğu bulunmuştur. İkinci olarak yapılan Barlett testinin sonucu da anlamlı bulunmuştur (BTS value=3366.59, p=0.00). Sonuçta ulaşılan veriler faktör analizi yapılmasının uygun olduğunu ortaya çıkarmıştır. 38 madde ile başlayan faktör analizi sonunda ölçeğin 30 madde ve 3 alt boyuttan oluşan bir yapı gösterdiği belirlenmiştir. Ölçekte yer alan alt boyutlar (i) sosyobilimsel konulara yönelik ilgi ve kullanışlılık (17 madde), (ii) sosyobilimsel konulardan hoşlanma (7 madde), ve (iii) sosyobilimsel konulara yönelik kaygı (6 madde) olarak isimlendirilmiştir. Her bir alt boyutun Cronbach alfa güvenirlik katsayısı sırasıyla 0.90, 0.81 ve 0.70’tir. Söz konusu üç alt boyut ölçeğin genel varyansının %51’ini açıklamaktadır. Ölçek maddelerinin 3’ü (17, 26, 28. maddeler) ters kodlanan olumsuz ifadelerden oluşmaktadır (Topçu, 2010).

Üç bölümden oluşan veri toplama aracının birinci bölümünde sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlar ile ilişkili olduğu düşünülen cinsiyet, sınıf, medya takip etme sıklığı ve ek kaynaklardan yararlanma değişkenlerine ait soruların yer aldığı kişisel bilgilere ait sorular almaktadır. İkinci bölümde ise Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeğine (Topçu, 2010) yer verilmiştir. Ölçekteki maddeler beşli likert biçiminde olup “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum”, “kesinlikle katılıyorum” seçeneklerinin 1’den 5’e kadar numaralandırılmasıyla oluşturulmuştur. Öğretmen adayları hazırlanan ölçekteki her bir maddeye kendilerine uygun gelen cevabı işaretleyerek vermişlerdir. Bu çalışmada toplanan verilerden ölçeğin alt faktörlerinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları sırasıyla sosyobilimsel konulara yönelik ilgi ve kullanışlılık için 0.87, sosyobilimsel konulardan hoşlanma için 0.74 ve sosyobilimsel konulara yönelik kaygı için 0.73 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının (0.00) ile (+1.00) arasında değiştiği ve eğitimde güvenirliği (+1.00) olan testler geliştirmenin neredeyse imkansız olduğu bilinmektedir (Tekin, 2000). Bu kapsamda bulunan değerlerin ölçeğin alt boyutlarının güvenirliği açısından yeterli olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca ölçekten alınabilecek en yüksek puan 150 iken en düşük puan da 30’dur. Sosyobilimsel konulara tutum düzeyi; ölçekten 30-69 puan aralığı alınması durumunda düşük, 70-109 puan aralığı alınması durumunda orta ve 110-150 puan alınması durumunda ise yüksek şekilde kabul edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü bölümünde bir adet açık uçlu soruya yer verilmiştir. İlgili soru aracılığıyla öğretmen adaylarının fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin önemine ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Verilerin analizi

Araştırmada öncelikle nicel verilerin analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak hangi istatistiksel analiz tekniğinin işe koşulacağını belirlemek için, puanların normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Bu kapsamda Q-Q plot grafiği, normal dağılım eğrisi, kutu-çizgi grafiği incelenerek kolmogorov-simironov ve shapiro-wilk değerleri, çarpıklık ve basıklık katsayıları (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2012) hesaplanmıştır. İncelemeler ve hesaplamalar sonucunda skewness (çarpıklık) değerinin -.019 ile .190 arasında ve kurtosis (basıklık) değerinin ise -.035 ile .378 arasında olduğu saptanmıştır. Ayrıca kolmogorov-smirnov değerinin .200 ve shapiro-wilk değerinin .976 olduğu belirlenmiştir ($p > .05$). Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ve +1.5 arasında olması (Tabachnick ve Fidell, 2013) ve kolmogorov-simironov ve shapiro-wilk değerlerinin .05'ten büyük olması (Büyüköztürk vd., 2012) verilerin normal dağıldığını dolayısıyla parametrik analiz tekniklerinin kullanılabileceğini göstermiştir. Araştırma verilerinin analizinde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilerek (Büyüköztürk vd., 2012) aritmetik ortalama, yüzde, frekans değerleri bulunarak, gruplar arası karşılaştırmalar için ilişkisiz örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi teknikleri işe koşulmuştur.

Araştırmanın açık uçlu anket sorusunu analiz etmek için ise tematik analiz tekniği (Braun ve Clarke, 2019) kullanılmıştır. Tematik analiz, bir veri setindeki benzerlik ve farklılıklara göre analiz sürecinin yapılmasıdır (Gibson ve Brown, 2009). Tematik analiz sürecinde şu işlemler yapılmıştır: (1) verileri tanıma, (2) birinci kodların oluşturulması, (3) kodların incelenmesi ve ilişkilendirilmesi, (4) temaların belirlenmesi ve gözden geçirilmesi (5) temaların açıklanması (6) bulguların raporlaştırılması (Braun ve Clarke, 2019). Analiz sürecinde yapılan işlemler şu şekildedir: İlk aşama olan verileri tanıma aşamasında araştırmacı tüm veri setini iki kez okuduktan sonra bütün verileri kodlama işlemleri kolay olsun diye bir kağıda yazmıştır. Ardından ikinci aşamada araştırmacı kodları oluşturmuştur. Toplamda 46 adet kod ortaya çıkmıştır. Üçüncü aşamada ise kodlar incelenerek birbirleriyle ilişkili olduğunu düşündüğü ve ortak amaca hitap eden kodları kümlendirerek kategorileri oluşturmuştur. Kategorileri oluşturduktan sonra kategoriler arasındaki bütünleştirmeleri gerçekleştirerek ortaya çıkabilecek aday temaları belirlemiştir. Dördüncü aşamada ise belirlediği aday temaların kategori ve kodlarla bağlantısını tekrar tekrar gözden geçirerek temaları netleştirmiştir. Beşinci aşamada da temaları belirlemiş ve ana temanın bilim okuryazarlığı olmasına, alt temaların da bilişsel beceriler, sosyal beceriler, duyuşsal gelişim ve fen teknoloji toplum ilişkisi ve bilimin doğası olmasına karar vermiştir. Son aşamada da bulguların yazımını gerçekleştirmiştir. Tablo 2'de araştırma kapsamında ulaşılan kod, kategori ve temalarla ilgili örnekler sunulmuştur.

Tablo 2: Kod, Kategori ve Tema Örnekleri

Tema	Alt Tema	Kategori	Kod
Bilim Okuryazarlığı	Bilişsel Beceriler	Düşünceleri ifade edebilme becerisi	Sosyobilimsel konular öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerini sağlar.
		Yaratıcı düşünme becerisi	Konulara yönelik farklı ve değişik görüşler geliştirebilirler.
	FTT İlişkisi ve Bilimin Doğası	Bilime yönelik bakış açısı geliştirme	Bilimin farklı yönlerini görebilirler. (Politik, dini, sağlık gibi).
		Bilim ve toplum etkileşimi	Bilim ve toplum arasındaki etkileşimin anlaşılmasını sağlar.
		Fen dersine olumlu tutum	Fen dersini sevdirir.
	Duyuşsal Gelişim	Empati becerisi	Öğrenciler kendilerini başkasının yerine koyabilir.
		Sosyal Beceriler	Sosyal gelişim
	Takım çalışması		Öğrenciler arasında takım çalışmaları yapmaları sağlanır.

Geçerlik ve güvenilirlik

Araştırmada geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için ölçeğin son kısmına eklenen açık uçlu soru eklenmeden önce iki uzmanın görüşü alınmıştır. Uzmanların onayından sonra soru ölçeğin son kısmına eklenmiştir. Verilerin analizini gerçekleştirdikten sonra oluşturulan kod kategori ve temalar tekrar iki uzmanın görüşüne sunulmuştur. Kod kategori ve temalarda anlaşılabilen yerler üzerine görüşmeler yapılmıştır. Uzmanlarla görüş birliğine varıldıktan sonra bulguların yazımı aşamasına geçilmiştir. Bulguları desteklemek amacıyla katılımcıların soruya verdikleri cevaplardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Ayrıca katılımcıların isimleri verilmeden kendilerine ait ölçekler K1, K2 şeklinde kodlanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının incelenmesine yönelik bulgular, amaçlarda belirtilen sıraya uygun şekilde ele alınmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum düzeyleri

Öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları puanların alt boyutlara göre genel dağılımı Tablo 3'te görselleştirilmiştir.

Tablo 3: Öğretmen adaylarının ölçeğin genelinden aldıkları puanların dağılımı

Denek Sayısı (N)	Alınan Minimum Puan	Alınan Maksimum Puan	Aritmetik Ortalama \bar{x}	Standart Sapma Ss
163	79	146	112.37	12.45

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları en düşük puan 79, en yüksek puan da 146'dır. Alınan puanların standart sapması ise 12.45'tir. Aritmetik ortalamaya bakıldığında ise 112.37 olduğu görülmektedir. Bu aritmetik ortalama sonucuna dayalı olarak sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik yüksek düzeyde tutuma sahip oldukları söylenebilir.

Değişkenlere göre sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumları

Cinsiyet

Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanların cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları Tablo 4'te görselleştirilmiştir.

Tablo 4: Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların t-testi sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma Ss	Serbestlik Derecesi (SD)	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)	
		İlgi ve Kullanışlılık	Erkek	27	67.25	9.47	159	.526
Kadın	134	66.24	7.20					
Hoşlanma	Erkek	27	24.88	3.86	159	1.035	.938	
	Kadın	134	24.02	3.98				
	Kaygı	Erkek	27	15.14	3.91	159	1.442	.932
		Kadın	134	13.95	3.93			

Tablo 4'deki analiz sonuçları alt boyutlar açısından incelendiğinde öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik ilgi ve kullanışlılık, hoşlanma ve kaygı puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı görülmektedir [$t(159)=-.526, p>.05$; $t(159)=1.035, p>.05$; $t(159)=1.442, p>.05$].

Sınıf düzeyi

Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanların sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların t-testi sonuçları

Alt Boyutlar	Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama \bar{x}	Standart Sapma Ss	Serbestlik Derecesi (SD)	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)
4.sınıf	76	65.73	7.12				
Hoşlanma	3.sınıf	84	24.27	4.05	158	.330	.545
	4.sınıf	76	24.06	3.90			
Kaygı	3.sınıf	84	14.57	4.06	158	1.569	.925
	4.sınıf	76	13.59	3.80			

Tablo 5'teki analiz sonuçları incelendiğinde üçüncü sınıfta okuyan öğretmen adaylarının dördüncü sınıfta okuyan öğretmen adaylarına göre sosyobilimsel konulara yönelik ilgi ve kullanışlılık, hoşlanma ve kaygı puanları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir [$t(158)=1.030$, $p>.05$; $t(158)=.330$, $p>.05$; $t(158)=1.569$, $p>.05$].

Medyayı takip etme

Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanların, sosyobilimsel konulara yönelik medya kaynaklarını takip etme sıklıklarına göre genel dağılımı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik medya kaynaklarını takip etme sıklığına göre ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların dağılımı

Alt Boyutlar	Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama \bar{x}	Standart Sapma Ss
Ara sıra	54	64,38	6,75	
Sıklıkla	85	68,77	7,29	
Toplam	163	66,36	7,60	
Hoşlanma	Nadiren	24	19,33	3,57
	Ara sıra	54	22,92	2,51
	Sıklıkla	85	26,25	3,24
	Toplam	163	24,13	3,95
Kaygı	Nadiren	24	14,25	3,01
	Ara sıra	54	14,18	3,58
	Sıklıkla	85	14,05	4,37
	Toplam	163	14,12	3,92

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının medya kaynaklarını takip etme sıklıkları arttıkça ölçeğin ilgi ve kullanışlılık ile hoşlanma alt boyutlarındaki puanlarının arttığı görülmüştür. Gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: Öğretmen adaylarının ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların medya kaynaklarını takip etme sıklığına göre tek yönlü varyans analizi sonuçları

	Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)	Anlamlı Fark	
Alt Boyutlar	İlgi ve Kullanışlılık	Gruplar arası	2	1111.558	555.779	10.760	.000	1-3 2-3
		Gruplar içi	160	8264.086	51.651			
		Toplam	162	9375.644				
	Hoşlanma	Gruplar arası	2	1015.688	507.844	53.622	.000	1-3 1-2 2-3
		Gruplar içi	160	1515.343	9.471			
		Toplam	162	2531.031				
	Kaygı	Gruplar arası	2	.940	.470	.030	.970	
		Gruplar içi	160	2497.354	15.608			
		Toplam	162	2498.294				

Tablo 7'ye göre ölçeğin alt faktörlerine ait puanlar ele alındığında sosyobilimsel konulara yönelik kaygı faktöründe istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı ($p > .05$), fakat ilgi ve kullanışlılık ile hoşlanma alt faktörlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < .05$) saptanmıştır. Bu farklılığın da hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Scheffe testi kullanılmıştır. Buna göre ilgi ve kullanışlılık alt boyutunda ilgili medya kaynaklarını sıklıkla takip eden öğretmen adayları, ($\bar{X} = 68,77$) nadiren (1) takip eden öğretmen adayları ($\bar{X} = 62,25$) ve ara sıra takip eden öğretmen adayları ($\bar{X} = 64,38$) arasında sıklıkla takip eden öğretmen adayları lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde hoşlanma puanları açısından ilgili medya kaynaklarını sıklıkla (3) takip eden öğretmen adaylarının puanları ($\bar{X} = 26,25$) ile medyayı nadiren (1) takip eden öğretmen adayları ($\bar{X} = 19,33$) ve ara sıra (2) takip eden öğretmen adayları ($\bar{X} = 22,92$) arasında sıklıkla takip eden öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur. İlgili medya kaynaklarını ara sıra takip edenler ve nadiren takip edenler arasında da ara sıra takip edenlerin lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu bulgulara dayalı olarak sosyobilimsel konularla ilgili medya kaynaklarını takip etme sıklığı arttıkça bu konulara yönelik ilgi ve hoşlanma düzeyinin de arttığı söylenebilir.

Ek kaynak (internet, kitap, makale vs.) okuma

Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanların, sosyobilimsel konular hakkında ek kaynak okuma sıklığına göre genel dağılımı Tablo 8'de görselleştirilmiştir.

Tablo 8: Öğretmen adaylarının ilgili ek kaynakları okuma sıklıklarına göre ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların dağılımı

	Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	
Alt Boyutlar	İlgi ve Kullanışlılık	Nadiren	45	64,31	8,50
		Ara sıra	59	65,81	7,19
		Sıklıkla	59	68,47	6,84
		Toplam	163	66,36	7,60
	Hoşlanma	Nadiren	45	21,53	3,78
		Ara sıra	59	23,77	3,18
		Sıklıkla	59	26,47	3,41
		Toplam	163	24,13	3,95
	Kaygı	Nadiren	45	14,64	3,70
		Ara sıra	59	13,42	3,80
		Sıklıkla	59	14,44	4,16
		Toplam	163	14,12	3,92

Tablo 8'e göre öğretmen adaylarının ek kaynak okuma sıklıkları arttıkça ölçeğin ilgi ve kullanışlılık ile hoşlanma alt boyutlarındaki puanlarının arttığı görülmektedir. Gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonuçları Tablo 9'da görselleştirilmiştir.

Tablo 9: Öğretmen adaylarının ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ek kaynak okuma sıklıklarına göre tek yönlü varyans analizi sonuçları

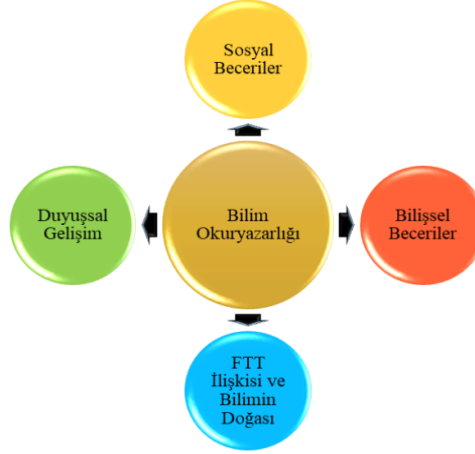
	Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)	Anlamlı Fark	
Alt Boyutlar	İlgi ve Kullanışlılık	Gruplar arası	2	470.339	235.169	4.225	.016	1-3
		Gruplar içi	160	8905.305	55.658			
		Toplam	162	9375.644				
	Hoşlanma	Gruplar arası	2	634.983	317.492	26.792	.000	1-2
		Gruplar içi	160	1896.047	1.850			1-3
		Toplam	162	2531.031				2-3
	Kaygı	Gruplar arası	2	47.034	23.517	1.535	.219	
		Gruplar içi	160	2451.260	15.320			
		Toplam	162	2498.294				

Ölçeğin alt boyutlarına dair puanlar ele alındığında kaygı boyutunda ek kaynakları okuma sıklıklarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı ($p>.05$), ancak hoşlanma ile ilgi ve kullanışlılık alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<.05$) görülmüştür. Bu farklılığın da hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Scheffe testi kullanılmıştır. Buna göre ilgi alt boyutunda ek kaynakları nadiren okuyan öğretmen adayları ($\bar{X} =64,31$) ile sıklıkla takip eden öğretmen adaylarının ($\bar{X} =68,47$) puanları arasında sıklıkla takip eden öğretmen adayları lehine bir anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde sosyobilimsel konulardan hoşlanma puanları açısından ek kaynakları sıklıkla okuyan öğretmen adayları ($\bar{X} =26,47$) ile nadiren ($\bar{X} =21,53$) ve ara sıra (2) okuyan öğretmen adayları ($\bar{X} =23,77$) arasında sıklıkla okuyan öğretmen adayları lehine; ek kaynakları ara sıra okuyan öğretmen adayları ile nadiren okuyan öğretmen adayları arasında ara sıra okuyan öğretmen adayları lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu bulguya dayalı olarak sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konularla ilgili ek kaynakları okuma sıklıkları arttıkça ilgi ve hoşlanma düzeylerinin de arttığı söylenebilir.

Katılımcıların fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin önemine ilişkin görüşleri

Katılımcıların görüşlerinin analizi sonucunda ortaya çıkan bilişsel beceriler kazandırmak, Fen-Teknoloji-Toplum arasındaki karşılıklı bağı öğretmek, duyuşsal gelişimi desteklemek ve sosyal beceriler geliştirmek alanyazında bilim okuryazarı bireylerin özellikleri ile ilişkilendirildiği için bilim okuryazarı birey yetiştirmek ana tema olarak belirlenmiştir. Bilişsel beceriler kazandırmak, Fen-Teknoloji-Toplum arasındaki karşılıklı bağı öğretmek, duyuşsal gelişimi desteklemek ve sosyal beceriler geliştirmek ise alt temalar olarak adlandırılmıştır. Bu kapsamda ana tema ve alt temalar arasındaki ilişki Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1. Fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin önemine ilişkin temalar



Bilişsel beceriler

Bilişsel beceriler alt teması öğrencilerin sosyobilimsel konuları çözme sürecinde kullandıkları mantıksal ve zihinsel işlemler ile bu işlemlerin gelişimini açıklayan bir yapıdır. Bu kapsamda katılımcılar fen öğretiminde sosyobilimsel konulara yer vermenin öğrencilerin muhakeme etme becerisini geliştireceğini, akıl yürütme süreçlerini destekleyeceğini, informal düşünme süreçlerini kullanmalarını sağlayacağını, öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerini destekleyeceğini, tartışma becerisi kazandıracağını, düşünmeye yönelteceğini, bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlayacağını, öğrencileri düşünmeye yönelteceğini, yaratıcı düşünmeyi geliştireceğini, akıl yürütmenin niteliğini geliştireceğini, öğrencilerin argümantasyon yapma becerilerini geliştireceğini, sorun çözme becerisi kazandıracağını, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarına yardımcı olacağını, analitik düşünmeyi sağlayacağını, karar verme becerilerini geliştireceğini, eleştirel düşünmeyi destekleyeceğini, bilimsel düşünmeyi geliştireceğini, analiz becerisini geliştireceğini, epistemolojik inançları geliştireceğini, öğrencilerin farklı görüşleri ve düşüncelerini irdelemelerini sağlayacağını düşünmektedirler. Örneğin K38 kod isimli öğretmen adayı “Küresel ısınma konusu tüm dünya için çok önemlidir. Bu konunun ilkokuldan itibaren öğrenilmesi, tartışılması öğrencilerin ileride daha bilinçli olmalarını ve bu konular hakkında yeni ve farklı fikirler üretmelerini sağlar.” diyerek sosyobilimsel konuların öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştireceğini belirtmiştir. Yine benzer şekilde K15 kod isimli öğretmen adayı “Sosyobilimsel konular öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirerek hareket etmelerini sağlar. Fen öğretiminde örneğin nükleer santraller konusuna yer vermek oldukça önemlidir. Çünkü bu konu önemli tartışmalı bir konudur. Çocuk bu konuyu her yönden inceleyerek fikir üretmeyi öğrenir.” şeklinde ifade etmiştir. K90 kod isimli öğretmen adayı da “Sosyobilimsel konular ile fen derslerini yürütmek öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirir. Çünkü bu sorunlara fikirler ürettikçe öğrencilerden bu fikirlerini destekleyen görüşlerini detaylandırılması istenecektir.” diyerek bu konuların bireyleri nitelik ve bilişsel beceri olarak geliştireceğini belirtmiştir. K24 kod isimli öğretmen adayı da “Sosyobilimsel konular ile öğrenciler birbirleri ile tartışmayı öğrenerek konulara bilimsel yaklaşmanın önemini görürler.” şeklinde açıklamıştır. K87 kod isimli öğretmen adayı ise “Sosyobilimsel konular ile öğrenciler bilimsel tahminlerde ve çıkarımlarda bulunurlar. Bilgileri analiz ederler. Diğer arkadaşlarının görüşlerini görürler. Doğrunun tek olmadığını öğrenirler.” diyerek sosyobilimsel konuların öğretimde kullanılmasının öğrencilerin pek çok bilişsel yönden geliştireceğini belirtmiştir. Yukarıdaki görüşlerde de görüldüğü üzere öğretmen adayları sosyobilimsel konuların fen öğretiminde yer almasının öğrencileri bilişsel pek çok yönden geliştireceğini belirtmişlerdir.

FTT ilişkisi ve bilimin doğası

FTT ilişkisi ve bilimin doğası alt teması bilimsel bilginin oluşturulması sürecinde etkili olan toplumsal, kültürel, etik, ahlaki özellikler ile bunlar arasındaki karşılıklı bağı açıklamaktadır. Bu kapsamda katılımcılar fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum ilişkisinin anlaşılmasına yardımcı olacağını, bilimin etik ve ahlaki yönlerinin incelenmesini sağlayacağını, öğrencilerin bilimin sosyal yaşamla ilişkisini ve toplumsal yönünün fark edilmesini sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca sosyobilimsel konuların bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmek, bilim ve toplum arasındaki etkileşimin anlaşılmasını sağlamak, bilimin politik yönünü fark

ettirmek ve fen bilimlerinin işleyişine ilişkin bakış açısını kazandırmak amaçlarına hizmet edebileceğini de belirtmişlerdir. Örneğin K102 kod isimli öğretmen adayı “*Bu konular bilimin politik olarak da bir yönünün olabileceğini gösterir.*” diye ifade etmiştir. Yine K23 kod isimli öğretmen adayı da “*Herkes bu konularla ilgili kendine has fikirlerini belirtebilir. Öğrenciler kimse kimsenin ortaya attığı düşüncüyü sorgulayamayacağını görerek hareket ederler. Bu konular sıradan insanların bile bilim hakkında iddialar ortaya atabileceğini fark ettirir.*” şeklinde ifade ederek bilimin sosyal hayatla ilişkisini görmeyi fark edileceğini sağlayacağını vurgulamıştır. Bir başka katılımcı (K44) ise “*Sosyobilimsel konular ile öğrenciler bilimin nasıl bir işleyişinin olduğunu görürler. Bilimsel yapıyı görerek hareket ederler ve bilimi çevrelerindeki hangi durumların etkileyebileceği bilincini kazanırlar.*” diye belirterek bilimin doğasına ilişkin anlayış kazandırmayı sağlayabileceğini açıklamıştır. Yukarıdaki ifadelerde de görüldüğü üzere sosyobilimsel konuların toplumsal konular olması sebebiyle bu yönde eğitimler verilmesinin bireylerin çok yönlü olarak gelişmesine katkı sağlayacağı görüşündedirler.

Duyuşsal gelişim

Duyuşsal gelişim, fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin geniş anlamda bilimsel çalışmalara daha özel anlamda ise fen bilgisine dersine dönük ilgi ve tutumları desteklediğini açıklamaktadır. Buna göre katılımcılar fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin öğrencilerin bilime ilişkin olumlu tutum kazanmalarını sağlayacağını, fen derslerine ilişkin olumlu tutumları geliştireceğini, sosyobilimsel konular ilgi çekici olduğu için öğrencilerin derse katılımını artıracığını, öğrencilerin empati becerilerini geliştireceğini, öğrencilerin farklı görüşlere saygı duymayı öğreneceğini ve duyuşsal özellikleri geliştireceğini düşünmektedirler. Örneğin katılımcılardan K130 numaralı öğretmen adayı “*Bu sayede öğrenciler bilime yönelik pozitif bir tutum geliştirebilirler. Çünkü örneğin organ nakli ile insanların yaşamaları sağlanabilirliği görmeleri öğrencilerin bilime yönelik olumlu bakmalarına katkı sağlayabilir.*” diyerek öğrencilerin bilime yönelik olumlu bir tutum geliştirmelerinin sağlanabileceğini vurgulamıştır. Yine benzer şekilde K76 kod isimli öğretmen adayı da “*Bu yöndeki dersler fen dersine olan ilgiyi artırır.*” Diye belirtmiştir. Ayrıca K35 numaralı katılımcı da “*Öğrencilerin empati yapmaları, birbirlerinin fikirlerine saygı duymaları sağlanabilir. Derslere olan ilgileri artar*” diye ifade etmiştir.

Sosyal beceriler

Sosyal beceriler alt teması, fen derslerinde sosyobilimsel konuların öğretiminin öğrencilere kazandıracığı sosyal yeterlikleri ve iletişim becerilerini açıklayan bir yapıdır. Buna göre katılımcılar sosyobilimsel konuların öğrencilerin iş birliği yapma becerilerini geliştireceğini, öğrencilerin takım çalışması yapmasını sağlayacağını, sınıf içi iletişimi destekleyeceğini ve etkin vatandaş yetiştirilmesi için araç olacağını düşünmektedirler. Örneğin K47 kod isimli öğretmen adayı “*Sosyobilimsel konuların fen derslerine dahil edilmesiyle öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine saygı duymayı öğrenerek birbirleri ile arkadaşlık ilişkileri gelişebilir. Böylece iletişim becerileri de gelişebilir.*” diye belirtmiştir. Yine benzer şekilde K53 kod isimli öğretmen adayı da “*Öğrencilerin iletişimleri artar. Yeni fikirler sunmayı öğrenirler. Birbirleri ile fikir alışverişinde bulunurlar.*” diye açıklamıştır. Bir diğer katılımcı da (K95) sosyobilimsel konuların öğrencilerin takım çalışmaları yapma becerilerini geliştireceğini böylece birbirlerine saygı duymayı öğreneceklerini ifade etmiştir.

Sonuç, tartışma ve öneriler

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının ve görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada katılımcı öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin yüksek düzeyde tutuma sahip oldukları saptanmıştır. Alan yazın incelendiğinde bu yönde çalışmaların mevcut olduğu görülmüştür. Örneğin fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülen bir çalışmada katılımcıların sosyobilimsel konulara tutumlarının yüksek çıktığı rapor edilmiştir (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Erkol ve Gül, 2020). Yine başka bir çalışmada da öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara karşı tutumlarının ortanın üstünde yükseğe yakın çıktığı saptanmıştır (Yolagiden, 2017). Alan yazında bu çalışmadan farklı çıkan sonuçların da olduğu görülmüştür. Örneğin Atalay ve Çaycı (2017) öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara karşı tutum düzeylerinin orta düzeyde olduğunu tespit ederken; Alaçam Akşit (2011) ise öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkında kendilerini yeterli hissetmedikleri için olumsuz tutum sergilediklerini tespit etmiştir. Yukarıdaki araştırma sonuçlarına dayalı olarak öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular üzerine

daha fazla çalışmalar yaptıkça bu konulara ilişkin olumlu tutumlar sergileyebilecekleri söylenebilir. Çünkü bu araştırma kapsamında bulunan öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin yüksek düzeyde olumlu tutuma sahip olmalarının nedeninin almış oldukları Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerinde sosyobilimsel konularla ilgili görüşler ve etkinlikler geliştirmelerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların sosyobilimsel konular hakkındaki tutumlarının cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında bu sonucu destekleyen araştırmalar mevcuttur. Benzer şekilde Keefer (2003) yaptığı araştırmada cinsiyet değişkeninin sosyobilimsel konular hakkında akıl yürütmede değerler kadar etkili olmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Cebesoy ve Dönmez Şahin'in (2013) çalışmasında da cinsiyet ve sınıf düzeyinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutumları konusunda anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır. Bir diğer araştırmada da öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutumlarını etkilemediği tespit edilmiştir (Tekin ve Aslan, 2019). Ayrıca medyayı takip eden ve ek kaynakları çok okuyan öğretmen adaylarının da sosyobilimsel konulara olumlu tutum geliştirdikleri ortaya konulmuştur. Alan yazında araştırmaların bu sonucunu destekleyen araştırmaların mevcut olduğu belirlenmiştir. Örneğin Erkol ve Gül, 2020 araştırmalarında bilimsel bir yayınları takip eden öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik yüksek bir tutum geliştirdiklerini rapor etmişlerdir. Sosyobilimsel konular hem toplumu hem de bilimi etkileyen tartışmalı konulardır. Araştırmada ilgili konuları kapsayan bilimsel kaynakları takip edenlerin yüksek tutum geliştirmesinin sebebinin bilimin gerçekliğe dayalı yaklaşımlar sağlaması ve hayali sonuçlara dayanmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmen adayları tarafından fen derslerinde sosyobilimsel konuların yer alması öğrencilerin bilim okuryazarlıklarına katkıda bulunacağı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Alan yazında da sosyobilimsel konuların bulunduğu fen etkinliklerinin öğrencilerin bilim okuryazarlığını geliştirdiğine yönelik çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Ritchie vd., 2011, yaptıkları çalışmada öğrencilere sosyobilimsel konu temelli bilimsel etkinlikler uygulamışlardır. Bu etkinlikler sonrasında öğrencilerin bilim okuryazarlıklarının geliştiği ortaya çıkmıştır. Gülhan (2012) ise yaptığı araştırmada sosyobilimsel konularda bilimsel tartışma destekli öğretimin öğrencilerin bilim okuryazarlıklarının gelişimine önemli katkı sağladığını tespit etmiştir. Bir diğer araştırmada ise Newton ve Zeidler (2020) öğretmen adaylarının sosyobilimsel etkinliklerle bilimsel araştırma becerileri ile birlikte bilim okuryazarlıklarının geliştiği saptanmıştır. Öte yandan öğrencilerin bilim okuryazarı olma amacını gerçekleştirebilmek için fen derslerinde sosyobilimsel konular üzerinde tartışabilecekleri ortam ve zaman gibi olanaklara sahip olmaları çok önemlidir. Bu sebeple öğretmenlerin sosyobilimsel konu temelli etkinliklerde kullandıkları bilgi ve kaynaklar önemlidir. Ayrıca öğretmen adaylarının da öğrencilere sosyobilimsel konu temelli etkinlikler ile bilim okuryazarlığı özelliğini nasıl kazandıracakları konusunda bakış açıları kazandırılmalı ve uygulama yapılarak nasıl öğretecekleri becerileri geliştirilmelidir.

Araştırmada katılımcılar tarafından fen öğretiminde sosyobilimsel konulara yer vermenin öğrencilerin muhakeme etme becerisini geliştireceğini, akıl yürütme süreçlerini destekleyeceğini, informal düşünme süreçlerini kullanmalarını sağlayacağını, öğrencilerin argümantasyon yapma becerilerini geliştireceği gibi üst düzey akıl yürütme becerilerini geliştirdiği yönünde görüşünde oldukları belirlenmiştir. Literatürde de bu yönde araştırmalar mevcuttur. Örneğin pek çok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda bireylerin sosyobilimsel konular üzerine tartışırken kritik düşünme (informal reasoning) becerilerini kullandıklarını belirtmişlerdir (Yang ve Anderson, 2003; Sadler ve Zeidler, 2004; Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018). Ayrıca Goloğlu'nun (2009) yaptığı araştırmada fen dersi temelli sosyobilimsel aktivitelerin öğrencilerin karar verme becerilerini ileri seviyede geliştirdiğini belirtmektedir. Bir diğer araştırmada ise sosyobilimsel konu temelli derslerin öğretmen adaylarının muhakeme yeteneğini geliştirdiği saptanmıştır (Cansız, 2014). Öğrencilere daha geniş çerçevede bilim okuryazarlığı kazandırmak daha dar çerçevede ise sosyobilimsel konular aracılığı ile üst düzey düşünmeyi öğretmek ve başkalarının fikirlerine toleranslı davranma becerileri kazandırmanın öğretmenlerin görevleri olduğu bilinmektedir. Bu sebeple öğretmen adaylarının derslerinde sosyobilimsel konularla ilgili etkinlikler geliştirmelerinin öğrencilerin nitelikli bireyler olarak yetişmelerinde önemli olduğu söylenebilir.

Araştırmada katılımcılar fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum bağlantısının daha net anlaşılmasına yardımcı olacağına, bilimin etik ve ahlaki yönlerinin incelenmesini sağlayacağına ve öğrencilerin bilimin toplumsal yönünü fark ederek sosyal yaşamla ilişkisini anlayacaklarını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar sosyobilimsel konuların bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmek ve bilimin politik yönünü anlamak bağlamında da önemini büyük olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim Fen-teknoloji-toplum bağlamındaki en önemli amaç bireylerin fen, teknoloji ve toplum arasındaki bağlantıyı içselleştirmelerini sağlamaktır (Topçu, 2008). Yapılan araştırmalarda araştırmanın bu sonucunu destekler niteliktedir. Örneğin Anagün ve Özden (2010) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuları fen ve teknoloji öğretiminde kullanma yeterliliklerini belirlemişlerdir. Sonuçta araştırmaya katılan öğretmen adayları sosyobilimsel konular ile öğrencilerin fen teknoloji toplum bağına görerek hareket edebileceklerini ve fene ilişkin olumlu tutum geliştirebileceklerini rapor etmişlerdir. İlgili araştırmalarda da bu araştırmada da öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuların öğretimde kullanılmasının öğrencilerde pek çok gelişim sağlayacağını belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin bakış açılarının önemli bir durum olduğu söylenebilir.

Araştırmada katılımcılar fen derslerinde sosyobilimsel konulara yer vermenin öğrencilerin bilime ve fen derslerine ilişkin olumlu tutumları geliştireceğini, sosyobilimsel konular ilgi çekici olduğu için öğrencilerin derse katılımını artıracığını, öğrencilerin empati becerilerini geliştireceğini, öğrencilerin farklı görüşlere saygı duymayı öğreneceğini, duyuşsal özelliklerini geliştireceğini, sosyal yeterliliklerinin ve iletişim becerilerinin gelişeceği düşünülmektedirler. Yapılan araştırmalarda araştırmanın bu sonucunu destekleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmüştür. Örneğin, Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan (2018), Fen Bilimleri öğretmen adayları ile yaptıkları sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı ile farklı görüşlere saygı duyulması gerektiği gibi duyuşsal özelliklere sahip olunması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ilkökul basamağında fen derslerinde sosyobilimsel konuların öğretilmesine ilişkin ilkeler ortaya koyması bakımından önemlidir. Çünkü öğrencilerin fen derslerini etkili bir biçimde anlamalarının ve derslerde daha çok sorumluluk üstlenmelerinin anahtarı ögesi onların derse ilgi duymalarıdır. Bu nedenle sosyobilimsel sorunlar gibi güncel ve dinamik konular öğrencilerin ders konularıyla gerçek yaşam arasında bağ kurmasını kolaylaştırarak onların derse olan ilgilerini artırmada bir araç olarak kullanılabilir.

Bu araştırmanın başlıca sınırlılığı araştırma verileri yalnızca bir üniversitede öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarından toplanmıştır. Bu sebeple bu durum göz önüne alınarak sonuçların genellemesi yapılmalıdır. Diğer araştırmacılara sınıf öğretmeni adaylarının ve sınıf öğretmenlerinin sosyobilimsel konuları derslerde nasıl kullanacaklarını belirlemelerine yönelik nitel araştırmalar yapmaları önerilebilir. Ayrıca yine sınıf öğretmeni adaylarının ve sınıf öğretmenlerinin sosyobilimsel konulara yönelik öz yeterliliklerini belirlemeye dönük deneysel desenler ile araştırmalar yapılması önerilebilir.

Kaynakça

- Alaçam Akşit, A. C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri. [Yüksek lisans tezi], Ege Üniversitesi.
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17, 805-827. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9086-6>
- Anagün, S. Ş. ve Özden, M. (2010). Teacher candidates' perceptions regarding socio-scientific issues and their competencies in using socio-scientific issues in science and technology instruction. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9(2010), 981-985. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.271>
- Atalay, N. ve Çaycı, B. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin ve tutumlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(2), 35-45.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Yüca, O. Ş. (2018). Karadeniz bölgesindeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, organik çay ve yeşil yol projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524-540. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018045573>

- Bilen, K. ve Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 135-152. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/39860>
- Braun, V. ve Clarke, V. (2019). Psikolojide tematik analizin kullanımı. (Çev. S. N. Şad , N. Özer ve A. Atli). *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 873-898. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.7c.2s.17m>
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2012). *Sosyal bilimler için istatistik*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues-focused course*. [Doktora tezi], Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Cebesoy, Ü. B. ve Dönmez Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37(37), 100-117.
- Christensen, C. K. (2011). Young adults' accounts of scientific knowledge when responding to a television news report of contested science, *International Journal of Science Education, Part B*, 1(2), 115-145. <https://eprints.qut.edu.au/48667/1/48667.pdf>
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. ve Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz* (Çev. A. Alpay). Anı Yayıncılık.
- Christenson, N., Gericke, N. ve Rundgren, S. C. (2016). Science and language teachers' assessment of upper secondary students' socioscientific argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1403-1422. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9746-6>
- Christenson, N., Rundgren, S. C. ve Zeidler, D. L. (2014). The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44, 581-601. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9394-6>
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. (Çev. Ed. H. Ekşi). EDAM Yayıncılık.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. Anı Yayıncılık.
- Dawson, V. M. ve Venville, G. (2013). Introducing high school biology students to argumentation about socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 356-372. <https://doi.org/10.1080/14926156.2013.845322>
- Dawson, V. (2001). Addressing Controversial Issues in secondary school science. *Australian Science Teachers Journal*, 47(4), 38-44.
- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a catholic girls' school. T. D. Sadler (Ed.). *Socio-scientific Issues in the Classroom* (313-345). Springer Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_18
- Dawson, V. M. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024-1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Dawson, V. ve Carson, K. (2017). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 1-16.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098)
- Eggert, S. ve Bögeholz, S. (2009). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the Rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230-258. <https://doi.org/10.1002/sce.20358>
- Erkol, M., ve Gül, Ş. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumları. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 9-21. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8385.2020.6.1.02>
- Ertuğrul, E. (2021). *Investigation of the middle school students' metaphoric perceptions and mental models about socioscientific issues*. [Yüksek lisans tezi], Yıldız Teknik Üniversitesi.

- Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel durum temelli öğretim uygulamaları bilime yönelik ve yönelik yansıtımları. *Hacettepe Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2).
- Evren Yapıcıoğlu, A. ve Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem Araştırması. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(1), 39-61. <https://doi.org/10.7822/omuefd.278052>
- Foong, C. C. ve Daniel, E. G. S. (2013). Students' argumentation skills across two socio-scientific issues in a Confucian classroom: Is transfer possible? *International Journal of Science Education*, 35(14), 2331-2355. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.697209>
- Gibson, W. J. ve Brown, A. (2009). *Working with qualitative data*. Thousand Oaks: Sage.
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: dengeli beslenme*. [Yüksek lisans tezi], Marmara Üniversitesi.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. [Yüksek lisans tezi], Marmara Üniversitesi.
- Gürbüzkol, R. ve Bakırcı, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum ve görüşlerinin belirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 870-893. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751857>
- Irmak, M. (2021). Lisans öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili muhakeme yeterliklerinin ve tutumlarının geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(3), 1801-1838.
- Jho, H., Yoon, H. G. ve Kim, M. (2014). The relationships of science knowledge attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science Education*, 23(5), 1131-1151. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9652-z>
- Kara, Y. (2012). Pre-service biology teachers' perceptions on the instruction of socio-scientific issues in the curriculum. *European Journal of Teacher Education*, 35(1), 111-129. <https://doi.org/10.1080/02619768.2011.633999>
- Karahan, E. ve Roehrig, G. (2017). Secondary school students' understanding of science and their socioscientific reasoning. *Research in Science Education*, 47(4), 755-782. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9527-9>
- Karışan, D. (2014). Exploration of preservice teachers' reflective judgment and argumentation skills revealed in a socioscientific issues-based inquiry laboratory course. [Doktora tezi], Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Keefer, M. (2003). *Moral Reasoning and case based approaches to ethical instruction in science*. D. L. Zeidler (Ed.). *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education* (p. 241-260). Kluwer Academic Publishers
- Kılınç, A., Kartal, T., Eroğlu, B., Demiral, Ü., Afacan, Ö., Polat, D. vd. (2013). Preservice science teachers' efficacy regarding a socioscientific issue: A belief system approach. *Research in Science Education*, 43(6), 2455-2475. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9368-8>
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial SSI. *Science Education*, 85(3), 291-310. <https://doi.org/10.1002/sci.1011>
- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K. vd. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Kutluca, A. Y. ve Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: konu bağlamının etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 458-480. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.356575>
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C. ve 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. ve Turner, S. (2001). *Valuable lessons: Engaging with the social context of science in schools*. Welcome Trust.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*, Ankara: MEB Yayınları.
- Molinatti, G., Girault, Y. ve Hammond, C. (2010). High school students debate the use of embryonic stem cells: The influence of context on decision-making. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2235–2251. <https://doi.org/10.1080/09500691003622612>
- National Research Council (1996). *National science education standards*. DC: National Academies Press.
- Newton, M. H. ve 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>
- Oulton, C., Dillon, J. ve Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423. <https://doi.org/10.1080/0950069032000072746>
- Özden, M. (2011). *4. ve 5. sınıflar fen ve teknoloji dersinin vatandaşlık eğitimi bakımından işlevselliği*. [Doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özden, M. (2015). Prospective elementary school teachers' views about socioscientific issues: A concurrent parallel design study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 333-354. 10 Ocak 2017 tarihinde <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/84> adresinden erişildi.
- Özden, M. (2020). Elementary school students' informal reasoning and its' quality regarding socioscientific issues. *Eurasian Journal of Educational Research*, 86, 61-84. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.86.4>
- Öztürk, N. ve Yılmaz-Tüzün, Ö. (2016). Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues. *Research in Science Education*. 47(6), 1275-1304. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9548-4>
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1999.tb17471.x>
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment education: Preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp.219-239). Kluwer.
- Plano Clark, V. L. ve Ivankova, N. V. (2018). *Karma yöntemler araştırması alana yönelik bir kılavuz*. (Çev. Ed. Ö. Çokluk Börekoğlu). Nobel akademik Yayıncılık
- Ratcliffe, M. ve Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio scientific issues*. Open University Press.
- Ritchie, S. M., Tomas, L. ve Tones, M. (2011). Writing stories to enhance scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 33(5), 685-707. <https://doi.org/10.1080/09500691003728039>
- Sadler, T. D. (2003). *Informal reasoning regarding SSI: The influence of morality and content knowledge*. (Doctoral dissertation). 10 Nisan 2018 tarihinde ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından elde edilmiştir. (UMI No. 3080007)
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42. <https://doi.org/10.1080/03057260802681839>
- Sadler, T. D. ve 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., Chambers, F. W. ve Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409. <https://doi.org/10.1080/0950069032000119456>
- Sıbiç, O. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ve sosyobilimsel konu temelli öğretime yönelik görüşleri*. [Yüksek lisans tezi], Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Sürmeli, H. ve Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili biyoetik görüşleri: Genetik testler ve genetik tanı. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 119-132.

- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics. Pearson.
- Tal, T. ve Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615-644. <https://doi.org/10.1007/s11422-006-9026-9>
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yargı Yayınları.
- Tekin, N. ve Aslan, O. (2019). Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29(1), 133-141.
- Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. [Doktora tezi], Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Topçu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67. <https://doi.org/10.1080/09500791003628187>
- Topçu, M. S., Sadler, T. D. ve Yılmaz Tüzün, Ö. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495. <https://doi.org/10.1080/09500690903524779>
- Topçu, M. S., Yılmaz Tüzün, O. ve 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>
- Tytler, R., (2007). Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future. *Teaching Science*, 53(4), 14-17. 20 Haziran 2016 tarihinde http://www.acer.edu.au/documents/AER51_ReimaginingSciEdu.pdf adresinden erişildi.
- Walker, K. ve Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410. <https://doi.org/10.1080/09500690601068095>
- Yang, F. Y. ve Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25(2), 221-244. <https://doi.org/10.1080/09500690210126739>
- Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1), 159-179.
- Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin görüşlerine etkisi: Organ bağışi ve GDO. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 36-50. <https://doi.org/10.19160/ijer.350189>
- Yenilmez Türkoğlu, A. ve Öztürk, N. (2019). Sosyo-bilimsel eğitime yönelik fen bilgisi eğitimi adaylarının örnekleri. *Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 127-137.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkininin araştırılması*. [Yüksek lisans tezi], Sütçü İmam Üniversitesi.
- Zeidler, D. L. (2001). *Participating in program development: Standard F*. In D. Siebert & W. McIntosh (Eds.), *College pathways to the science education standards* (pp. 18-22). VA: National Science Teachers Press.
- Zeidler, D. L. ve Keefer, M. (2003). *The role of moral reasoning and the status of SSI in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations*. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning and discourse on SSI in science education*. Kluwer.

Etik kurul onayı

Araştırmada kullanılan veriler 2018 yılında toplanılmıştır. Bu bağlamda araştırma verileri 2020 yılı öncesinde kullanılmış olması sebebiyle etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer almaktadır.

Çıkar çatışması beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.