



Investigation of the Studies on Socioscientific Issues between 2008-2017

Cansu ÖZCAN¹, Fitnat KAPTAN²

^{1,2} Hacettepe University, Ankara

ARTICLE INFO

Article History:

Received 19.10.2019

Received in revised form 23.11.2019

Accepted 13.01.2020

Available online 30.01.2020

ABSTRACT

The aim of science education in the education system is to contribute to the development of problem solving skills by establishing the knowledge, value, attitude and skills of the students with a more functional purpose. In order to achieve this, students need to discuss the socioscientific issues and their decision-making skills. Considering this dimension of study, it is very important to examine socioscientific issues in the aim of raising scientific literacy individuals, which is the vision of the science curriculum (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). In this study, firstly the researches about the socioscientific issues were analyzed document analysis and the descriptive analysis was used in the analysis of the data. In this context, the sample was completed with the selection of theses and articles open to access between 2008-2017 according to criterion criteria. In the studies examined, it was found that pre-service teachers selected as a sample and the most discussed themes about socioscientific issues were the level of arguments and knowledge level. At the end of the study, it was found that the level of knowledge about socioscientific issues was low in the study findings. As a result of all the findings, suggestions are given according to the program elements.

© 2020 JMRFE. All rights reserved

Keywords:

socioscientific issues, socioscientific issues teaching, science curriculum, descriptive analyze

Extended Abstract

Purpose

Today, socioscientific issues are among the issues under the scope of Science-Technology-Society- Environment (STSE) learning field of 2004 Science and Technology Curriculum (Ministry of Education Science and Technology Curriculum, 2013). In addition, the program aims to train all individuals as literate and many initiatives have been implemented or are being implemented for the purpose of raising scientific-literacy individuals (after the 2004 Curriculum of Science). It has been observed that the 2013 Science Curriculum includes instructional purposes that draw attention to the use of socioscientific issues in producing scientific thinking. It can be argued that the content of the 2018 Science Curriculum, which is one of the teaching objectives, has been further expanded to emphasize the fact that in addition to scientific thinking, it helps in the development of reasoning and decision making skills. It is emphasized that science educators are not enough to teach science content, and students should be inclined to the real problems of society (Sadler, 2011). Socioscientific issues have emerged as a result of the interaction process between science and

¹ Corresponding author's address: Hacettepe University, Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics and Science Education, Science Education, Ankara
e-mail: cansuoocan992@gmail.com

society (Zeidler, Walker, Ackett and Simmons, 2002). Based on this, developed countries have included socioscientific issues in science programs. This research aims to present the tendencies of the studies on socioscientific issues in general and the suggestions related to the program elements. In this context, the following questions have been identified:

1. What themes have emerged about the socioscientific issues in the studies examined?
2. Which samples have been studied extensively in about socioscientific issues?
3. What are the specific theme / themes about socioscientific issues in the studies examined?
4. What are the less specific theme / themes about socioscientific issues in the studies examined?

Method

In this study, qualitative research was carried out, data collection technique was used document analysis, data analysis method was used as descriptive analysis. Steps followed respectively in the document analysis section; access to the document, to check the authenticity, to understand the document, to analyze the data and to use the data. In the descriptive analysis section, the data are summarized and interpreted according to the themes determined (Yıldırım and Şimşek, 2016). Descriptive analysis was performed in four stages. It was completed as a framework for descriptive analysis, data processing according to the thematic framework, identification of findings and interpretation of findings. In this study, national and international theses and articles on socioscientific issues were examined. In determining the theses and articles discussed, the studies were chosen by using criterion sampling from the purposeful sampling methods. Twenty-four studies, including twelve national theses, two international theses, eight national papers, and four international articles, which were accessible from the years 2008-2017 and from socioscientific and socioscientific issues by ProQuest and EBSCO databases, were examined as a criterion. These studies are coded as national theses (UT), international theses (IAT), national articles (UM) and international articles (UAM).

Results

In Table 1, the themes of the thesis and the articles which constitute the sample of the study are determined and then the distribution according to the studies examined is tabulated with numerical data. In the last column, the total number of themes related to all theses and articles is given. According to this, in the thesis and articles intensively the themes of argument and knowledge level are mentioned; and found that metacognition, judgment, opinion, metaphor, decision-making and risk perception are the themes that are less themes. Table 2 summarizes the samples of national and international theses and articles. According to this, samples of national and international theses and articles were found to be pre-service teachers.

Twenty-four studies, including twelve national theses, two international theses, eight national articles and four international articles, were examined in Table 3. For the analysis of

the findings, descriptive analysis is applied and the findings are summarized and interpreted. For descriptive analysis, national theses (UT) resorted to international theses (UAT), national articles (UM), and international articles (UAM). According to the themes extracted from the data, the data were processed and then the findings were defined and explanations were given. In general, it is observed that the level of knowledge about socioscientific issues, the development of arguments and the effects of socioscientific issues on self-efficacy development are examined. In addition, critical thinking, epistemological beliefs, attitudes, and socioscientific-based teaching were included in the content.

Discussion

There are studies that say that socioscientific issues contribute to the development of critical thinking skills (UT1, UT3, UT8), epistemological beliefs (UT2, UT3, UT7) and metacognitive skills (UT3), reasoning skills (UT9). It can be said that critical thinking skills are generally effective in the development of the argument. There are studies (UT4, UT5, UT6, UT8, UM1, UM4, UM7) that say that it contributes to the development of field knowledge of socioscientific issues. In the studies examined, it was found that the development of the field information is not the factor in the development of the argumentation skill. In addition, it has been determined that teacher candidates generally have incomplete knowledge in socioscientific issues. In general, they point out that media use is the most preferred way of accessing information (UT4, UM7). There are studies examining the attitude towards socioscientific issues (U11, UM1). It has also been found that the increase in science learning skills has been found to have a positive impact on holding (UM11) and a negative attitude towards socioscientific issues. This situation may have led to the development of negative attitudes from the lack of knowledge, even if the prospective teachers did not meet with socioscientific concepts during undergraduate education or even acquaintances.

Conclusion

In general, researchers have identified situations that affect socioscientific issues. Individuals have come to the conclusion that socioscientific issues are important to reason (Sadler, 2003). Sadler and Zeidler (2004) pointed out that the dimensions that influence the individual's decision about socioscientific issues are their personal experience, family, level of knowledge about the issues and cultural influence. Zeidler et al. (2005) stated that personal and social dimensions are important in understanding the content and content of socioscientific issues. Teaching ideas require knowledge of scientific values, personal experiences and ethical values (Nuangchalerm, 2009). In studies, the level of knowledge about socioscientific issues is low and the result is negative in terms of variables such as self-efficacy and attitude. In this context, it can be said that studies on socioscientific situation-based learning approach showed favorable developments on the sample group. In relation to this situation, it seems to be very important to integrate socioscientific issues into the science program.

It can be said that it is necessary to use socioscientific issues as a pedagogical strategy to perform science literacy functionally (Zeidler et al., 2005). In this way, it is thought that it will turn into a nourishing process that allows the development of skills such as scientific thinking and decision making. At this point, it can be suggested that primarily teacher and

teacher candidates internalize socioscientific issues and integrate them with their teaching methods. Teacher and teacher candidates have a big role in the participation of socioscientific issues in the curriculum. At this point, it can be suggested that teacher and teacher candidates should be supported with pre-service and in-service trainings in order to provide their competencies related to socioscientific issues. As a result, in our schools, which are a reflection of the society, it is thought that there is a need for a program designed in the context of educational psychology, educational policy and educational philosophy.



2008-2017 Yılları Arasında Sosyobilimsel Konulara İlişkin Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

Cansu ÖZCAN¹, Fitnat KAPTAN²

^{1,2} Hacettepe Üniversitesi, Ankara

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:
Alındı 19.10.2019
Düzeltilmiş hali alındı
23.11.2019
Kabul edildi
13.01.2020
Çevrimiçi yayımlandı
30.01.2020

ÖZET

Eğitim sisteminde fen eğitiminin amacı, öğrencilerin bilgi, değer, tutum ve becerilerin daha işlevsel oluşturulması ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağlamasıdır. Bunun gerçekleştirilmesi için, öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkında tartışma ve karar verme becerilerinin öne çıkarılması gerekmektedir. Çalışma bu boyutuyla, fen bilimleri öğretim programının vizyonu olan, fen okuryazarı birey yetiştirme hedefinde sosyobilimsel konuların incelenmesi son derece önemlidir (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005). Bu çalışmada, sosyobilimsel konularla ilgili yapılan araştırmaların doküman incelemesi yapılmış sonrasında elde edilen verilerin analizinde, betimsel analizden yararlanılmıştır. Bu bağlamda, örneklem 2008-2017 yılları arasında yürütülen erişime açık tez ve makalelerin ölçüt kriterlerine göre seçilmesiyle yürütülmüştür. İncelenen çalışmalarda, örneklem olarak öğretmen adaylarının seçtiği; sosyobilimsel konular hakkında en çok vurgulanan temaların argüman ve bilgi düzeyi olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının genellikle sosyobilimsel konulara ilişkin bilgi düzeyinin düşük olduğu bulunmuştur. Tüm bulgular sonucunda, program öğelerine yönelik önerilere yer verilmiştir.

© 2020MREFD. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:

sosyobilimsel konular, sosyobilimsel konuların öğretimi, fen bilimleri öğretim programı, betimsel analiz

Giriş

Günümüzde, bilim-toplum arasında bir etkileşim olduğu ve bu etkileşimin toplum ihtiyaçlarını ortaya çıkarma konusunda etkin olduğu söylenebilir. Bu durumun bir sonucu olarak, sosyobilimsel konuların ortaya çıktığı düşünülmektedir (Zeidler vd., 2002). Sosyobilimsel konular, fen ile öğrenci yaşamı arasında en anlamlı bağlantıları keşfetmeyi amaçlar. Bu bağlamda sosyobilimsel konular, öğrencilerin diyalog kurması ve tartışma yapmasını gerektiren konularda kullanılabilir. Ayrıca sosyobilimsel konular, önemli bilimsel ve çevresel konuların olası çözümüne ilişkin kararlara varma sürecinde ahlaki boyut ve etik kaygıların değerlendirilmesini de içerir. Bu bakımdan, sosyobilimsel konular, bilimin doğası ve eleştirel düşünme becerisi öğretim boyunca bir araya getirilmiştir (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004). Fen eğitimcilerinin fen içeriğinde yer alan bu becerilere ulaşmada yeterli olmadığı, öğrencilerin toplumun gerçek problemlerine eğilim göstermeleri gerektiğine vurgu

¹ Sorumlu Yazarın Adresi: Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Ankara
e-posta: cansuoocan992@gmail.com

yapılmıştır (Sadler, 2011). Buna bağlı olarak gelişmiş ülkeler fen programlarına sosyobilimsel konuları dâhil etmiştir. Bu araştırma, sosyobilimsel konulara ilişkin yapılan çalışmaların genel olarak hangi eğilimler üzerinde olduğu, buna bağlı olarak program öğelerini içeren öneriler sunmayı amaçlamıştır.

Sosyobilimsel konular, öğrencilerin söylemle meşgul olmasını gerektiren bilimsel ve sosyal içerikli konular olarak tanımlanabilir. Konular genellikle tartışmalı ve olası çözümleri bulmak için ahlaki gerekçeleri gerektirir (Zeidler ve Nichols, 2009). Buradaki nihai hedef, öğrencilere ilgi çekici ve anlamlı olan, kanıta dayalı muhakeme gerektiren ve bilim içeriğini anlamaya yönelik bir bağlam oluşturmaktır (Sadler, 2004; Zeidler ve Nichols, 2009).

Sosyobilimsel konular kesin çözümleri olmaksızın açık uçlu problemlerdir ve çok sayıda makul çözümlere sahip olma eğilimindedir. Sosyobilimsel konular, klonlama, kök hücre ve genetiğiyle oynanmış gıdalar gibi biyo-teknolojik gelişmelerle; küresel iklim değişikliği ve arazi kullanımı kararları gibi çevresel sorunlarla ilgili olabilir (Sadler ve Zeidler, 2005). Sosyobilimsel konuların etki alanları, iklim değişikliği ve genetik teknolojilerin kullanımı noktasında küresel boyutta veya yeni bir enerji santralinin yerini belirleme noktasında yerel boyutta ortaya çıkabilir. Tüm bunlar, insan etkinliğinin neredeyse her alanında bilim ve teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak ortaya çıkan sosyal, etik ve ahlaki çatışmalardan kaynaklanmaktadır (Lee ve Witz, 2009).

Bu bağlamda, sosyobilimsel konuların genel özellikleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir;

- Toplum için önemli olması,
- Bilimde bir temel oluşturan görüş belirtmesi,
- Siyasi ve toplumsal çerçevelerle birlikte yerel, ulusal ve küresel boyutları ele alınması,
- Değerler ve ahlaki gerekçeler içeriyor olması,
- Sürdürülebilir kalkınma bilincini oluşturması,
- Olasılık ve risklerden bazılarını anlamayı gerektirir olması,
- Tam doğru yanıtlar olmaması (Ratcliffe ve Grace, 2003)

Zeidler'e (2014) göre sosyobilimsel konular, fen okuryazarlığının önemli bir bileşeni olarak öğrencilerin kendi hayatlarına entegre ederek bilimi öğrenmesini sağlayan önemli bir fen eğitimi alanıdır. Sosyobilimsel konular, bilimle kavramsal ya da teknolojik bir ilişkiye sahip doğada tartışmalı olan çeşitli toplumsal ikilemleri temsil etmektedir (Kolstø, 2001; Zeidler vd., 2002). Bu konuyla ilgili bazı çalışmalarda, fen eğitimcilerinin, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sonuçlarını anlamaları için yeterince bilgilendirmeleri gerektiğini vurgulamıştır (Mertens ve Hendrix, 1990). Bu durumla ilişkili olarak fen eğitimin temel amacı öğrencilere sosyal, çevresel ve ahlaki etik konularda uygun, sorumlu ve etkili eylemde bulunma istekliliğiyle donatma olmalıdır (Hodson, 2003). Sosyobilimsel durumların öğrenme sürecinde kullanılmasında iki varsayım ileri sürülmüştür (Zeidler ve Nichols, 2009):

1. Öğretim sürecinde öğrencilerin ilgilerini çekebilecek bilimsel niteliğe sahip senaryoların seçimi ve öğrencilerin bu senaryolar üzerinde tartışmaları.
2. Argümantasyon bağlamı içerisine sosyobilimsel durumlar eklenerek, bilimsel niteliğe sahip argümanları kullanarak karara varma sürecini içeren öğretim sürecin sağlanması.

Bu öğrenme sürecinde kullanılan iki varsayımın çalışmalara yansımaları devamında açıklanmıştır. Sosyobilimsel konuların öğretiminde tercih edilen yöntemlerin arasında ilk olarak argüman gelmektedir. Bilimsel açıdan ahlaki ve etik durumlarla ilgili argümanlar ve kanıtlar kullanarak karar vermeyi içeren öğretim süreci olması (Sadler, 2004b) bakımından, sosyobilimsel konuların öğretimi devamında açıklanan yöntemlerden en fazla tercih edilendir. Kullanılan bir diğer yöntem problem senaryolarıdır. Bu yöntemde bilimsel boyutlara sahip etik ve ahlaki durumları içeren öğrencilerin ilgisini çekebilecek senaryolar seçilir ve öğrenciler bu senaryolarla ilgili tartışmalara yönlendirilebilir (Dolan, Nichols ve Zeidler, 2009; Evren ve Kaptan, 2014). Öğrenciler birbiriyle etkileşim içerisinde savdukları görüşü açıkça ifade edebilmektedir. Son yöntem ise ikilem kartları kullanımındır. Bu yöntemde, belli bir konuda ortaya konulan iki durumun doğru ya da yanlış olmaması açısından sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılır.

Sosyobilimsel konular, çok yönlü perspektiflerle incelenebilir. Basit çözümlere karşıdır. Bireysel değer ve sosyal söylem üzerine kurulu karmaşık karar verme süreçlerine ihtiyaç duyar (Zeidler vd., 2005). Öğrencilerin bilimin epistemolojisine olan katkılarının derinleştirmeye, sosyobilimsel konular arasındaki kültürel ve toplumsal cinsiyete dayalı farklılıkların farkındalığının geliştirilmesine, sosyobilimsel söylemlerin, akıl yürütme ve diyalog kurma becerilerinin öğretilmesine, gerçek dünyadaki olaylara odaklanarak öğrencilerin anlamlı söylemlerle meşgul olmasına olumlu katkılar sağlayacaktır. Fen eğitimi öğrencilerinin bilişsel ve ahlaki gelişimlerine katkıda bulunmasına ve "işlevsel" bir fen okuryazarlığı gelişimine katkı sağlayabilir. Kısacası, sosyobilimsel konular, öğrencilerin iddialarını değerlendirmelerine, kanıtları analiz etmelerine, sosyal etkileşim ve söylem yoluyla bilimsel konuların çoklu perspektiflerini değerlendirmelerine olanak tanır (Zeidler, 2014).

Son on yılda sosyobilimsel konular, fen bilimleri eğitimi literatüründe öne çıkan bir kavram haline gelmiştir. Sosyobilimsel konular, öğrencileri fen ile ilgili konularda söylem ve kararlar almaya hazırlamak için daha iyi bir hedef oluşturan yaklaşımları temel alan bir olgudur (Sadler, 2011). Bu yaklaşımlardan en dikkat çeken fen-teknoloji-toplumdur (Yager, 1996). Ancak fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) içeren diğer yaklaşımlar, sürdürülebilirlik eğitimi ve içeriğe dayalı fen eğitimi sosyobilimsel yaklaşım ile ortak özelliklere sahiptir. FTTÇ'nin tutarlı bir çerçeve eksikliği sebebiyle, 1990'ların sonlarında sosyobilimsel konuların alanına odaklanmaya başlamıştır. Sosyobilimsel konular, öğrenme deneyimlerini, öğrencilerdeki karakter, beceri ve epistemolojik inanç gelişimini göz önüne alan teorik bir çerçeveye oturarak daha da genişlemiştir (Zeidler vd., 2005). Öğrencilerin, yalnızca çevrelerindeki dünyada değil, aynı zamanda kendi ahlaki durumlarının bilime olan etkisi üzerinde düşünmeye yönlendirilmesi, sosyobilimsel eğitiminin temel hedefidir (Zeidler ve Keefer, 2003). Sosyobilimsel konular, aynı zamanda bilimin etik boyutlarını da göz önünde

bulundurarak, öğrencilerin duygusal gelişimin bir parçası olarak ifade edilmiştir (Zeidler vd., 2002).

Sosyobilimsel konular, ilk olarak 2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı içerisinde FTTÇ öğrenme alanı altında yer alan konulardan biri olmuştur (MEB, 2013). Bu program ve sonrasındaki fen programlarında ortak hedef, tüm bireyleri fen okuryazar yetiştirmek olarak belirlenmiş ve birçok girişim fen okuryazar birey yetiştirme amacına yönelik olarak uygulanmış ya da uygulanmaktadır. Sonrasında, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, bilimsel düşünce üretme noktasında sosyobilimsel konuların kullanımına dikkat çekilerek öğretim amaçları içerisinde yer verilmiştir. Sosyobilimsel konular, son program olan 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı amaçları içerisinde yer almış, bu program sosyobilimsel konuların bilimsel düşünmeye ilaveten muhakeme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesine de yardımcı olduğu noktasına vurgu yapmıştır.

Sosyobilimsel konulara ilişkin alanyazın taramasında, sosyobilimsel konulara dayalı öğretim (Pedretti, 1999; Nuangchalerm, 2009; Keast ve Marangio, 2015; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2017), sosyobilimsel konulara yönelik tutum (Qin ve Brown, 2007; Cebesoy ve Şahin, 2013), argüman oluşturma (Wu ve Tsai, 2007; Forbes ve Davis, 2008; Iordanou ve Constantinou, 2014; Kutluca ve Aydın, 2017; Robertshaw ve Campbell, 2013), sosyobilimsel konulara ilişkin yeterlik düzeyi (Eş, Işık-Mercan ve Ayas, 2016; Harman ve Çökelez, 2017; Muğaloğlu, Doğanca-Küçük ve Güven, 2016), sosyobilimsel konulara yönelik karar verme (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2006; Kolsto, 2006; Albe, 2007), sosyobilimsel konulara yönelik bilgi düzeyi (Bal, Samancı ve Bozkurt 2007; Soysal, 2012; Genç ve Genç, 2017) temalarının incelendiği belirlenmiştir. Son yıllarda, sosyobilimsel konuların fen bilimleri öğretim programında yer almasında hareketle, alanyazında hangi örneklem ve hangi değişkenlerle çalışıldığının incelenmesi, fen programının bir boyutunun uygulanabilirliği hakkında yorumda bulunabilme açısından önemlidir. Bu araştırma, sosyobilimsel konulara ilişkin yapılan çalışmaların genel olarak hangi eğilimler üzerinde olduğu, buna bağlı olarak program öğelerini içeren öneriler sunmayı amaçlamıştır. Bu çalışmada, sosyobilimsel konuların eğilimlerini incelemek amaçlanmıştır ve bu duruma ilişkin aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. İncelenen çalışmalarda, sosyobilimsel konular hakkında hangi temalar ortaya çıkmıştır?
2. İncelenen çalışmalarda, sosyobilimsel konular hakkında en fazla hangi örnekleme çalışılmıştır?
3. İncelenen çalışmalarda, sosyobilimsel konular hakkında en çok vurgulanan tema/temalar hangileri olmuştur?
4. İncelenen çalışmalarda, sosyobilimsel konular hakkında en az vurgulanan tema/temalar hangileri olmuştur?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma olarak yürütülmüş, veri toplama tekniği doküman inceleme, veri analiz yöntemi olarak betimsel analizden yararlanılmıştır. Doküman inceleme,

araştırılması hedeflenen olay hakkında yazılı materyale ulaşılmasını kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Doküman inceleme kısmında sırasıyla takip edilen basamaklar; dokümana ulaşma, özgünlüğü kontrol etme, dokümanı anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanmadır. Araştırma problemlerine rehberlik edecek dokümanlara ulaşılmış sonrasında her bir dokümanın asıl kaynaklar olduğu belirlenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerine uygun olarak ölçüt örnekleme seçilmiş, elde edildokümanların amacına göre analiz edilmesi için betimsel analiz yapılmıştır. Çeşitli veri toplama tekniklerinden elde edilen veriler, belirlenen temalara göre özetlenip ve yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yapılan betimsel analiz dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Sırasıyla, betimsel analiz için çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre veri işleme, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması şeklinde tamamlanmıştır.

Örneklem

Bu çalışmada, sosyobilimsel konulara ilişkin yapılan ulusal/uluslararası tez ve makaleler incelenmiştir. İncelenen tez ve makaleler, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile seçilmiştir. Ölçüt olarak, 2008-2017 yılları arasında olan, sıralamada başta bulunan (örneğin, ilk oniki ulusal tez bunların yıllara göre oranlı seçimi), ProQuest ve EBSCO veri tabanlarından “sosyobilimsel ve sosyobilimsel konular” ile “socioscientific issues” anahtar sözcükleriyle erişime açık olanlar belirlenmiştir. Çalışmada, oniki ulusal tez, iki uluslararası tez, sekiz ulusal makale ve dört uluslararası makale olmak üzere toplamda yirmidört çalışma incelenmiştir. Belirlenen çalışmalar, ulusal tezler (UT)/uluslararası tezler (UAT) ve ulusal makaleler (UM)/uluslararası makaleler (UAM) şeklinde kodlanmıştır.

Verilerin Analizi

Analizde ilk olarak, doküman incelemesi yapılmış sırasıyla; dokümana ulaşma, özgünlüğü kontrol etme, dokümanı anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma basamakları takip edilmiştir. Araştırma problemlerine rehberlik edecek dokümanlara ulaşılmış sonrasında dokümanların asıl kaynak oldukları belirlenmiştir. Nitel araştırmaya uygun olarak amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme seçilmiştir. Elde edilen verilerin analizi için betimsel analize başvurulmuş ve dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Sırasıyla, betimsel analiz için çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre veri işleme, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması şeklinde tamamlanmıştır. Betimsel analiz için, ulusal tezler (UT)/uluslararası tezler (UAT) ve ulusal makaleler (UM)/uluslararası makaleler (UAM) şeklinde kodlamalara başvurmuştur. Verilerden çıkarılan temalara göre veriler işlenmiş sonrasında tablo yapılarak elde edilen bulgulara tanımlanmış ve açıklamalarına yer verilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde, araştırma problemleri ve bulgulara dönük verilere yer verilmiştir. Birinci, ikinci ve dördüncü araştırma problemlerinin cevaplanmasına yönelik olarak Tablo 1 oluşturulmuştur. Tabloda çalışmanın örneklemini oluşturan tez ve makalelerin temaları belirlenmiş sonrasında sayısal verilerle tablolaştırılmıştır. Son sütunda tez ve makalelere ilişkin temaların toplam sayısına yer verilmiştir. Tablo bulgularına göre, incelenen tez ve makalelerde en çok vurgulanan temalar, argüman ve bilgi düzeyi olmuşken, en az vurgulanan

temalar, üstbiliş farkındalık, muhakeme, görüş, metafor, karar verme ve risk algısı olduğuna ulaşılmıştır.

Tablo 1. Tez ve Makalelerin Temalara Göre Dağılımı

Temalar	Ulusal Tez (UT)	Uluslararası Tezler (UAT)	Ulusal Makaleler (UM)	Uluslararası Makaleler (UAM)	Toplam
Metafor	-	-	1	-	1
Karar verme	-	-	-	1	1
Risk algısı	-	-	1	-	1
Muhakeme	1	-	-	-	1
Görüş	1	-	-	-	1
Üstbiliş farkındalık	1	-	-	-	1
Bilimsel düşünme	1	-	1	-	2
Tutum	1	-	1	-	2
Kritik düşünme	2	-	-	-	2
Epistemolojik inanç	3	-	-	-	3
Öğretim	1	2	-	1	4
Öz-yeterlik	1	-	3	-	4
Bilgi düzeyi	2	-	3	-	5
Argüman	3	-	1	2	6

Üçüncü araştırma probleminin cevaplanmasına yönelik olarak Tablo 2 oluşturulmuştur. Tabloda ulusal/uluslararası tez ve makalelerin örneklemleri özetlenmiştir. Buna göre, ulusal/uluslararası tez ve makalelerin örneklemlerini en çok öğretmen adaylarının oluşturduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Ulusal/Uluslararası Tez ve Makalelerin Örnekleme göre Dağılımı

Örneklem	Ulusal/Uluslararası Tez ve Makaleler
Öğretmen adayı	23
Öğretmen	1

Tablo 3. Ulusal/Uluslararası Tez ve Makalelerin Tema/Temaların Açıklamalarının İncelenmesi

Kod	Ulaşılan tema/temalar	Açıklamalar
UT 1	Kritik düşünme, argümantasyon kalitesi	Fen bilimleri öğretmen adaylarının kritik düşünme becerileriyle argümantasyon geliştirmesi sağlanmıştır. Kritik düşünmeyi etkileyen dört ana faktörün, kişisel deneyim, sosyal faktörler, etik konular ve teknolojiden duyulan endişe olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
UT 2	Epistemolojik inanç ve tartışma	Fen bilimleri öğretmen adaylarının epistemolojik inançlar ve tartışma eğilimlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yüksek düzeyde tartışma eğilimi gösterdikleri belirlenmiştir.
UT 3	Kritik düşünme, epistemolojik inanç ve üstbiliş farkındalık	Fen bilimleri öğretmen adaylarının argüman sayısı ile epistemolojik inançları; üstbiliş farkındalık ile sosyobilimsel konulara yönelik kritik düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
UT 4	Bilimsel düşünme	Öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerileri ve bu beceriyi kullanma noktasında eksiklikler olduğu ulaşılmıştır.
UT 5	Bilgi düzeyi	Öğretmen adaylarının bilgi düzeyi, sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin belirlenmesinde etken olmadığı sonucuna ulaşılmış ve ilgili konuda bilgi düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir.
UT 6	Bilgi düzeyi	Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bilgi düzeyi, bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon seviyesini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Argümantasyon becerileri etkileyen etmenlerin beceri, kişisel deneyim ve ilgi olduğu belirlenmiştir.
UT 7	Öz-yeterlik ve epistemolojik inanç	Fen bilimleri öğretmen adaylarının orta düzeyde öz-yeterliğe sahip olduğu saptanmıştır. Öz-yeterliğin epistemolojik inançlardan etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kod	Ulaşılan tema/temalar	Açıklamalar
UT 8	Argümantasyon kalitesi	Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilgi düzeyi ve eleştirel düşünme becerilerinin argümantasyon becerisinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.
UT 9	Muhakeme becerisis	Sosyobilimsel konulara ilişkin geliştirilen ders programıyla, fen bilimleri öğretmen adaylarının muhakeme becerisinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.
UT 10	Görüş ve yaklaşım	Öğretmen adaylarının bilim tanımı konusunda hemfikir olmadıkları saptanmıştır. Genel olarak, bilim ve teknolojiye karşı olumlu tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir. Bilimin iki yönlü olabileceği örneğin çevreye zarar verebileceği gibi çevre sorunlarına çözümler üretebileceği belirtilmiştir. Olumlu ve olumsuz yayınlanan haberleri okuyan öğretmen adaylarının olumsuz haberlere aşına oldukları, olumlu haberleri yeni gördükleri sonucu bulunmuştur.
UT 11	Tutum	Fen öğrenme becerisinin artmasıyla sosyobilimsel konulara yönelik tutumun artacağı sonucu bulunmuştur.
UT 12	Sosyobilimsel konular ve öğretimi	Sosyobilimsel konuları bilenlerin, sosyobilimsel konulara yönelik başarılı örnekler sundukları belirlenmiştir. Sosyobilimsel konuların sınıfta öğretiminin çeşitli gerekçelere (zaman, maddiyat, hazırlık) zor olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersine sosyobilimsel konuları entegre etmesi hususunda öz-yeterliklerinin düşük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
UT13	Fen okuryazarlık ve argümantasyon kalitesi	Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımıyla, fen bilimleri öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve argümantasyon kalitesinin olumlu etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubundaki öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı hakkında en çok “anlamli öğrenme” boyutuna vurgu

		yaparken, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının “beceri kazandırma” boyutuna vurgu yaptığı belirlenmiştir. Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının dezavantajları olarak her iki grupta “öğretmene, öğrencilere, öğrenme- öğretim sürecine yönelik dezavantajlar ve öğrenme ortamı yetersizliği” den bahsedildiği saptanmıştır.
UAT 1	Sosyobilimsel temelli eğitim	Öğrenci merkezli eğitimle sosyobilimsel konuların birleştirilmesinin yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.
UAT 2	Sosyobilimsel temelli eğitim	Sosyobilimsel temelli eğitimin, sorumluluk paylaşma, içerik ve pedagojik uzmanlık kazanmaya teşvik edeceği sonucuna ulaşılmıştır.
UM 1	GDO’ lu besinlerle ilgili bilgi, risk algısı, tutum ve öz-yeterlik	Genel olarak fen bilimleri öğretmen adaylarının GDO’ lu besinlerle ilgili bilgi sahibi oldukları, risk algılarının yüksek olduğu ve tutumlarının olumsuz olduğu bulunmuştur. GDO konusunun öğretiminde ise öğretmen adaylarının orta düzeyde öz-yeterlikleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
UM 2	Öz-yeterlik	Cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin, öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda öz-yeterliklerini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilgi düzeyinde eksiklikler olduğuna ulaşılmıştır.
UM 3	Bilimsel düşünce	GDO ların bilimsel bir perspektif geliştirmek için etkili yol olabileceği sonucu bulunmuştur.
UM 4	Bilgi düzeyi	Öğretmen adaylarının nükleer kavramına ilişkin bilgi düzeylerinin düşük olduğu ve var olan bu bilgiyi medya aracılığıyla öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır.
UM 5	Argümantasyon kalitesi	Sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin tartışılan konuya göre değişiklik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.
UM 6	Metafor gelişimi	Öğretmen adaylarının organ bağışına ilişkin olumlu metaforlar geliştirdikleri bulunmuştur.
Kod	Ulaşılan tema/temalar	Açıklamalar

UM 7	Bilgi düzeyi	Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı sonucu bulunmuştur. Ayrıca, sosyobilimsel konulara ilişkin bilgiye ulaşmada en fazla medya kullandıkları bulgusuna ulaşılmıştır.
UM 8	Öz-yeterlik	Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuları öğretme öz-yeterlikleri incelendiğinde, uygulama sonrasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durumunun aksine öğrenci başarısında önemli bir artış olduğu sonucuna varılmıştır.
UAM 1	Sosyobilimsel temelli eğitim	Sosyobilimsel temelli eğitimin, düşünme, karar verme, bilimsel akıl yürütme ve sosyal katılıma teşvik edeceği sonucu bulunmuştur.
UAM 2	Argümantasyon kalitesi	Toulmin Argumentation Protocol (TAP)'ın bilimsel argüman oluşturma yeteneğini olumlu etkilediği sonucu bulunmuştur.
UAM 3	Argümantasyon kalitesi	Argüman geliştirme becerilerinin, farkındalığın artırılmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
UAM 4	Karar verme	İkilemlerin kullanımı sonucunda, öğretmen adaylarının fen öğretimindeki yaklaşımları keşfettikleri ve kararlarının değiştirdikleri bulunmuştur.

Verilerden çıkarılan temalara göre Tablo 3 oluşturularak elde edilen bulgular tanımlanmış ve açıklamalarına yer verilmiştir. Çalışmaların genel olarak sosyobilimsel konular hakkındaki bilgi düzeyini belirleme, argüman gelişimi ve sosyobilimsel konuların öz-yeterlik gelişimine etkisinin incelendiği görülmektedir. Bunun yanı sıra kritik düşünme, epistemolojik inançlar, tutum, sosyobilimsel temelli öğretim gibi konularının içerikte yer aldığı belirlenmiştir.

Tartışma

Sonuç olarak, kritik düşünme, epistemolojik inanç, bilgi düzeyi, üstbilis farkındalık bilimsel düşünme, öz-yeterlik, argüman, muhakeme, görüş, tutum, öğretim, metafor, karar verme ve risk algısı temaları ortaya çıkmıştır. İncelen tez ve makalelerde en çok vurgulanan temalar, argüman ve bilgi düzeyi iken, en az vurgulanan temalar, üstbilis farkındalık, muhakeme, görüş, metafor, karar verme ve risk algısı olduğu saptanmıştır. Bu durumun genel olarak çalışmalarda nitel yöntem tercih edilmesinden ve öğretim programının bilgi merkezli olarak tasarlanmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca örneklem olarak daha

çok öğretmen adaylarının tercih edildiği bulgusuna da ulaşılmıştır. Bunun öğretmen adaylarının kolay ulaşılabilir örneklem olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Sosyobilimsel konuların bilgi düzeyi gelişimine katkı sağladığını (UT4, UT5, UT6, UT8, UM1, UM4, UM7) bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin bilgi düzeylerinde genel olarak eksik bilgiye sahip oldukları saptanmıştır. Bilgiye ulaşma konusunda medya kullanımının en fazla tercih edildiği belirtmiştir. (UT4, UM7). Bu bulgu, modern toplumlarda eğitiminin ailede başladığı ve süreç içerisinde bilgiye ulaşma konusuna kitle iletişim araçlarının etkin olduğu sonucunu desteklemiştir (Demirel, 2017).

Çalışmalarda sosyobilimsel konulara ilişkin bilgi düzeyinin düşük oluşu ve bu durumla ilişkili olarak öz-yeterlik ve tutum gibi değişkenlerin olumsuz olduğu sonucu da ortaya konmuştur. Bu duruma istinaden sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının yapıldığı çalışmalarda örneklem grubu üzerinde olumlu gelişmeler gösterdiği söylenebilir. Bu durum düşünüldüğünde, sosyobilimsel konuların fen bilimleri programına entegre edilmesinin son derece önemli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Genel olarak sosyobilimsel konuları etkileyen durumlar araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Bireylerin sosyobilimsel konularda muhakeme becerilerinin önemli olduğu bulgusuna varılmıştır (Sadler, 2003). Sadler ve Zeidler (2004), bireyin sosyobilimsel konularla ilgili karar vermesini etkileyen boyutların kişisel deneyim, aile, konuya ilişkin bilgi düzeyi ve kültür etkisi olduğunu belirtmiştir. Zeidler vd. (2005) sosyobilimsel konulara ilişkin bilgi düzeyi ve içeriğin anlaşılmasında kişisel ve sosyal boyutların önemli olduğunu söylemiştir. Bununla ilişkili olarak öğretim fikirlerinin öğrenilmesinde bilimsel değerlerin, kişisel deneyimlerin ve etik değerlerin bilinmesinin önemli olduğu sonucuna ulaşılır (Nuangchalem, 2009).

Sosyobilimsel konuların öz-yeterlik gelişmesine katkı sağladığını söyleyen çalışmalar bulunmaktadır (UT7, UT12, UM1, UM8). Genel olarak, öğretmen adaylarının orta öz-yeterlik düzeyine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sosyobilimsel konuların derse entegre edilmesi hususunda, öğretmen adaylarının öz-yeterliklerinin düşük olduğu sonucunu da varılmıştır. Sosyobilimsel konuların öğretime ilişkin öğretmen adayları zaman, fiziksel olanak ve hazırlık süreçlerine sıcak bakmadıklarını belirtmiştir (UT12). Öğrenenlerin eğitim durumlarının düzenlenmesinde işe koşulacak adım, öğrenme yaşantılarının bir düzen teşkil etmesidir. Buna göre öğretmenin, giriş/hazırlık etkinlikleri, gelişme etkinlikleri ve sonuç etkinliklerini (Demirel, 2017) planlaması gerekmektedir.

Sosyobilimsel konulara yönelik tutumu inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (U11, UM1). Fen öğrenme becerisinin artmasıyla tutum arasında pozitif ilişki olduğuna (UM11) ulaşılmıştır. Ayrıca, sosyobilimsel konulara yönelik olumsuz tutum olduğu da bulunmuştur. Bu durumun sebebi, öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularla lisans eğitimi boyunca tanışmamaları ya da tanışsalar bile bilgi eksikliğinden doğan olumsuz tutum gelişimi olabilir. Sosyobilimsel konuların lisans eğitiminde olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin görsel, işitsel ve devinişsel öğrenme stilleri (Barsch, 1996) dikkate alınarak öğrenme ortamlarının düzenlenmesi son derece önemlidir.

Sonuç ve Öneriler

Öğrencilerin, sosyobilimsel konular hakkında bilgi sahibi olmaları istendik bir durumdur. Bu durumun gerçekleştirilmesinde araştırma yapmaları ve anlamlı kararlar verebilmeleri önemli bir noktadır. Fen okuryazarı bireyler yetiştirme hedefiyle, sosyobilimsel konuların hedef-içerik bağlamında daha fazla ele alınması ve buna bağlı olarak fen programlarındaki yerinin geliştirilmesi önerilebilir. Ayrıca, toplum merkezli program modellerinde bahsi geçen gerçek sorunlar yani toplumsal sorunlara yönelme durumu, sosyobilimsel konular aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Böylece, toplumun ferdi olan öğrencilerin kendilerini toplum sorunları hakkında sorumlu hissetme dürtülerini uyandıracaktır.

Sosyobilimsel konuların fen bilimleri öğretim programında sadece amaç olarak verilmesinin dışında, konulara entegre edilmesi önerilebilir. Örneğin, öğrencilerin sosyobilimsel konuları içselleştirebilmesinin sağlanması ve gündelik yaşam problemlerinin farkına varılmasında, çözüm odaklı olmaları son derece önem arz eder. Bu durumun gerçekleştirilebilmesi için, ders kitaplarında herhangi bir konunun “sosyobilimsel konularla ilişkisi/bağlantısı” şeklinde yer verilmesi önerilebilir. Ayrıca, öğrenme-öğretme süreci düşünüldüğünde, sosyobilimsel konuların öğretimine dayalı yaklaşım belirlenerek ders planlarının oluşturulması önerilebilir.

Mevcut fen eğitimi programı genel olarak düşünüldüğünde, bilgi merkezli ve başarı odaklı olması nedeniyle sosyobilimsel konulara yönelimi zorlaştırmaktadır. Oysaki birbiriyle etkileşimde olan, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ile sosyobilimsel konuları içeren, ilgi çekici bir fen eğitimi programı tasarlanmalıdır (Hughes, 2000). Ayrıca, Lee, Khalick ve Choi'e (2006) göre, sosyobilimsel konuların öğrenilebilmesi için öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinin önemli olduğunu söylemiştir. Sonucunda, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ile sosyobilimsel konularının birbirini destekleyen bir yapı olarak fen programında yer verilmesi önerilebilir.

Fen okuryazarlığını işlevsel olarak gerçekleştirmek için pedagojik bir strateji olarak sosyobilimsel konuların kullanılmasının gerekli olduğu söylenebilir (Zeidler vd., 2005). Böylelikle, bilimsel düşünme ve karar verme gibi becerilerin gelişimine imkân tanıyan birbirini besleyen bir süreç haline dönüşeceği düşünülmektedir. Tam da bu noktada, öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuları içselleştirmeleri ve kendi öğretim yöntemleriyle bütünleştirmeleri önerilebilir. Sosyobilimsel konuların öğretim programında yer alması hususunda öğretmen ve öğretmen adaylarına büyük görevler düşmektedir. Bu noktada öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin yeterliklerini sağlamaları gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerle desteklenmesi önerilebilir. Sonuç olarak, toplumun bir yansıması olan okullarımızda, eğitim psikoloji, eğitim politikası ve eğitim felsefesi bağlamında tasarlanan bir programa ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Al, S. (2015). *Pre-service science teachers' perceptions of socioscientific issues: global warming as a case*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik

- Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. (UT10)
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17(8-9), 805-827.
- Bal, Ş., Samancı, N. K. & Bozkurt, O. (2007). University students' knowledge and attitude about genetic engineering. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 119-126.
- Baltacı, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (gdo'lu besinler) öğretimöz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlarile ilişkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitü, Bolu. (UT7)
- Barsch, J. R. (1996). *Barsch Learning Style Inventory*. AcademicTherapyPublication. Novato, CA: USA.
- Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues-focused course*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. (UT9)
- Cebesoy, B.Ü. & Dönmez-Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *M.Ü Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37(37), 100-117. (UM2)
- Cinici, A. (2016) Balancing the pros and cons of GMOs: socio-scientific argumentation in pre-service teacher education, *International Journal of Science Education*, 38:11, 1841-1866. (UM3)
- Cook, K. L. (2012). *Can we really make a difference? Exploring pre-service teachers' experience with socio-scientific issues aiming for democratic participation in science*. Doctor of Philosophy Thesis, Indiana University, Indiana. (UAT1)
- Çepni, S., Ayvacı, H. Ş. & Bacanak, A. (2006). *Fen eğitime yeni bir bakış: Fen-Teknoloji-Toplum*. Ankara: Pegem.
- Demir, B. & Düzleyen, E. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin gdo bilgi düzeylerinin incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. (UT8)
- Demirel, Ö. (2017). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dolan, T., Nichols, B., & Zeidler, D. (2009). Using socio-scientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21, 1-12.
- Eş, H., Işık Mercan, S & Ayas, C . (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma:

- Nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5 (2), 47-59. (UM4)
- Evren, A. & Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim and önemi. *EAB 2014 VI. Uluslararası Eğitim Araştırmaları, 5-8 Haziran 2014* (s. 389-402). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Forbes, C. T. & Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science & Education*, 17, 829-854.
- Genç, M. & Genç, T. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *E – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 19-26.
- Harman, G. & Çökelez, A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının kimya, fizik ve biyoloji kavramlarına yönelik metaforik algıları. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46 (46), 75-95. (UM6)
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25, 645–670
- Hughes, G. 2000. Marginalization of socioscientific material in science–technology– society science curricula: some implications for gender inclusivity and curriculum reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5): 426–440.
- Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2014). Developing pre-service teachers' evidence-based argumentation skills on socio-scientific issues. *Learning & Instruction*, 34, 42-57. (UAM3)
- İşbilir, E. (2010). *Investigating pre-service science teachers's quality of written argumentations about socioscientific issues in relation to epistemic beliefs and argumentativeness*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. (UT2)
- Karahan, E. (2017). *Case studies of secondary school teachers designing socioscientific issues- based instruction and their students' socioscientific reasoning*. Doctor of Philosophy Thesis, University of Minnesota, ABD. (UAT2)
- Keast, S., & Marangio, K. R. (2015). Values and knowledge education (VaKE) in teacher education: Benefits for science pre-service teachers when using dilemma stories. In Y. Suan (Ed.), *The XVI International Organisation for Science and Technology Education Symposium (IOSTE BORNEO 2014)* (Vol. 167, pp. 198 - 203). (UAM4)
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu. (UT6)
- Kutluca, A. Y. & Aydın, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: oluşturmacı öğretimin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 217-236. (UM5)

- Kolsto, S. D. (2001). 'To trust or not to trust,...'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901.
- Kolsto, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689- 1716.
- Kutluca, A. & Aydın, A . (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: oluşturmacı öğretimin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 217-236.
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science and Technology Education*, 6(2), 97-117.
- Lee, H., & Witz, K.G. (2009). Science teachers' inspiration for teaching socio-scientific issues: Disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, 31, 931-960
- Mertens, T. R., & Hendrix, J. R. (1990). The popular press, scientific literacy in human genetics, and bioethical decision-making. *School Science & Mathematics*, 90(4), 317-322.
- Muğaloğlu, E., Küçük, Z. & Güven, D. (2016). Pre-service science teachers' self-efficacy beliefs to teach socio-scientific issues. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 95-110. (UM8)
- Nuangchalerm, P. (2009). Development of socioscientific issues-based teaching for preservice science teachers. *Journal of Social Sciences*, 5(3): 239-243. (UAM1)
- Özdemir, N. & Çobanoğlu, E. O. (2008). Türkiye'de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. [Prospective teachers' attitudes towards the use of nuclear energy and the construction of nuclear plants in Turkey] *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 218-232.
- Öztürk, N. (2011). *Investigating pre-service science teachers' informal reasoning, epistemological beliefs and metacognitive awareness regarding socioscientific issues: a case for nuclear power plant construction*. Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Qin, W. & Brown, J.L. (2007). Public reactions to information about genetically engineered foods: Effects of information formats and male/female differences. *Public Understanding of Science* 16(4), 471-488.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and stseducation: exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issue-based approach. *Journal of School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.

- Robertshaw, B. & Campbell, T. (2013). Constructing arguments: Investigating pre-service science teachers' argumentation skills in a socio-scientific context. *Science Education International*, 24(2), 195- 211.
- Sadler, T. D. (2004a). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. (2004b). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision- making as integral components of scientific literacy. *The Science Educator*, 13, 39-48.
- Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In Sadler, T. D. (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning, and research* (pp. 1-9). The Netherlands: Springer.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D.L. (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71-93.
- Sıbiç, O. (2017). *Preservice science teachers' views towards socioscientific issues and socioscientific issue- based instruction*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. (UT12)
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu. (UT5)
- Sönmez, A., & Kılınç, A. (2012). Preservice science teachers' self-efficacy beliefs about teaching GM Foods: The potential effects of some psychometric factors. *Necatibey Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 49-76. (UM1)
- Topçu, M. S. (2008). *Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara. (UT1)
- Turan, B. (2012). *İlköğretimöğretmen adaylarının bilimsel düşünmealışkanlıklarının, sosyabilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. (UT4)
- Türkmen, H., Pekmez, E. & Sağlam, M . (2017). Fen Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konular Hakkındaki Düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18 (2), 448-475. (UM7)
- Wu, Y. T. & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socioscientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187.
- Yager, R. E. (1996). History of science/technology/society as reform in the United States. In R E Yager (eds). *Science/Technology/Society: As reform in science education*. Albany: State University of New York Press.

- Yapıcıoğlu, A. E. (2016). *Fen bilimleri öğretmen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. (UT13)
- Yapıcıoğlu, A.E. & Kaptan, F. (2017). Sosyobilimsel konu temelli öğretimyaklaşımı uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması, *Eğitim ve Bilim*, 42 (192), 113-137.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. (UT11)
- 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* (pp. 697–726). New York: Routledge.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education*(pp. 7-38). The Netherlands: KluwerAcademic Press.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: TheoryandPractice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2008a). The role of moral reasoning in argumentation: Conscience, character and care. In S. Erduran & M. PilarJimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*(pp. 201-216). The Netherlands: SpringerPress.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. & Simmons, M. L. (2002). Tangled Up In Views: Beliefs In The Nature Of Science And Responses To Socioscientific Dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.