

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Sosyo-Bilimsel Konularla İlgili Kararlarının Çok Boyutlu Bakış Açısı ile İncelenmesi

Gizem Türköz¹

Nurhan Öztürk²

Type/Tür:

Research/ Araştırma

Received/Geliş Tarihi: April 8/ 8 Nisan 2019

Accepted/Kabul Tarihi:

September 16/ 16 Eylül 2019

Page numbers/Sayfa No: 175-197

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar:

nurhanozturk@sinop.edu.tr



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright© 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

Öz

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konulara yönelik kararlarının ve gerekçelerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemine göre belirlenmiş olup, bir devlet üniversitesinde 3. sınıfta öğrenim gören, 26 fen bilgisi öğretmen adayından (18 kadın, 8 erkek) oluşmaktadır. . Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Uygulama sürecinde sınıf içi tartışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynağını, gebelikte şeker yüklemesi, çiğ/açık süt, işlenmiş/kapalı süt ve nükleer enerji santrali konularına yönelik yazılı argümanlar oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen veriler, içerik analizi ve betimsel analiz tekniklerine göre analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının karar ve gerekçelerinin belirlenmesinde SEE-SEP (Sosyoloji/Kültür, Ekonomi, Çevre, Bilim, Etik/Ahlaki ve Politika) modeli kullanılmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının çoğunun gebelikte şeker yüklemesini desteklemediği bu durumu daha çok etik/ahlaki ve sosyal/kültür boyut açısından değerlendirdikleri sonucuna varılmıştır. Çiğ/açık süt konusunda ise uygulama sonrası kapalı/işlenmiş sütü tercih eden öğretmen adayları sayısının arttığı, bu kararlarını çoğunlukla etik/ahlaki boyuta göre değerlendirdikleri, nükleer enerji santrali konusunda da benzer biçimde etik/ahlaki boyutunu ve politika boyutunu dikkate alarak gerekçelerini belirttikleri tespit edilmiştir. Genel olarak öğretmen adaylarının çoğunun konulara göre her ne kadar farklılık gösterse de karar verirken farklı boyutları göz önüne aldıkları ve konuyu çok boyutlu bütüncül biçimde düşünerek karar vermeye çalıştıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sosyo-Bilimsel Konular, SEE-SEP Model, Sınıf İçi Tartışma, Karar Verme

Suggested APA Citation /Önerilen APA Atıf Biçimi:

Türköz, G., & Öztürk, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konularla ilgili kararlarının çok boyutlu bakış açısı ile incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 175-197. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.550533>

*Bu çalışma Gizem TÜRKÖZ'ün Dr. Öğr. Üyesi Nurhan ÖZTÜRK danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹Uzman fen bilimleri öğretmeni, Samsun İlkadım Armada Okulları, Samsun, Türkiye.
Science teacher with a master's degree, Samsun İlkadım Armada Schools, Samsun, Turkey.
e-mail: gizm2013@hotmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7623-8515>

²Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Sinop, Türkiye.
Asst. Prof. Dr., College of Education, Department of Mathematics and Science Education, Sinop University, Sinop, Turkey
e-mail: nurhanozturk@sinop.edu.tr ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-8624-3609>

Examination of Pre-service Science Teachers' Decisions about Some Socio-Scientific Issues with a Multidimensional Point of View

Abstract

The aim of the study was to examine pre-service science teachers' decisions and reasons about some socio-scientific issues. The study group of the research consists of 26 pre-service science teachers (18 females, 8 males) studying in the 3rd year of a state university, who were determined according to the convenience sampling method. The case study design, which is a qualitative study design, was adopted in the study. The classroom discussion method was used in the implementation process. The data source of the study consists of written arguments on sugar loading during pregnancy, raw/open milk, processed/packaged milk, and nuclear power plant. The data obtained in the study were analyzed according to content analysis and descriptive analysis. The SEE-SEP model (Sociology/Culture, Economy, Environment, Science, Ethics/Morality and Policy) was used for identifying the decisions and reasons of the teacher candidates. In the study, it was concluded that most of the teacher candidates did not support the glucose tolerance testing and that they evaluated it more in terms of its ethical/moral and social/cultural dimensions. It was found out regarding raw/open milk that the number of those teacher candidates who preferred closed/packaged milk increased after the implementation, that they based their decisions mostly on the ethical/moral dimension, and that they made their decisions about the nuclear power plant similarly in terms of the ethical/moral dimension and also the political dimension. The study determined that most of the teacher candidates often took different dimensions into consideration when making decisions although this consideration varied depending on the issue, and that they tried to contemplate in a multidimensional and holistic way to make their decisions.

Keywords: Socio-Scientific Issues, SEE-SEP model, classroom discussion, decision-making

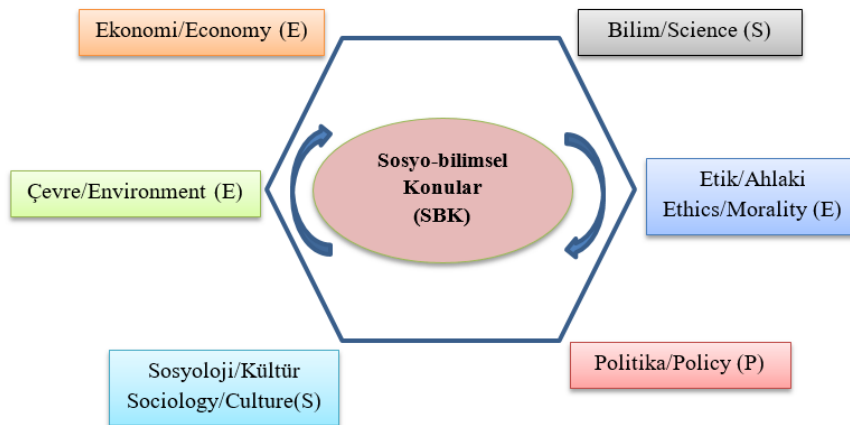
Giriş

Sosyo-bilimsel konular (SBK), bilim ile toplum arasında köprü vazifesi gören, bireyleri kesin sonuca götüremediğinden çeşitli bakış açılarının doğmasına sebep olan (Sadler, 2004), hakkında net bir fikir birliği bulunmayan ve genellikle etik, ahlaki ve yasal ikilemler içeren konular şeklinde tanımlanmaktadır (Kolstø, 2001; Nielsen, 2012; Sadler, 2004; Sadler, Amirshokoohi, Kezampouri ve Allspaw, 2006). Bu nedenle, öğrencilerin ikilemler içeren konularda farkındalık kazanmaları, farklı görüşleri irdeleyip analiz etmeleri, bu ikilemlerin çözümünde ve karar verme sürecinde aktif görevler almaları gereklidir (Dawson, 2011). Ülkemizde 2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın *Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)* öğrenme alanında gündeme getirilen SBK, toplumun günlük yaşamını ilgilendiren tartışmalı konular olarak değerlendirilmekte ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da güncelliğini korumaktadır. Fen okuryazarı birey yetiştirme vizyonunu temel alan fen öğretim programları, öğrencilerin muhakeme yapma becerilerinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının ve karar verme becerilerinin geliştirilmesine yönelik SBK'ye önemli bir bağlam olarak yer vermektedir (MEB, 2013; 2018). Nitekim SBK, günlük hayatla ilişkili olarak öğrencilerin yakın çevrelerinden olabildiği gibi ülkenin birçok yerinde de ilgi alanlarına dâhil olabilmektedir. Bu bakımdan bireyler topluma karşı sorumluluk bilinci ile hareket edebilmekte ülke geleceğini etkileyen durumlarda karar vermek durumunda kalabilmektedirler (Stefanova, Minevska ve Evtimova, 2010). Bireyler karar verme

süreçlerinde ise SBK'nin sosyal, politik, risk faktörünün önemsendiği fayda-maliyet analizi, gerçek hayatta sürdürülebilir kalkınma bilincinin önemi gibi birçok boyutunu da göz önüne alabilmektedirler (Ratchliffe ve Grace, 2003). Birçok araştırmacı sosyo-bilimsel konuların etik ve ahlaki boyutları (Bell ve Lederman, 2003; Fowler, Zeidler ve Sadler, 2009; Sadler, 2003; Sadler vd., 2006) ve politika ile ekonomi gibi boyutları (Sadler, 2011) içerdiğini ve bu boyutların bireyin karar vermesinde etkili olduğuna vurgu yapmışlardır. SBK'nin çok boyutlu yapısından yola çıkarak bir çerçeve geliştiren Chang Rundgren ve Rundgren (2010) birçok boyutu bütüncül biçimde SEE-SEP modeli ile açıklamışlardır. Bu çalışmada da SEE-SEP modeli mevcut çalışmada, öğrencilerin SBK ile ilgili argümanlarının farklı boyutlar ile analiz edilmesinde analitik bir çerçeve olarak kullanılmıştır. SEE-SEP modelinin Ulusal alanyazında SÇE-BEP (Sosyoloji, Çevre, Ekonomi, Bilim, Etik ve Politika) (Eş ve Varol, 2019) ve Uluslararası (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010; Christenson, Chang Rundgren ve Höglund, 2012; Eş ve Öztürk, 2019) alanyazında ise (Sociology, Economy, Environment, Science, Ethics ve Policy) biçiminde boyutların baş harflerini temsil eden SEE-SEP biçiminde kullanımı mevcuttur. Mevcut çalışmada yaygın kullanım olması ve çalışma bulgularının uluslararası literatüre yansımalarının düşünülmesi bakımından SEE-SEP modeli olarak yer almış ve model alt başlıkta detaylı biçimde açıklanmıştır.

Sosyo-Bilimsel Konular ve SEE-SEP Modeli

SBK'nin çok boyutlu yapısını bu model ile betimleyen Chang Rundgren ve Rundgren (2010), modelin boyutlarını sosyoloji/kültür (Sociology/Culture-S), çevre (Environment-E), ekonomi (Economy-E), bilim (Science-S), etik/ahlaki (Ethics/Morality-E) ve politika (Policy-P) olmak üzere altı boyutta açıklamış ve boyutların baş harfleri ile SEE-SEP modeli betimlemişlerdir. Bu boyutlar sırası ile aşağıda sunulmuştur:



Şekil 1. SEE-SEP modeli (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010)

Şekil 1' de SBK'nin birden fazla boyuta hitap ettiği görülmektedir. Bu boyutlar Chang Rundgren ve Rundgren (2010)'e göre şu şekilde açıklanmaktadır:

- **Sosyoloji / Kültür:** Bireyler SBK hakkında argümanlarını oluştururken farklı toplum ve kültürlerdeki deneyimlerinden yola çıkarak yargıya ulaşırlar.

- **Çevre:** Bir sosyo-bilimsel konuyla ilgili karar verirken konunun çevresel olumlu ya da olumsuz etkilerinin değerlendirilmesidir.
- **Ekonomi:** SBK ile karar verirken konuya ekonomi boyutu ile bakmayı ve sonuçlarını sosyal ve çevresel bakımdan değerlendirmeyi içerir.
- **Bilim:** SBK ile ilgili karar verme süreçlerinde biyoloji, kimya, teknoloji gibi disiplinler ile bilimsel düşünme süreçlerine dâhil olmaları ve doğru bilimsel kavramlar ile konulara yaklaşımları ve konularla ilgili açıklamalar yapmaları biçiminde ifade edilebilir.
- **Etik / Ahlaki:** SBK ile ilgili olarak konulara etik ve ahlaki açıdan (dini inançların etkili olması gibi) bakılabilmeyi gerektirir
- **Politika:** Bireylerin bir sosyo-bilimsel konu ile ilgili karar verirken hükümetin/yetkililerin yürütmüş olduğu politikayı dikkate almaları ve bu durumun kararlarını etkileme biçiminde ifade edilebilir.

SBK'nin çok boyutlu yapısını anlamaya çalışan öğrencilerin SBK ile ilgili farkındalık kazanmaları, farklı görüşleri dinleyip/okuyup irdelemeleri ve görüşleri analiz etmeleri bu süreçte aktif görevler almaları gerekmektedir. Öğretmenler ise, bu süreçte öğrencilerin konulardan haberdar olmalarını sağlamak ve bilinçli vatandaş olmalarına destek vermek gibi önemli görevler üstlenmektedirler (Sadler, 2004). Nitekim bunu yaparken de öğretmenler, SBK'nin fen derslerindeki sınıf içi uygulama süreçlerinde birçok yöntem ve tekniğe başvurabilirler. İlgili alanyazında SBK'nin sınıf içi uygulamalarına yönelik yapılan çalışmalarda argümantasyon (Erdogan, Ciftci ve Topcu, 2017; Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Zeidler ve Nichols, 2009), problem senaryoları (Carson ve Dawson 2016; Zeidler ve Nichols, 2009), kavram karikatürleri (Evren-Yapıcıoğlu, 2018; Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018; Ülker Hançer, 2019), küçük grup ve sınıf içi tartışmalar (Cansız, 2014; Kutluca, 2016), görüş geliştirme tekniği (Öztürk ve Türköz, 2019) ve medya (Öztürk, Eş ve Turgut, 2017; Öztürk ve Erabdan, 2018; Öztürk ve Türköz, 2019) gibi yöntemler kullanılmıştır. Mevcut araştırmada tercih edilen YouTube destekli sınıf içi tartışma uygulamaları öğrencilerin SBK ile ilgili değerlendirme yapabilmelerinde, konuya ilişkin performanslarını sergilemelerinde, hangi boyutları benimsediklerinin ve nasıl karar süreci yaşadıklarının belirlenmesinde önemli bir bağlam olarak değerlendirilebilir.

SBK öğretiminde öğrencilerden, örneğin güncel tartışmalı konulardan Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), nükleer santraller, vb. konularda tartışma ortamı yaratarak argüman oluşturmaları, oluşturdukları argümanları ve gerekçelerini sorgulamaları, farklı bakış açısına sahip öğrencilerin oluşturdukları argümanları değerlendirmeleri beklenir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Zira bu tartışmalar sırasında öğrencilerin sosyo-bilimsel konuları nasıl algıladıkları, nasıl uzlaşmaya vardıkları ve nasıl çözdükleri gözlenebilmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005). Nitekim bir tartışmada temel olan şey, bireylerin farklı pozisyonlarda olmaları değil; karşılaştıkları problemi çözmek, konuyu anlamak ve ilgili konuda karar vermek için farklı bakış açılarını, olası çözümleri incelemeye ve değerlendirmeye çalışmalarıdır (Aldağ, 2005). Öğrencilerin fikirlerini rahatça ortaya koymaları, SBK ilgili kararlarını farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve karşıt görüşü/iddiayı çürütmek için farklı argüman öğeleri ile destekledikleri argümanlar sunmaları için bilimsel olgulara yönelik fayda-zarar ve risk analizi yaparak aradaki ilişkiyi tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır (MEB, 2018). Bu noktada, bilimsel bilgiye sahip bireylerin

yetiştirilmesinde SBK öğretiminin önemini ortaya koyan pek çok fen eğitimcisi, bu konuların fen derslerinde yer almasına dikkat çekmişlerdir (Driver vd., 2000; Kolstø, 2001). Dahası, 1970'lerde Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) bileşenlerinin birbiriyle ilişkisini yansıtan durumundan bu yana SBK, fen eğitiminin odak noktalarından biri olmuştur (Levinson, 2006). Bu bağlamda, fen eğitiminde SBK'ye yer verilmesi önemsenmiş ve bu konuların öğretim sürecinde öğrencilerin karar verme, analiz, sentez, değerlendirme yapabilmeleri ve toplum gündemindeki tartışmalı konular arasındaki ilişkileri kavrayabilmelerine yönelik becerilerini/yeterliklerini olumlu biçimde geliştirmeleri sıklıkla vurgulanmıştır (Zeidler, 2001). Nitekim öğrencilerin bu konularla ilgili farkındalık oluşturmaları, konuya ilişkin farklı görüşleri analiz etmeleri ve oluşan ikilemlerin ayrıntılı değerlendirilip nihai karar verme sürecinde aktif görevler almaları öğrencilerin fen okuryazarı olmaları hususunda da önem arz etmektedir (Dawson, 2011).

SBK ve Karar Verme

Fen eğitiminin önemli bir amacı öğrencileri günlük yaşamda bireylerde ikilem oluşturan ve karmaşık yapısı olan SBK ile ilgili tartışma ve karar verme süreçlerine dâhil olmaya hazırlamaktır (Bossér, 2018; Roberts, 2007). Nitekim etik ve ahlaki boyutları içeren SBK ile ilgili karar verme süreçlerinde bireyin fen okuryazarı olmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Chang ve Chiu, 2008; Eggert ve Bögeholz, 2010; Lee, 2007; Zeidler ve Sadler, 2011). Fen okuryazarı bireyden bilimi anlaması ve toplumda önemli olan bilimsel konularla ilgili sorumluluk bilinci ile bilginin fayda ve risklerini göz önüne alarak karar verme sürecine dâhil olması beklenir (Dawson ve Venville, 2009). Hiç şüphesiz günlük yaşamda birçok konuda karar verirken ikilemde kalabilmekteyiz. Örneğin, *'Sonbahar mevsiminde grip aşısı yaptırılmalı mı yaptırmayalım mı? GDO'lu ürün tüketelim mi tüketmeyelim mi? Bulduğumuz bölgeye nükleer enerji santrali kurulsun mu kurulmasın mı?'* gibi toplumu ilgilendiren birçok konuda ikilemde kalabilir ve konularla ilgili karar verme sürecinde zorluk yaşayabiliriz. Bu bakımdan bireyin SBK ile ilgili bilgi sahibi olması, konuya yönelik yapılan tartışma sürecine dâhil olması ve fayda-risk analizi yaparak yöresel, bölgesel ve ulusal boyutta verilecek kararlarda söz sahibi olması önemli görülmektedir.

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Ratchliffe ve Grace (2003) SBK tanımında birçok boyutun yer aldığına dikkat çekmişlerdir. SBK'nin sosyal, politik, risk faktörünün önemsendiği fayda-maliyet analizi, gerçek hayat bağlamında sürdürülebilir kalkınma bilincinin önemi gibi birçok özelliği bir arada bulundurduğunu ifade etmektedirler. Alanyazında SBK ile ilgili yaşanan karar verme sürecinde SBK'nin farklı boyutlar ile bütüncül bir biçimde çeşitli gerekçeler ile ele alınmasına yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010; Christenson vd., 2012; Eş ve Öztürk, 2019; Ozturk ve Bozkurt Altan, 2019). Yapılan çalışmalardan farklı olarak mevcut araştırmada, meslek hayatlarında SBK'nin öğretim sürecini yürütecek olan öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce SBK'nin çok boyutlu yapısını farketmeleri, bazı SBK ile ilgili karar verirken birden fazla bakış açısı ile konuya yaklaşmaları ve verdikleri kararları boyutlara yönelik gerekçelendirmeleri önemsenmiştir. Nitekim toplumdaki birçok bilimsel konu ile ilgili bireylerin verecekleri kararlar ülkemizin

geleceği açısından önemli görülmektedir. Birçok çalışma bulgusu da SBK'nin anlaşılmasının bireylerin günlük yaşamda karşılaşacakları problemlere çözümler üretmeleri ve konularla ilgili nihai karar verebilmeleri ve kararlarını gerekçeleri ile açıklayabilmelerine imkân sağladığına işaret etmektedir (Albe, 2008; Kolstø, 2006). Bu sebeptir ki; SBK'nin ülkemizde önemsenmesi, fen okuryazarlık için önemli bir bağlam olması ve fen öğretim programlarında yer almaya devam etmesi ile birlikte öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenlerin mesleğe başlamadan önce SBK'nin tartışıldığı öğretim sürecine katılmaları, bu süreç sonunda edindikleri bilgi ve tecrübelerini kendi sınıflarına aktarabilmeleri bakımından anlamlı bir fırsat olarak görülebilir (Zeidler, 1997; Zohar, 2008). Ayrıca öğretmenlere fen okuryazarı birey yetiştirme vizyonu çerçevesinde, öğrencilerin edindikleri bilgileri günlük hayata aktarmalarını sağlamak ve SBK öğretim sürecinde gerçekleştirilen informal tartışma ortamlarında birçok becerinin olumlu yönde gelişimine katkı sağlamak büyük görevler düşmektedir (Rundgren, 2011).

Mevcut çalışmada kullanılan SEE-SEP modeli ile öğretmen adaylarının karar verme sürecinde konuya bütüncül çoklu bakış açısı ile bakabilmeleri ve SBK'nin özünü anlayabilmelerine olumlu açıdan katkılarının olacağı ve alanda yapılacak benzer çalışmalara rehber olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda mevcut araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konularla ilgili karar ve gerekçelerini SBK'nin farklı boyutları (sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, etik/ahlaki ve politika) ile değerlendirmektir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada durum çalışması deseni benimsenmiştir. Nitel araştırmada durum çalışması bir olayın, bir durumun yoğun ve ayrıntılı bir biçimde çalışılmasıyla ilgilidir (Glesne, 2013). Yin (2009) ise, durum çalışmasını birden fazla veri kaynağının kullanıldığı kapsamlı araştırmalarda kullanıldığına vurgu yapmaktadır. Mevcut çalışmada araştırma problemlerinin doğası gereğince, güncel tartışmalı bazı SBK ile ilgili öğretmen adaylarının karar ve gerekçelerinin (SBK'nin çok boyutlu yapısına uygun olarak) derinlemesine araştırılması gerektiğinden dolayı durum çalışması deseni esas alınmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 26 (18 kadın, 8 erkek) fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme tamamen mevcut olan, ulaşılması kolay ve hızlı olan durumlarda tercih edilmektedir (Patton, 2002). Öğretmen adayları çalışmaya gönüllü olarak bir seçmeli ders kapsamında katılım göstermişlerdir. Çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının tamamı seçmeli dersi almış, bir önceki eğitim-öğretim yılında informal argümantasyon sürecine dâhil oldukları ders almış ve uygulama sürecinde ele alınan SBK ile ilgili herhangi bir teori ve uygulama sürecine dâhil olmamışlardır.

Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci beş hafta sürmüştür. İlk olarak araştırma kapsamında ele alınacak SBK'nin belirlenmesi amacıyla öğretmen adaylarına güncel, toplumda

tartışılan bilimsel konular sorulmuştur. Öğretmen adaylarından gelen dönütler sırası ile yazılmış (Gebelikte şeker yüklemesi, çiğ/açık süt ve işlenmiş/kapalı süt, GDO, grip aşısı, nükleer enerji santrali gibi) ve adayların oylaması sonrasında en çok tartışılmasını istedikleri (i) gebelikte şeker yüklemesi, (ii) çiğ/açık süt ve işlenmiş/kapalı süt, (iii) nükleer enerji santrali konuları belirlenmiştir. Uygulama sürecinde bir sosyal medya aracı olan YouTube kullanılmıştır. Videoların belirlenmesinde ölçüt olarak YouTube sosyal medya aracından en çok tıklanan/görüntülenen ve içerik uzunluğunun en az 2 en fazla 10 dakika arasında olması dikkate alınmış ve her videoda konularla ilgili bireyi ikilemede bırakacak, farklı görüş içeren çeşitli videolar tercih edilmiştir. YouTube bireylerin güncel bilgiye en kolay ulaşılabilir sosyal medya kaynaklarından biri olması sebebiyle tercih edilmiştir. Videoların belirlenmesinde fen eğitimi alanında SBK ile ilgili çalışma yürüten iki uzmandan görüş alınmış ve her konu için belirlenen yedişer videodan ilk beşine karar verilmiştir. Ders süresi göz önüne alındığında üçer videonun uygulama sürecinde yeterli olacağı düşünülmüştür. Araştırmanın ikinci haftasında öğretmen adaylarının SBK ile ilgili görüşleri/kararları belirlenmiştir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci haftalarda sınıf içi tartışma sürecinde öğretmen adaylarına sırası ile gebelikte şeker yüklemesi, çiğ süt-işlenmiş süt ve nükleer enerji santrali konuları ile ilgili videolar izletilmiş ve ardından yazılı biçimde öğretmen adaylarının konuyla ilgili karar ve gerekçeleri alınmıştır.

Veri Kaynakları ve Verilerin Analizi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulara yönelik kararlarının ve gerekçelerinin SBK'nin farklı boyutları (sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, etik/ahlaki ve politika) ile belirlenmeye çalışıldığı araştırmada kullanılan veri kaynakları ve analiz teknikleri sırası ile sunulmuştur.

Yazılı Argümanlar

Araştırma sürecinde öğretmen adaylarının SBK'ye ilişkin karar ve gerekçelerini daha rahat ve açık biçimde ifade edebilmelerine olanak sağlaması bakımından bireysel olarak yazılı şekilde ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı argümanları içerik analizine ve betimsel analize tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının yazılı argüman formları öncelikle ÖA1 (Öğretmen Adayı 1), ÖA2 (Öğretmen Adayı 2)...biçiminde yeniden adlandırılmış ve bulgular bölümünde alıntılar betimlenmesinde kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının konulara ilişkin karar durumlarının analizinde içerik analizi; kararlarına ilişkin gerekçelerin belirlenmesinde ise Chang Rundgren ve Rundgren (2010)'un geliştirmiş oldukları SEE-SEP modeline göre betimsel olarak analiz edilmiştir. YouTube destekli sınıf içi tartışma sürecinde fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK ile ilgili SBK'nin SEE-SEP modelinin sosyal/kültür, bilim, ekonomi, çevre, etik/ahlak ve politika boyutları çerçevesinde karar ve gerekçeleri değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarından alınan her form iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak okunmuş ve ortak kelime/cümleler belirlenerek gruplandırma yapılmıştır (Bogdan ve Biklen, 2007; Gay, Mills ve Airasian, 2006). İki araştırmacının belirlemiş oldukları gruplar karşılaştırılmış ve Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği güvenilirlik formülü ile hesaplandığında araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi .95 olarak belirlenmiştir. Verilerde fikir ayrılığına düşülen analizler yeniden değerlendirilerek araştırmacılar arasında uzlaşa sağlanarak analiz süreci

sonlandırılmıştır. Bu kapsamda içerik ve betimsel analiz çerçevesinde oluşturulan bir örnek Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1

Öğretmen Adaylarının SBK’nin Karar ve Boyutlarına İlişkin Görüşler

Boyutlar	Sosyoloji/Kültür	Örnek öğretmen adayı ifadesi
Karar	Destekliyorum	<i>“Gebelikte şeker yüklemesini bebeğin ilerde bir problemle karşılaşmaması için doğru buluyorum. Toplum da tartışılan bu konunun zararlı kısmının şeker olduğunu söyleseler de plasenta bu şekeri dengeliyor zaten bilinçli bir annenin yaptırması gerektiği düşüncesindeyim...” (ÖA 25)</i>

Alan Notları

Nitel araştırmalarda gözlem, gözlenecek durumun ilk elden gözlenebilmesine olanak sağladığı için önemli bir veri kaynağı haline gelmektedir. Burada amaç; gözlem verilerini çözümlmek ve betimlemek için gerekli kavramların araştırma sürdürülürken yani doğal ortam içerisinde ortaya çıkmasına izin vermek ve katılımcıların yaptıkları sınıf içi tartışma ve etkileşim sürecini gözlemleyerek analiz edip bir sonraki görüşmeye referans edecek bilgileri sağlamaktır. Araştırmacı uygulama sürecini olumsuz etkilememek amacıyla sınıfın en arkasında oturmuş ve gözlemlerini not almıştır. Nitekim gözlemci araştırmacının gözlem esnasında notlar alması ve daha sonra yapmış olduğu gözlemleri ayrıntılı biçimde kaydetmesi bulguların yorumlanması açısından önemlidir (Merriam, 2009). Alan notları içerisinde uygulama tarihi, süreçte kimlerin olduğu, katılımcıların ifadeleri, jest ve mimiklerine dair ipuçları, uygulama sürecinin betimlenmesi ve gözlemci yorumları yer almaktadır. Yazılan notlar ile uygulama süreci arasında ilişki kurularak ortaya koyulması ve veri kaybını önlemek amacıyla anlık hatırlamaların önemli olduğu düşünüldüğünden, yazılan alan notları aynı gün tüm gözlemler dikkate alınarak yazılmıştır.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Mevcut araştırmada içerik ve betimsel analiz teknikleri kullanılarak çeşitlenmeye gidilmiştir. Uygulama sürecine araştırmacı ile birlikte gözlemci araştırmacının da katılması ve tüm süreçle ilgili alan notları alması da geçerliği sağlamak amacıyla önemli görülmüştür. Katılımcıların ayrıntılı tanımlanması, katılımcıların görüşleri, alan notları ve süreçteki karar ve gerekçeleri ile ilgili doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Araştırmada güvenirlğini sağlamak amacıyla, bir fen eğitimi alan uzmanı dışarıdan danışman olarak uygulama sürecine dâhil olmuş ve süreçte araştırmanın amacına uygun olarak alan notları almıştır. Sınıf içi tartışma sürecinde belirlenen videolar için iki alan uzmanından görüş alınmış, uzman görüşleri doğrultusunda iki farklı görüşü de yansıtan ve ders süresi göz önüne alınarak her konuya ilişkin beş videonun izletilmesine karar verilmiştir. Ayrıca bağımsız kollayıcılar arasındaki uyum yüzdesinin .70 olmasının yeterli olarak görülmesine (Miles ve Huberman, 1994) istinaden iki araştırmacının veri analiz sürecindeki kodlamaları arasındaki uyum yüzdesinin .95 olması da araştırmanın güvenirlğini arttıran bir diğer husus olarak değerlendirilebilir.

Bulgular

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konular ile ilgili Genel Profilleri

Fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK ile ilgili ne düşündüklerinin belirlenmesi amacıyla uygulama öncesi ve sınıf içi tartışma sonrası görüşleri/kararları alınmıştır. Öğretmen adaylarının SBK ile ilgili karar durumlarına ilişkin görüşleri Tablo 2' de sunulmuştur:

Tablo 2

Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulara Yönelik Karar Durumları

SBK	Destekleme		Desteklememe		Kararsız	
	UÖ (n)	US (n)	UÖ (n)	US (n)	UÖ (n)	US (n)
Gebelikte şeker yüklemesi	6	13	18	11	2	0
Çiğ/açık-İşlenmiş/kapalı süt	15	11	10	13	1	2
Nükleer enerji santrali	5	9	17	16	4	1

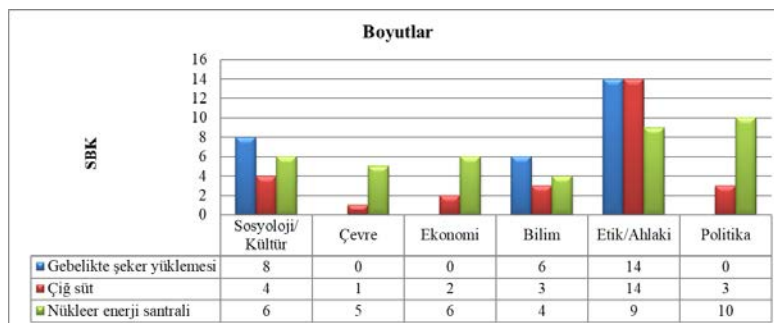
*UÖ: Uygulama Öncesi, US: Uygulama Sonrası

Tablo 2'de uygulama öncesinde öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının (n=15) çiğ/açık süt konusunda çiğ sütü desteklediklerine yönelik; gebelikte şeker yüklemesi yapılmasını (n=18) ve nükleer enerji santrali (n=17) konuları ile ilgili çoğunlukla desteklememe yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde sırası ile nükleer enerji santrali kurulması (n=4), gebelikte şeker yüklemesi (n=2) ve süt konusunda (n=1) kararsız kaldıkları görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının birçoğunun (n=13) gebelikte şeker yüklemesi yapılmasını ve (n=13) çiğ sütü desteklediklerini; adayların yarısından fazlasının (n=16) ise n

Nükleer enerji santrali kurulmasını desteklemedikleri belirlenmiştir. Ayrıca süt konusunda iki kişinin ve nükleer enerji konusunda da bir kişinin kararsız tavır sergiledikleri belirlenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde uygulama öncesi ve sonrası SBK ile ilgili kararların değiştiği görülmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sınıf içi Tartışma Sonrası Sosyo-Bilimsel Konulara Yönelik Karar ve Gerekçeleri

YouTube destekli sınıf içi tartışma sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK ile ilgili karar ve gerekçeleri SEE-SEP modeli boyutları temel alınarak değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular Grafik 1' de sunulmuştur:



Grafik 1. SBK' ye yönelik gerekçelerin SEE-SEP modeli boyutlarına göre dağılımı

Grafik 1’de öğretmen adaylarının gebelikte şeker yüklemesi konusuna ilişkin kararlarındaki etmenler daha çok etik/ahlaki en az ise bilim boyutuna dayanarak söyledikleri çevre, ekonomi ve politika boyutuna hiç değinmedikleri görülmektedir. Çiğ/açık süt konusunda adaylar karar verirken her boyuta yer verdikleri, bunun üzerine en çok etik/ahlaki en az ise çevre boyutu olduğu saptanmaktadır. Nükleer enerji santrali konusunda da çiğ/açık süt konusunda olduğu gibi her boyuta yer verdikleri hatta en çok politika en az ise bilim kavramlarının kapsandığı görülmektedir. Adayların üç SBK’ye yönelik kararları ve kararlarındaki faktörlerin farklı boyutlara göre durumunun en detaylı gösterimi ise Tablo 3’te sunulmaktadır.

Tablo 3

Öğretmen Adaylarının Farklı Sosyo-Bilimsel Konulara Yönelik Kararlar ve Gerekçelerinin SBK Boyutlarına Göre Dağılımı

Karar / Boyut	Destekliyorum			Desteklemiyorum			Kararsızım		
	GŞY (f)	ÇS (f)	NES (f)	GŞY (f)	ÇS (f)	NES (f)	GŞY (f)	ÇS (f)	NES (f)
Sosyoloji/ Kültür	6	3	1	2	-	4	-	1	1
Çevre	-	1	1	-	-	4	-	-	-
Ekonomi	-	2	3	-	-	3	-	-	-
Bilim	3	2	-	3	1	4	-	-	-
Etik/Ahlaki	4	3	-	10	10	9	-	1	-
Politika	-	1	2	-	2	8	-	-	-

*GŞY: Gebelikte şeker yüklemesi, ÇS: Çiğ süt, NES: Nükleer enerji santrali

Tablo 3’ te öğretmen adaylarının sınıf içi tartışma sonrasında SEE-SEP modeline göre SBK ile ilgili karar ve gerekçelerinin tasvir edildiği boyutlar görülmektedir. Gebelikte şeker yüklemesini destekleyen öğretmen adaylarının bir kısmının (f=6) gerekçesini *sosyoloji/ kültür* boyutu açısından ele alırken bir kısmının (f=4) *etik/ahlaki* boyutu ve üç öğretmen adayının da *bilim* boyutuna göre ifade ettikleri belirlenmiştir. Gebelikte şeker yüklemesini desteklemeyen öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu (f=10) gerekçelerini *etik/ahlaki*, üç adayın *bilim* ve iki adayın ise *sosyoloji/ kültür* boyutları çerçevesinde belirtmişlerdir. Örnek öğretmen aday görüşleri şu şekildedir:

“Gebelikte şeker yüklemesini bebeğin ilerde bir problemle karşılaşmaması için doğru buluyorum. Toplum da tartışılan bu konunun zararlı kısmının şeker olduğunu söyleseler de plasenta bu şekeri dengeliyor zaten bilinçli bir annenin yaptırması gerektiği düşüncesindeyim. Gerek izlediğim video gerekse de arkadaşlarımla yaptığım tartışma da beni bu şekilde düşünmeye sevk etti diyebilirim.” (ÖA 25)

“Gebelikte şeker yüklemesine karşı değilim. Çünkü gebelere verilen glikoz onların günlük yaşamda vücutlarına aldığı şeker miktarından farklı değil. Ayrıca bebeğin sağlık sorunu varsa giderilmesi için gerekli önlem almada önemli bir uygulama ben öyle bir çıkarımda bulundum. Geçmişte böyle bir testin yapılmıyor olması ise bilinmemesinden dolayı bilinseydi belki dünyaya gelen birçok engelli çocuk şuan sağlıklı olabilirdi. Bebeklerin sağlığını göz göre göre neden tehlikeye atalım” (ÖA 26)

Örnek ifadelerde öğretmen adaylarının kararlarını daha çok bebek sağlığı (f=8) üzerinden gerekçelendirdikleri yani *sosyoloji/ kültür* açıdan konuya baktıkları ve

karar verdikleri görülmektedir. Gözlemci araştırmacının alan notlarında da sınıf içi tartışma esnasında bir adayın "sonuçta doktorlar da anne ve bebek sağlığı açısından yapılmasını önerirken ne zararı olabilir ki..." ya da "...ülkemizde anladığım kadarıyla her hamile kadın daha sağlıklı olmak için zamanı gelince yaptırıyor. İlk seferde 50 g glikozun anneye ve bebeğe zararı olmaz..." şeklinde birkaç örnek ifadeye rastlanmakta olup öğretmen adaylarının kararlarındaki gerekçeleri sosyoloji/ kültür, bilim ve etik/ahlaki açıdan SBK'nin farklı boyutları ile ifade ettikleri tespit edilmiştir. Şeker yüklemesini desteklemeyen adayların ikisinin görüşü ise şu şekildedir:

"Gebelikte şeker yüklemesi desteklemeyenlerdenim. Çünkü hem anneye hem bebeğe zararlı, plasenta görevini tam yerine getiremediği zaman bebek fazla şekere maruz kalmış olacak. Böylelikle erken doğum ve sezaryen riskleri artmış olacak." (ÖA12)

"Gebelikte şeker yüklemesi doğru bulmuyorum. Şekerin doğal yollarla alınması tarafındayım. Tartışmada da benimle aynı düşüncede olan arkadaşlarım var. Şeker yüklemesinin moda olduğunu ve herkesin birbirinden etkilendiğini düşünüyorum." (ÖA6)

Öğretmen adaylarının şeker yüklemesinin çoğunlukla bebeğe ve anneye sağlık açısından zarar verebileceği üzerinde durdukları yani etik/ahlaki boyutu açısından gerekçelerini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Yine gözlemci araştırmacının sınıf içi tartışma esnasında bir öğretmen adayının görüşüne ilişkin ÖA3 "...yurtdışındaki hamile kadınlara yapılmıyor bunu sayısal verilerde gördük ama ülkemizde..." ya da bir başka ifade ÖA9 "Uzman doktor X'in dediği doğru ne gerek var riske atmaya sağlığımızı..." gibi alan notlarında da sağlık ve risk vurgusu dikkat çekmektedir.

Çiğ/açık süt konusunu destekleyen öğretmen adayları konuya ilişkin gerekçelerini sosyoloji/ kültür (f=3) ve etik/ahlaki (f=3) boyutlarına göre ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından ikisi ekonomi (f=2), ikisi bilim (f=2) boyutlarına vurgu yapmışlardır. Bir öğretmen adayı çevre ve bir öğretmen adayı ise politika boyutlarına değinerek gerekçelerini ifade etmişlerdir. Çiğ sütü desteklemeyen alternatif olarak işlenmiş/kapalı sütü destekleyen adayların büyük çoğunluğu (f=10) etik/ahlaki boyutu önemsedikleri iki öğretmen adayının politika ve bir öğretmen adayının ise bilim boyutunda gerekçesini öne sürdükleri tespit edilmiştir. Karar vermede kararsızlık yaşayan bir öğretmen adayı ise sosyoloji/ kültür ve bir öğretmen adayı da etik/ahlaki boyut kapsamında görüşünü bildirmiştir.

Çiğ sütü destekleyen öğretmen adaylarının ifadelerinden birkaçı şu şekildedir:

"Çiğ/açık süt tercih ediyorum çünkü daha sağlıklı ve güvenilir olduğunu düşünüyorum. Tartışmada arkadaşlarımın söylediği bir şey dikkatimi çekmişti. Kapalı sütler yüksek basınçta kısa sürede ısıtılıp soğutulduğu için sağlıklı bulmuyorum." (ÖA21)

"Çiğ süt tercih ediyorum çünkü kapalı sütlerde katkı maddeleri katılarak paketleniyor. Bu durumda kansere davetiye çıkarıyor. Açık sütün nasıl olduğunu biliyoruz gerekli ısıda ısıtıldıktan sonra mikrop konusunda tereddüt edilecek husus yok. Bu yüzden en sağlıklı olanı açık süt diye düşünüyorum. Yaşam kalitemizin artmasında ve bol protein almamızda önemli." (ÖA24)

Öğretmen adaylarının görüşlerinde çiğ/açık sütü destekleme gerekçeleri olarak güvenilir ve sağlıklı olması (f=6), katkı maddesinin olmaması (f=5), süt satan kişilere de destek olma (f=2) gibi ifadelerde buldukları yani sosyoloji/ kültür boyutuna vurgu yaptıkları görülmektedir. Gözlemci araştırmacının sınıf içi tartışma esnasında açık sütü destekleyen grubun daha çok sağlık vurgusu yaptıklarına ilişkin alan notları da benzer niteliktedir. Mesela bir öğretmen adayının ÖA2 "...açık sütte

katkı maddesinin olmaması bence sağlık açısından önemli, hatta güvenilir yer bulursak daha da iyi. Kararım açık sütten yana..." gibi ifadesi ile kararını daha çok sağlık boyutu üzerinden desteklediği ve sosyoloji/ kültür boyutta değerlendirme yaptığı görülmektedir. Bir öğretmen adayı ise ÖA14 "...biz kendi sütümüzü üretiyoruz. Katkı maddesi yok hem de güvenilir. Bence süt satan kişiler de kazanmalı..." biçiminde görüşünü bildirirken sosyoloji/kültür ve ekonomi boyutuna vurgu yaptığı görülmektedir.

Çiğ/açık sütü desteklemeyen alternatif olarak kapalı sütü destekleyen öğretmen adaylarının görüşlerinden birkaç örnek ise;

"İşlenmiş süt tercih ediyorum çünkü daha sağlığa uygun olduğunu düşünüyorum. Açık sütün üretildiği ortamın temiz olduğuna ve sütün satılırken konulduğu tankın hijyenik olduğunu düşünmüyorum. Verilerde de gördük, ayrıca açık süt daha fazla bakteri barındırdığı için kapalı süt kullanırım." (ÖA 18)

"Kapalı süt tercih ediyorum çünkü açık sütte her türlü mikrobun olabileceğini düşünüyorum. Çünkü hijyenik bir ortamda bu işi yapmak zor, hayvanlara da yazık. Açık sütü tercih edenler kapalı sütler yapılırken yüksek sıcak ve basınçtan dolayı içerisindeki proteinlerin yeterli olmadığını savunabilirler fakat açık süt içip zehirlenmek yerine proteini kısıtlı almayı tercih ederim." (ÖA 20)

Örneklerde görüldüğü üzere çiğ süt yerine kapalı sütü tercih eden öğretmen adaylarının açık sütün temizliği/hijyeni olmaması (f=7), kapalı sütün sağlıklı olması (f=5), uygun sıcaklıkta saklanması (f=4) ve açık sütün hastalık yapması (f=2) biçiminde gerekçeler öne sürdükleri yani etik/ahlaki boyutuna vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Gözlemci araştırmacı alan notlarında da ÖA5'in "açık sütün elde edildiği alanlarla ilgili birçok örnek sunuldu ve hiç hijyenik olduğunu düşünmüyorum..." ve ÖA7'nin "...daha önce kararsızdım bu konuda ancak tartışma esnasında edindiğim bilgilerle açık sütü sağlıklı ve temiz bulmuyorum bence en iyisi kapalı süt.", ÖA18'in "...kapalı sütte süt temiz koşullarda sağlıyor ve uygun sıcaklıklarda muhafaza ediliyor..." gibi ifadeleri kapalı sütü tercih edenlerin gerekçelerinin sağlık, temizlik/hijyen gerekçelerinde birleştiği görülmektedir. İki öğretmen adayı ise konu ile ilgili ÖA11 "...kafam çok karıştı, normalde açık süt tüketiyordum annemden dolayı ama şuan kapalı süt de daha iyi gibi geldi, bilemiyorum kararsızım." ÖA23 "...bu konuda herkes bir şeyler söylüyor, tartışmada arkadaşların söyledikleri de mantıklıydı ama neye karar vereceğimi bilemedim." şeklindeki adayların ifadelerinden anlaşılacağı üzere kararsız kalan adayların iki görüş arasında kaldıklarına işaret etmektedir.

Nükleer enerji santrali sosyo-bilimsel konusu ile ilgili santrali destekleyen öğretmen adayları kararlarını ekonomi (f=3), politika (f=2), sosyoloji/ kültür (f=1) ve çevre (f=1) boyutları kapsamında açıklamışlar ve diğer boyutlara değinmemişlerdir. Ancak nükleer enerji santralini desteklemeyen öğretmen adayları tüm boyutları değerlendirerek gerekçelerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğu (f=9) etik/ahlaki boyutu ve birçoğunun (f=8) politika boyutu üzerinde durdukları belirlenmiştir. Sonrasında sırası ile sosyoloji/ kültür (f=4), çevre (f=4), bilim (f=4) ve ekonomi (f=3) boyutlarına göre gerekçelerini ifade etmişlerdir.

Nükleer santral ile ilgili destekleyen adayların gerekçeleri incelendiğinde:

"Nükleer enerji santrallerin gerekli olduğunu düşünüyorum. Çünkü enerji bakımından daha verimli ve çevreye verdiği zarar daha azdır. Nükleer santrallerde 1 kg uranyum 3 ton kömür kadar enerji vermektedir. Nükleer kazalar olmuş olabilir ama bunlar biri doğa kaynaklı biri insan kaynaklıdır. Kaza sonucu gerekli önlem alınması sonucu koruma kabuğu sayesinde çevreye zarar vermez. Bence termik santrallerden daha yararlıdır." (ÖA 22)

“Nükleer enerji santrallerini kurulması destekliyorum. Ülkemiz enerjinin büyük bir bölümünü ithal etmektedir buda pahalı enerji demektir. Çok bilindik bir laf vardır; bana balık tutma balık tutmayı öğret. Ülkemizin de bunu çevresel sorunların takibi ile gerçekleştirmesi gerekmektedir. Nükleer santraller çevre dostudur.” (ÖA9)

Şeklinde görüş bildirmişler ve öğretmen adayları kararları ile ilgili genelde enerji ihtiyacını karşılama (f=7), dışa bağımlılığının azaltılması (f=6), ülkenin güçlü olması (f=5) biçiminde gerekçeler ile *ekonomi, sosyoloji/ kültür* ve *politika* boyutlarına çevreye zararı az (f=1) gerekçesi ile de *çevre* boyutuna değinmişlerdir. Gözlemci araştırmacı alan notlarında da öğretmen adaylarının ülkemizin enerji ihtiyacının olduğunun farkında olduklarını tartışma esnasında birbirlerine söyledikleri istatistikî veriler ile açıklamaları yer almaktadır. Mesela bir öğretmen adayının; Ö18 *“Sinop'ta nükleer santral kurulması ile ilgili kararsızdım. Ancak gerçek bir şey de var ki bu kadar enerjiyi nereden sağlayacağız birçok ülke tercih ettiğine göre...”* ve ÖA21 *“Birçok bilim insanının desteklemesi boşa değil ki, güçlü olmak için nükleer şart gibi duruyor...”* şeklindeki ifadelerinden de anlaşılacağı adayların birçok boyutta konuya yaklaştıkları belirlenmiştir. Nükleer enerji santralının kurulmasını desteklemeyen adaylar ise;

“Nükleer santral kurulmasına karşıyım. Çünkü en önemli sebebi radyasyondur. Ne kadar önlem alınırsa alınsın canlı sağlığına ve çevre sağlığına zararlıdır. Enerji ihtiyacımızı yenilenebilir enerji kaynaklarımızından da karşılayabiliriz. Çernobil'deki patlamanın bizim ülkemizde olmayacağını garanti var mı? Patlama sonrası nükleer enerjinin çıkardığı gazlar asit yağmurlarına neden olup doğal yaşamı tahrip edebiliyor. Bu yüzden doğal kaynaklarımızı yaşamamızı daha fazla bozmamak için nükleer santral kurulmasını istemiyorum.” (ÖA8)

“Nükleer santral kurulmasını desteklemiyorum. Çünkü gerekli alt yapının olduğuna inanamıyorum nükleer enerji elemanları şuanda 3. sınıfta ve mezun dahi olsalar herhangi bir tecrübeleri yok. Bu kadar riskli bir işte deneme yanılma yoluyla hareket etmeye izin vermemeliyiz.” (ÖA 7)

Öğretmen adaylarını ifadelerinden anlaşılacağı üzere, kararlarının arkasındaki gerekçeleri insan sağlığı (f=13), yaşam hakkının riske atılması (f=7) gerekçeleri ile *etik/ahlaki* ve *sosyoloji/ kültür* boyutlara değinildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının kararlarında yer alan çevre tahribatı (f=8) ve alt yapı ve personel eksikliği (f=4) gerekçeler *çevre* ve *sosyoloji/ kültür* boyutları kapsamında yer almaktadır. Dışa bağımlılık azalmayacak (f=3) ve enerji ucuz olmayacak (f=2) şeklinde görüş bildiren adaylar ise *politika* ve *ekonomi* boyutları üzerinde durmuşlardır. Kararsız kalan bir öğretmen adayı ise; *“Nükleer enerji santralının kurulmasının toplumun geleceği açısından olumlu da olumsuz da getirileri olacak sanırım. Kafam karıştığından karar veremedim. Ama öncelik insanların yani toplumumun geleceği...”* şeklinde görüşünü belirtmiş ve kararsız görüşünün arkasında *sosyoloji/ kültür* boyutun yer aldığı görülmektedir. Gözlemci araştırmacının sınıf içi tartışma esnasındaki alan notlarında ÖA12 *“...Çernobil sonuçlarını görmüyor muyuz göz göre göre nasıl kabul edelim.”* ÖA16 *“...evet birçok ülkede var bunu tartıştık da ama bizim ülkemizde öyle alt yapı yok ki...”* ve ÖA10 *“Çevreye ve sağlığa etkilerini nasıl azaltacağız buna inancım olmadığından desteklemiyorum.”* biçimindeki ifadeleri de önemli bulgular olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Mevcut araştırmada öğretmen adaylarının SBK ile ilgili görüşleri ve kararlarına ilişkin gerekçeleri sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, etik/ahlaki ve politika boyutlarına göre ele alınmış ve her boyutta adayların hangi durumları gerekçe olarak belirttikleri irdelenmiştir.

Araştırma bulguları ele alındığında gebelikte şeker yüklemesini destekleyen öğretmen adayı sayısının uygulama sonrası arttığı, kararsız kalan öğretmen adayı sayısının ise azaldığı tespit edilmiştir. Yani uygulama sürecinin öğretmen adaylarının karar değiştirerek bir yargıya varma üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Benzer bulgular Öztürk vd. (2017) çalışmalarında da görülmektedir. Gebelikte şeker yüklemesini olumlu bulan öğretmen adaylarının kararlarını daha çok *sosyoloji / kültür* boyutu üzerinden açıkladıkları belirlenmiştir. Konuya ilişkin olumsuz tavır sergileyen öğretmen adayları ise gerekçelerini *etik/ahlaki* boyut açısından ifade etmekte olup konu ile ilgili kararsız kalan bir öğretmen adayına rastlanılmamıştır. Konu ile ilgili olarak öğretmen adaylarının kısmen de olsa farklı boyutlar ile konuya ilişkin açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Çalışmada uygulama sonrası işlenmiş/kapalı sütü destekleyen ve kararsız kalan öğretmen adayı sayısının arttığı tespit edilmiştir. Çiğ/açık sütü destekleme yönünde iddia ortaya atan öğretmen adaylarının çoğunun kararları sütün güvenilir olması, katkı maddesinin olmaması ve süt satan kişilere de destek olma gibi ifadelerde buldukları *sosyoloji/kültür* ve *etik/ahlaki* boyutu üzerinde yoğunlaştığı, bir kısmının ise *politika, ekonomi* ve bir öğretmen adayının ise *bilim* boyutuna vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Çiğ/açık süt tartışmasında öğretmen adaylarının konuya farklı boyutlarla yaklaştıkları tespit edilmiştir. Bu durumun konuya ilişkin çoklu bakış açılarının bütüncül biçimde öğretmen adaylarına yansıtılmasına fırsat tanınması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının çoğunlukla *toplum* boyutu açısından kararlarını açıklamalarının nedeni olarak öğretmen adaylarının o konu hakkında sınıf içi tartışma esnasında ortaya koydukları bilgi ve deneyimlerin olduğu düşünülmektedir. Alanyazında bazı çalışma bulguları öğrencilerin SBK ile ilgili karar verme süreçlerinde bilgi, değer ve deneyimlerin belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (Chang Rundgren ve Rundgren 2010; Rundgren, Eriksson ve Rundgren, 2016; Christenson vd., 2012; Eriksson ve Rundgren 2012; Eş ve Öztürk, 2019). Mevcut çalışma bulguları incelendiğinde konu ile ilgili olarak iki öğretmen adayının da kararsız kaldıkları belirlenmiştir. Topçu (2008) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK hakkında düşünüp, o konuyu sonuca bağlarken kişisel deneyimler, sosyal düşünceler, etik/ahlaki düşüncelerden etkilendikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu bakımdan SBK hakkında karar verirken farklı boyutların aynı zamanda kişinin yaşantı, deneyim gibi durumlarının etkili olacağı söylenebilir.

Araştırma bulguları incelendiğinde nükleer enerji santralini desteklemeyen öğretmen adayı sayısının uygulama sonrası arttığı, destekleyen ve kararsız kalan öğretmen adayı sayısında ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Eş, Işık Mercan ve Ayas (2016) çalışmasında da benzer biçimde öğretmen adaylarının nükleer enerji santrali konusu ile ilgili kararlarında değişikliklerin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum nükleer enerji santralinin bulunulan ilde gündemde olması ve öğretmen adaylarının bu konuya yönelik ilgilerinin olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Mevcut araştırmada konu ile ilgili öğretmen adaylarının kararlarını genelde enerji ihtiyacını karşılama, dışa bağımlılığın azalması, ülkenin güçlü olması biçiminde ki

gerekçeler ile *ekonomi, politika, sosyoloji/kültür* ve *çevre* boyutları kapsamında açıkladıkları tespit edilmiştir. Nükleer enerji santrali kurulmasını desteklemeyen öğretmen adaylarının gerekçeleri ise birçoğunun insan sağlığı, yaşam hakkının riske atılması gibi gerekçelerden dolayı *etik/ahlaki* boyuta, bir kısmı da *ekonomi* boyutunda ifade ettikleri belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak medyanın konuya ilişkin çevre ve toplum gibi boyutları ön plana çıkararak yönde etkisinin olduğu söylenebilir. Bir öğretmen adayının ise nükleer enerji santralini kurulmasının toplumun geleceği açısından hem olumlu hem de olumsuz sonuçları olması bakımından konu ile ilgili olarak kararsız kaldığı belirlenmiştir. Ates ve Saracoglu (2013) fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının elektrik üretimi ve enerji gibi gerekçeler ile nükleer enerjiyi destekledikleri; kaza riski, kanser ve radyoaktif sızıntı gibi gerekçeler ile de desteklemedikleri tespit edilmiştir. Eş vd. (2016) yaptığı çalışmada, nükleer enerji santralini kurulmasının zararları üzerinde duran öğretmen adaylarının gerekçe olarak çevre, kaza riski ve sağlık açısından değerlendirmeleri çalışma bulguları ile örtüşmektedir. Çalışma bulgularına benzer biçimde Eş vd. (2016) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji santralini destekleyenlerin kararlarındaki gerekçelerin çoğu ülkeye enerji sağlayacağı ve dışa bağımlılığın azalması gibi gerekçelerin öne sürdükleri tespit edilmiştir. Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan (2018) çalışmalarında ise bireyin SBK ile ilgili karar verirken; dini yargılar, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi yetersizliği, sınırlı çevre, ailenin bakış açısı, duygusal durum ve ekonomik faktörlerden etkilendiğine yönelik bulguları bu çalışma ile kısmen benzerlik göstermektedir. Öztürk ve Bozkurt Altan (2019) fen bilimleri öğretmenleri ile yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin büyük bir kısmının nükleer enerjinin olumlu ve olumsuz yönlerine ilişkin görüşlerini; nükleer atık, çevre tahribatı gibi gerekçeler ile çevre ve dışa bağımlılığın azalması, uzun ömürlü olması gibi gerekçeleri ile de ekonomi boyutuyla ele aldıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin daha az sıklıkla halkın sağlığı gibi gerekçelerle toplumsal/kültür ve nükleer güç gerekçesi ile de politika boyutlarına da vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Eş ve Varol (2019) çalışmalarında nükleer enerjiye destek veren ve vermeyen öğrencilerin çevre ve ekonomi boyutlarında yosunlaştıkları tespit edilmiş olup bu bulgunun araştırma bulguları ile örtüştüğü görülmektedir. Mevcut çalışmada SBK boyutundaki değerlendirmeler ise en çok *ekonomi* ve *politika* boyutuna vurgu yapıldığı görülmekte olup nükleer enerji santralini desteklemeyen adayların ise kararlarındaki gerekçeler en çok kaza ihtimalinin yüksek olması olmuştur. Öğretmen adaylarının SBK boyutlarından ise *etik/ahlaki* boyutu üzerinde durdukları ve bir öğretmen adayının sınıf içi tartışma sonrası kararsız kaldığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK'ye farklı boyutlar ile bakabildiklerini ve kararlarını gerekçelendirdiklerini göstermektedir.

Araştırma sonuçlarından hareketle,

- Bireylerin zamanlarının önemli bir geçirdikleri sosyal medya araçları (Facebook, Instagram, Twitter, YouTube gibi) SBK'nin öğretim sürecine dâhil edilebilir.
- Öğretmen adaylarına öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında dâhil oldukları öğretim sürecinde sosyo-bilimsel konular ile ilgili farklı yöntem ve tekniklerle desteklenmiş sınıf içi uygulama fırsatları verilebilir.

- Sosyo-bilimsel konuların çok boyutlu yapısının keşfedilmesi ve mevcut araştırmadan farklı sosyo-bilimsel konularla ilgili karar ve gerekçelerin irdelenmesine olanak sağlayacak informal argümantasyon ortamları oluşturulabilir. Bu şekilde öğretmen adaylarının farklı bakış açılarını görme, değerlendirme ve konuya bütüncül yaklaşarak karar verme becerileri ve tartışma becerilerine olumlu yönde gelişimine katkı sağlanabilir.

Kaynakça

- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science and Education*, 17 (8-9), 805-827.
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana, 438s.
- Ates, H., ve Saracoglu, M. (2016). Pre-service science teachers' views about nuclear energy with respect to gender and university providing instruction. *Science Education International*, 27(2), 238-252.
- Bell, R. L., ve Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Bogden, R. C., ve Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allyn and Bacon. doi: 10.1002/sce.10063
- Bossér, U. (2018). *Exploring the complexities of integrating socioscientific issues in science teaching*. Linnaeus University Press, No 304/2018.
- Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues-focused course* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 296s.
- Carson, K., ve Dawson, V. (2016). A teacher professional development model for teaching socioscientific issues. *Teaching Science*, 62(1), 28-35.
- Chang, S. N., ve Chiu, M. H. (2008). Lakatos scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1753-1773. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500690701534582>
- Chang Rundgren, S.N., ve Rundgren, C.J. (2010). From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-24.
- Chang Rundgren, S. N. (2011). Post it!-A cross-disciplinary approach to teach socioscientific issues. *Teaching Science*, 57(3), 25-28.
- Christenson, N., Rundgren, S. N. C., ve Höglund, H. O. (2012). Using the SEE-SEP model to analyze upper secondary students' use of supporting reasons in arguing socioscientific issues. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 342-352.
- Dawson, V. M., ve Venville, G. (2009). High school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500690801992870>

- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a Catholic girls' school. In T. Sadler, (Ed.). *Socioscientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp.313-345). Dordrecht: Springer.
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84 (3), 287-312. Doi: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Eggert, S., ve Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socio scientific issues: An application of the Rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230-258. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.20358>
- Erdogan, I., Ciftci, A., ve Topcu, M. S. (2017). Examination of the questions used in science lessons and argumentation levels of students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6), 980-993.
- Eriksson, M., ve Rundgren, C. J. (2012). Vargfrågan-Gymnasieelevers argumentation kring ett sociovetenskapligt dilemma. The Wolf Issue-Upper Secondary Students' Argumentation about a Socio-Scientific Issue. *NorDiNa(Nordic Studies in Science Education)*, 8(1), 43-58. Doi: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.358>
- Eş, H., Işık Mercan, S., ve Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59. Doi: [10.19128/turje.92919](https://doi.org/10.19128/turje.92919)
- Eş, H., ve Öztürk, N. (2019). An Activity for Transferring the multidimensional structure of ssı to middle school science courses: I discover myself in the decision-making process with SEE-STEP!. *Research in Science Education*, Online first May. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09865-1>
- Eş, H., ve Varol, V. (2019). Fen bilgisi öğretmenliği ve ilahiyat öğrencilerinin nükleer santral sosyo-bilimsel konusuyla ilgili informal argümanları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 437-454.
- Evren-Yapıcıoğlu, A. (2018). Advantages and disadvantages of socioscientific issue-based instruction in science classrooms. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 361-374.
- Evren Yapıcıoğlu, A., ve Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretimin yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 39-61. Doi: [10.7822/omuefd.278052](https://doi.org/10.7822/omuefd.278052)
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L., ve Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, 31(2), 279-296. <https://doi.org/10.1080/09500690701787909>
- Gay, L. R., Mills, G. E., ve Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy, çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kolstø, 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. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500690010016102>

- Kolstø, 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. Y. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, 200s.
- Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(4), 170-177. Doi: <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656093>
- Levinson, R. (2006). Teachers perceptions of the role of evidence in teaching controversial socio-scientific issues. *The Curriculum Journal*, 17(3), 247- 262. Doi: <https://doi.org/10.1080/09585170600909712>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (3 ed). San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2013. *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018. *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Nielsen, J. A. (2012). Arguing from Nature: The role of 'nature' in students' argumentations on a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 34(5), 723-744. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.624135>
- Ozturk, N., ve Bozkurt Altan, E. (2019). Examining science teachers' decisions about nuclear power plants from the perspective of normative decision theory. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(2), 192-208. DOI:10.21891/jeseh.581739
- Öztürk, N., Eş, H., ve Turgut, H. (2017). How gifted students reach decisions in socio-scientific issues? warrants, information sources and role of media. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(4),1111 -1124. DOI: <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.04.015>
- Öztürk, N., ve Erabdan, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gazetelerde yer alan sosyo-bilimsel konulara yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 319-336. Doi: 10.19126/suje.461200
- Öztürk, N., ve Türköz, G. (2019). Watch-think over-discuss: an activity sample regarding the teaching of socio-scientific issues. *Journal of Inquiry Based Activities*, 9(1), 14-24.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ratcliffe, M., ve Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell and N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. 729- 779.
- Rundgren, C. J., Eriksson, M., ve Rundgren, S. N. C. (2016). Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary

- students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science and Education*, 25(9-10), 1049-1071.
- Sadler, T. D. (2003). *Informal reasoning regarding socioscientific issues: The influence of morality and content knowledge* (Unpublished doctoral dissertation). University of South Florida, Florida.
- Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of literature. *Journal of Research In Science Teaching*, 41(5), 513-536. Doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D., ve Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138. Doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20042>
- Sadler, T.D., Amirshokoochi, A., Kazempour, M., ve Allspaw, K. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 353-376. Doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20142>
- Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T. Sadler (Ed.) *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 1-9). New York, NY: Springer.
- Stefanova, Y., Minevska, M., ve Evtimova, S. (2010). Scientific literacy: Problems of science education in Bulgarian school. *Problems of Education in the 21st Century*, 19, 113-118.
- Topçu, M. S. (2008). *Öğretmen adaylarının sosyo-bilim konularını ve gayri resmi akıl yürütmelerini etkileyen faktörler hakkında gayri resmi akıl yürütme [Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning]* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 189 s.
- Ülker Hançer, N. (2019). *Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuların öğretiminde kullanılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sinop Üniversitesi, Sinop, 226 s.
- Yin R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed.). California: SAGE Pub. Thousand Oaks.
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199707\)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8)
- Zeidler, D. L. (2001). Standard F: Participating in program development. E. Siebert and W. Mcintosh (Eds.), *College pathways to the science education standards* (pp. 18-22). Arlington: VA National Science Teachers Association.
- Zeidler, D. L., ve Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. Doi: [10.1007/BF03173684](https://doi.org/10.1007/BF03173684)
- Zeidler, D. L., ve Sadler, T. D. (2011). *An inclusive view of scientific literacy: Core issues and future directions*. In C. Linder, L. Östman, D. A. Roberts, P.-O. Wickman, G. Erickson, and A. MacKinnon (Eds.), *Exploring the landscape of scientific literacy* (176-192) New York: Routledge.
- Zohar, A. (2008). Science teacher education and professional development in argumentation In S. Erduran and M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 245-268). Dordrecht: Springer.

Summary

Introduction

Socio-scientific issues (SSI) are defined as issues which function as a bridge between science and society, which lead to the emergence of various perspectives because they cannot lead individuals to a definite conclusion (Sadler, 2004), and which often involve ethical, moral and legal dilemmas (Kolstø, 2001; Nielsen, 2012; Sadler, 2004; Sadler, Amirshokohi, Kezampouri and Allspaw, 2006). SSI can either originate from students' immediate vicinity in connection with their daily life or become an area of interest in many parts of a country. In this respect, individuals can act with a sense of responsibility towards society and may have to make decisions in situations that concern the future of their country (Stefanova, Minevska and Evtimova, 2010). In the decision-making process, individuals may also take into account many dimensions of SSI including its social and political dimensions, cost-benefit analysis that makes the risk factor important, and the importance of the awareness of sustainable development in real life (Ratchliffe and Grace, 2003).

Chang Rundgren and Rungren (2010), who developed a framework based on the multi-dimensional nature of SSI, explained many dimensions in a holistic manner with the SEE-SEP model. The model consists of six dimensions including Sociology/Culture (S), Environment (E), Economy (E), Science (S), Ethics/Morality (E) and Policy (P). It is believed that the SEE-SEP model used in the present study will enable pre-service science teachers to approach an issue with a holistic perspective in the decision-making process and to understand the essence of SSI, and to be guiding for the similar studies to be carried out in this field. In this context, the aim of the present study is to evaluate the decisions and reasons of pre-service science teachers about some socio-scientific issues in consideration of different dimensions of SSI (sociology/culture, environment, economy, science, ethics/morality and policy).

Method

The 'case study' design was adopted in the study. The study group of the research consists of 26 pre-service science teachers (18 female, 8 male) studying in a public university. The pre-service science teachers participated in the study voluntarily within the scope of an elective course. The convenient sampling method, one of the purposive sampling methods, was used in the study.

The implementation period of the study lasted 5 weeks. In order to determine the SSI to be discussed within the scope of the study, the pre-service science teachers were first asked about the current scientific issues that are discussed in the society. Pre-service science teachers were written down in sequence sugar intake during pregnancy, raw/open milk and processed/packaged milk, genetically modified organisms (GMOs), influenza vaccine, a nuclear power plant, etc.. YouTube, a social media tool, was used in the implementation process.

The data source of the study consists of the written arguments of the pre-service science teachers and the researcher's field notes. The data obtained from the study were analysed with descriptive and content analysis methods.

Results

In the present study, the opinions of the pre-service science teachers about SSI and their reasons for their decisions were discussed according to their social/cultural, environmental, economic, scientific, ethical/moral and political dimensions, and the specific reasons that the candidates asserted for each dimension were examined.

It was found at the end of the study that the number of pre-service science teachers who supported sugar intake during pregnancy increased and the number of undecided ones decreased after the implementation. The pre-service science teachers who deemed sugar intake during pregnancy to be positive expressed their decisions more in terms of the *social/cultural* dimension, while those who showed a negative attitude about the issue expressed their reasons in terms of the *ethical/moral* dimension. The study determined that the number of those pre-service science teachers who supported processed/packaged milk and those who remained undecided increased after the implementation. Most of the pre-service science teachers who made claims in support of raw/open milk expressed opinions about its reliability, the lack of additives, and the support given to the sellers, and they focused on the *social/culture* and *ethical/moral* dimensions, while some of them emphasised the *political* and *economic* dimensions and another one focused on the *scientific* dimension. It is believed according to the results of the study that the reason for which the pre-service science teachers explained their decisions mostly in terms of the *social* dimension was the knowledge and experience they presented about the issue in the classroom discussion. According to the findings, both pre-service science teachers remained undecided about the issue.

An examination of the study findings showed that that the number of those pre-service science teachers who did not support the nuclear power plant increased after the implementation, and the number of those who remained undecided decreased. It was shown that the teacher candidates generally explained their decisions about the issue in terms of meeting the energy need, reducing dependence on foreign resources and empowering the country within the scope of *economic*, *political*, *social/cultural* and *environmental* dimensions. It was determined that most of the pre-service science teachers who did not support the establishment of the nuclear power plant emphasised risks like jeopardising the life and health of people, and thus they based their decisions on the *ethical/moral* dimension, and some on the *economic* dimension. In the present study, most of the evaluations in the SSI dimension indicated the *economic* and *political* dimension, while the most emphasised reason in the decisions of those candidates who did not support the nuclear power plant was the high probability of accidents. On the other hand, it was found out that the pre-service science teachers emphasised the *ethical/moral* dimension of the SSI dimensions and one teacher candidate was undecided after the classroom discussion. The teacher candidates were observed to focus on the ethical/moral dimension from among SSI dimensions, and one teacher candidate remained undecided after the classroom discussion.

It was concluded based on both the written arguments received after the classroom discussion and on the field notes of the researcher that the pre-service science teachers were somewhat able to think multidimensionally at various extents depending on specific SSI, that they were able to become aware of which dimension

of an issue they prioritised, and that they tried to make their decisions with holistic contemplation. It gives hope to think that pre-service science teachers are aware of the multidimensional nature of SSI before they begin their teaching career and that they will play an active role in ensuring that their students are able to approach holistically to the various dimensions of SSI, which is an important context for them to become science-literate individuals.

Discussion

It was determined at the end of the study that the number of pre-service science teachers who supported the sequence sugar intake during pregnancy increased after the implementation, while the number of pre-service science teachers who were indecisive decreased. In other words, it can be said that the implementation process was influential on the pre-service science teachers' changing mind and making a judgment. Similar findings are also mentioned by Öztürk et al. (2017).

The pre-service science teachers who had either a positive or negative opinion about the sequence sugar intake during pregnancy stated their decisions and justifications mostly in *sociological/cultural*, *ethical/moral* terms. In regard to supporting or not supporting raw/open milk, it was determined that teacher candidates focused on the *sociological/cultural* and *ethical/moral* dimension of the subject, while the *political* and *economic* dimensions were emphasized by some of them, and one candidate stressed the *scientific* dimension. It was observed that the pre-service science teachers approached the subject from different dimensions, even if partially. It is believed according to the results of the study that the reason for pre-service science teachers to explain their decisions mostly in terms of the *social* dimension is the knowledge and experience they show about that subject during classroom discussions. Some study findings in the literature reveal that knowledge, values and experiences are the determinants of students' decision making processes regarding SSI (Chang Rundgren and Rundgren 2010; Rundgren, Eriksson and Rundgren, 2016; Christenson et al., 2012; Eriksson and Rundgren 2012; Eş and Öztürk, 2019). The pre-service science teachers explained their decisions and justifications about the nuclear power plant issue based on *economical*, *political*, *sociological/cultural*, *environmental*, *ethical/moral* dimensions. Similar findings related to these dimensions including those involving different justifications can also be found in the study findings of Ates ve Saracoğlu (2013), Eş et al. (2016), Evren Yapıcıoğlu and Kaptan (2018), Öztürk and Bozkurt Altan (2019), Eş and Varol (2019).

Pedagogical Implication

Socio-scientific issues are controversial scientific issues that are decided upon after contemplating on their various dimensions and that concern the whole society. It is considered important for teachers/pre-service science teachers, who will nurture science-literate students that will have a voice and take decisions about these issues in the future, to gain experience about these issues before starting their profession, take part in the decision-making process and approach these issues holistically in the awareness of the multidimensional nature of socio-scientific issues.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde

“Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün” hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Authors' Biodata/ Yazar Bilgileri

Gizem TÜRKÖZ, Sinop Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini tamamladı. Şu anda Samsun İlkadım Armada Okulları'nda fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

Gizem Türköz, completed her master's degree in Science Education Program at Sinop University. She works as a science teacher at Samsun İlkadım Armada Schools.

Nurhan ÖZTÜRK, Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapmaktadır.

Nurhan Öztürk, works an assistant professor at Sinop University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education.