Elementary Education Online, 2018; 17(4): pp. 2030-2048
İlköğretim Online, 2018; 17(4): s. 2030-2048. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr
doi 10.17051/ilkonline.2019.506944

Öğretmen Adaylarının Akran Liderli Tartışmalar Sonrası Çeşitli Sosyo-Bilimsel Konulara İlişkin Bilgi ve Görüşleri*

Pre-service Science Teachers' Knowledge and Views about Several Socio-Scientific Issues after Peer-Led Discussions

Nurhan Öztürk, *Sinop Üniversitesi*, *nurhanozturk@sinop.edu.tr*, ORCID: 0000-0001-8624-3609
Ayşe Yenilmez Türkoğlu, *Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi*, *ayse.yenilmez@alanya.edu.tr*, ORCID: 0000-0002-1981-2813

Öz. Bu araştırmanın amacı, akran liderli tartışmalar sonrası öğretmen adaylarının çeşitli sosyo-bilimsel konulara ilişkin gelişimlerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 21 son sınıf fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adaylarının ilgili sosyo-bilimsel konulara yönelik bilgi ve görüşlerini belirlemek amacıyla oluşturulan soru formları ile uygulamalar boyunca alınan kamera kayıtları ve alan notları veri toplama araçlarını oluşturmuştur. Veriler betimsel analiz ve içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca, uygulama öncesi ve sonrası bilgi düzeylerindeki farkı tespit etmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Bulgular, öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konularda naif, bazılarında ise daha yeterli bilgi düzeylerinde olduklarını göstermiştir. Akran liderli tartışmalar ise, öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artışla neticelenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerinin altında yatan gerekçelerde ise sıklıkla, sağlık, din, ekonomi gibi konulara rastlanmış; bu konulara ilişkin bilgi ve görüşlerinin çoğunlukla medya kanalıyla şekillendiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi programlarına sosyo-bilimsel konuları içeren derslerin dâhil edilmesi ve bunların akran liderli öğretim yöntem ve teknikleri ile pekiştirilmesi önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Akran Liderli Tartışma, Sosyo-bilimsel Konular

Abstract. The purpose of this study is to examine pre-service science teachers' views about a number of socio-scientific issues after peer-led discussions. The participants were 21 senior pre-service science teachers attending the Department of Science Education at a state university in Turkey. Pre-service science teachers' written responses about their knowledge and views on a number of socio-scientific issues and video recordings and field notes taken during the course of practice were the data sources of the study. The data were analyzed based on descriptive analysis and content analysis methods, and the Wilcoxon Signed Rank test was conducted to determine the difference in knowledge levels before and after discussions. Findings showed that pre-service science teachers held naive understandings in some socio-scientific issues, while they had scientifically acceptable understandings in some others. However, peer-led discussions resulted in a statistically significant increase in the knowledge levels of pre-service science teachers. Reasons underlying the attitudes towards socio-scientific issues were frequently found in the grounds such as health, religion and economy, and the knowledge and approaches related to these topics were mostly shaped by media channels. It is recommended to incorporate socio-scientific issues into teacher education programs and consolidate them with peer-led teaching methods and techniques, like peer-led discussions.

Keywords: Pre-service Science Teachers, Peer-led Discussions, Socio-scientific Issues

*Bu çalışmanın bir bölümü 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Geliş tarihi: 16.02.2018 Kabul tarihi: 15.10.2018 Yayımlanma tarihi: 31.10.2018

SUMMARY

Introduction

Socio-scientific issues, which are defined as controversial scientific issues concerning the daily life of the society, are covered under *Science-Technology-Society* and *Science-Engineering-Technology-Society and Environment* learning areas of the National Science Curriculum in 2013 and 2018, respectively. In both curricula, one of the aims of science education is stated as to improve students' scientific thinking abilities with the use of socio-scientific issues; together with the main aim of both programs which is "educating all students as scientifically literate individuals" (MoNE, 2005, 2013, 2018). The use of socio-scientific issues in science education is thought to have a significant role in reaching the aim of being a scientifically literate person (Zeidler and Sadler, 2011). In line with this goal, it is recommended to discuss socio-scientific issues in science classes in order to train scientifically literate students and help students acquire skills like decision-making and critical thinking (Zeidler et al. 2005, Levinson, 2006, Acar, Türkmen and Roychoudhury, 2010). Moreover, it is also thought that when discussions are held under the leadership of peers rather than the leadership of the teacher, students tend to be open to debate and do not hesitate to ask questions and challenge others' expressions (Beach, 1974; as cited in Liu, 2014). At this point, in the current study, pre-service science teachers' views about a number of socio-scientific subjects after peer-led discussions are examined.

Methods

In this study, qualitative methodology is used in the selection of the participants, in data collection procedure and in the analysis of data. The participants of the study were 21 senior pre-service science teachers (14 females and 7 males) attending the Department of Science Education at a state university in Turkey. Data were collected through questionnaires, which aim to reveal pre-service science teachers' knowledge levels regarding the socio-scientific issues in the first part, and their personal approaches to (opinions about) each socio-scientific issue in the next part. The questionnaires are specifically prepared for each socio-scientific issue by the responsible group (leader group) who lead the discussion, and are finalized by the researchers of this study who are professionals in science education. The questionnaires are administered before and after peer-led discussions of each socio-scientific issue, and are completed individually. During discussions, the leaders of each socio-scientific issue enriched discussions through various kinds of scientific research findings, news, media sources and statistical data, and encouraged whole class to participate in the process. All discussion sessions are video recorded and field notes are taken by the researchers of the study. Data obtained from these sources were analyzed through descriptive analysis and content analysis. In addition, the Wilcoxon Signed Ranks test was conducted to determine whether there is a significant difference between pre-service science teachers' pre- and post- knowledge levels regarding each socio-scientific issue. In the qualitative analysis process, pre-service science teachers 'responses were analyzed independently by two researchers (Bogden and Biklen, 2007; Gay, Mills and Airasian, 2006), and the codes were compared and the final code list was formed by reaching consensus on the differences.

Findings

Findings showed that before discussions, more than half of the pre-service science teachers held scientifically acceptable understandings only about organ donation (f = 13) and hydroelectric power (f = 12). After discussions, on the other hand, more than half of the pre-service science teachers became knowledgeable about alternative medicine (f = 16), organ donation (f = 15), hydroelectric power (f = 15) and genetically modified organisms (f = 14), where many became knowledgeable about sugar loading in pregnancy (f = 10). That is, the number of pre-service science teachers who held scientifically acceptable understandings about the selected socio-scientific issues after peer-led discussions increased. In order to detect if this increase in

statistically significant, the Wilcoxon Signed Rank test was conducted. According to the results of the test, statistically significant differences were observed between pre- and post- knowledge levels of pre-service science teachers about the socio-scientific issues, except for hydroelectric power. In line with these findings, video recording also showed that, peer-led discussions supported pre-service science teachers in terms of constructing knowledge and expressing their ideas. Besides knowledge levels, pre-service science teachers' attitudes (positive, negative, undecided) about the selected socio-scientific issues was another concern of this study. Before discussions, most pre-service science teachers held positive attitudes towards organ donation, hydroelectric power and alternative medicine, while they had negative attitudes towards genetically modified organisms and were undecided about sugar loading in pregnancy. After discussions, on the other hand, the number of pre-service science teachers who held positive attitudes towards sugar placement increased, while the number of those holding a negative attitude towards genetically modified organisms decreased and the number of pre-service science teachers holding a negative attitude towards alternative medicine increased. The reasons underlying pre-service science teachers' attitudes were also in the scope of this study; and the findings showed that pre-service science teachers mainly referred to *health*, *religion, environment* and *economy* as they expressed their ideas.

Discussion and Conclusion

The findings of this study showed that pre-service science teachers held scientifically acceptable understandings in some socio-scientific issues, while they had naïve understandings in some others. Their knowledge levels about the socio-scientific issues increased after peer-led discussions. There are studies in the literature that report positive or negative attitudes towards several socio-scientific issues (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014; Öztürk and Eş, 2017); however, it is also observed in the current study that peer-led discussions affected pre-service science teachers' attitudes towards socio-scientific issues, as well. Regarding the reasons underlying pre-service science teachers' attitudes towards socio-scientific issues, the *health* issue was very common, which was frequently reported in similar studies (Eş, Işık Mercan and Ayas, 2016; Sönmez and Kilinc, 2012; Uzunkol, 2012; Öztürk and Eş, 2017). When we consider the place of socio-scientific issues in science curriculum, it is obvious that teachers, as well as pre-service science teachers, should have sufficient knowledge about socio-scientific issues, since they are the practitioners of the curriculum. For this reason, it is necessary to attach importance to socio-scientific issues to be adequately and correctly understood by pre-service science teachers, and to overcome the existing deficiencies. This can be achieved by incorporating socio-scientific issues into teacher education programs and consolidating them with different teaching methods and techniques like peer-led discussions.

GİRİŞ

Bilim ve toplum varoluşlarından bu yana birbirini etkilemeye devam etmiş ve geçmişten bugüne bilim toplumun ihtiyaçlarına cevap verirken, toplum da bilimsel çalışmalardan etkilenmiştir (Topçu, 2015). Günümüzde toplumu oluşturan bireyler, toplumu ilgilendiren, günlük yaşamın bir parçası olan, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji, GDO (genetiği değiştirilmiş organizmalar), küresel ısınma gibi bilimsel konularla daha fazla ilgilenmektedirler (Fleming, 1986; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Bu konuların yanı sıra, genetik kopyalama, küresel ısınma, ötanazi, aşı, nükleer santraller ve hidroelektrik santraller gibi fen bilimlerinin konusu olan tartışmalı güncel konuların sayısı da gün geçtikçe artmakta ve bu konularla ilgili alınacak kararlar toplumların hem bölgesel hem de küresel anlamda geleceğini etkilemektedir (Topçu, 2015). Bilimle toplum arasında köprü vazifesi gören, bireyleri kesin çözüme götürmediğinden çeşitli bakış açılarının doğmasına sebep olan (Sadler, 2004), hakkında kesin bir fikir birliği bulunmayan ve genellikle etik, ahlaki ve yasal ikilemler içeren bu konular *sosyo-bilimsel konular (SBK)* olarak tanımlanmaktadırlar (Kolstø, 2001a; Nielsen, 2012; Sadler ve Zeidler, 2004; Sadler, 2004; Sadler, Amirshokoohi, Kezampouri ve Allspaw, 2006; Walker ve Zeidler, 2007). Bu konular ayrıca, hem bilimsel hem de sosyal konuları aynı anda içerdiğinden, toplumsal ikilemleri ve problemleri de kapsarlar (Sadler ve Zeidler, 2005). Kısacası, bir konuyu sosyo-bilimsel yapan iki unsurdan bahsedilir; bunlardan ilki, konunun fen bilimleri konu içerikleri ile uyumlu olması, ikincisi ise sosyal yaşamda bir anlamı ve önemi olmasıdır (Eastwood ve diğ., 2012).

Bu noktada, bilimsel bilgiye sahip bireylerin yetiştirilmesinde SBK'ların öğretiminin önemini ortaya koyan pek çok fen eğitimcisi, bu konuların fen derslerinde yer almasına dikkat çekmişlerdir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Kolstø, 2001b; Zeidler, 1984). Dahası, 1970'lerde fen-teknoloji-toplum bileşenlerinin birbiriyle ilişkisini yansıtan hareketinden bu yana SBK, fen eğitiminin odak noktalarından biri olmuştur (Levinson, 2006). Bu bağlamda, fen eğitiminde SBK'lara yer verilerek, öğrencilerin karar verme, analiz, sentez, değerlendirme yapabilme ve SBK'lar arasındaki ilişkileri kavrayabilme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir (Zeidler, 2001). Nitekim öğrencilerin bu konularla ilgili farkındalık oluşturmaları, konuya ilişkin farklı görüşleri analiz etmeleri ve oluşan ikilemleri ayrıntılı biçimde değerlendirerek nihai karar verme durumlarında aktif görevler almaları onların fen okuryazarı bireyler olmaları hususunda önemli görülmektedir (Dawson, 2011). Fen okuryazarlığı kavramının programa entegre edilmesinde, ülkemizde de, gerek 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı gerekse de 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının vizyonu *fen okuryazarı bireyler yetiştirmek* olarak belirlenmiş ve sosyo-bilimsel konular da bu vizyonu gerçekleştirmede her iki programda da yerini almıştır (MEB, 2006; 2013; 2018). 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları arasında SBK'nın önemi "sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek" şeklinde; 2018 programında ise, "sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek" şeklinde betimlenmiştir (MEB, 2013; 2018). Geçtiğimiz yıllara bakıldığında, pek çok çalışma, fen okuryazarı birey olma hedefine ulaşma yolunda fen eğitiminde SBK'nın önemli ölçüde yer aldığına işaret etmektedir (Zeidler ve Sadler, 2011). Nitekim öğrencilerin SBK'larla ilgili ortaya koydukları ikilemler ve görüşler de önem kazanmakta (Sadler ve Zeidler, 2004) ve öğrencilerden ikilemler içeren, kendilerini ve toplumu ilgilendiren SBK'larla ilgili farkındalık kazanmaları, konularla ilgili fikir sahibi olabilecek kadar bilimsel bilgi sahibi olabilmeleri, bilimsel bilgiye ulaşabilmeleri, anlayabilmeleri, yorumlayabilmeleri ve sonunda da karar verme sürecine aktif olarak katılabilmeleri ve karar verebilmeleri beklenmektedir (Özdem, Demirdöğen, Yeşiloğlu ve Kurt, 2010). Bu amaç doğrultusunda ise, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek ve bireylerin karar verme süreçleri, kritik düşünme gibi becerileri kazanmasına yardımcı olmak için, sınıflarda SBK ile ilgili tartışmalara yer verilmesi desteklenmektedir (Acar, Turkmen ve Roychoudhury, 2010; Levinson, 2006; Zeidler ve diğ., 2005). Zira bu tartışmalar sırasında öğrencilerin SBK'yı nasıl algıladıkları, nasıl uzlaşıya vardıkları ve nasıl çözdükleri gözlenebilmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005). Nitekim bir tartışmada temel olan şey, bireylerin veya grupların farklı pozisyonlarda olmaları değil; karşılaştıkları problemi çözmek, konuyu anlamak ve ilgili konuda karar vermek için farklı bakış

açılarını ve olası çözümleri incelemeye ve değerlendirmeye çalışmalarıdır (Aldağ, 2005; 2006). Bu noktada SBK'nın temel alındığı bir fen öğretiminde öğrencinin tartışmaya katılma fırsatı yakalaması ve bilgiyi değerlendirerek karar verme sürecini sağlıklı tamamlamasına olanaklar sunulmaktadır (Zeidler ve Nichols, 2009). Özellikle öğretmen adaylarının, eğitime ilişkin konularda topluca tartışma ve kritik etme fırsatı bulduklarında, konulara ilişkin yeni anlayışlar geliştirdikleri öne sürülmektedir (Liu, 2014).

İlgili alanyazında SBK ve SBK'nın sınıf içi uygulamalarına ilişkin, argümantasyon (Erdogan, Ciftci ve Topcu, 2017; Evren Yapıcıoğlu, 2016; Kutluca, 2016), kavram karikatürleri (Evren Yapıcıoğlu, 2016), problem senaryoları, küçük grup ve sınıf içi tartışmalar (Cansız, 2014; Kutluca, 2016), bilimsel çalışma/okuma (Cansız, 2014; Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015) ve medya (Öztürk, Bozkurt Altan ve Yenilmez Türkoğlu, 2017; Öztürk, Eş ve Turgut, 2017) gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Öğretmen liderliğinden ziyade akran liderliğinde gerçekleştirilen tartışmaların ise, öğrencilerin soru sormaktan çekinmedikleri ve başkalarının ifadelerine karşı meydan okuyabildikleri, tartışmaya açık ve rahat bir ortamda gerçekleşeceği düşünülmektedir (Beach, 1974, akt. Liu, 2014). Akran liderliğindeki tartışmanın, eğitim alanında önemli bir öğretim uygulaması olduğu savunulmaktadır (Liu, 2014). Akranlar, öğrencilerin yakın çevrelerini oluşturan ve onların kişisel gelişimlerinde önemli rol oynayan, onlara çeşitli öğrenme fırsat ve faaliyetleri hazırlayan gruplardır (Tezcan, 1985). Bu gruplarda bireyler, daha rahat konuşup, tartışmakta ve daha rahat hareket etmektedirler (Tezcan, 1985). Araştırmalar, öğrencilerin, öğretmenlerinden ziyade akranlarından daha fazla öğrenme eğiliminde olduğunu öne sürmektedir (Rogers, 2003). Bu durumda, SBK'nın sınıf içi uygulamalarında öğrencinin görüşünü rahat ifade edip savunabilmesi ve verdiği kararların gerekçelerini karşı görüşe iletebilmesi bakımından akran liderli grup tartışmalarının tercih edilmesinin uygun bir öğretim yöntemi olacağı ifade edilebilir.

Sosyo-bilimsel konularla ilgili alanyazındaki pek çok çalışma, öğrencilerin SBK'yı öğrenmeleri üzerine odaklanmıştır (Nuangchalerm ve Kwuanthong, 2010; Wongsri ve Nuangchalerm, 2010). Ayrıca SBK ile ilgili öğrencilerin görüşlerinin ve bilgi düzeylerinin (Klosterman ve Sadler;2010; Sürmeli ve Şahin, 2012; Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017) ve SBK'ya yönelik tutum düzeylerinin incelendiği çalışmalara da rastlanmaktadır (bkz. Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Topçu, 2010). Bilinmektedir ki, fen bilgisi öğretim programının uygulayıcısı olan öğretmenlerin, mesleğe başlamadan önce öğretmen yetiştirme kurumlarından mezun olurken bu konulardan haberdar olmaları ve bu konuların sınıf içi öğretimiyle ilgili olarak bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013). Bu bağlamda bu araştırmada, akran liderli tartışmalar sonrası öğretmen adaylarının çeşitli sosyo-bilimsel konular ile ilgili bilgi ve görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. SBK'ların sınıf içi uygulamalarında akran liderli grup tartışması ile yürütülen bu araştırmanın bulgularının ilgili alanyazına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Akran liderli tartışmalarla öğretmen adaylarının çeşitli sosyo-bilimsel konular ile ilgili bilgi ve görüşlerinin inceleme konusu yapıldığı bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni esas alınmış, çalışma grubunun belirlenmesi, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi de bu yönteme uygun şekilde biçimlenmiştir. Durum çalışması, araştırılacak durumun sınırlı bir biçimde derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesini esas almaktadır (Merriam, 2013). Çalışmada; durum çalışmasının belirli bir olay, program ya da olguya odaklanıyor olması ile belirlilik; elde edilen verilerin yoğun ve ayrıntılı bir biçimde sunulması ile betimleme ve okuyucunun araştırma kapsamındaki durumu daha iyi anlayabilmesinin sağlanmasına gösterilen özen ile sezgisellik özellikleri dikkate alınmıştır (Merriam, 2013).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 21 (14 kız ve 7 erkek) öğretmen adayı oluşturmaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemine göre belirlenmiş olan çalışma grubu daha ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla (Patton, 2014) 4.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Bunun nedeni, adayların daha önceki ders dönemlerinde bazı sosyo-bilimsel konuların (nükleer santraller gibi) ele alındığı dersleri (fizikte özel konular, çevre bilimi vb.) tamamlamış olmaları ve bu sebeple, bu konularda temel bilgilere sahip olduklarının düşünülmesidir. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir ve kontrol edilebilir olması amacıyla araştırmacıların görev yaptıkları devlet üniversitesinden seçilmiştir.

Uygulama ve Veri Toplama Süreci

Araştırmanın yürütüldüğü ders kapsamında, fen bilimleri öğretmen adayları dörder kişilik dört grup ve beş kişilik bir grup olmak üzere toplam beş gruba ayrılmıştır. 13 hafta olarak planlanan uygulamanın ilk 3 haftası araştırmacıların kontrolünde tamamlanmıştır. İlk hafta, öğretmen adaylarına, sosyo-bilimsel konular, bu konuların önemi ve öğretim programındaki yeri, fen okuryazarlığı ve SBK arasındaki ilişki, medya ve SBK ile ilgili teorik sunumlar yapılmıştır. İkinci hafta ise, araştırmacılar, öğretmen adaylarını uygulama sürecine hazırlamak amacıyla, *Nükleer Santraller* konusunu kendilerinin liderliğinde tartışmaya açmış ve konuyla ilgili ikilem oluşturacak çeşitli bilimsel çalışmaları, istatistiki verileri, haber metinlerini ve medya yansımalarını öğretmen adaylarına sınıf içi tartışma süreci boyunca sunmuş ve adayların katılımını sağlayacak şekilde tartışma ortamını yürütmüşlerdir. Adaylar, kendilerine sunulan metinler üzerinden tartışma yapmışlar ve kendi görüşlerinden farklı olan görüşleri ortaya koydukları argümanlar ile çürütmeye çalışmışlardır. Bu esnada araştırmacılar zaman zaman araya girerek tartışma ortamını yönetmişler ve farklı görüşlerin altında yatan nedenleri ortaya çıkarabilmek amacıyla adaylara çeşitli sorular yöneltmişlerdir. Araştırmanın üçüncü haftasında ise adaylara konu ile ilgili argüman öğelerini açığa çıkarmak için araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve kavramsal biçimde oluşturulmuş "Nükleer Santraller Soru Formu" verilmiş ve soru formu yardımı ile gerçekleşen uygulama süreci (destekleyip desteklememe durumları) ile ilgili adayların görüşleri alınmıştır. Soru formunda; "Türkiye nükleer enerji sorunu yaşıyor mu?, Nükleer enerji nasıl bir enerjidir?, Nükleer santral ile ilgili görüşünüz nedir? açıklayınız" gibi sorular yer almaktadır. Adaylara örnek olması maksadı ile araştırmacıların süreçte aktif rol aldığı 3 haftalık bu uygulama sonunda, oluşturulan 5 grup öğretmen adayının farklı sosyo-bilimsel konuları (şeker yüklemesi, organ bağışı, genetiği değiştirilmiş organizmalar, hidroelektrik santraller ve alternatif tıp) sırası ile ele aldıkları benzer bir süreç izlenmiştir.
Uygulama süreci genel hatları ile Tablo1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *Uygulama süreci*

Uygulama öncesi bilgi ve görüşlerin alınması	
Araştırmacıların liderliğinde gerçekleşen uygulama	
Kapsam	**Öğrenme-Öğretme Süreci**
Sosyo-Bilimsel Konular Teorik Sunumu Nükleer Santraller	Grup tartışmaları
Uygulama sonrası bilgi ve görüşlerin alınması	
Uygulamalar öncesi bilgi ve görüşlerinin alınması	
Öğretmen adaylarının liderliğinde gerçekleşen uygulamalar	
Şeker Yüklemesi Organ Bağışı Alternatif Tıp GDO HES	Akran liderli tartışmalar Adayların destekleyici paylaşımları
Uygulamalar sonrası bilgi ve görüşlerinin alınması	

Süreci daha detaylı ifade etmek gerekirse, adaylar tartışma yürütecekleri sosyo-bilimsel konu ile ilgili diğer adayların bilgi düzeylerini belirlemek ve o konu ile ilgili görüşlerini ortaya koymak amacıyla sorular hazırlamışlardır. Sorular ilk olarak araştırmacıların değerlendirmesine sunulmuş ve araştırmacıların görüşü sonrası nihai halini almıştır. Uygulama sürecini yürüten öğretmen adayları, ilk olarak soru formu kullanarak ilgili sosyo-bilimsel konuya yönelik diğer adayların bilgi düzeylerini ve görüşlerini almışlardır. Form, iki bölümden oluşmaktadır. Formun ilk bölümünde, belirlenen sosyo-bilimsel konu ile ilgili olarak adayların bilgi düzeylerini ortaya koyacak sorular yer alırken, ikinci bölümünde ise adayların sosyo-bilimsel konu ile ilgili görüşlerini sergilemelerine olanak tanıyan sorular yer almaktadır. Soru formu ilgili haftalara liderlik eden öğretmen adayları tarafından hazırlanmış ve fen eğitimi alanında uzman olan iki araştırmacının görüşü ile nihai halini almıştır. Hazırlanan form, öncelikle tartışmayı yürütecek olan gruba verilerek anlaşılırlığı test edilmiş ve mesela "… konusu ile ilgili görüşünüz nedir?" sorusuna "Cevabınızı gerekçeleri ile yazınız" ifadesi eklenmiştir. Adayların formdaki soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenmiştir. Sorulara verilen yazılı cevapların tamamlanmasının ardından ise ilgili sosyo-bilimsel konunun liderleri, bu konu ile ilgili arkadaşlarında ikilem oluşturacak çeşitli bilimsel çalışmaları, haber metinlerini, medya yansımalarını ve konuyla ilgili çeşitli istatistiki verileri de kullanarak akran liderli tartışmaları yürütmüş ve tüm sınıfın sürece katılımını sağlamışlardır. Her bir uygulama sonunda ise, soru formu adaylara yeniden verilmiştir. Tüm uygulamalar boyunca alınan kamera kayıtları ve araştırmacılar tarafından alınan alan notları da diğer veri toplama araçlarını oluşturmuştur. Nitekim durum çalışmalarında, araştırmacı gözlemlerine dayalı olarak kişisel notlar, veri analizini destekleyici açıklamalar ve yansımalar not edebilir. Sürecin birden fazla gözlemci tarafından değerlendirilmesi ve kamera kaydının alınması çalışmanın güvenirliği açısından önem taşımaktadır (Seggie ve Bayyurt, 2015).

Verilerin Analizi

Araştırmada adayların kullanmış oldukları formda yer alan ve bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlayan sorulara verilen cevaplar için betimsel analiz; SBK ile ilgili adayların karar durumlarını belirlemek için sorulan sorulara verilen cevapların analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre düzenlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizi ise, metin içindeki sözcüklerin, kavramların, temaların, deyimlerin, karakterlerin veya cümlelerin ortak bir biçimde ifade edilmesi ve bunların sayıya dökülmesi amacıyla kullanılır (Seggie ve Bayyurt, 2015). Örneğin, görüşmeler, konuşmalar, kamera kayıtları, gözlemler gibi, veri toplamak amacıyla birçok araç kullanılabilir ve elde edilen bu veriler yazıya döküldükten sonra içerik analizine tabi tutulurlar (Seggie ve Bayyurt, 2015). Bu çalışmada ayrıca, öğretmen adaylarının SBK'lara ilişkin bilgi düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrasında fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi de yapılmıştır. Bu amaçla, öğretmen adaylarının SBK ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla sorulan sorulara verilen cevaplar; adayların sorulara cevap verme durumlarına göre; (i) yetersiz, (ii) orta ve (iii) yeterli şeklinde kategorilere ayrılmıştır. (i)Yetersiz bilgi düzeyi; öğretmen adayının o soruyu doğru/bilimsel biçimde açıklayamadığı ya da yeterli bilgi veremediğini; (ii) orta düzey adayların soruya cevap verebildikleri ancak bilimsel dil kullanmadıklarını; (iii) yeterli düzey ise adayların konu ile ilgili açıklamalarını bilimsel dil kullanarak yaptıklarını nitelemektedir.

Araştırmadan elde edilen veriler analiz edilirken; öğretmen adaylarının soru formları (ön-son uygulamada) temsili olarak adlandırılmış (mesela öğretmen adayı 1 için ÖA1) ve her form iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı bağımsız bir biçimde okunarak ortak kelime/cümleler kodlanarak tematik olarak gruplandırılmıştır (Bogdan ve Biklen, 2007; Gay, Mills ve Airasian, 2006). Daha sonra, araştırmacılar tarafından bağımsız bir biçimde ortaya konulan kod şemaları karşılaştırılmış ve farklılıklar üzerinde görüş birliği sağlanıncaya kadar karşılaştırmalara devam edilmiş ve uzlaşıya varılarak nihai kod listesi oluşturulmuştur.

İçerik analizi sürecine dair örnek öğrenci ifadeleri ve oluşturulan görüş, gerekçe ve örnek ifadeler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.*Örnek içerik analizi süreci*

SBK	Görüş	Gerekçe	Örnek ifade
GDO	Destekleme	Toplum	"GDO'lu ürün kullanımını destekliyorum çünkü nüfus sürekli artıyor…" (ÖA6)
	Desteklememe	Sağlık	"…GDO'lu ürün kullanımını desteklemiyorum çünkü hastalıklara çağrı yaptığı inancındayım…"(ÖA11)
	Kararsız kalma	Medya	"…aslında medyadan çok görüp okuyorum ama bu konuda neye inanacağımı bilmediğimden kararsızım…" (ÖA2)

BULGULAR

Araştırmadan elde edilen veriler, betimsel analiz yoluyla elde edilen bilgi düzeyleri ve içerik analiziyle ulaşılmış kodlar ve bu kodların gruplandırıldığı kategoriler üzerinden ele alınarak sunulmuştur. Bu kapsamda öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulara ilişkin; (i) bilgi düzeyleri ve (ii) görüşleri kategorilerini içeren bulgular ayrı başlıklar altında ele alınarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Sosyo-bilimsel Konulara İlişkin Bilgi Düzeyleri

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulamaya başlamadan önce ve uygulama sonunda, *Şeker Yüklemesi* (ŞY), *Organ Bağışı* (OB), GDO, HES ve *Alternatif Tıp* (AT) konularındaki bilgi düzeyleri *yetersiz*, *orta* ve *yeterli* biçiminde nitelendirilmiştir. Grubun gelişim sürecinin değerlendirilmesi amacıyla ise, frekans değerlerine bakılmış ve "Wilcoxon İşaretli Sıralar" testiyle ölçümler arasında fark olup olmadığı incelenmiştir. Öğretmen adaylarının ilgili sosyo-bilimsel konulara ilişkin uygulama öncesi ve sonrası bilgi düzeylerine ilişkin frekans değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. *Öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konularla ilgili bilgi düzeyleri profili*

Sosyo-Bilimsel Konu	Bilgi Düzeyi	Uyg. Öncesi (f)	Uyg. Sonrası (f)
Şeker Yüklemesi	Yetersiz	14	6
	Orta	4	5
	Yeterli	3	10
Organ Bağışı	Yetersiz	6	3
	Orta	2	3
	Yeterli	13	15
Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	Yetersiz	6	2
	Orta	7	5
	Yeterli	8	14
Hidroelektrik Santraller	Yetersiz	5	3
	Orta	4	3
	Yeterli	12	15
Alternatif Tıp	Yetersiz	7	3
	Orta	5	2
	Yeterli	9	16

Tablo 3'te sunulan kodlara bakıldığında uygulama öncesinde öğretmen adaylarının yarıdan fazlası organ bağışı konusu (f=13) ve HES konusu (f=12) ile ilgili olarak diğer konulara nazaran daha yeterlidirler. Uygulama sonunda ise, adayların yarıdan fazlası alternatif tıp (f=16), organ bağışı (f=15), HES (f=15) ve GDO (f=14) konularında yeterli hale gelirken; adayların birçoğu da şeker yüklemesi (f=10) konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmuştur. Zira süreçte araştırmacı notlarına ve video kayıtlarına bakıldığında da, akran liderli grup tartışmasında adayların SBK ile ilgili olarak gerek grubun sınıfta sunmuş oldukları bilgiler gerekse kendi içlerinde yaptıkları tartışma sonrasında konulara ilişkin daha detaylı fikir sahibi oldukları ve konulara yönelik açıklamalarda daha sık bulundukları dikkat çekmektedir. Araştırmacıların alan notları

incelendiğinde, organ bağışı ve HES konularını medyadan ve birçok kamu spotundan duyduklarını söyleyen adayların bu konular ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ifade ettikleri görülmüştür. Ancak, şeker yüklemesi konusunda ön uygulamada yeterli bilgi sahibi olanların (f=3) sayısının az olması araştırmacıların dikkatini çeken bir husustur. Nitekim adaylar bu konu ile ilgili kendilerinin ilgi alanlarına uzak bir konu olması bakımından ve bu konuda araştırma yapmadıklarından bilgi sahibi olmadıkları yönündeki görüşlerini uygulama sürecinde de ifade etmişlerdir.

SBK'ya ilişkin Tablo 3'teki bulgular daha detaylı incelendiğinde, adayların çoğunun (f=14) şeker yüklemesi konusu ile ilgili olarak *yetersiz* biçimde görüş belirttikleri görülmüştür. Bu durumun sebebi olarak, şeker yüklemesi konusunun daha çok hamile kadınların gündeminde yer almasından kaynaklı olabileceği söylenebilir. Diğer yandan, uygulama sonunda adayların birçoğunun (f=10) şeker yüklemesi ile ilgili *yeterli* düzeyde açıklama yaptıkları görülmektedir. Adayların açıklamalarında ise, lider grubun sunduğu bilimsel verilere ve açıklamalara atıfta bulundukları (mesela, bir hamile kadının 24. ve 28. haftalarda şeker yüklemesi yapabileceğine yönelik ifadeleri gibi) araştırmacı notlarında sıkça göze çarpmaktadır. Bununla ilgili olarak öğretmen adayları SBK ile ilgili farklı düzeylerde bilgi sahibi olduklarını şu örnek ifadeler ile göstermektedir:

ÖA15 (UÖ):"Şeker yüklemesi, bir bireyin şeker hastası olup olmadığını anlamak için yapılan bir uygulamadır ve erken teşhis için faydalıdır da…"(yetersiz)

ÖA14(US):"Şeker yüklemesi hamilelik sürecinin 24. haftasından sonraydı sanırım. Kandaki glikoz miktarının belirlenmesi için yapılan bir uygulama diye sınıfta da belirtilmişti; ben de o şekilde biliyorum…"(yeterli)

İfadelerden anlaşılacağı üzere, öğretmen adaylarının çoğunun araştırmacı gözlem notlarında da yer aldığı gibi şeker yüklemesini şeker hastalığı ile karıştırdıkları ancak akranlarının yürütmüş olduğu uygulama sürecinde bilgi sahibi oldukları ve çeşitli biçimlerde görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Organ bağışına ilişkin bulgular incelendiğinde ise, adayların gerek uygulama öncesinde (f=13) gerekse de uygulama sonunda (f=15) organ bağışı konusu ile ilgili olarak *yeterli* görüş belirttikleri görülmüştür. Bu durumun, konunun sürekli olarak gündemde olmasından ve birçok kurum ve kuruluşların da bu yönde topluma sunmuş oldukları bilgiden kaynaklandığı düşünülebilir. Mesela, uygulama sonunda yeterli düzeyde kabul edilen birkaç öğretmen adayı görüşü şu şekildedir:

ÖA5(US):"Organ bağışı, kişinin hayattayken, beyin ölümü gerçekleştikten sonra organlarının başka birine verilmesidir." (yeterli)

ÖA13 (US):"Bir insanın organlarının tamamının veya bir kısmının insanın beyin ölümünün ardından başka insanlara bağışlanmasıdır."(yeterli)

Araştırmacıların notlarında, adayların özellikle başlangıçta organ nakli ile organ bağışını birbirinin yerine kullandıkları ancak uygulama sürecinde ayrıma dikkat çektikleri yer almaktadır. Dikkat edilirse uygulama sonunda yukarıda örnek olarak verilen ve yeterli olarak nitelendirilen adayların ifadelerinde organ bağışının tanımını yapabildikleri görülmektedir.

Adaylar GDO ile ilgili olarak uygulama öncesinde hemen hemen birbirine yakın yetersiz (f=6), orta (f=7) ve yeterli (f=8) açıklamalar yaparken, uygulama sonunda çoğunluğu (f=14) yeterli düzeyde açıklama yapmışladır. Araştırmacı notlarından hareketle, (mesela GDO ile ilgili bir adayın yiyeceklere enjektör yardımı ile müdahale edildiği ve bunun yiyeceğin yapısını bozan bir uygulama olduğu şeklindeki görüşü gibi) öğretmen adaylarının GDO ile hormon kavramlarını birbirine karıştırdıkları ve uygulama sürecinde lider grubun verileri doğrultusunda bilgi düzeylerinde yeterli biçimde bir değişim olduğu söylenebilir. Konuyla ilgili örnek birkaç aday görüşü şu şekildedir:

ÖA1 (UÖ): "GDO hemen hemen tüm ürünlerde var ve tamamen sağlığı bozan ve kilo almamıza neden olan bir uygulama…" (yetersiz)

ÖA 3(US): Aslında GDO artık vazgeçilmezimiz oldu. Bazı organizmaların genetiği ile oynanarak, yani gene müdahale etmek de diyebilirim…" (yeterli)

Öğretmen adaylarının ön uygulamadaki ifadelerinde yetersiz olarak nitelendirilenlerin (f=6) GDO ile hormon kavramlarını karıştırdıkları ve genel olarak hormon şeklinde ifade ettikleri

belirlenmiştir. Uygulama sonunda ise adayların genel olarak GDO konusunda yeterli (f=14) düzeyde bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir.

Adayların çoğunun HES konusunda gerek uygulama öncesinde (f=12), gerekse de uygulama sonunda (f=14) yeterli düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. Bu bulgu araştırmacı gözlem ve notları (mesela, öğretmen adaylarının bu konu ile ilgili bilgi sahibi olmalarında; haberlerde sürekli görüyoruz, gündemde yer alıyor, güncel olduğundan takip ediyor okuyoruz…gibi ortak ifadelerinin yer alması) doğrultusunda adayların güncel haberleri takip ettikleri ve bu şekilde SBK hakkında fikir sahibi olduklarına ilişkin ifadeler ile desteklenebilir. Dikkat çeken bir bulgu da, uygulama sonunda *yetersiz* açıklama yapan aday sayısının diğer konulara nazaran daha az olmasıdır. Örnek birkaç aday görüşü şu şekildedir:

ÖA19(UÖ): "HES yeşil alanlara yapılması planlanan bir enerji santralidir."(orta)

ÖA6(US):"Hidroelektrik Santrallar suyun sahip olduğu potansiyel enerjinin kurulan türbinler ile elektrik enerjisine çevrilmesi amacıyla kurulan santrallerdir."(yeterli)

Uygulama sürecinde ele alınan son konu olan alternatif tıp ile ilgili olarak ise; uygulama öncesinde adayların hemen hemen yarısının (f=9) alternatif tıp konusu ile ilgili olarak *yeterli* ve bir kısmının (f=7) ise *yetersiz* görüş bildirdikleri görülmüştür. Bu durumun, alternatif tıp konusunun gündemde olmasından ve özellikle ailelerin de gündeminde yer almasından kaynaklı olduğu düşünülebilir. Diğer yandan, uygulama sonunda adayların çoğunun (f=16) alternatif tıp ile ilgili *yeterli* düzeyde açıklama yaptıkları görülmektedir. Adayların açıklamalarında da benzer biçimde lider grubun sunduğu bilimsel verilere ve açıklamalara atıfta bulundukları araştırmacı notlarında yer almaktadır:

ÖA7 (UÖ): "Alternatif tıp hastalandığımızda başvurduğumuz tamamen doğal bir takım bitkisel ilaçlardır denilebilir…" (yetersiz)

ÖA11(US): "Arkadaşlarımızın sunumunda da vardı bilimselliği kanıtlanmamış bir yöntem. Sanki, sağlıkla ilgili tıbbın yanında tamamlayıcı etkisi olan bir uygulama…"(yeterli)

Öğretmen adaylarının SBK ile ilgili bilgi düzeylerine ilişkin profillerini oluşturan frekans değerlerinde (Tablo 3) farklılıklar olduğu görülse de, bilgi düzeylerindeki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi gerçekleştirilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4.*Sosyo-bilimsel konulara ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları*

Son ölçüm–Ön ölçüm		**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**
Şeker Yüklemesi	Negatif Sıralar	0	0	0	-2,889	0,004
	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00		
	Fark olmayan	11				
Organ Bağışı	Negatif Sıralar	1	3,50	3,50	-2,126	0,033
	Pozitif Sıralar	7	4,64	32,50		
	Fark olmayan	13				
Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	Negatif Sıralar	1	5,50	5,50	-2,673	0,008
	Pozitif Sıralar	10	6,05	60,50		
	Fark olmayan	10				
Hidroelektrik Santraller	Negatif Sıralar	2	4,00	8,00	-1,508	0,132
	Pozitif Sıralar	6	4,67	28,00		
	Fark olmayan	13				
Alternatif Tıp	Negatif Sıralar	0	0	0	-2,428	0,015
	Pozitif Sıralar	7	4,00	28,00		
	Fark olmayan	14				

Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarına göre, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilgi düzeyleri arasında HES konusu dışındaki diğer konularda istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiştir ($p<.05$). Bu bulgu, HES konusu dışında bu araştırmada incelenen diğer SBK'larda öğretmen adaylarının grup liderli tartışmalar sonrası bilgi düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir.

Sosyo-bilimsel Konulara Yönelik Görüş ve Gerekçeler

Öğretmen adaylarının araştırma kapsamında incelenen sosyo-bilimsel konulara ilişkin yaklaşımları, uygulama öncesi ve uygulama sonrasını içerecek şekilde Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. *Öğretmen adaylarının SBK'ya ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşleri*

Sosyo-Bilimsel Konu	Görüş	Uyg. Öncesi (f)	Uyg. Sonrası (f)
Şeker Yüklemesi	Destekleme	4	8
	Desteklememe	3	5
	Kararsız kalma	10	4
Organ Bağışı	Destekleme	13	10
	Desteklememe	3	4
	Kararsız kalma	1	3
Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	Destekleme	1	4
	Desteklememe	15	8
	Kararsız kalma	1	5
Hidroelektrik Santraller	Destekleme	10	13
	Desteklememe	6	4
	Kararsız kalma	1	-
Alternatif Tıp	Destekleme	9	4
	Desteklememe	2	8
	Kararsız kalma	5	4

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının (f=13) uygulama öncesinde organ bağışına, HES'e (f=10) ve alternatif tıp (f=9) kullanımına olumlu yaklaştığı görülmektedir. Bununla birlikte yine uygulama öncesinde adayların bir kısmının (f=4) şeker yüklemesine ve yalnızca bir adayın ise GDO konusuna olumlu yaklaşım sergilediği dikkat çekmektedir. Dikkat çeken bir başka bulgu ise öğretmen adaylarının çoğunun (f=15) araştırmada ele alınan GDO konusu ile ilgili olarak sergiledikleri olumsuz duruşlarıdır. Şeker yüklemesi ile ilgili olarak ise, adayların yarıdan fazlası (f=10) kararsız bir duruş sergilemişlerdir. Uygulama sürecinin sonunda ise adayların yarıya yakınının (f=8) GDO ile ilgili görüşlerinin olumlu yönde ve kararsız durum açısından değiştiği, alternatif tıp konusunda olumlu görüş bildirenlerin azaldığı (f=4) ve olumsuz görüş içinde olan adayların sayısının (f=8) arttığı görülmektedir. Burada önemli görülen bulgu ise, şeker yüklemesi ile ilgili uygulama öncesi kararsız olan adayların olumlu ya da olumsuz bir karara vardıkları ve kararsız adayların sayısının (f=4) azaldığıdır. Organ bağışı ile ilgili uygulama sonrasında organ bağışını destekleyen adayların sayısında azalma (f=10) görülürken, kararsız olan adayların sayısı ise üçe yükselmiştir. HES ile ilgili ise olarak ise, uygulama sonrasında da adayların çoğunun (f=13) konuya karşı olumlu görüş sergiledikleri görülmektedir. Kısacası, Tablo 5 incelendiğinde, adayların SBK ile ilgili olarak olumlu-olumsuz görüş bildirdikleri ve her konuda kararsız kalan adayların da var olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, her bir sosyo-bilimsel konuya ilişkin, ön-son uygulamada adayların sahip oldukları iddiaların gerekçeleri de incelenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. *Öğretmen adaylarının SBK'ya yönelik görüşlerine ilişkin gerekçeleri*

Sosyo-Bilimsel Konu	Gerekçe	Uyg. Öncesi (f)	Uyg. Sonrası (f)	Örnek ifade
Şeker Yüklemesi	Sağlık	8	11	…annenin sağlığı için….(US-ÖA11))
	Medya	7	13	Medyada bir sürü farklı şey söylüyorlar… (US-ÖA7)
	Aile	5	6	…ablam yaptırmıştı…(UÖ-ÖA8)
	Çevre	3	6	…herkes yaptırıyor, görüyorum…(UÖ-ÖA7)
Organ Bağışı	İnsani	13	14	…bir hayat kurtarmak bir cana can katmak için…(UÖ-ÖA10)
	Aile	6	5	…annem izin vermez…(UÖ-Ö13)
	Dini	3	3	…bütün olarak ölmek isterim. Dini açıdan endişeliyim…(US-ÖA13)

	Toplum	3	4	…sadece kendimizi düşünemeyiz ki GDO'dan kaçamayız…(US-ÖA21)
Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	Medya	3	5	…medyadaki haberler kafamı karıştırdığından…(US-ÖA14)
	Sağlık	15	9	…sağlığı olumsuz etkilediğinden…(UÖ-ÖA17)
	Ekonomi	1	5	…gün geçtikçe nüfus artıyor, dışa mı bağımlı olalım…(US-ÖA21)
Hidroelektrik Santraller	Ekonomi	10	13	…hala enerjiyi dışardan alırken… kalkınma için enerji şart…(US-Ö17)
	Çevre	7	4	…doğa mahvoluyor…(UÖ-ÖA11)
Alternatif Tıp	Sağlık	16	16	…hasta olduğumda tercih ederim…(UÖ-ÖA16)
	Medya	5	12	…televizyonda farklı şeyler söyleniyor… (UÖ-ÖA14)
	Doğal	9	4	…size doğal çözüm sunuyor…(UÖ-ÖA6)
	Aile	10	4	…biz de hep annem tercih eder…(UÖ-ÖA8)
	Çevre	11	8	…arkadaşlarımdan sunumundan etkilendim…(US-ÖA13)
	Ekonomik	9	4	…daha ucuza mal edilebiliyor…(UÖ-ÖA10)

Tablo 6 incelendiğinde, örneğin, uygulama öncesinde olumlu, olumsuz ve kararsız tavır sergileyen adayların şeker yüklemesi konusu ile ilgili genel olarak *sağlık* gerekçesini öne sürdükleri görülmüştür. Uygulama sonunda, olumlu görüş bildiren adayların (f=8) doğum sonrası ciddi durumlarla karşılaşmak istemedikleri şeklinde görüş bildirdikleri ve *sağlık* gerekçesi üzerinde birleştikleri görülmüştür. Şeker yüklemesini desteklemeyen (f=5) adayların ise *çevre* ve *aile* ile yaptıkları tartışma sonrası fikirlerinin değiştiği görüşü üzerinde durdukları tespit edilmiştir. Kararsız olan adayların (f=10) ise ön uygulamada tam olarak şeker yüklemesi ile ilgili *medya*dan getirilen tartışmaların ve yine *sağlık* gerekçelerinden dolayı bir karar veremedikleri yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür. Bu bulguyu araştırmacı notları ve sürecin video kayıtlarından elde edilen bulgular da desteklemektedir. Nitekim her aday uygulama sürecinde konuları tartışırken iddialarını ortaya koyarken bir yandan da iddialarını destekleyecek çeşitli argüman öğelerine başvurdukları ve kendileri ile aynı fikirde olmayan arkadaşlarının görüşlerini bu şekilde çürütmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Yine benzer şekilde süreçteki araştırmacı notları, tartışma esnasında bazı kararsız adayların iddialarının süreçte değiştiğini ve tartışma esnasında takındıkları tavır ile açıklamaya çalıştıklarını ortaya koymaktadır. Bu konuyla ilgili olarak örnek öğretmen adayı görüşleri şu şekildedir:

ÖA16 (UÖ): "…tam olarak karar veremedik, yeterli bilgim yok sanırım. Bir de sağlıkla ilgili endişem olduğundan kararsızım…"

ÖA16 (US): "…adlı uzmanın açıklamaları beni etkiledi. Bunu yaptırmanın yanı sıra alternatiflerinin olduğunu bilince olumsuz düşünmeye başladım…"

Organ bağışına ilişkin gerekçeler incelendiğinde, gerek uygulama öncesinde (f=13) gerekse uygulama sonrasında olumlu yaklaşım gösteren adayların (f=10) genel olarak *insan hayatının* önemi yönünde görüş bildirdikleri, desteklemeyen adayların (f=3) ise uygulama öncesinde *dini* gerekçe ile olumsuz yaklaşım sergiledikleri görülmektedir. Uygulama sonrasında olumsuz yaklaşım içinde olan adayların (f=3) üçü *dini* gerekçeler sunarken, biri ise *aile* faktörü yönünde görüş bildirmiştir. Dini gerekçeler, kararsız kalan adaylar tarafından da hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında görülmüştür. Özellikle organ bağışı konusunda bazı adayların karar vermede dini açıdan bir karışıklık yaşadığı ve karar verme durumunda zorlandıkları araştırmacı notlarında da yer almaktadır. Örnek ifadeler şu şekildedir:

ÖA6 (UÖ): "Organ bağışını destekliyorum çünkü bir insanın hayatı her şeyden daha önemlidir bence. Hepimiz bir hayat kurtarabiliriz…"

ÖA6 (US): "Bu konuda kararsız kaldım açıkçası dini konudan. Dini açıdan bir sakıncası yok denilse de tam olarak emin değilim. Organ bağışı bence o anki psikolojiye de bağlı olarak verilebilecek bir karar… "

GDO konusu ile ilgili olarak ise, uygulama öncesinde konuyu desteklemeyen adayların (f=15) genel olarak *sağlık* gerekçesini, *medya haberlerini*, destekleyen bir adayın ise *ekonomik*

gerekçeleri öne sürdüğü, kararsız bir adayın ise *medya* ve *medyadaki haberleri* gerekçe gösterdiği görülmüştür. Uygulama sonunda ise, konuyu desteklememe yönünde yaklaşım sergileyen adayların sayısında azalma olduğu (f=8) ve gerekçe olarak yine *sağlık* gerekçesini öne sürdükleri; desteklemeye devam eden adayların ise, (f=4) gerekçe olarak *toplum* ve *ekonomi* gerekçelerini öne sürdükleri ve kararsız adayların (f=5) ise gerekçe olarak *medya*, *sağlık* ve *ekonomi* gerekçelerinden dolayı konuya karşı kararsız kaldıkları gözlenmiştir. Araştırmacı notlarında adayların, sınıf içi tartışmalarında, GDO ile ilgili olarak, sağlığa zararlı, sağlığımızı bozabilir…gibi ifadeler kullandıkları belirlenmiştir. Bu bulgu ile öğretmen adaylarının konunun özellikle başta *sağlık* olmak üzere *toplum, ekonomi* gibi boyutları üzerinde yoğunlaştığı söylenebilir. Öğretmen adaylarına ait örnek ifadeler aşağıdaki gibidir:

ÖA2 (UÖ): "GDO'lu ürün tüketimini desteklemiyorum. Sağlığıma zarar vereceğini düşünüyorum ve bunu bile bile neden kullanayım ki?"

ÖA2 (US): "GDO'lu besinler zararlı olmasına rağmen ülkemizde kullanılmakta. İlk başta olumsuz düşünüyordum ama şimdi tarafsızım, kararsızım. Ekonomimize ne gibi getirileri olur bu biraz kafamı karıştırdı. Bu düşünceye arkadaşlarımızın izlettiği videolardan sonra vardım."

ÖA1 (UÖ): "GDO kullanımını desteklemiyorum. Sağlık daha önemli. Bu nedenle çevremdeki insanlara da bu konuda dikkatli olmalarını söylerim."

ÖA1(US): "Aslında ihtiyaçlar arttığı için daha fazla besin elde edilmek istenebilir. Ama kullanımın insan vücuduna zarar verdiğini düşündüğümde görüşüm yine aynı."

HES konusu ile ilgili olarak ise, gerek uygulama öncesinde (f=10) gerekse uygulama sonrasında (f=13) olumlu görüş bildiren adayların genel olarak *dışa bağımlılığın azalması* ve enerji ihtiyacı gibi *ekonomi* gerekçeleri üzerinde yoğunlaştıkları görülmüştür. Uygulama öncesinde (f=7) ve uygulama sonrasında (f=4) olumsuz yaklaşım içinde olan adaylar ise, gerekçe olarak *çevre tahribatı/zararı* gerekçesini öne sürmüş; uygulama öncesinde kararsız kalan bir adayın ise *enerji* ile ilgili başka ne gibi alternatifler olabileceğini bilmediğinden kararsız tavır sergilediği görülmüştür. Örnek ifadeler aşağıdaki gibidir:

ÖA10 (UÖ): "Desteklemiyorum. Çevreyi yok eden bir durumu istemiyorum…""

ÖA10 (US): "Evet destekliyorum. Çünkü ağaçların kesilmesi sadece HES ile ilgili bir şey değil. Arkadaşlarımın sunumundan sonra fikrim değişti… Hem dışa bağımlıyız, ülkemizde enerji kaynakları kurulması ve ülkemizin gelişmesi taraftarıyım."

ÖA13 (UÖ): "HES'i desteklemiyorum. Çünkü doğanın dengesini bozuyor ve çevreyi tahrip ediyor."

ÖA13(US): "Aslında ülkemizin enerji ihtiyacı var bunun farkındayım ama doğamız daha önemli. HES diğer bazı enerji kaynakları kadar olmasa da çevreye zarar veriyor ve yeşil alanları yok ediyor."

Son olarak, alternatif tıp konusu ile ilgili uygulama öncesinde konuya olumlu yaklaşım sergileyen adayların (f=9) gerekçe olarak genelde *sağlık, doğallık*, *ekonomi* ve *çevre* gerekçelerini öne sürerken; desteklemeyen adayların (f=2) *sağlık* gerekçesini, kararsız adayların ise (f=5) *medya*, *çevre*, *aile* ve *sağlık* gerekçelerini öne sürdükleri görülmüştür. Uygulama sonrasında ise, olumlu yaklaşım sergileyen adayların sayısında azalma (f=4) görülmüş ve gerekçe olarak yine *sağlık, aile, ekonomi* ve *doğal* gerekçeler üzerinde durulmuştur. Olumlu yaklaşımdaki azalma, olumsuz yaklaşım sergileyen adayların sayısında artışla neticelenmiş ve adaylar (f=8) gerekçe olarak *sağlık*, *medya* ve *çevre* gerekçelerini, kararsız adaylar ise (f=4) *sağlık* ve *medya* gerekçelerini öne sürmüşlerdir. Örnek ifadeler aşağıdaki gibidir:

ÖA8 (UÖ): "Alternatif tıbbı destekliyorum çünkü kendim de çoğu durumda kullanıyorum ve bir zararını da görmedim. Çevremde birçok insan alternatif tıbbı kullanıyor. Sağlıklı ve doğal olduğunu düşünüyorum…"

ÖA8 (US): "…açıkçası sunulan programda olumsuz taraflarını da görünce kararsız kaldım; kendim de araştırmaya karar verdim…"

ÖA7 (UÖ): "Alternatif tıp her aile için vazgeçilmez bence. Mesela bir grip olsam mutlaka farklı yöntemler dener annem… Doğal, katkısız ürün, diye düşünüyorum.

ÖA7 (US): "Tartışma sonunda farklı görüşleri dinleyince sanki biraz araştırma yaparak kullanmak gerek diye düşündüm. Sonuçta sağlık. Çünkü özellikle bazı TV programlarında sanki para kazanılan yol gibi de geldi."

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının birtakım sosyo-bilimsel konularla ilgili akran liderli tartışmalar gerçekleştirmeleri üzerine yapılandırılmıştır. Araştırmada, doğası gereği karmaşık, ikilem oluşturan, açık uçlu ve çoğunlukla tartışmalı, farklı bakış açılarına açık ve sosyal yaşamda bir önemi olan (Topçu, 2015) beş sosyo-bilimsel konu tartışılmış ve tartışmalar sonrası öğretmen adaylarının konularla ilgili bilgi ve görüşleri incelenmiştir. Her grup, belirlenen bir sosyo-bilimsel konu kapsamında gerekli hazırlıklarını tamamlamış ve sınıf içi tartışmalarını bu hazırlıkları doğrultusunda yürütmüşlerdir. Araştırma süresince "uygulama" olarak nitelendirilen bu etkinliklerin öncesinde ve sonrasında ise, adayların ilgili SBK'lara ilişkin bilgi düzeyleri ve görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulamaların hemen öncesinde tüm öğretmen adaylarına verilen *soru formundan* elde edilen veriler*,* öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının şeker yüklemesi konusunda *yetersiz* düzeyde, çoğunun organ bağışı ve HES konularında *yeterli* düzeyde ve ancak bir kısmının GDO ve alternatif tıp konularında *yeterli* düzeyde bilgi sahibi olduklarını göstermiştir. Yapılan çalışmalarda, sosyo-bilimsel konulara ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı şeklindeki bulgulara sıklıkla rastlanmaktadır (Albe, 2008; Özdemir ve Çobanoğlu, 2008; Sadler ve Zeidler 2004; Sadler, 2004; Topçu, 2008).

Uygulamalar öncesi bilgi düzeyleri çoğunlukla *yetersiz* seviyede olsa da, uygulamalar sonunda elde edilen verilere bakıldığında, öğretmen adaylarının şeker yüklemesi konusunda yarıya yakınının, diğer konularda ise yarıdan fazlasının *yeterli* bilgi düzeyine ulaştıkları görülmektedir. Nitekim uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilgi düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucunda, HES konusu dışındaki diğer konularda ön-son uygulamalardaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgu ile öğretmen adaylarının gerçekleştirilen tartışmalar sonrasında bilgi düzeyi bakımından önemli ölçüde aşama kaydettikleri sonucuna ulaşılabilir. Araştırmacı notları ile de desteklenen bu durum sınıf içi tartışmanın lider grup tarafından gerçekleştirilmesinin katkısı olduğuna işaret etmektedir. Gruplar, SBK ile ilgili video, bilimsel makaleler, gazeteler gibi veri kaynakları ile adaylarda gerekli alt yapının oluşmasına olanak sağlamışlar ve sınıf içi tartışmayı yürütürken tüm adayları sürece aktif katılım göstermeleri konusunda teşvik etmişlerdir. Akran liderli grup tartışma sürecinde katılım gösteren adaylar kendilerini rahat hissettikleri öğrenme ortamında toplumu ilgilendiren tartışmalı konularla ilgili verileri inceleme, farklı görüşleri dinleme, değerlendirme ve karar verebilme fırsatına sahip olduklarından, öğretmen adayları bu konularla ilgili daha yeterli düzeyde bilgi sahibi olabilmektedirler. Araştırmanın bu bulgularına benzer şekilde, Klosterman ve Sadler (2010) da yapmış oldukları çalışmada, akran liderli bir uygulama süreci yürütmemişler ancak, küresel ısınma konusu üzerine sosyo-bilimsel konu temelli bir öğretim programının uygulama sürecinde öğrencilerin bu konu ile ilgili içerik bilgilerinin geliştiğine ve daha ayrıntılı açıklamalar yaptıklarına ilişkin bulgular elde etmişlerdir. Bu araştırmada, HES konusunda akran liderli tartışma sonrası bilgi düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilerleme kaydedilmeyişinin muhtemel sebebi ise, tartışmayı yürüten grubun çok verimli bir tartışma gerçekleştirememesi olarak tahmin edilmektedir. Bu grubun diğer gruplara kıyasla daha yetersiz bir tartışma ortamı oluşturdukları video kayıtlarında da gözlenmiş ve araştırmacı notları arasında da yer almıştır. Bu bulgu bize ayrıca, öğrencilerin her ne kadar akranları vasıtasıyla daha iyi öğrenme eğiliminde olsalar da, tartışma, veriler, araştırma sonuçları gibi kaynaklarla zenginleştirilmediğinde çok da başarılı sonuçlara ulaşılamadığını göstermiştir. Bunun nedeni olarak da akranların yürüttüğü tartışma sürecinde adaylar, her ne kadar öğrenme eğiliminde olsalar da tartıştıkları konuların bilimsel verilerle desteklenmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada elde edilen bir diğer bulgu, öğretmen adaylarının SBK ile ilgili görüşlerinin konulara göre değişiklik göstermesidir. Ayrıca, adayların SBK'larla ilgili görüşlerinin

(destekleme/ desteklememe/ kararsız kalma) uygulama öncesi ve sonrasında da değişebildiği gözlenmiştir. Örneğin, uygulama öncesinde organ bağışı, HES, alternatif tıp konularında adayların yarıdan fazlasının *olumlu yaklaşım* sergiledikleri, GDO konusunda *olumsuz yaklaşım* ve şeker yüklemesi konusunda ise yine yarıdan fazlasının *kararsız yaklaşım* sergiledikleri tespit edilmiştir. Uygulama sonunda ise, organ bağışı ve HES konularında adayların yarıdan fazlasının, şeker yüklemesi konusunda ise yarıya yakınının *olumlu yaklaşım* sergiledikleri, alternatif tıp konusunda yarısının, GDO konusunda ise hemen hemen tamamının *olumsuz yaklaşım* sergiledikleri görülmektedir. Yapılan araştırmalarda katılımcıların olumlu ya da olumsuz iddia ortaya koydukları bazı çalışmalar da bu durumu destekler niteliktedir (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014; Öztürk ve Eş, 2017). Örneğin, Öztürk, Eş ve Turgut (2017)'un yaptıkları çalışmada, öğrencilerin GDO konusu hariç diğer sosyo-bilimsel konular (grip aşısı, çiftlik tavuğu gibi) ile ilgili hem olumlu ve hem de olumsuz yaklaşım benimsedikleri belirlenmiştir. Ayrıca, tartışmalar sonrası edinilen bilgiler şüphesiz ki öğretmen adaylarının bakış açılarını etkilemiş ve kişisel duruşlarında değişikliklere sebep olmuştur. Araştırmacı gözlem sonuçları da göstermektedir ki, uygulamada süreci yürüten ve önemli ölçüde görev üstlenen lider grubun etkinliklerinin, uygulamaya katılan adayların SBK ile ilgili yaklaşımları, bilgi düzeyleri ve karar vermeleri gibi birçok boyutta etkili olduğu söylenebilir. Nitekim alanda yapılan çalışmalarda da öğrencilerin SBK ile ilgili bilgi sahibi olmalarının konuyla ilgili bir nihai karara varmalarındaki önemi vurgulanmıştır (Bell ve Lederman, 2003; Walker ve Zeidler, 2007).

Araştırmada SBK ile ilgili olarak adayların sergiledikleri olumlu ya da olumsuz iddiaların altında yatan gerekçelere bakıldığında ise, şeker yüklemesi, GDO ve alternatif tıp konularındaki gerekçelerin çoğunlukla *sağlık* teması üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. İlgili alanyazındaki bazı çalışmalarda da öğretmen adaylarının sağlığa olumsuz etkilerinden dolayı bazı sosyo-bilimsel konulara olumsuz yaklaşım sergiledikleri görülmektedir (Eş, Işık Mercan ve Ayas, 2016; Sönmez ve Kılınç, 2012; Uzunkol, 2012; Öztürk ve Eş, 2017). Mesela, Sönmez ve Kılınç (2012)'ın yaptıkları çalışma sonunda öğretmen adaylarının GDO' lu besinler ile ilgili olarak bu konudaki yüksek risk algısından dolayı olumsuz tutum içinde oldukları tespit edilmiştir. Eş, Işık Mercan ve Ayas (2016) yaptıkları araştırmada, nükleer santral sosyo-bilimsel konusu ile ilgili olarak nükleer santral kurulmasına olumsuz yaklaşım içinde olan öğretmen adaylarının gerekçe olarak sağlık boyutu üzerinde durdukları sonucuna varmışlardır. Öztürk ve Eş (2017) ise çalışmalarında GDO ile ilgili olarak olumsuz yaklaşım sergileyen öğretmen adayların gerekçe olarak yine sağlık boyutu üzerinde durduklarından dolayı GDO'ya olumsuz baktıkları sonucuna ulaşmışlardır. Sağlık gerekçesinin yanında, özellikle organ bağışı konusunda sıklıkla rastlanan bir diğer gerekçe de *dini* gerekçeler olarak bulunmuştur. Dini gerekçeler bazı sosyo-bilimsel konularda (taşıyıcı annelik, kürtaj gibi) bireylerin üzerinde durdukları ve açıklamaya, anlamlandırmaya çalıştıkları bir boyut olarak sıklıkla karşımıza çıkmaktadır (Öztürk ve Eş, 2017). Öztürk ve Eş (2017) çalışmalarında taşıyıcı annelik konusuna olumsuz yaklaşım gösteren öğretmen adaylarının gerekçelerinin ise *dini* ve *insani* boyutlar üzerinde yoğunlaştığını belirtmişlerdir. Araştırma bulgularında ortaya çıkan bir diğer gerekçe ise, GDO ve HES konularında sıklıkla karşımıza çıkan *ekonomik* gerekçeler olmuş ve bu konuları destekleyen ve bu konuda kararsız kalan adayların sıklıkla bu gerekçe üzerinde durdukları görülmüştür. Nitekim biyo-teknolojinin en çok tartışılan konusu olan GDO'lu ürünler öncelikli olarak daha çok sağlık açısından gündemde olup tartışılsa da, bu tartışmanın politik, ekonomik ve çevresel boyutları da, dikkate alınması gereken diğer bir boyut olarak görülmektedir (Sönmez ve Kılınç, 2012). HES konusu ile ilgili olarak ise, gerek uygulama öncesinde gerekse uygulama sonrasında olumlu görüş bildiren adayların, genel olarak *dışa bağımlılığın azalması*, *ekonomi* ve *enerji ihtiyacı* gerekçeleri üzerinde yoğunlaşırken, olumsuz yaklaşım içinde olan adaylar ise, gerekçe olarak *çevre tahribatı* üzerinde durmuşlardır. Gerek öğretmen adaylarının görüşleri gerekse süreci gözlemleyen araştırmacı notlarında, öğretmen adaylarının SBK ile ilgili bir görüş beyan ederken sağlık, ekonomi, çevre, dini boyut gibi birçok boyutu dikkate aldıkları ve her bir boyutu kendi içerinde artı ve eksileri ile değerlendirerek öyle karar verebildikleri belirlenmiştir.

Son olarak bu araştırmada, öğretmen adaylarının ilgili sosyo-bilimsel konulara ilişkin bilgi ve görüşlerinin çoğunlukla *medya* ile şekillendiği görülmüştür. Çavuş (2013) da öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin SBK ile ilgili bilgileri öğretmenden, medyadan veya

internetten elde ettiklerini; kan bağışı, bilinçsiz bir biçimde ilaç kullanımı, akraba evlilikleri gibi konulara yönelik bilgilerini ise ailelerinden öğrendiklerini belirtmiş ve formal öğrenme ile birlikte informal öğrenmenin de önemli olduğunu vurgulamıştır. Alaçam Akşit (2011) ise sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının SBK ilgili bilgi ve görüşlerinin oluşmasında almış oldukları lisans eğitimlerini yetersiz bulduklarını ve en etkili kaynak olarak medyayı gördüklerini belirtmektedir.

Öneriler

SBK'nın fen bilimleri dersi öğretim programındaki yeri ve bu konulara ilişkin öğrenmenin okul gibi formal öğrenme ortamlarından ziyade medya gibi informal öğrenme ortamlarında daha çok gerçekleştiği düşünüldüğünde, programın uygulayıcıları olarak öğretmenlerin ve elbette ki öğretmen adaylarının SBK'larla ilgili yeterli düzeyde bilgi sahibi olmalarının gerektiği aşikârdır. Bu sebeple SBK'nın öğretmen adayları tarafından yeterince ve doğru olarak yapılanmasına önem verilmesi ve mevcut yetersizliklerin giderilmesi gerekmektedir. Bu da, öğretmen eğitimi programlarına SBK'yı içeren derslerin dâhil edilmesi ve bu konuların farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile pekiştirilmesi ve böylece bu konulara ilişkin yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerin yetiştirilmesi ile sağlanabilir. Uygulama sürecinde akran liderli grup tartışmasının adayların SBK ile ilgili bilgi sahibi olmaları, yaklaşım benimsemeleri, karar vermeleri, kendilerini rahat ifade etmeleri, iletişim kurabilmeleri, toplumu ilgilendiren günlük yaşam sorunlarına çözüm bulabilmeleri gibi birçok durumda önemli etkisinin olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda, tüm SBK'nın öğretiminde, gerek öğretmen adaylarının lisans eğitim sürecinde gerekse de öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında sınıflarında akran liderli grup tartışmasını etkin bir yöntem olarak kullanabilecekleri düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Acar, O., Turkmen, L., & Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education, 32* (9), 1191-1206.

Alaçam Akşit, A. C. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific ıssue. *Science & 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, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *15*(1), 13-34.

Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understanding of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, *87*, 352-377.

Bogden, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allynand Bacon. doi: 10.1002/sce.10063.

Buran, A. (2015). Nitel araştırma yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımları. F. N. Seggie & Y. Bayyurt (Ed.). *Nitel araştırmada veri toplama* (ss. 43-58). Ankara: Anı Yayınları.

Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues-focused course*, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler enstitüsü, Ankara.

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.

Çavuş, R. (2013). *Farklı Epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara bakış açıları*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

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). Contemporary Trends and Issues in Science Education: Volume 39. Springer.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*. *84*, 287–312.

Eastwood, J.,Sadler, T., Zeidler, D., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International journal of Science Education*, *34*(15), 2289-2315.

Erdogan, İ., Ciftci, A., & 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.

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.

Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). *Fen bilimleri öğretmen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması*, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Fleming, R. (1986). Adolescent reasoning in socio-scientificissues. Part I: Social cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, *23*, 677-687.

Gay, L. R.,Mills, G. E., & Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications.* Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/PrenticeHall.

Kızıltepe, Z. (2015). Nitel araştırma yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımları. F. N. Seggie & Y. Bayyurt (Ed.). *İçerik analizi* (ss. 253-266). Ankara: Anı Yayınları.

Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assesment of scientific content knowledge gains associated withsocioscientific issues based instruction. *International Journal of SceinceEducation*, *32*, 1017-1043.

Kolstø, S.D. (2001a). Totrustor not totrust, pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, *23*, 877–901.

Kolstø, S.D. (2001b). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, *85*, 291–310.

Kutluca, A. Y. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientificissues. *International Journal of ScienceEducation*, *28* (10), 1201-1224.

Liu, SH. (2014). Using peer-led discussion strategy in a course of reading education news to extend teacher education students' perspectives in educational contexts. *Asian Social Science, 10*(18), 1-9.

MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB (2013). *İlköğretim fen bilimleri dersi (3. - 8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).*Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma, Desen ve Uygulama için Bir Rehber (*Çev. Ed. Turan, S.) Ankara: Nobel yayınları.

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.

Nuangchalerm, P., & Kwuanthong, B. (2010). Teaching "Global Warming" through socioscientific issues-based instruction. *Asian Social Science*, *6*(8), 42-47.

Özdem, Y., Demirdöğen, B., Yeşiloğlu, S. N., & Kurt, M. (2010). Farklı branşlardaki alan öğretmenlerinin sosyal yapılandırıcı yaklaşımla bilim anlayışlarının geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(4), 263-292.

Özdemir, N., & Çobanoğlu, O. E. (2008). Türkiye'de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*, 218-232.

Öztürk, S., & Leblebicioğlu, G. (2015). Investigation of reasoning modes in making a decision about hydroelectric power plants which is a socio-scientific issue. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 9*(2), 1-33.

Öztürk, N., & Eş, H. (2017). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konulara yaklaşımları ve gerekçeleri*, 2. International Academic Research Congress (Tam Metin), 18-21 Ekim, Alanya, Turkey.

Öztürk, N., Eş, H., & 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.

Öztürk, N., Bozkurt Altan, E., & Yenilmez Türkoğlu, A. (2017). *Sosyo-bilimsel konuların bir sosyal medya aracı olan Twitter'da tartışılması.* 2.International Academic Research Congress, 18-21 October, Alanya, Turkey.

Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Çev Edt: Bütün, M. ve Demir, S. B). Ankara: Pegem.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). NY: The Free Press.

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, *41*(5), 513- 536.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). Themorality of SSI: Construalandresolution of geneticengineeringdilemmas. *ScienceEducation*, *88*, 4–27.

Sadler, T.D., & Zeidler, D.L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding SSI: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71-93.

Sadler, T.D., Amirshokoohi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, *43*, 353–376.

Sönmez, A., & Kılınç, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *6* (2), 49-76.

Sürmeli, H., & Şahin, F. (2012). Pre service teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, *41*(2), 76-86

Tezcan, M. (1985). *Eğitim sosyolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.

Topçu, M. S. (2008). *Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler*, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Topçu, M. S. (2010). Development of attitudestowardssocioscientificıssuesscaleforundergraduatestudents. *Evaluation and Research in Education*, *23*(1), 51-67.

Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *14*(6), 1-22.

Türkmen, H., Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, *18*(2), 448-475.

Uzunkol, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *1*(4), 94-101.

Walker, K., & Zeidler, D.L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, *29*(11), 1387-1410.

Wongsri, P., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes between socioscientific issues-based learning and conventional learning activities. *Journal of Social Sciences*, *6*(2), 240-243.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zeidler, D.L. (1984). Moral issues and social policy in science education: Closing the literacy gap. *Science Education*, *68*, 411–419.

Zeidler, D. L. (2001). Standard F: Participating in program development. E. Siebert & W. Mcintosh (Eds.), *Pathways to the science standards: College Edition*(pp. 18-22). Arlington: VA National Science Teachers Association.

Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangledup in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, *86*, 343-367.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, *89*(3), 357–377.

Zeidler, D.L., & Nichols, B.H. (2009). Socioscientific issue: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education, 21*(2), 49-58

Zeidler, D.L., & Sadler, D.L. (2011). An inclusive view of scientific literacy: Core issues and future directions of socioscientific reasoning. InLinder, C. Ostman, L, Roberts, D.A.,Wickman, P., Erickson, G. &MacKinnon, A. (Eds.), *Promoting scientific literacy: Science education research in transaction*(pp. 176-192). New York: Routledge / Taylor & Francis Group.