

An investigation of How Pre-service Elementary School Teachers Relate Socio-Scientific Issues in the Scope of Learning Outcomes of 2017 Science Education Curriculum (Grade 3 and 4)

Fatih AYDIN, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-0453-5734
Yavuz SİLİK, İğdir İmam Hatip Ortaokulu, ORCID ID: 0000-0002-6346-1248

Abstract

The aim of this study is to determine how the pre-service elementary school teachers (N = 46) who are studying in the 3rd grade of the faculty of education relate socio-scientific issues within the scope of the 3rd and 4th grade learning outcomes of the 2017 Science Education Curriculum. Qualitative research method was adopted in this study and document analysis was conducted within the scope of the files presented by the participants. Together with the pre-service elementary school teachers, the 3rd and 4th grade learning outcomes in the Science Education Curriculum were examined and 6 different socio-scientific issues were determined within the framework of these learning outcomes. Then, pre-service elementary school teachers were asked to prepare a lesson plan on how to relate these issues in their courses and they were given 3 weeks. Content analysis was conducted for each socio-scientific issues. Content analysis was conducted by the researchers together. As a result, socio-scientific issues emerge with examples in many areas. In the study, it is seen that socio-scientific issues can be related with many different examples presented by pre-service elementary school teachers. When the related examples on learning outcomes examined, it is seen that all examples are presented by the participants as dilemmas in which the advantages and disadvantages are presented.

Keywords: Socio-scientific issue, Pre-service elementary school teacher, Science education curriculum, Science education



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 21, No 2, 2020
pp. 740-756
DOI: 10.17679/inuefd.648944

Article type:
Research article

Received : 20.11.2019
Accepted : 26.06.2020

Suggested Citation

Aydın, F. & Silik, Y. (2020). An investigation of how pre-service elementary school teachers relate socio-scientific issues in the scope of learning outcomes of 2017 science education curriculum (Grade 3 and 4), *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 21(2), 740-756. DOI: 10.17679/inuefd.648944

The article was presented at VIII. International Congress on Research in Education as a summary oral presentation held in Manisa on 9-11 May 2018.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Continuous changes and developments in science and technology, the social changes and needs that occur with them, have brought up controversial issues called socio-scientific issues and these issues continue to have an impact on our daily lives. These issues represent issues of dilemmas and problems involving both scientific and social subjects. Although the subjects related to science are seen as subjects of interest to science educators, it is a fact that subjects are of interest to elementary school teachers especially when evaluated in terms of education programs of our country. For example, the third and fourth grade learning outcomes of the 2017 Science Education Curriculum are included in the period in which the elementary school teachers train. Therefore, considering the emphasis on socio-scientific issues in the 2017 Science Education Curriculum, it would not be a correct approach to exclude elementary school teachers from these socio-scientific issues. In addition, when the literature is evaluated, it is a fact that socio-scientific issues concern all educator groups involved in the learning and teaching of science education. In the studies related to socio-scientific subjects, the knowledge levels, argumentation skills and informal reasoning abilities of the pre-service teachers about socio-scientific issues were mostly discussed.

Purpose

The aim of this study is to determine how the pre-service elementary school teachers (N = 46) who are studying in the 3rd grade of the faculty of education relate socio-scientific issues within the scope of the 3rd and 4th grade learning outcomes of the 2017 Science Education Curriculum.

Method

Qualitative research method was adopted in this study and document analysis was conducted within the scope of the files presented by the participants. For the aim, first of all, pre-service elementary school teachers were trained on socio-scientific issues. In the frame of the training, What is socio-scientific subject, what are socio-scientific issues, why and how the issues take place in science education were emphasized. Then, together with the pre-service elementary school teachers, the 3rd and 4th grade learning outcomes in the Science Education Curriculum were examined and 6 different socio-scientific issues were determined within the framework of these learning outcomes. These are "Journey to the World of Living Things ", " Electric Vehicles ", "Our Foods", "Lighting and Sound Technologies (Suitable Lighting)", "Lighting and Sound Technologies (Light Pollution)" and "Lighting and Sound Technologies (Sound Pollution)". These issues were confirmed in consultation with 2 experts in science education. Then, pre-service elementary school teachers were asked to prepare a lesson plan on how to relate these issues in their courses and they were given 3 weeks. It was also seen that the given time was sufficient within the framework of the feedback from the pre-service teachers. Pre-service elementary school teachers were particularly warned to include all course content in the lesson plan. For example, how to teach the lesson, which material to be used, and so. Content analysis was conducted for each socio-scientific issues. Content analysis was conducted by the researchers together. Thus, consensus was reached in the analyzes. In the content analysis, the extent to which the socio-scientific issue is related by the teachers were examined.

Findings

Socio-scientific issues emerge with examples in many areas. In the study, it is seen that socio-scientific issues can be related with many different examples presented by pre-service elementary school teachers. As an example, some of them are time problems and inclination to ready-to-eat foods, entertainment and light pollution, importance of horn and sound pollution, batteries and health. At the same time, when these examples are examined, it is clear that these are examples that students may encounter in their lives (eg., cutting down trees, protecting animals, using batteries, frozen and prepared foods, lighting and saving, etc.). This result brings with it an evaluation that the related learning outcomes can be taught in the context of socio-scientific issues.

Discussion & Conclusion

As a result, when the related examples on learning outcomes examined, it is seen that all examples are presented by the participants as dilemmas in which the advantages and disadvantages are presented. It is seen obviously that these dilemmas are mostly based on technology and human needs. This may be due to the contents of the learning outcomes. On the other hand, the methods used by the participants in presenting the examples in the lesson plans are noteworthy. The participants benefited from news, case studies and stories in their lesson plans. Although it is beyond the aim of this study, such a situation attracts attention and this should be evaluated. Finally, the examples presented by the participants in the study are valuable in providing usable examples to teachers. Other researchers and teachers can explore, develop and examine the effectiveness of different types of these examples.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. ve 4. Sınıf Kazanımları Kapsamında Sosyo-Bilimsel Konuları Nasıl İlişkilendirdiklerinin İncelenmesi

Fatih AYDIN, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-0453-5734
Yavuz SİLİK, İğdir İmam Hatip Ortaokulu, ORCID ID: 0000-0002-6346-1248

Öz

Bu çalışmanın amacı eğitim fakültesi 3. Sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının (N=46) 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı 3. ve 4. sınıf kazanımları kapsamında sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdiklerini belirlemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir ve bu çerçevede katılımcıların sunduğu dosyalar kapsamında doküman incelemesi yapılmıştır. Öğretmen adaylarıyla birlikte Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 3. ve 4. Sınıf kazanımları incelenmiş ve bu kazanımlar çerçevesinde 6 farklı sosyo-bilimsel konu belirlenmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarından belirlenen bu konuları derslerinde nasıl ilişkilendirebileceklerine yönelik bir ders planı hazırlamaları istenmiş ve kendilerine 3 hafta süre verilmiştir. Ders planlarına her bir sosyo-bilimsel konu için ayrı ayrı içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi araştırmacılar tarafından birlikte gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, sosyo-bilimsel konular birçok alanda örnekleri ile karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada da sosyo-bilimsel konuların sınıf öğretmeni adayları tarafından birçok farklı örnekle ilişkilendirilebildiği görülmektedir. İlgili ilişkilendirmelere bakıldığında katılımcılar tarafından tüm örnekler avantaj ve dezavantaj özelliklerinin ortaya koyulduğu ikilemler olarak sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sosyo-bilimsel konu, Sınıf öğretmeni adayı, Fen bilimleri dersi öğretim programı, Fen eğitimi



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 21, Sayı 2, 2020
ss. 740-756
DOI: 10.17679/inuefd.648944

Makale türü:
Araştırma makalesi

Gönderim Tarihi : 20.11.2019
Kabul Tarihi : 26.06.2020

Önerilen Atıf

Aydın, F. & Silik, Y. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının 2017 fen bilimleri dersi öğretim programı 3. ve 4. sınıf kazanımları kapsamında sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdiklerinin incelenmesi. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 740-756. DOI: 10.17679/inuefd.648944

Bu makale 9-11 Mayıs 2018 tarihlerinde Manisa'da gerçekleştirilen VIII. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi'nde özet sözel bildiri olarak sunulmuştur

GİRİŞ

Fen Bilimlerine ait konular her ne kadar fen eğitimcilerini ilgilendiren konular olarak görülse de özellikle ülkemiz eğitim programları açısından değerlendirildiğinde sınıf öğretmenlerini de ilgilendirdiği bir gerçektir. Şöyle ki, farklı yıllarda geliştirilen fen programlarına (MEB, 2000; MEB, 2004; MEB, 2013) bakıldığında sınıf öğretmenlerinin eğitim verdiği dönemi kapsayan kazanımların olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmanın kapsamına dahil edilen 2017 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı da 3.-8. Sınıf kazanımlarını içermektedir ve 3. ve 4. sınıf kazanımları sınıf öğretmenlerinin eğitim verdiği dönem içerisinde yer almaktadır. 2017 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının da sosyo-bilimsel konulara vurgu yaptığı düşünüldüğünde sınıf öğretmenlerinin bu konular dışında tutulması doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Bu çerçevede öncelikle sosyo-bilimsel konuları ve sonrasında ilgili program çerçevesindeki ilişkileri aşağıdaki şekilde sunmak mümkündür. Bilim ve teknolojiye sürekli değişimler ve gelişmeler, bunlarla birlikte meydana gelen toplumsal değişimler ve ihtiyaçlar, sosyo-bilimsel konular olarak adlandırılan tartışmalı konuları ortaya çıkarmıştır ve bu konular günlük yaşamımızda etkisini fazlaca göstermeye devam etmektedir (Sadler ve Zeidler, 2004). Sosyo-bilimsel konular, tek bir çözüm yolu içermeyen, kişiden kişiye veya toplumdaki topluma farklı bakış açıları üretmeyi ve karar vermeyi gerektiren, içerisinde tartışmalı, karmaşık, açık uçlu, etik, ahlaki, yasal, sosyal ve politik yönleri barındıran fen bilimlerindeki temel alan konulardır (Ratcliffe ve Grace, 2003; Sadler ve Zeidler, 2004; 2005). Bu konular, hem bilimsel hem de sosyal boyutlu konuları içeren sosyal ikilemleri ve problemleri temsil eden konulardır (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Bu anlamda, bir konunun sosyo-bilimsel bir konu olabilmesi için fen bilimleri ile ilişkili olması, günlük yaşamda karşılaşılabilecek kişisel veya toplumsal ve bölgesel veya daha geniş çaplı bilimsel bilgi içermesi yani sosyal olarak bir anlamı ve önemi olan bilimsel bir konu olması gerekir (Sadler ve Zeidler, 2005).

Özellikle 20. yüzyıldan itibaren sınırsız boyut kazanan bilgi kaynakları ile karşı karşıya olan bireylerin, günlük hayatta karşılaşılabilecek sosyo-bilimsel konulara ilişkin etkili bir şekilde fikir üretebilmeleri ve tercih yapabilmeleri için eleştirel düşünme, problem çözme, argümantasyon vb. gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesi oldukça önemlidir (Çakırlar Altuntaş, Yılmaz ve Turan, 2017; Sadler, 2004; Venville ve Dawson, 2010). Sosyo-bilimsel konular hakkında alınan veya alınabilecek kararlar ahlaki, yasal, etik, siyasi unsurları barındırdığı gibi konuya dair fayda-zarar analizlerini de gerektirmektedir (Sönmez ve Kılınc, 2012; Topçu ve Atabey, 2017). Diğer bir açıdan bakıldığında, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için sosyo-bilimsel konular önemli bir ekonomik güç vaat etmektedir (Özsoy ve Kılınc, 2017).

Fen Eğitiminde Sosyo-Bilimsel Konular

Sosyo-bilimsel konular ilk kez 2013 "İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı" içerisinde Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı içerisinde kazandırılması planlanan becerilerden biri olarak yer almıştır (MEB, 2013). Sosyo-bilimsel konular, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içerisinde yer alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre arasındaki ilişkileri açıklamak üzere geliştirilmiştir (Topçu, 2015). Sosyo-bilimsel konulara dair problemlerin fark edilip tanımlanması, bireylerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri ve çeşitli ikilemler içeren problemler hakkında verdikleri kararların altında yatan eylem ve süreçleri algılamalarına yardımcı olarak onların bilinçli ve etkili bir şekilde karar vermelerinde önemli rol oynar (Albe, 2008; Kolsto, 2006; Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; van der Zande, Warloo, Brekelmans, Akkerman ve Vermunt, 2011). Temeli fen bilimlerine dayanan bu konular içeriklerini günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlerden aldıklarından; bu konuların anlaşılması ve öğrencilere öğretilmesi için ilgili faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayabilecek en uygun yol fen eğitiminden geçmektedir (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017). Bu konuların öğrenme ortamı içerisine dahil edilerek öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıkları, etkili muhakeme yapma, karar verme becerileri ve çoklu tartışma yürütme becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesi ve demokrasi toplumunun oluşması fen bilimleri eğitiminin önemli amaçları arasındadır (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Çakırlar Altuntaş, Yılmaz ve Turan, 2017; Topçu, 2015; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017). Türkiye'de ve Dünya'da sosyo-bilimsel konularla ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda fen bilimleri öğretmen adaylarının çokça örneklem olarak tercih edildiği görülmektedir (Demiral, 2014; Sönmez ve Kılınc, 2012; Kutluca, 2012; Mason, 2001; Pedretti vd., 2006; Soysal, 2012; Topçu, Sadler ve Yılmaz Tüzün, 2010). Gerçekleştirilen sosyo-bilimsel konulara ilişkin çalışmalarda da en fazla öğretmen adaylarının; sosyobilimsel konular hakkında bilgi düzeyleri (Sönmez, 2011; Sürmeli ve Şahin, 2012; Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017), argümantasyon becerileri (Akbaş ve Çetin, 2018; Arslan ve Atabey, 2018; Dawson ve Venville, 2010; Kutluca ve Aydın, 2017; Lin ve Mintzes, 2010; Sadler ve Donnelly, 2006; Molinatti, Girault ve Hammond, 2010; Öztürk ve Doğanay, 2019; Topçu ve Atabey, 2017) ve informal muhakeme yetenekleri (İşbilir, 2010; Öztürk, 2011; Topçu, 2008; Topçu, Tüzün ve Sadler, 2011) ele alınmıştır.

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) ve Bilimsel Gelişme için Amerikan Birliği (AAAS) fen eğitimi araştırma merkezleri sosyo-bilimsel konuların fen eğitimi açısından önemli bir yer teşkil ettiğine ve bu ders kapsamı içerisinde yer alması gerektiğine vurgu yapmaktadır (Topçu ve Atabey, 2017). Şöyle ki, sosyo-bilimsel konuların öğrenme ortamına etkili bir şekilde dahil edilmesi ile fen kavramlarının öğretimi daha kolay ve anlamlı hale gelmekte ve öğrencilerin fene karşı tutum ve motivasyonunun artması sağlanmaktadır (Dori, Tal ve Tsaushu, 2003; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017; Topçu, 2015).

Fen Bilimleri öğretimi içerisinde sosyo-bilimsel konuları dahil etmek kolay bir şekilde gerçekleşmez. Bu durumu etkileyen çoklu faktörler bulunmaktadır: Öğretmenlerin özellikle sosyo-bilimsel konu anlayışları öğretim sürecini etkileyen en önemli faktör olmak üzere; öğretmenlerin konu uygulamalarına ilişkin özgüvenleri, öğretmenlerin bu konuları öğretmeye istekli olmaması, öğretmenlerin bu konuları öğretmeye yönelik gerekli bilgi ve pedagojiye sahip olmamaları, öğretmenlerin yeterince desteklenmemeleri, konuya ayrılan zamanın fazla olması ve müfredatın yetiştirilememesi, materyal eksikliği, konunun sosyal, politik, ekonomik, ahlaki, etik ve yasal unsurlarını barındırdığından dolayı değerlendirilmelerinin zor olması, okulun bulunduğu bölgedeki insanların kültürel yapıları ve dini inanışları ve gerekli öğretimin sağlanacağı öğrenme ortamının hazırlanmasında yaşanan aksaklıklar vb. gibi faktörler sosyo-bilimsel konuların öğretim aşamasını zorlaştıran faktörlerdir (Gayford, 2002; Han Tosunoğlu ve İrez, 2017; Hofstein ve Bybee, 2011; Lee vd., 2006; Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017; Saunders ve Rennie, 2013; Sönmez ve Kılınç, 2012).

Çalışmanın Önemi ve Gereksesi

Sosyo-bilimsel konuların öğretim programında amaçlandığı şekilde doğru ve yeterli şekilde kavratılmaması; sosyo-bilimsel konuların anlaşılmasını, bu konular hakkında öğrencilerin fikirlerini belirtmelerini, bilimsel tartışma yürütmelerini ve konuyla ilgili etkin bir karara varmalarını zorlaştıracaktır (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017). Bu bakımdan fen eğitimde sosyo-bilimsel konulara yer verilmesi, öğretim programının amaçlarının gerçekleştirilmesinde destekleyici bir rol oynamaktadır (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2017). Öğretmenler bu noktada tartışmaya ilişkin gerekli rehberliği sağlayarak, öğrencilerinin fikirlerini rahat bir şekilde ifade etmelerini sağlayacak öğrenme ortamını hazırlamalı ve öğrencileri tartışmaya katılmaları için teşvik etmelidir. İşte bu noktada bu çalışma tartışma ortamlarını sağlayabilecek potansiyel örnekler sunması açısından çok önemlidir. Böylece bu konudaki beceriler artırılmış olacaktır. Dawson (2011) tarafından belirtildiği üzere bireyler edindikleri bu beceriler ile sosyo-bilimsel problemlere dair kişisel ve/veya toplumsal olarak müdahil olabilecekler ve bu beceriler, öğrencilerin çağdaş toplumların etkin bir üyesi olarak yetiştirilmesini sağlayacaktır.

Çalışmanın gerekçesi açısından literatür değerlendirildiğinde, sosyo-bilimsel konuların fen eğitiminin öğrenme ve öğretiminde yer alan tüm eğitimci grupları ilgilendirdiği bir gerçektir. Fakat sosyo-bilimsel konulara yönelik çalışmalara bakıldığında çoğunlukla "Fen Bilimleri Eğitimi" programında okuyan öğretmen adayları ve Fen Bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirildiği görülmektedir (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Değirmenci ve Doğru, 2017; Kutluca ve Aydın, 2017; Sönmez ve Kılınç, 2012; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014; Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017; Uysal, Cebesoy ve Karışan, 2018). Halbuki giriş bölümünün başında da sunulduğu gibi sınıf öğretmenleri de fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Bu çerçevede bakıldığında bu çalışmanın hem sahada yer alan sınıf öğretmenleri hem sınıf öğretmeni yetiştiren akademisyenler hem de bu konuda çalışanlar açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu açıdan bu çalışmada eğitim fakültesi 3. Sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı 3. ve 4. sınıf kazanımları kapsamında sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir ve bu çerçevede katılımcıların sunduğu dosyalar kapsamında doküman incelemesi yapılmıştır. Doküman inceleme sürecinde Corbin ve Strauss (2008) tarafından belirtildiği şekilde öncelikle sunulan dosyalar yüzeysel olarak incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda verilen göreve uygun olarak hazırlanmış ve kapsamlı incelenmesi gereken dokümanlara karar verilmiştir.

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını 2017-2018 eğitim yılı eğitim fakültesi 3. Sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları (N=37) oluşturmaktadır. Katılımcılar gönüllülük esasına bağlı olarak amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme göre seçilmiştir. Ölçüt olarak ise katılımcının "Fen ve teknoloji öğretimi" dersini almış ve

başarıyla geçmiş olması gerekmektedir. Böylece katılımcı fen ve teknolojiye dair bir eğitimden geçtiği için ilgili ilişkilendirmeleri hem daha anlamlı yapabilecektir hem de bu eğitimden geçmiş olmanın getirdiği bulgular incelenmiş olacaktır. Katılımcılar sosyo-bilimsel konularla ilgili daha öncesinde herhangi bir özel eğitime (kurs, proje, akademik çalışma vb.) katılmamışlardır.

Verilerin toplanması

Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak katılımcıların ilgili ilişkilendirmeleri yapabilmeleri adına öncelikle kendilerine sosyo-bilimsel konular hakkında üç saatlik bir eğitim verilmiştir. Bu eğitimde sosyo-bilimsel konunun ne anlama geldiği, sosyo-bilimsel konuların neler olduğu, fen eğitiminde neden ve nasıl yer aldığı ve sosyo-bilimsel konuların öğretimi gibi konular üzerinde durulmuştur. Eğitim sonunda katılımcılarla birlikte örnek bir sosyo-bilimsel konu üzerinde tartışmalar yapılmıştır ve tartışmalar sonunda sosyo-bilimsel konu özelliklerinin katılımcılar tarafından anlaşıldığı görülmüştür. İkinci olarak katılımcılarla birlikte 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 3. ve 4. Sınıf konu ve kazanımları incelenmiştir ve bu kazanımlar çerçevesinde sosyo-bilimsel konu kapsamında değerlendirilebilecek altı konu ve bu konulara ait kazanımlar (Tablo 1) belirlenmiştir. Belirlenen bu konular fen bilimlerinde sosyo-bilimsel konular üzerinde çalışan ve yayınları olan fen eğitiminde iki alan uzmanına da danışılarak teyit edilmiştir. Bu teyitteki amaç, kazanımların sosyo-bilimsel konu kapsamında değerlendirilebilirliğini görmek olduğundan sosyo-bilimsel konuların doğasında yer alan ikilemli, tartışmalı, olasılık ve risk anlayışına sahip kazanımlar olmasına önem verilmiştir.

Tablo 1.

Sosyo-Bilimsel Konu Kapsamında Değerlendirilebilecek Konu ve Kazanımlar

Konu	Sınıf	Kazanım
Canlılar Dünyasına Yolculuk	3	F.3.6.2.5. Doğal çevrenin canlılar için öneminin farkına varır. Millî parklar ve doğal anıtlara değinilir. F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.
Elektrikli Araçlar	3	F.3.7.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar. F.3.7.2.2. Pil atıklarının çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenleri tartışır. Pilin kimyasal yapısına ve sebep olacağı kimyasal kirliliğe değinilmez.
Besinlerimiz	4	F.4.2.1.3. Sağlıklı bir yaşam için besinlerin tazeliğinin ve doğallığının önemini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. Dondurulmuş besinler, paketlenmiş besinler, son kullanma tarihi gibi kavramlar üzerinde durulur. Ayrıca besinlerin temizliği konusuna öğrencilerin dikkati çekilir. F.4.2.1.4. İnsan sağlığı ile dengeli beslenmeyi ilişkilendirir. Obezitenin beslenme alışkanlığı ile ilişkisi vurgulanır. Besin israfının önlenmesine dikkat çekilir
Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Uygun Aydınlatma)	4	F.4.5.2.1. Uygun aydınlatma hakkında araştırma yapar. Uygun aydınlatmanın göz sağlığı açısından önemi vurgulanır. F.4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.
Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Işık Kirliliği)	4	F.4.5.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular. F.4.5.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar. F.4.5.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.
Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Ses Kirliliği)	4	F.4.5.4.2. Şiddetli sese sahip teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır. F.4.5.5.1. Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular. F.4.5.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.

Son olarak her bir katılımcıdan, bu konular ve kazanımlar kapsamında sosyo-bilimsel konuları derslerinde nasıl ilişkilendirebileceklerine yönelik bir ders planı hazırlamaları istenmiştir. Her ders planının bir konu çerçevesinde hazırlanması istenmiştir ve böylece her katılımcı için toplamda altı ders planı oluşturulması sağlanmıştır. Ders planlarında tüm ders içeriğinin (anlatılacaklar, yapılacaklar, kullanılacak materyaller, vb.) yer alması hususunda katılımcılar özellikle uyarılmıştır. Böylece katılımcıların sosyo-bilimsel konuyu dersin

hangi aşamasında, hangi kapsamda ve nasıl ilişkilendirdiklerini görebilmek amaçlanmıştır. Katılımcılara ders planlarını hazırlamaları için üç hafta süre verilmiştir. Bu süre içerisinde katılımcılarla sürekli iletişim içerisinde bulunulmuş ve dönütler sonucunda planların hazırlanması için verilen zamanın yeterli olduğu görülmüştür. Üç hafta sonunda katılımcılar eksiksiz olarak dosyalarını teslim etmişlerdir.

Verilerin Analizi

Katılımcıların her bir konu çerçevesinde hazırlamış oldukları ders planları, yine her bir konu için ayrı ayrı olmak üzere içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi araştırmacılar tarafından birlikte gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte hiçbir karşıt görüş oluşmamış ve analizlerde ortak karara varılmıştır. Böylece analizlerde görüş birliği sağlanmıştır. İçerik analizinde sosyo-bilimsel konunun hangi kapsamda ilişkilendirildiği, katılımcının bu ilişkilendirmeyi planın hangi aşamasında ve ne şekilde yaptığı incelenmiştir. Analizlerde öncelikle katılımcıların sosyo-bilimsel konuyu ders planında işleme alanı kodlar olarak belirlenmiş ve sonrasında bu kodlardan ortak temalar oluşturulmuştur. Böylece bulguların daha bütüncül bir bakış açısıyla sunulması sağlanmıştır. Katılımcıların cevap sayısı frekanslar halinde sunulmuştur. Analizler yapılırken her bir katılımcı "K" harfi ile sıralama yapılarak kodlanmıştır ve bulgularda "K1, K2, ..." şeklinde belirtilmişlerdir. Böylece hangi katılımcının hangi ilişkilendirmeleri nasıl yaptığı daha net incelenebilmektedir.

BULGULAR

Katılımcıların her bir konuya ait ders planlarının analizleri sonucunda elde edilen bulgular ayrı ayrı tablolar halinde ve örnekler verilerek sunulmuştur. Analizlere bakıldığında katılımcıların oldukça farklı ve fazla durumlarla ilişkilendirmeler yaptıkları görülmektedir. Buna göre "Canlılar Dünyasına Yolculuk" konusuna ait kazanımlar kapsamında katılımcıların sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdikleri Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2.

"Canlılar Dünyasına Yolculuk" Konusuna Ait Kazanımlar Kapsamında Katılımcıların İlişkilendirmeleri

Temalar	Kodlar	Frekans	Katılımcılar
İnsan ihtiyaçları ve zevkleri	Ağaç kesimi ile doğa tahribatı ama insan ihtiyaçları	13	K1, K6, K8, K9, K19, K23, K24, K26, K30, K31, K33, K36, K37
	Nükleer santral kurulumu ama çevre felaketi ve enerji ihtiyacı	1	K15
	Egzozun doğaya zararı ama motorlu taşıt ihtiyacı	1	K23
	Fabrikaların insana ve çevreye zararı ama ülkenin kalkınması	1	K32
Doğal ve yapay çevre	Maden işletmesi açılması (yöresel zenginlik) ama çevre tahribatı	1	K27
	Doğal çevrede sağlıklı yaşamak ama yapay çevrede sağlıklı yaşamak	6	K5, K14, K15, K21, K23, K27
Hayvanat Bahçeleri	İnsan hayatını kolaylaştıran yapay çevre ama doğaya zarar vermesi	2	K20, K29
	Hayvanat bahçeleri ya da hayvanların doğal yaşamı	3	K4, K23, K35
Tarım	Hayvanların korunması ya da özgür yaşamları	2	K10, K22
	Gübre kullanımı ya da daha az ürün elde etme	1	K25
	Tarım ilacının koruyucu olması ama canlılara zararları	1	K13
	Yenilenebilir enerji kaynakları ama kurulum maliyetleri	1	K34

Tablo 2'de görüldüğü üzere katılımcılar "Canlılar Dünyasına Yolculuk" konusuna ait kazanımlar kapsamında oldukça fazla ilişkilendirmeler yapmışlardır. Bu ilişkilendirmede en yüksek frekansla "ağaç kesimi" olması ve bunun da "insan ihtiyaçları ve zevkleri" teması altında yer alması dikkat çekicidir. Yüksek frekansta diğer bir ilişkilendirmenin ise "doğal ve yapay çevre karşılaştırması" yapılarak sunulduğu görülmektedir. Bunların yanında "hayvanat bahçeleri" ve "tarım" temaları altında yer alan kodların da bu konu ile ilgili farklı ilişkilendirmelerin yapılabileceğini açıkça göstermektedir.

Katılımcıların ders planlarına bakıldığında her aşamada ilişkilendirme yapabildikleri görülmüştür. Örneğin bu konuyu işlerken senaryo, hikâye veya örnek olay yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak "K28" kodlu katılımcının ders planından bir bölümü aşağıdaki gibidir.

K28, "Şimdi örnek bir olayımız var hadi hep beraber bunu inceleyelim" der ve hazırladığı ikilem kartlarını öğrencilerine dağıtır. İlgili kartın ön ve arka yüzüne ilişkin bilgiler Tablo 3'teki gibidir.

Tablo 3.

Örnek İkilem Kartı

Ön Yüz	Arka Yüz
Yemyeşil ormanların olduğu, tertemiz suların aktığı bir yörede araştırma yapan bilim insanları, bu bölgedeki kayaçlarda yüksek miktarda altın minerali olduğunu keşfediyor ve bölgeye altın madeni işleme tesisleri kurulmak isteniyor. Eğer altın madeni işleme tesisleri kurulursa yöredeki işsizlik azalacak, bölge ekonomik açıdan gelişecek ve ülke ekonomisi kalkınacak. Ancak altın madenin çıkarılması için çok zehirli kimyasal bir madde olan siyanür kullanılıyor ve bu bölgede kurulacak olan altın madeni ormanlık alanlara ve ormanda yaşayan canlılara zarar verecek. Siz o yörede yaşayan biri olsaydınız ne düşünürdünüz?	1. Maden ocağı kurulmasını isterdim çünkü yöredeki işsizlik azalacak ve ekonomi canlanacak. 2. Maden ocağı kurulmasını istemezdim. Çünkü; ormanların zarar görmesini, canlıların zarar görmesini istemiyorum. 3. Maden ocağı kurulmasını desteklerdim ancak yok olan ağaçların yerine ağaç dikilmesini önerirdim. 4. Diğer:

Öğrenciler dağıtılan kartı inceler ve sonrasında öğrencilerden kartın arka yüzünde yer alan dört seçenektan birini seçerek sebepleri ile birlikte tartışmaları ve cevaplamaları istenir. Böylece öğrenciler konuyu sosyo-bilimsel konu bağlamında incelemiş olurlar.

"Elektrikli Araçlar" konusuna ait kazanımlar kapsamında katılımcıların sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdikleri ise Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4.

"Elektrikli Araçlar" Konusuna Ait Kazanımlar Kapsamında Katılımcıların İlişkilendirmeleri

Temalar	Kodlar	Frekans	Katılımcılar
Pil	Birçok aletin (saat, telefon, kumanda, oyuncak, vb.) pille çalışması ama (insan ve doğaya) birçok zararı olması	12	K1, K7, K10, K11, K14, K23, K20, K21, K27, K28, K35, K37
	Sağlık cihazlarında pil gerekliliği ama doğaya birçok zararı olması	5	K9, K13, K25, K26, K36
	Şarjlı pahalı olan pil ya da şarjsız ucuz çevreye zarar veren pil	3	K4, K7, K34
Elektrik	Pillerin dönüştürülmesi ama iş gücü ve maliyet gerekliliği	3	K24, K30, K33
	Elektriğin hayatımızı kolaylaştırması ama kolaylığın beraberinde enerji ihtiyacı doğurması	10	K5, K8, K11, K13, K14, K20, K21, K22, K26, K27
	Elektrikli araçların avantajlı ya da dezavantajlı olması	4	K23, K29, K31, K32
	Enerjiden tasarruf etmek ama maliyetli olması	2	K2, K6
	Hızlı olsun diye su ısıtıcılarında su ısıtmak ama sağlığa zararlı olması	1	K6
Elektrik ve pil	Elektrikli aletler kullanmak ya da pil ile çalışan aletler kullanmak	3	K7, K15, K22
Rahatlık ve Eğlence	Yürüyen merdiven ile daha az yorgunluk ama sağlık için yürümek gerekliliği	1	K34
	Akülü arabalar ile eğlence ama doğaya zarar verilmesi	1	K6

Tablo 4’de görüldüğü üzere katılımcıların daha çok pil kullanımı üzerinden ilişkilendirmeler yaptıkları görülmektedir. Katılımcılar özellikle günlük yaşamdan örnekler üzerinden bu ilişkilendirmeleri yapmaktadırlar. Şöyle ki “Pil” teması altında saat, telefon, kumanda, oyuncak, vb. konular, “Elektrik” teması altında da yine haberleşme, temizlik, vb. konular ilişkilendirilerek sunulmuştur. Her ne kadar bu tür ilişkilendirmeler yapılsa da “Pil” teması altında sağlık ve doğa karşılaştırması ile sunulan ilişkilendirme oldukça dikkat çekicidir. Çünkü ikisi de insan için çok elzem durumlar olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle bu ilişkilendirmenin 5 katılımcı tarafından da olsa ortaya konması önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Katılımcıların ders planlarında bu konuyu işlerken senaryo, örnek olay ve ikilem oluşturma gibi yöntemleri kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak iki katılımcının ders planından (giriş kısmı) bir bölümü aşağıdaki gibidir.

K14 ders planında konuyla ilgili olarak öğrencilerine aşağıdaki soruyu yönelterek tartışmalarını sağlamaktadır. *“Soru: Piller doğaya büyük zarar veriyor ve toprağın verimini azaltıyor. Fakat bu piller çoğu şeyde işe yarıyor. Örneğin; Duyma engelli olanlar için yapılan cihaz pille çalışıyor. Pil kullanmamak için duymamayı göze alabilir miyiz?”*

K18 ise bir örnek olaydan yola çıkarak bu ilişkilendirmeyi ders planında şu şekilde sunmaktadır.

“Örnek olay: Öğretmen evinde gözlemediği bir olayı anlatır: Evet çocuklar geçenlerde çay yapmak için su ısıtıcısına su koydum ve kaynamasını bekledim. Zaten acele bir işim olduğu için evden çıkmam gerekiyordu. Su ısıtıcısı çok hızlı ve pratik bir alet olduğu için hemen suyum kaynadı. Çayımı içip, işime yetiştim. Hâlbuki çaydanlıkta kaynatıp içmeyi bekleyseydim işime geç kalacaktım. Fakat içtikten sonra, su ısıtıcısının içine baktım ve içi kireç kaplamıştı. Hemen bir araştırma yaptım ve su ısıtıcılarının aslında sağlığa zararlı olduğunu hatta çok elektrik harcadığını öğrendim. Peki, çocuklar su ısıtıcısı evlerimizde bizlere çok kolaylık sağlayan pratik bir ev aletiyken aynı zamanda bizlere zaman tasarrufu sağlarken bir yandan da enerji harcayan sağlığa zararlı bir alet olduğu halde sizce su ısıtıcıları kullanılmalı mıdır?”

“Besinlerimiz” konusuna ait kazanımlar kapsamında katılımcıların sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdikleri ise Tablo 5’te sunulmaktadır.

Tablo 5.

“Besinlerimiz” Konusuna Ait Kazanımlar Kapsamında Katılımcıların İlişkilendirmeleri

Temalar	Kodlar	Frekans	Katılımcılar
Dondurulmuş gıdalar	Zaman yetersizliği ve dayanıklı olduğu için dondurulmuş gıdalara başvurulması ama sağlığa zararlı olması	13	K7, K8, K10, K11, K14, K19, K20, K23, K27, K28, K30, K33, K37
	Donmuş besinlerin diğer taze yiyeceklere göre hazır ve kolay olması (misafirler ve seyahat için) ama zararlı olmaları	6	K1, K19, K20, K23, K26, K31
	Mevsimi dışında bulabilmek ya da elde edememek	5	K12, K14, K19, K26, K29
Sağlıklı Beslenme	Ucuz dondurulmuş yiyecek ya da pahalı organik/taze yiyecek	3	K21, K30, K33
	Sabah erken kalkmak ya da sonrasında abur cubur yemek	3	K5, K9, K30
	Besin faydalı tadı sevilmiyor ya da besin faydasız ama tadı seviliyor.	2	K9, K30
	Sağlıklı yemek için uzak eve gitmek ya da hızlıca hazır gıdaya ulaşmak	1	K4
	Bayramlarda kıramayıp tatlı vb. yemek ya da kalp kırıp sağlığı korumak	1	K6
Yeterli ürün elde etme ihtiyacı	Yeterince ürün elde etmek için kimyasal ilaç kullanmak ama sağlıksız olmak	2	K13, K34
	Dayanıklı katkı maddeli besin ya da dayanıksız katkısız besin	1	K8
	Talepleri karşılamak ama paketlenmiş besinler kullanmak	1	K24

Tablo 5'te görüldüğü üzere katılımcılar "Besinlerimiz" konusuna ait kazanımlar kapsamında oldukça fazla ilişkilendirmeler yapmışlardır. Özellikle katılımcıların yoğun bir şekilde "dondurulmuş gıdalar" teması üzerinden ilişkilendirmeleri yaptıkları görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında günlük yaşamın getirdiği zaman yetersizliği ve daha kolay bir yaşam standardı oluşturma konuları üzerinden ilişkilendirmelerini sunmuş olmaları dikkat çekicidir. Sonuç olarak oldukça fazla çeşitte ilişkilendirmelerin sunulmuş olması bu konunun çok boyutlu olduğunun da bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Katılımcıların ders planlarında (sırasıyla giriş ve sonuç bölümü) bu konuyu işlerken yine hikâye, örnek olay ve ikilem oluşturma gibi yöntemleri kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak iki katılımcının ders planından bir bölümü aşağıdaki gibidir.

K16 kodlu katılımcı konuyu aşağıdaki gibi bir örnek olay üzerinden ilişkilendirmektedir.

"Örnek olay: Çocuklar bugün canım çok fazla patates kızartması çekti ve eğer yersem dersimize biraz geç kalabilirdim. Çünkü biliyorsunuz ki patatesleri soyup yıkamam, daha sonra onları uygun şekilde kesmem, kızartmak için gerekli ortamı hazırlayıp kızartmam gerekli. Ama söylediğim gibi bunun için gerekli vaktim yoktu ve ben de evimin hemen alt katında bulunan markete gittim ve dondurucudan paketlenmiş olan patatesleri aldım. Siz bu paketlenmiş patateslerden gördünüz mü hiç? Bu patatesler önceden fabrikada makineler tarafından kesilip dondurulup paketleniyor çocuklar. Eve gidip paketi açıp bu patatesleri kızarttım, kahvaltımı yaptım ve okula geldim. Paketlenmiş bu gıdalar sayesinde hayatımız fazlasıyla pratikleşiyor. Peki, siz de evinizde böyle önceden hazırlanıp paketlenmiş gıdalar kullanıyor musunuz?"

K29 kodlu katılımcı ise sınıfa aşağıdaki hikâyeyi okur ve tartışmalarını ister.

"Hikâye: Ahmet o gün derste dengeli ve taze ürünlerin yararı hakkında bir sürü yeni şey öğrenmiştir. Akşam babası eve geldiğinde ona da anlatmak için sabırsızlanmaktadır. Babası gelir ve Ahmet onu kapıda karşılar ama o da ne babasının elinde bir poşet yaz meyvesi. Babasına bunların nasıl bu kadar dayandığını sorar, babası da dondurucularda saklandıkları için bu kadar dayanıklıdır der. Babasına bugün bunun zararlarından konuştuk der ve anlatır. Babası ise evet haklısın ama annen hamile olduğu için aşermiş ben de almak zorunda kaldım. Almasam doğacak kardeşine zarar gelebilirdi der."

"Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Uygun Aydınlatma)" konusuna ait kazanımlar kapsamında katılımcıların sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdikleri ise Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6.

"Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Uygun Aydınlatma)" Konusuna Ait Kazanımlar Kapsamında Katılımcıların İlişkilendirmeleri

Temalar	Kodlar	Frekans	Katılımcılar
Tasarruf	Daha çok aydınlatma ama daha çok masraf	9	K3, K10, K12, K20, K22, K26, K28, K30, K36
	Ucuz olması ve tasarruf sağlaması ama sağlığa ve çevreye zararlı olması	8	K4, K8, K9, K11, K15, K25, K27, K34
	Pahalı ve tasarruflu lamba ya da ucuz ve tasarrufsuz lamba	1	K21
Dekorasyon ve Eğlence	Turizm ve eğlence amaçlı ışıklandırma ama ışık kirliliği	2	K26, K30
	Süs ve dekorasyon amaçlı ışıklandırma ama ışık kirliliği	1	K21
Sağlık	Uygun aydınlatma ya da sağlıklı yaşama	8	K1, K5, K7, K9, K13, K14, K30, K37
	Hastane, karakol vb. yerlerde güvenliği sağlama ya da israfa neden olma	1	K32

Tablo 6'da görüldüğü üzere katılımcılar "uygun aydınlatma" konusunda "tasarruf", "dekorasyon ve eğlence" ve "sağlık" temaları üzerinden ilişkilendirmeler yapmışlardır. Katılımcıların özellikle "tasarruf" ve "sağlık" temaları üzerinde yoğunlaşmış olmaları dikkat çekicidir. Çünkü bu konu ışık kirliliği ve dekoratif konularla da ilişkili olmasına rağmen sadece üç katılımcı tarafından sunulduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ışık kirliliği ile ilgili konunun da ders planı görevleri arasında yer almasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların ders planlarında (gelişme bölümü) bu konuyu işlerken daha çok hikâye ve örnek olay yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak K9 kodlu katılımcının ders planından bir bölümü aşağıdaki gibidir.

K9 ders planında öğrencilerin kendisini dikkatlice dinlemelerini söyler ve hikâye okumaya başlar. Hikâye şu şekildedir.

“Anne Bir Sorunum Var

Lale odasında bilgisayarından ders çalışıyordu. Su içmeye gittiğinde annesi Lale'nin gözlerinin kızardığını fark etmiş. Lale bilgisayarından ders çalıştığını söyleyince annesi uzun süre bilgisayara bakmaması gerektiğini, ara ara gözlerini dinlendirmesi gerektiğini ve bilgisayarının parlaklığını biraz düşürmesini söylemiş.

Ertesi gün Lale yine odasında ders çalışırken gözleri yorulmaya başlamış. Annesine ışıktan çok rahatsız olduğunu, tasarruflu lamba almaları gerektiğini söylemiş. Annesi de Lale'ye:

-Ama kızım tasarruflu lambalar sağlığımız açısından zararlı, demiş ve ona bir gazete haberi okumuş.

Bunun üzerine Lale:

-Fakat annecim tasarruflu lambalar gözümüzü yormuyor ve daha ekonomik, bizim için bence çok iyi çünkü benim gözlerim çok yoruluyor, demiş.”

Katılımcı, *“Evet çocuklar, hikâyemizin bu kısmından sonrası yazmıyor. Siz olsaydınız bu hikâyemizi nasıl tamamlardınız? Lale ve annesi tartışmalarına nasıl devam etmişlerdir?”* diyerek öğrencileri düşünmeye ve tartışmaya yönlendirir.

“Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Işık Kirliliği)” konusuna ait kazanımlar kapsamında katılımcıların sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdikleri ise Tablo 7’de sunulmaktadır.

Tablo 7.

“Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Işık Kirliliği)” Konusuna Ait Kazanımlar Kapsamında Katılımcıların İlişkilendirmeleri

Temalar	Kodlar	Frekans	Katılımcılar
İnsan Yaşamı	Güvende olmak/yön bulmak ya da tehlikede olmak	14	K1, K3, K4, K5, K7, K10, K13, K14, K15, K19 K22, K23, K32, K34
	Eğlence amaçlı ışık kullanmak ya da ülke ekonomisine zarar vermek	3	K6, K8, K33
	Hayatı kolaylaştırmak/şehirleşme ama ışık kirliliğine sebep olmak	1	K14, K20, K36
	Şehirleşmek ama doğanın dengesini bozmak	1	K35
Astronomi	Zorunlu ışık kullanımı ama astronomi çalışmalarını engellemek	6	K13, K21, K23, K27, K28, K30
Diğer canlıların yaşamı	Gece yaşam kolaylığı ama canlıların (deniz kaplumbağaları, göçmen kuşları, deniz kuşları) yönlerini kaybetmesi	14	K8, K9, K11, K12, K13, K19, K20, K24, K26, K27, K28, K31, K34, K37

Tablo 7’de görüldüğü üzere katılımcılar “Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Işık Kirliliği)” konusuna ait kazanımlar kapsamında oldukça fazla ilişkilendirmeler yapmışlardır. Özellikle şehirleşmenin getirdiği gece yön bulma, güvenlik, eğlence ve trafik gibi konular üzerinde katılımcıların daha fazla durdukları görülmektedir. Bunun yanında astronomi açısından gökyüzü gözlemlerinin engellenmesi ile ilgili ilişkilendirmelerin de olması dikkat çekicidir. Bu durum astronomi ile ilgili farkındalığın da bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bunun yanında uygun aydınlatma ve ışık kirliliği konularının birbiri içerisine geçmiş iki konu olduğunda katılımcıların bu kapsamda oldukça önemli ve dikkate değer ilişkilendirmeler yaptığı açıkça söylenebilir.

Katılımcıların ders planlarında (sonuç bölümü) bu konuyu işlerken daha çok örnek olay ve senaryo yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak K30 kodlu katılımcının ders planından bir bölümü aşağıdaki gibidir.

K30 aşağıdaki soruları yöneltir.

- ✓ Gece uyurken karanlıktan korktuğunuz için ışıkları açık bırakıyor musunuz?
- ✓ Anneniz evden çıkarken odalardan birinin ışığını açık bırakıyor. Evde kimse olmadığı zannedilmeyip hırsız gelmesin diye değil mi?
Sonrasında "Anneniz ışığı açık bırakmazsa eve hırsız girebilir, gece uyurken ışığı açık bırakmazsanız korkarsınız. Ama ışığı yakarsak çevrede ışık kirliliği olur ve gök cisimlerinin gözlenmesini olumsuz etkiler" diyerek öğrencileri ikilemede bırakır ve tartışmalarını ister.

"Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Ses Kirliliği)" konusuna ait kazanımlar kapsamında katılımcıların sosyo-bilimsel konuları nasıl ilişkilendirdikleri ise Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8.

"Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Ses Kirliliği)" Konusuna Ait Kazanımlar Kapsamında Katılımcıların İlişkilendirmeleri

Temalar	Kodlar	Frekans	Katılımcılar
Taşıtlar	Kornanın ve sirenin (uyarma –geç kalma, haberleşme, vb. anlamında) önemi ama ses kirliliği oluşturması	11	K1, K2, K3, K5, K7, K10, K11, K13, K15, K30, K32, K35
	Taşıtların ses kirliliğine neden olması ya da ulaşımın aksaması	4	K20, K21, K36, K37
	Can ve mal güvenliği açısından (ambulans, itfaiye vb. araçlar) sesin olması ama uykuyu bölmesi gibi olumsuzluklar oluşturması	4	K14, K23, K25, K29
İnsan Faaliyetleri	Evdeki eşyaların çalışması ya da ses zorunluluğu	3	K12, K23, K30
	İş aletlerinin kullanılma zorunluluğu ama yüksek ses çıkarması	3	K6, K21, K34
	Eğlence (AVM, düğünler, konvoylar, havai fişek) ama yüksek ses oluşturması	4	K21, K23, K30, K33
	Taraftarın sesinin gerekliliği ama rahatsız edici olması	1	K33
Endüstri	Sanayi bölgesi gerekliliği ama ses kirliliği olması	8	K4, K9, K13, K23, K27, K32, K36, K37
	Karayolu, demiryolu, havayolu taşıtlarının ve endüstrinin ülke açısından önemi fakat ses kirliliğine neden olması	2	K8, K27

Tablo 8'de görüldüğü üzere katılımcılar bu konu üzerinde de oldukça fazla sayıda ilişkilendirmeler sunmuşlardır. Bu ilişkilendirmelerin ise çoğunlukla taşıt kullanımına bağlı durumlar üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da taşıtların günlük hayatımızdaki yeri açısından değerlendirilebilir bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların yanında önceki konularda da olduğu gibi eğlence, alışveriş gibi konuların da ilişkilendirilmiş olmaları dikkat çekicidir. Şöyle ki bu açıdan değerlendirildiğinde eğlence ve alışveriş mi yoksa kaliteli yaşam mı sorusu akla gelebilmektedir.

Katılımcıların ders planlarında (giriş ve gelişme bölümü) bu konuyu işlerken örnek olay ve senaryo yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak K3 ve K33 kodlu katılımcıların ders planlarından bir bölümü aşağıdaki gibidir.

K3 kodlu katılımcı ders planında şöyle bir senaryo sunmaktadır.

"Senaryo: Diyelim ki yolda gidiyorsunuz korna çok ses yapıyor diye kornayı söktünüz ve kornası yok arabanın. Daha sonra yolda önünüze birisi atladı ve siz kornaya bastınız ama ses çıkmadı ve yola atlayan kişiye vurdunuz ve söktüğünüze pişman odunuz çünkü kornanız olsaydı o kişinin sizin geldiğinizden haberi olacaktı ve geri çıkabilirdi."

Bu senaryo üzerine aşağıdaki soru sorularak öğrencilerin tartışması istenmektedir.

"Soru: Ses kirliliğine neden olan şeyler bizim belki zararımıza değil yararımıza da olabiliyor mu?"

K33 kodlu katılımcı sosyo-bilimsel konu içeren "AVM'lerde Müzik Kullanımı" başlıklı bir metin okur. Sonrasında bu metinden sorular sorarak öğrencilerin tartışmasını ister.

"AVM'lerde Müzik Kullanımı

AVM'lerde her mağazada yavaş ritimli çok yüksek seste olmayan müzikler çalar. Bu müzikler sayesinde insanların alış-veriş yapma oranlarının yükseldiği görülmüştür. İnsanlar alış-veriş yaptıkça ülke ekonomisi iyi yönde etkilenir ve kalkınma sağlanır. Bunların yanında müzikli ve uğultulu ortamı olan AVM'lerden çıkan insanların başlarının ağrıdığı ve yorgun hissettikleri görülür.

1. *Sizce AVM'lerde müzik çalmalı mıdır?*
2. *Neden böyle düşünüyorsunuz?*
3. *Bu fikrini destekleyen verilerin nelerdir?*
4. *Bu tartışma sonunda fikrin değişti mi? Neden?"*

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı 3. ve 4. sınıf kazanımları kapsamında sosyo-bilimsel konuların nasıl ilişkilendirildiği incelenmiştir. Katılımcılar tarafından sunulan örnekler bu konuda olabildiğince farklı ilişkilendirmelerin yapılabileceğini açıkça göstermektedir. İlişkilendirmelere ilişkin örnekler bakıldığında bunların literatürde de (Ratcliffe ve Grace, 2003; Sadler ve Zeidler, 2004, 2005; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014) belirtildiği üzere içerisinde tartışmalı, sosyal, yasal, ahlaki, vb. yönleri barındırdığını ve ikilemleri temel alan konular olduğu görülmektedir. Bu benzer durum ilgili kazanımların sosyo-bilimsel konular çerçevesinde değerlendirilebileceği anlayışını kazandırmaktadır. Aynı zamanda ilişkilendirmeler incelendiğinde bunların öğrencilerin hayatlarında karşılaşılabilecekleri örnekler (ör; ağaç kesmek, hayvanları korumak, pil kullanımı, dondurulmuş ve hazır besinler, aydınlatma ve tasarruf, vb.) olduğu açıkça ortadadır. Bu bulgu, Türkmen, Pekmez ve Sağlam (2017) tarafından da belirtildiği üzere öğrencilerin hayatlarında karşılaşılabilecekleri sosyo-bilimsel konulara dair problemler olması ve fen öğretiminde bir araç olarak kullanılması önerisi ile benzerlik göstermektedir. Katılımcılar tarafından yapılan ilişkilendirmelerin ders planları kapsamında her aşamada yapılabiliyor olması da önemli bir nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bulgu, sosyo-bilimsel konular bağlamındaki bu tür ilişkilendirmelerin daha etkin olarak ders süreci içerisinde her aşamada yer alabileceğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Böylece öğretmenler ders süreçlerini sosyo-bilimsel konularla ilişkilendirme bağlamında rahatlıkla manipüle edebilecekler ve yönetebileceklerdir. Sosyo-bilimsel konular ilk kez 2013 "İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı" içerisinde Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı içerisinde kazandırılması planlanan becerilerden biri olarak yer almıştır (MEB, 2013). Yine sosyo-bilimsel konulara yönelik çalışmalara bakıldığında çoğunlukla "Fen Bilimleri Eğitimi" programında okuyan öğretmen adayları ve Fen Bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirildiği görülmektedir (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Değirmenci ve Doğru, 2017; Kutluca ve Aydın, 2017; Uysal, Cebesoy ve Karışan, 2018). Ancak bu çalışmada görüldüğü üzere bu konuların fen eğitimi ile ilgilenen sınıf öğretmeni adayları açısından da değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Sosyo-bilimsel konular birçok alanda örnekleri ile karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada da sosyo-bilimsel konuların sınıf öğretmeni adayları tarafından birçok farklı örnekle ilişkilendirilebildiği görülmektedir. Bu sonuç ilgili kazanımların sosyo-bilimsel konular bağlamında öğretilenine yönelik bir değerlendirmeyi de beraberinde getirmektedir. İlgili ilişkilendirmelere bakıldığında katılımcılar tarafından tüm örnekler avantaj ve dezavantaj özelliklerinin ortaya koyulduğu ikilemler olarak sunulmaktadır. Bu sunulan ikilemlerin ise çoğunlukla teknoloji ve insan ihtiyaçları temelinde oluşturulduğu açıkça görülmektedir. Bunun nedeni ise kazanımların içeriklerinden kaynaklanıyor olabilir. Örneğin "Besinlerimiz" konusu çerçevesinde besin israfı ile ilgili bir ilişkilendirmenin yapılmamış olması bu durumu destekler nitelikte değerlendirilebilir. Bu durum ise kazanımlar belirlenirken sosyo-bilimsel bir bakış açısının dikkate alınabileceği sonucunu doğurabilmektedir. Diğer bir açıdan bakıldığında katılımcıların ilgili ilişkilendirmeleri ders planlarında sunarken kullandıkları yöntemler dikkati çekmektedir. Şöyle ki katılımcılar ders planlarında haberlerden, örnek olaylardan ve hikâyelerden yararlanmışlardır. Her ne kadar bu çalışmanın amacı dışında da olsa böyle bir durumun dikkati çekmesi değerlendirilmesi gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Çünkü Özsoy ve Kılınç, (2017) tarafından belirtildiği üzere sosyo-bilimsel konuların öğretiminde öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenmelidir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri farklı sosyo-bilimsel konularda etkili karara varabilmeleri, öğrencilerin öğrenme ortamında muhakeme, karar verme, eleştirel düşünme vb. gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek öğretim yöntem, teknik ve yaklaşımlarının kullanılması ile mümkün olacaktır (Değirmenci ve Doğru, 2017). Dolayısıyla bu tür yöntemlerin öğrenci merkezli yaklaşımlar bağlamında sıklıkla yer aldığı düşünüldüğünde ilgili literatürle benzer bir sonuç elde edildiği söylenebilir. Ayrıca diğer taraftan bakıldığında gerek fen eğitiminde gerekse sınıf eğitimi seviyesinde bu tür sosyo-bilimsel konuların sunumunu destekleyen yöntemler üzerinde detaylı araştırmalar yapılabilir. Son olarak, bu çalışmada katılımcılar

tarafından sunulan örnekler öğretmenlere kullanılabilir örnekler sunması açısından değerlidir. Diğer araştırmacılar ve öğretmenler bu örneklerin farklı türlerini araştırabilir, geliştirebilir ve etkililiğini inceleyebilirler.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

Akbaş, M. ve Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 339-360.

Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38(1), 67-90.

Arslan, A. ve Atabey, N. (2018). Biyoteknoloji ve klonlama konusunun işbirlikli öğrenme modeli ile öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Anemon Muş Alparlan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 35-45.

Cebesoy, Ü. B. ve Dönmez Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117.

Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Çakırlar Altuntaş, E., Yılmaz, M. ve Turan, S. L. (2017). Biyoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki eleştirel düşüncelerinin empati açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 915-931.

Dawson, V. M. (2011). *A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a Catholic Girls' school*. T. D. Sadler (Ed.). *Socio-scientific Issues in the Classroom* (313-345). New York: Springer Dordrecht.

Değirmenci, A. ve Doğru, M. (2017). Türkiye'de sosyobilimsel konularla ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 123-128.

Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: Gdo örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Dori, Y. J., Tal, R., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies-can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87(6), 767-793.

Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of science education*, 24(11), 1191-1200.

Han Tosunoğlu, Ç. ve İrez S. (2017). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışları. *Eğitim Fakültesi Dergisi* 30(2), 833-860.

İşbilir, E. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kolsto, S. O. (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. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Kutluca, A. Y. ve Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: konu bağlamının etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(1), 458-480.

Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Science*, 6(2), 97-118.

- Lin, S. S. & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 993-1017.
- Mason, L. (2001). Introducing talk and writing for conceptual change: a classroom study. *Learning & Instruction*, 11, 305-329.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Molinatti, G., Girault, Y., & Hammond, C. (2010). High school students debate the use of embryonic stem cells: The influence of context on decision-making. *International Journal of Science Education*, 33(16), 2235-2251.
- Özsoy, T. ve Kılınc, A. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretimi (feskök pedagojisi) ile ilgili görüşleri. *Eğitim Fakültesi Dergisi* 30(2), 909-925.
- Öztürk, A. ve Doğanay, A. (2019). Development of argumentation skills through socioscientific issues in science course: A collaborative action research. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 10(1), 52-89.
- Öztürk, N. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yeteneklerinin, epistemolojik inançlarının ve üstbilimsel farkındalıklarının incelenmesi: Nükleer enerji santralleri örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, S. ve Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyo-bilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (hes) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(2), 1-33.
- Pedretti, E. G., Bencze, L., Hewitt J., Romkey, L., & Jivraj, A. (2006). Promoting issues-based stse perspectives in science teacher education: Problems of identity and ideology. *Science & Education*, 17 (8-9), 941-960.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 112-138.
- Sadler, T. D., Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Sadler, T. D. (2011). *Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education*. T.D. Sadler (Ed.). Socioscientific Issues in the Classroom (1-10). New York: Springer Dordect.
- Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 43(1), 253-274.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgiler, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Sönmez, A. ve Kılınc, 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 (EFMED)*, 6(2), 49-76.
- Sürmeli, H., ve Şahin, F. (2012). Preservice teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 41(2), 76-86.
- Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Topçu, M. S. ve Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 6(1), 68-84.

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

Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz Tüzün, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495.

Topçu, M. S., Yılmaz Tüzün, O., & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313-332.

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

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

Uysal, E., Cebesoy, Ü. B. ve Karışan, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1-14.

Van der Zande, P. A. M., Warloo, A. J., Brekelmans, M., Akkerman, S. F. ve Vermunt, J. D. (2011). A knowledge base for teaching biology situated in the context of genetic testing. *International Journal of Science Education*, 33(15), 2307-2067.

Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.

Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Hidroelektrik santral gezisinin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1151-1172.

İletişim/Correspondence

Doç. Dr. Fatih AYDIN

fatihaydin14@gmail.com

Öğretmen Yavuz Silik

yavuz.silik@gmail.com