

Öğretmen Adaylarının Yaşam Alanlarına göre Yerel Sosyobilimsel Konularla İlgili İnfomal Muhakemeleri **

(Student Teachers' Informal Reasoning of Local Socioscientific Issues according to the Living Places)

Şengül ATASOY *

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Rize

(Cilt: 6, Sayı: 1, Haziran 2018, s. 60 - 72)

Özet:

Bu çalışmada, Orta/Doğu Karadeniz bölgesi ile ülkenin diğer bölgelerinde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının yerel sosyobilimsel konulardan olan hidroelektrik santraller (HES), organik çay ve yeşil yol ile ilgili infomal muhakeme modlarını belirlemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu araştırmada geliştirilen bir anket 91 fen bilgisi öğretmen adayına (38'i Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, 53'ü diğer bölgelerde yaşamaktadır) uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı açıklamaları betimsel analiz yapılarak; sosyal odaklı argümanlar, ekonomik odaklı argümanlar, ekolojik odaklı argümanlar ve teknolojik odaklı argümanlar olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Bölgede yaşayanların organik çay konusunda, bölge dışındakilerin ise yeşil yol konusunda daha çok ekolojik odaklı argümanlar ürettikleri ortaya çıkmıştır. Bu konularda her iki gruptaki öğretmen adayları en fazla sosyal odaklı argümanlar sunmuşlardır. HES konusunda her iki grubun yarıya yakını ekonomik ve ekolojik odaklı argümanlara dayanarak açıklama yapmışlardır. Buradan onların sosyobilimsel konular hakkında karar verirken ürettikleri argümanların farklı bağlamlardan etkilendiği sonucuna varılabilir. Bu bağlamda öğrencilere dört perspektiften (sosyal odaklı, ekonomik odaklı, ekolojik odaklı ve bilimsel/teknolojik odaklı) oluşan bir mantık çerçevesi sunularak argümanları yönlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Yerel sosyobilimsel konular, infomal muhakeme, fen bilgisi öğretmen adayları

Abstract:

In this study, it was aimed to determine and compare of the science student teachers' (living in the Central / Eastern Black Sea region and the other regions of the country) informal reasoning modes about local socioscientific issues such as hydroelectric power plants (HPP), organic tea and

* Sorumlu Yazar: E-mail: sengulatasoy@hotmail.com

** Bu makale, daha önce 2017 yılında düzenlenen 3. Fizik Eğitimi Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

green road. A questionnaire was applied to 91 science student teachers (38 in Central and Eastern Black Sea Region, 53 in other regions). The science student teachers' written explanations were analyzed by descriptive analysis method. Informal reasoning is divided into four groups as socially oriented arguments, economic oriented arguments, ecologically oriented arguments and technologically oriented arguments. It has emerged that the inhabitants of the region produce more ecologically oriented arguments about organic tea and those outside the region produce more ecologically oriented arguments on the green road. In these cases, the science student teachers in both groups offered the most socially oriented arguments. Close to half of both groups made statements based on the economic and ecologically oriented arguments about HPP. It is concluded that the science student teachers are influenced by different contexts when deciding on the socioscientific issues. In this context, students can be guided by a framework of logic consisting of four perspectives (socially, economically, ecologically and scientifically/technologically).

Keywords: Local socioscientific issues, informal reasoning, science student teachers.

Giriş

Son yüzyılda bilim ve teknolojideki gelişmeler fen eğitiminin hedeflerinin yeniden tanımlanmasını gerektirmiştir. Özellikle son yıllarda birçok bilim eğitimi uzmanının da vurguladığı küresel ısınma, genetik mühendisliği ve nükleer enerji kullanımı gibi bilimle veya teknoloji ile kavramsal ilişkileri olan (çoğunlukla "sosyobilimsel konular" (SBK) olarak adlandırılan) bazı sosyal ikilemler ortaya çıkmıştır (Bell & Lederman, 2003; Kolsto, 2001; Sadler, 2004). Dolayısıyla öğrencilerin bu ikilemlerle başa çıkma becerilerini arttırmak, fen eğitiminin önemli hedeflerinden birisi olmuştur. Bu doğrultuda ülkemizde tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirme vizyonuna sahip 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçlarından birisi 'SBK'yı kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek' olarak belirlenmiştir (MEB, 2017). Bilimsel araştırmaların bu amaç ve hedefleri gerçekleştirecek olan geleceğin fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet öncesi dönemde, SBK ile ilgili düşüncelerini anlamaya/değerlendirmeye daha fazla yönelmeleri gerekmektedir. Her ne kadar ülkemizde SBK hakkında yapılan araştırmaların çoğunda örneklem öğretmen adaylarından (Baltacı, 2013; Demircioğlu & Uçar, 2014; Öztürk, 2011; Sönmez, 2011) oluşsa da bunların çoğunlukla adayların SBK hakkındaki bilgi düzeylerini ve tutumlarını nicel yöntemlerle belirledikleri tespit edilmiştir (Genç & Genç, 2017). Oysa bu araştırma öğretmen adaylarının SBK hakkındaki muhakemelerini nitel bir anlayışla değerlendirerek daha detaylı bilgiler edinmeyi hedeflemektedir.

Öğrenciler sosyo-bilimsel bir konuyla uğraşırken, bireysel olarak neye inanacağına veya nasıl davranacağına karar verirken kararını destekleyen veya desteklemeyen farklı nedenler veya kanıtlar sunarlar. Bunun gibi net çözümü olmayan, karmaşık konuları değerlendirirken veya yanıtlar üretirken öğrenciler genellikle informal muhakemeler/akıl yürütmeler gerçekleştirirler. Bu nedenle öğrencilerin SBK'ya karar verirken informal muhakeme becerileri önemli bir rol oynamaktadır (Sadler, 2004; Wu & Tsai, 2011). SBK'nın müzakere edilmesi ve çözülmesi genel olarak formal akıl yürütmeden ziyade formal olmayan informal düşünme süreci ile gerçekleştirilir (Sadler, 2004). Informal muhakeme, sonuçları değişken ve

çözümleri mevcut verilerle belirsiz olan karmaşık sorunları çözmek için kişilerin kullandığı bilişsel ve duygusal süreçleri kapsar (Sadler & Zeidler, 2005). Açık uçlu, iyi yapılandırılmamış ve tartışılabilir sorunlar olduğu göz önüne alındığında SBK, informal muhakeme bağlamında öğrenci fikirleri ve karar alma süreçlerinin araştırılması için ideal bir çerçeve oluşturmaktadır (Topcu, Sadler & Yılmaz-Tuzun, 2010). Literatürde öğrencilerin SBK hakkındaki informal muhakemelerini temsil eden çeşitli çerçevelerin (informal muhakeme modları/tipleri) ortaya konulduğu görülmektedir. İnfomal muhakemeleri temsil eden bu çerçevelerden bazıları ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik ve sosyo-ekonomik (Öztürk & Leblebicioğlu, 2015); sosyal, ekolojik, ekonomik ve pratik/gerçekçi (Patronis, Potari & Spiliotopoulou, 1999); akılcı, duygusal ve sezgisel (Sadler & Zeidler, 2005); sosyal yönelimli argümanlar, ekonomik odaklı argümanlar, ekolojiye odaklı argümanlar ve bilim odaklı veya teknoloji odaklı argümanlar (Wu & Tsai, 2007) şeklindedir. Yang ve Anderson (2003), nükleer enerjinin kullanımı ile ilgili konuları müzakere eden lise öğrencilerinin informal muhakemelerini üç modda sınıflandırmıştır: 1) Bilimsel odaklı muhakeme yaparken öğrenciler kararlarını bilimsel bilgiye dayanarak açıklarlar, 2) Sosyal odaklı muhakeme yürütürken öğrenciler sosyal faktörlere bağlı olarak kararlar verirler, 3) Eşit olarak düzenlenmiş muhakemede ise öğrenciler nedenlerini belirlemek için çeşitli bilgi kaynaklarını kullanırlar ve açıklamalar hem bilimsel bilgilere hem de sosyal faktörlere bağlıdır (Yang & Anderson, 2003). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının informal muhakeme modlarının belirlenmesinde yukarıda örnekleri verilen literatürden de yararlanılarak araştırma problemi bağlamında bir çerçeve oluşturulmuştur.

Nükleer santraller, klonlama, küresel ısınma ve genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ulusal ve uluslararası alanda tartışılan SBK'lardan bazılarıdır. Topcu, Yılmaz-Tüzün ve Sadler (2011) gen terapisi, insan klonlaması ve küresel ısınma SBK'ları hakkındaki informal muhakemeleri ve bunları etkileyen faktörleri irdelemişlerdir. Bununla birlikte uluslararası araştırmalarda yerel olarak tartışılan SBK'ların sınırlı olduğu görülmektedir. Örneğin yarasaların korunması (Lee & Grace, 2010), gri sincaplar (Evagorou, Jimenez-Aleixandre & Osborne, 2012) gibi. Ülkemizde de yerel SBK hakkında yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Örneğin Öztürk ve Leblebicioğlu (2015), farklı gruptan insanların kararlar alırken kullandıkları muhakeme şekillerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada yerel bir mesele olduğu kadar ülkemizde ulusal bir bağlamı da olan HES'i irdelemişlerdir. Araştırmada farklı gruplardan (çevre örgütü üyeleri, sorumlular, yöre halkı ve uzak halk) belirlenen katılımcıların çoğunluğunun HES'in durdurulması yönünde karar aldığı ve durumu daha çok sosyo-ekonomik ve ekolojik yönden irdeledikleri belirlenmiştir. Genç ve Genç (2017)'e göre ulusal araştırmalar daha çok tek bir SBK'ya odaklanmıştır (Baltacı, 2013; Demircioğlu & Uçar, 2014; Genç, 2016; Koçyiğit, 2015; Öztürk & Leblebicioğlu, 2015; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Sönmez, 2011; Uzunkol, 2012). Bu araştırmalarda da genellikle GDO (Baltacı, 2013; Gürbüzöğlü Yalmanlı & Gözüm, 2016; Koçyiğit, 2015; Soysal, 2012; Sönmez, 2011), nükleer santraller (Demircioğlu & Uçar, 2014; Özdemir & Çobanoğlu, 2008) gibi hem ulusal hem de uluslararası bağlamı olan SBK'ların irdelendiği görülmektedir. Bununla birlikte az sayıda hidroelektrik santraller (Öztürk & Leblebicioğlu, 2015; Yavuz Topaloğlu & Balkan Kıyıcı, 2017)

SBK olarak çalışılmıştır. Bu araştırmada ise nehir tipi HES ile birlikte organik çay ve yeşil yol gibi üç yerel SBK'nın birlikte ele alınması çalışmaya özgün değer katmaktadır. Bu çalışmada, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi ile diğer bölgelerde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının yerel SBK'lardan olan HES, organik çay ve yeşil yol ile ilgili informal muhakeme modlarını belirlemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Çalışmanın problem durumu "*Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi ile diğer bölgelerde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının yerel SBK ile ilgili informal muhakeme modları nasıldır?*" şeklinde ifade edilebilir. Bu ana problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Bölgede yaşayan ve yaşamayan öğretmen adaylarının yerel SBK'lardan haberdar olma durumları nedir?
2. Bölgede yaşayan ve yaşamayan öğretmen adaylarının yerel SBK'larla ilgili informal muhakeme modları nedir?
3. Bölgede yaşayan ve yaşamayan öğretmen adaylarının yerel SBK'larla ilgili tekli ve çoklu muhakeme modları nedir?

Metodoloji

Çalışmada olgu bilim araştırma deseni benimsenmiştir. Creswell (2007)'e göre olgu bilim araştırmaları kişilerin olgu ile ilgili yaşanmış deneyimlerinin ortak anlamını ifade eder. HES, organik çay ve yeşil yol öğretmen adaylarının günlük yaşamlarında karşılaştıkları konulardır. Öğretmen adaylarının bu konularla ilgili algılarının, deneyimlerinin ve yönelimlerinin ortak anlamını temsil eden informal muhakeme modlarının belirlenmesinde olgu bilim deseninin (Creswell, 2007) uygun bir araştırma zemini oluşturacağı öngörülmüştür.

Çalışma Grubu

Amaçlı örnekleme yöntemine göre belirlenen çalışma grubu Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinde üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenimlerine devam eden toplam 91 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının bu sınıflardan seçilmesinin amacı; üçüncü sınıftan itibaren aldıkları Kimyada Özel Konular ve Özel Öğretim Yöntemleri gibi derslerde SBK'ya yönelik bilgi ve deneyim kazanmış olmalarıdır. Böylece muhakeme yapabilecek bir bilgi birikimine sahip oldukları varsayılmıştır. Öğretmen adaylarının 38'i Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesindeki illerde (16'sı Trabzon'da, 11'i Rize'de, 3'er kişi Artvin, Giresun ve Samsun'da, birer kişi Ordu ve Bayburt'ta), 53'ü ise diğer bölgelerin illerinde (13'ü Akdeniz, 12'si İç Anadolu, 11'i Marmara, 5'er kişi Güney Doğu Anadolu, Doğu Anadolu ve Batı Karadeniz ve 1'i Ege Bölgesi'nde) yaşamaktadırlar. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinden katılan öğretmen adayları dünyaya geldiklerinden itibaren aileleri ile birlikte bu bölgede yaşamaktadırlar. Diğerleri ise sadece iki-üç yıldır (okul dönemlerinde) bu bölgede ikamet etmektedirler. Katılımcıların bu şekilde belirlenmesinin bu bölgenin yerel sorunlarına karşı her iki grubun geliştirdikleri anlayışları belirleyerek karşılaştırmak için uygun fırsatlar sunacağı düşünülmüştür.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, SBK ile ilgili literatürde informal muhakemeleri araştırmayı amaçlayan mevcut anket soruları (Öztürk, 2011; Öztürk & Leblebicioğlu, 2015; Wu & Tsai, 2007) incelenerek açık uçlu sorulardan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Anket iki uzman görüşü (daha önce SBK üzerine çalışmış fen eğitimcileri) ve çalışma grubu dışında bırakılan beş fen bilgisi öğretmen adayıyla yürütölen pilot çalışma neticesinde yeniden düzenlenmiştir (aynı cevabı isteyen soruların çıkarılması, farklı SBK ile ilgili soruların konunun özelliğine göre değiştirilmesi gibi). Böylece her SBK ile ilgili üç olmak üzere toplam dokuz ana soru ve alt sorulardan oluşan açık uçlu bir anket geliştirilmiştir (Ek 1). Anketler çalışma grubuna uygulanmadan önce SBK hakkında sözlü olarak kısa bilgiler verilmiş ve öğretmen adaylarından gelen sorular cevaplandırılmıştır. Öğretmen adaylarının anket sorularına cevapları yazılı olarak alınmıştır. Anketlerin uygulaması 20-25 dakika arasında sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada betimsel analiz kullanılmıştır. Bunun için öncelikle konuyu açıklayan önemli ifadeler (verilerin anahtar kavramlarının listelenmesi) belirlenmiş ve listelenmiştir. Böylece tekrar edilmeyen, örtüşmeyen ifadelerin listesi hazırlanmıştır. Daha sonra bu ifadeler ortak özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Bu gruplar literatürde informal muhakeme modu olarak ifade edilen ekonomik, ekolojik, sosyal ve bilim/teknolojik odaklı argümanlarla (Wu & Tsai, 2007) uygun bağlamlar içermelerinden dolayı bu modlar altında kategorilendirilmiştir. Tablo 1’de muhakeme modlarına göre anahtar kavramlar ve bazı örnek ifadeler sunulmuştur.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının yazılı açıklamalarının kategorilendirilmesi

Kategoriler	Anahtar Kavramlar	Örnek Açıklamalar
Ekolojik odaklı argümanlar	Çevredeki bitki türleri ve hayvanlar Doğal güzellikler Çevre tahribatı	‘...yeşil yol projesi yapılmamalı, çünkü yeşil alanların tahrip edilip doğal güzelliği bozacağını düşünüyorum...’ ‘HES’ler artan enerji ihtiyacını karşılamamın en çevreci yollarından biri...’ ‘...organik çay üretimine devam edilmeli. Çünkü çayda kullanılan kimyasallar toprağa ve yer altı sularına karşarak bize ve diğer canlılara zarar veriyor...’
Ekonomik odaklı argümanlar	Üretimde/tüketimde ucuzluk/pahalılık Gelir miktarı Ürün miktarı Turistik gelir	‘HES’in yapımına devam edilmeli, çünkü ucuz yoldan elektrik üretimi sağlanabilir.’ ‘Yeşil yol yapılmamalı, çünkü bu yol için harcanan para bize bu yolun faydalarını unutturacak kadar fazla...’ ‘...organik çayda kalite artıyor ancak üretim miktarı azalıyor, dolayısıyla çiftçinin geliri azalır...’
Sosyal odaklı argümanlar	Toplum/ülke yararı ve çıkarları Toplum/insan sağlığı İnsan ilişkileri	‘...organik çay üretimine insan sağlığı açısından devam edilmelidir...’ ‘...HES’ler sayesinde kendi elektrigimizi üreterek dışa bağımlılıktan kurtuluruz...’ ‘...yaylalara ulaşım kolaylaşır... daha çok insanın yaylardan faydalanması sağlanır...’
Teknolojik/bilimsel odaklı argümanlar	Teknolojik gelişme Bilimsel bilgi	‘...HES’ler olmalıdır. Çünkü günümüzde genellikle teknolojik aletlerin kullanımı için elektrik gereklidir. Böylece teknoloji daha çok gelişir...’

Tablo 1’de görüldüğü üzere ‘...organik çayda kalite artıyor ancak üretim miktarı azalıyor, dolayısıyla çiftçinin geliri azalır...’ şeklindeki örnek ifade içerisindeki üretim miktarı, gelir miktarı gibi anahtar kelimeler baz alınarak bu açıklama ekonomik odaklı argüman olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde sırasıyla yerel SBK’lardan haberdar olma durumları, her bir SBK ile ilgili muhakeme modları, tekli (örneğin bir konuyu açıklarken ekonomik, ekolojik, sosyal veya teknolojik/bilimsel odaklı argümanlardan sadece birini belirtmek) ve çoklu (örneğin bir konu ile ilgili gerekçeleri sunarken ekonomik argümanlar yanında ekolojik, sosyal veya teknolojik/bilimsel argümanlardan en az birini daha belirtmek) muhakeme modları bölgede yaşayan ve yaşamayan öğretmen adayları için ayrı ayrı yüzdeler hesaplanarak yapılarak tablolar halinde sunulmuş ve doğrudan ifadelerle desteklenmiştir. Tablo 2, öğretmen adaylarının yerel SBK’lardan haberdar olma durumlarına yönelik bulguları sunmaktadır.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının yerel SBK’lardan haberdar olma durumları

Haberdar olunan kaynak	Bölgede yaşayan öğretmen adayları (%)			Bölge dışında yaşayan öğretmen adayları (%)		
	HES	Organik Çay	Yeşil Yol	HES	Organik Çay	Yeşil Yol
Okul	45	8	11	51	6	8
Çevre	34	50	32	19	42	11
TV	29	8	18	32	2	28
İnternet	18	11	8	15	4	15
Basılı yayınlar	5	-		8	-	4
Haberdar olmayanlar	8	32	34	6	51	45

Öğretmen adaylarının yarısı HES’ten okul yoluyla haberdardır. Örneğin bölge dışından bir öğretmen adayının ifadesi “*bu bilgiyi kimyada özel konular dersinde edindim*” şeklindedir. Organik çay ve yeşil yoldan bölge dışındakilerin yarısı haberdar değildir, diğerleri ise daha çok çevre yoluyla (bu bölgede yaşayan arkadaşları vasıtasıyla) haberdar olduklarını belirtmişlerdir. Bölgede yaşayan bir öğretmen adayı “*ben Rize’li olduğum için çayla uğraşıyoruz. Ondan biliyorum*” ifadelerini yazmıştır. Bölgede yaşayanların çoğunun ailesi çay üretimi yapmaktadır.

Öğretmen adaylarının HES ile ilgili muhakeme modları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. HES ile ilgili öğretmen adaylarının muhakeme modları

İnformal muhakeme modları	Bölgede yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)	Bölge dışında yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)
Ekolojik	55	40
Ekonomik	53	59
Sosyal	8	21
Teknolojik	-	4
Açıklama yok	8	2

HES'le ilgili açıklamaların daha çok ekolojik ve ekonomik odaklı argümanlar içerdiği belirlenmiştir. Bölge dışından bir öğretmen adayının *"HES yapılmalı, çünkü çevreye çok fazla zarar vermeden enerji alabiliyoruz. Katı ve nükleer yakıtlara göre daha temizdir"* şeklindeki ifadeleri ekolojik bağlamda HES'i değerlendirdiğini göstermektedir. Buna karşın bölgede yaşayan bir öğretmen adayı *"...yaşadığım ilçede kuruldu ve gür akan akarsudaki su miktarının azalmasına sebep oldu. Bunlar artarsa canlıların da zamanla daha çok etkileneceğini düşünüyorum"* şeklinde bir açıklama yazmıştır. Öğretmen adaylarının bazıları HES'in çevreye zararlı etkileri konusunda kaygılanırken, bazıları çevrenin korunması açısından yararlı olduğunu düşünmektedirler. Bölgede yaşayan bir öğretmen adayı *"...devlet ekonomisine iş olanakları bakımından katkı sağlar..."* ifadesiyle HES'in ekonomik bağlamda sağlayacağı katkıları değerlendirmiştir. Bölge dışındaki öğretmen adaylarının sosyal odaklı argümanları diğerlerine göre daha fazladır. Bu argümanların çoğunda öğretmen adayları ülkenin enerji bakımından dışa bağımlı olmaması ve ülke menfaati açısından HES'lerin devamını istemektedirler.

Tablo 4'te öğretmen adaylarının organik çay ile ilgili muhakeme modları verilmiştir.

Tablo 4. Organik çay ile ilgili öğretmen adaylarının muhakeme modları

İnformal muhakeme modları	Bölgede yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)	Bölge dışında yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)
Ekolojik	26	4
Ekonomik	13	11
Sosyal	61	59
Teknolojik	-	2
Açıklama yok	21	34

Organik çay ile ilgili açıklamaların daha çok sosyal odaklı argümanlar içerdiği belirlenmiştir. Bölge dışından bir öğretmen adayı *"...ürünlerde yapay madde kullanımı birçok hastalığı tetiklediği için organik çay üretime devam edilmeli. En azından bu doğal ürünler insan sağlığına zarar vermez"*, bölgeden bir öğretmen adayı benzer olarak *"...insan sağlığı bozulmaz. Yaşam süresi artar"* şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Sosyal odaklı açıklamalarda insan sağlığı vurgulanmıştır. Organik çay ile ilgili bölgede yaşayanların ekolojik boyuta sahip argümanlarının diğerlerininkinden fazla (%26-%4) olduğu belirlenmiştir. Bölgeden bir öğretmen adayı *"çayın daha fazla hasat vermesi için kimyasallar kullanıyoruz. Bu da toprağı zamanla verimsizleştirmektedir. Organik çay üretimi toprağın da kimyasallardan arınması için önemli. Hem organik çay daha lezzetli ve sağlıklı"* şeklinde düşüncesini ifade etmiştir. Bölgedeki öğretmen adaylarının çoğunun ailesi çay yetiştirmektedir ve dolayısıyla organik üretime geçerek tarım yapılan toprakların zararlı kimyasallardan arınacağını düşünmektedirler. Açıklama yapmayanların oranının organik çay konusunda arttığı gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının yeşil yol ile ilgili muhakeme modları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Yeşil yol ile ilgili öğretmen adaylarının muhakeme modları

İnformal muhakeme modları	Bölgede yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)	Bölge dışında yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)
Ekolojik	29	42
Ekonomik	26	28
Sosyal	50	40
Açıklama yok	24	32

Yeşil yol ile ilgili açıklamaların daha çok sosyal odaklı argümanlar içerdiği belirlenmiştir. Bölgeden bir öğretmen adayı *“insanların beton yığını gürültü yuvası şehirlerden bir süre de olsa kolaylıkla yaylalara çıkabilmeleri güzel olur”* şeklinde, bölge dışından bir öğretmen adayı ise *“bizim orda yayla pek yok ama olanlara da ulaşım kolay, buradakiler için ulaşım zorsa yapılınsın, yoksa gerek yok”* şeklinde görüş yazmıştır. İnsanların daha çok yaylara ulaşabilmeleri açısından yeşil yolun yapılması gerektiği görüşü öne çıkmıştır. Yeşil yol ile ilgili bölge dışında yaşayanların ekolojik boyuta sahip argümanları ise diğerlerininkinden daha fazladır (%29-%42). Bölge dışından bir öğretmen adayı *“...sırf ekonomik değerler için doğa tahrip edilmemelidir. Yeşil yol beraberinde çevre kirliliği de getirecektir...”* şeklinde görüş yazmıştır. Bölgeden bir öğretmen adayı ise *“...yaylalar gün geçtikçe doğal güzelliğini yitirmekte ve kentler gibi beton yağınına dönmektedir. Ve biz çevre halkı bunu istemiyoruz. Buradaki bölge insanı hep bu fikirde...”* şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmen adayları yeşil yolun bitki örtüsüne, çeşitliliğine, hayvanlara ve görsel açıdan çevreye olumsuz etkileri ve daha çok insanın yaylalara ulaşmasıyla çevre kirliliğine neden olabileceği yönünde endişeleri olduğunu ifade etmişlerdir. Organik çay gibi yeşil yol ile ilgili açıklama yapmayanların oranı yüksektir.

Öğretmen adaylarının SBK'larla ilgili tekli ve çoklu muhakeme modları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğretmen adaylarının tekli ve çoklu muhakeme modları

SBK	Bölgede yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)		Bölge dışında yaşayan öğretmen adaylarının oranı (%)	
	Çoklu	Tekli	Çoklu	Tekli
HES	26	74	23	77
Organik çay	23	77	11	89
Yeşil yol	34	66	50	50
Ortalama	28	72	28	72

Öğretmen adaylarının %28'i çoklu, diğerleri (%72'si) tekli muhakeme moduna sahiptir. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının tekli muhakeme modu oranları fazla iken yeşil yol ile ilgili bölge dışındakilerin çoklu ve tekli muhakeme modu oranları birbirine eşittir. Bölge dışından bir öğretmen adayının *“... bu yol için harcanan kaynak bize bu yolun faydalarını unutturacak kadar fazla. Doğaya vereceği zarar da cabası...”* şeklindeki ifadesinde yeşil yol ile

ilgili hem ekonomik hem de ekolojik boyutlar olması çoklu muhakeme moduna sahip olduğunu göstermektedir. Organik çay konusunda bölgeden bir öğretmen adayının “... *organik çay üretimine insan sağlığı açısından devam edilmelidir...*” şeklindeki ifadesinin sadece sosyal boyut taşınması tekli muhakeme moduna sahip olduğunu göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarının yerel SBK için okul, çevre, TV ve internet gibi farklı bilgi kaynaklarından yararlandıkları ve bunlardan farklı oranlarda bilgi sağladıkları anlaşılmaktadır. HES’in hem bölgedeki hem de bölge dışındaki öğretmen adayları için en iyi bilinen SBK olması bu konunun yerel olduğu kadar ulusal olarak da tartışılmasından kaynaklanabilir. Ayrıca HES’in ders içeriklerinde ve kitaplarında da ele alınan bir konu olması en önemli haber kaynağını okul yapmaktadır. Bölgede yaşayanlar için okuldan sonra önemli bilgi kaynaklarının çevre olması bölgedeki mevcut HES’lerden kaynaklanabilir. Eş, Işık Mercan ve Ayas (2016)’ın yürüttükleri bir araştırmada öğretmen adaylarının nükleer ile ilgili en önemli bilgi kaynağının bilimsel kaynaklar yerine medya olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ise öğretmen adaylarının konu ile ilgili sınırlı bilgiye sahip olmalarına neden olmuştur. Bu araştırmada ise, öğretmen adaylarının HES hakkında çoğunlukla okuldan bilgi edinmeleri bu konu hakkındaki açıklama yapma oranının diğer konulara göre daha fazla olmasını sağlamış olabilir. Bu durum okulun SBK ile ilgili önemli bir bilgi kaynağı olduğu, dolayısıyla kişilerin bu tür olaylarla ilgili kararlar alırken de etkin bir role sahip olduğu anlamına gelebilir. Diğer taraftan yeşil yol ve organik çay konularında bilgi kaynağı olarak okuldan ziyade çevrenin ön plana çıkması, bölgede yaşayan kişilerin daha bölgesel konular hakkında karar verirken çevrelerindeki insanların veya gözlemlerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Günümüzde internet kullanımının her alanda yaygın olduğu düşünülse de SBK’larla ilgili bilgi sağlamada oldukça sınırlı olduğu veya kullanılmadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmada bölgede yaşayan öğretmen adaylarının ekolojik odaklı argümanlarının oranının diğer gruba göre daha fazla olması yaşadıkları çevredeki HES ile ilgili gözlemlerinden kaynaklanabilir. Öztürk ve Leblebicioğlu (2015), HES’in bulunduğu bölgede yaşayan insanların bu santrallerin çevrede oluşturduğu olumsuz etkilerden dolayı durdurulması gerektiğini düşündüklerini ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının ekonomik odaklı argümanlarında derelere kurulan HES’in ucuz elektrik sağlayacağı için ülke ekonomisi açısından yararlı olduğunu, ekolojik odaklı argümanlarında ise her ne kadar temiz enerji yorumu yapılsa da bu santrallerin derelerin hem doğal görünümünü hem de ekosistemini bozacağını düşüncülerinden onların SBK hakkında karar verirken ürettikleri argümanların farklı bağlamlardan etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Organik çay ile ilgili bölgede yaşayanların bölge dışındakilere göre daha çok ekolojik argümanlar sunmaları ailelerinin çay tarımında kullandıkları kimyasal gübrelerin farkında olmalarından kaynaklanabilir. Organik çay konusunda öğretmen adaylarının sosyal odaklı argümanlarında insan sağlığını ön plana çıkarmaları hem bölgede hem de ülkede yaşanan kanser hastalığının toplumdaki etkisinin sonucudur. Organik çay ve yeşil yol konularında

açıklama yapmayanların çoğunlukla bölge dışındakilerden olması, bölgede yaşayanların yerel konularla ilgili daha çok argümana sahip olduklarını göstermektedir.

Yeşil yol ile ilgili ekonomik odaklı argümanların bölgede yaşayan ve yaşamayanlar açısından farklılaşmaması ülke vatandaşı olarak herkesin ekonomik kazançları önemseddiğini göstermektedir. Bölge dışındakilerin yeşil yolun çevreye zarar vereceğine dair açıklamalar içeren ekolojik odaklı argümanları bölgede yaşayanlara göre daha fazla iken, sosyal odaklı argümanlarının daha düşük olması yaylalardan diğer insanların yaralanmasına bölge insanı kadar sıcak bakmadıklarını göstermektedir.

Öğretmen adaylarının HES ve organik çayla ilgili konularda tekli muhakeme modu kullanarak kabul ya da ret şeklinde kararlarını vermiş olmaları bu konuların daha uzun süreli toplumda tartışılmış olmasından kaynaklanabilir. Yeşil yol ile ilgili çoklu muhakeme oranının diğerlerinden fazla olması, öğretmen adaylarının karar vermede daha fazla güçlük/ikilem yaşamalarından olabilir. Yeşil yol konusunda yeterli bilgileri olmadığı göz önünde bulundurulduğunda da SBK hakkında konu alanı bilgi eksikliğinin kişilerin karar alma süreçlerini etkilediği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmadaki fen bilgisi öğretmen adaylarının yok denecek kadar az bilimsel/teknolojik odaklı argümanlar (yeşil yol ile ilgili hiç yok) ürettikleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde Wu ve Tsai (2007), lise öğrencilerinin nükleer enerji ile ilgili diğer argümanlara göre daha az "bilim odaklı veya teknoloji odaklı" argümanlar önerdiklerini belirlemiştir. Bu durum öğretmen adaylarının lisans derslerinde (Kimyada Özel Konular ve Özel Öğretim Yöntemleri) öğrendikleri ile karşılaştıkları SBK arasında bağlantı kurabilecek yeterli yeteneklerinin olmamasının sonucudur.

Öneriler

Öğrencilerin yerli veya diğer SBK'lar hakkında etkili tartışmalar yaparak karar almalarının geliştirilebilmesi için öğretim programları yeterli konu alanı bilgisi sağladıktan sonra bir çerçeve sunmalıdır. Bu çerçeveye göre ders kitaplarında açık uçlu sorularla öğrenciler SBK hakkında karar almaya teşvik edilmelidir. Konu alan bilgisi yeterli olmayan öğrencilerin SBK hakkındaki muhakemelerinin zayıf olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilere birden fazla bakış açısı geliştirip informal muhakeme yaparken bu çalışmadaki gibi dört perspektiften (sosyal odaklı, ekonomik odaklı, ekolojik odaklı ve bilimsel/teknolojik odaklı) oluşan bir mantık çerçevesi sunularak argümanları yönlendirilebilir.

Yerel SBK'lar hakkında halkı bilgilendirmek veya farkındalık sağlamak için yerel/ulusal basın/yayın organlarının ve diğer yazılı ve görsel araçların da (posterler gibi) kullanılması, ilgili yetkililerin ve bilim insanlarının bir araya gelerek çok yönlü bakış açılarının değerlendirilebileceği toplantıların/kolokyumların düzenlenerek bilimsel dayanaklı açıklamaların yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Baltacı, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (GDO'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

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

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Second Edition. USA: Sage Publications.

Demircioğlu, T. & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386.

Eş, H., Işık Mercan, S. & Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyobilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.

Evagorou, M., Jimenez-Aleixandre, M. P. & Osborne, J. (2012). 'Should we kill the grey squirrels?' A study exploring students' justifications and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(3), 401-428.

Genç, M. (2016). The approach of candidate teachers towards socio-scientific issues: The space researches example. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, Special Issue, 738-742.

Genç, M. & Genç, T. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *E – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 19-26.

Gürbüzöğlü Yalmanlı, S. & Gözüm, A. İ. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının (GDO) sosyo-bilimsel konusuna yönelik araştırma davranışlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 499-515.

Koçyiğit, A. (2015). *Fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve ürünleri konusunda bilgi düzeyleri, öz yeterlik inançları, tutum ve risk algılarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

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

Lee, Y. C. & Grace, M. (2010). Students' reasoning processes in making decisions about an authentic, local socioscientific issue: bat conservation. *Journal of Biological Education*, 44(4), 156-165.

MEB, (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), Ankara.

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

Öztürk, N. (2011). *Investigating pre-service science teachers' informal reasoning, epistemological beliefs and metacognitive awareness regarding socioscientific issues: a case*

for nuclear power plant construction. Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Öztürk, S. & Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyobilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (HES) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1-33.

Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socioscientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21, 745–754.

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

Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socio-scientific decision making, *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.

Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

Topcu, M. S., Sadler, T. D. & Yılmaz-Tuzun, 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, Ö. & 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, 313-332.

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

Wu, Y. T. & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socioscientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187.

Wu, Y.-T. & Tsai, C.-C. (2011). The effects of different on-line searching activities on high school students' cognitive structures and informal reasoning regarding a socioscientific issue. *Research in Science Education*, 41, 771-785.

Yang, F. Y. & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25, 221-244.

Yavuz Topaloğlu, M. & Balkan Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerinin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(Özel Sayı), 159-179.

Ek 1. Yerel sosyobilimsel konular hakkında görüş belirleme anketi

Bu form ile sizin hidroelektrik santraller, organik tarım ve yeşil yol gibi sosyo-bilimsel konular hakkındaki görüşlerinizi belirlemek amaçlanmaktadır. Unutmayın doğru ya da yanlış cevap yoktur, yapmanız gereken düşüncelerinizi en iyi tanımlayacak cümleleri verilen boşluklara yazmaktır. Şimdiden sağlayacağınız katkı için teşekkür ederiz.

1. Hidroelektrik santralin ne demek olduğunu daha önceden biliyor muydunuz? Biliyorsanız bu bilgiyi nereden öğrendiğinizi yazınız.

2. Yakın çevrenizde bu konu hakkında tartışmalar yaşanır mı? Yaşadığınız bölgede HES var mı?

3. Sizce hidroelektrik santrallerin yapımına devam edilmeli mi yoksa edilmemeli mi? Verdiğiniz kararın gerekçelerini detaylı bir şekilde açıklayınız. Bu kararı verirken sizi etkileyen faktörler nelerdir? Verdiğiniz kararın doğru olan eylem şekli olup olmadığı konusunda neler düşünüyorsunuz?

4. Organik çay üretiminin ne demek olduğunu daha önceden biliyor muydunuz? Biliyorsanız bu bilgiyi nereden öğrendiğinizi yazınız.

5. Çevrenizde bu konu ile ilgili herhangi bir tartışma/konuşma olur mu? Organik çay kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız neden kullandığınızı, kullanmıyorsanız neden kullanmadığınızı açıklayınız.

6. Organik çay üretimine devam edilmeli mi, edilmemeli mi? Verdiğiniz kararın gerekçelerini detaylı bir şekilde açıklayınız. Bu kararı verirken sizi etkileyen faktörler nelerdir? Verdiğiniz kararın doğru olan eylem şekli olup olmadığı konusunda neler düşünüyorsunuz?

7. Yeşil yol projesinin ne olduğunu daha önceden biliyor muydunuz? Biliyorsanız bu bilgiye nereden ulaştığınızı yazınız.

8. Çevrenizde bu konu ile ilgili herhangi bir tartışma/konuşma olur mu? Yaşadığınız bölgede yayla var mı? Buralarda yeşil yol olmasını ister miydiniz?

9. Yeşil yol projesi yapılmalı mıdır yoksa yapılmamalı mıdır? Verdiğiniz kararın gerekçelerini detaylı bir şekilde açıklayınız. Bu kararı verirken sizi etkileyen faktörler nelerdir? Verdiğiniz kararın doğru olan eylem şekli olup olmadığı konusunda neler düşünüyorsunuz?