

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Hidroelektrik Santrallerle İlgili Karar Verme Stratejileri^a

Meral Özturna^b ve Şengül Atasoy^c

Öz

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin karar verme stratejileri bağlamında; sosyobilimsel konular (SBK) hakkındaki görüşlerini, Hidroelektrik Santraller (HES) ile ilgili enformel muhakeme modlarını, karar verme ve argümantasyon düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma Artvin ve Rize illerinde görev yapmakta olan 15 fen bilimleri öğretmeni ile yürütülmüştür. Temel nitel araştırma deseninin benimsendiği çalışmada; görüşmeler yoluyla elde edilen veriler betimsel ve içerik analizlerine tabi tutulmuştur. Öğretmenlerin çoğunun SBK'den haberdar olmadıkları ve bilgi eksikliğinin olduğu, nehir tipi HES ile ilgili farklı muhakeme yollarına başvurdukları, karar verme ve argümantasyon bakımından düşük düzeyde ve yüksek düzeyde becerilere sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerinin SBK'de argümantasyon düzeylerinin ve karar verme yetkinliklerinin düşük olması, sınıf içi argümantasyon deneyimlerinin olmaması veya yetersiz olmasından kaynaklanabilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin SBK karar verme stratejilerini geliştirmek için sınıf içi SBK argümantasyon deneyimlerinin sağlanması, izlenmesi ve uygulamalara ilişkin profesyonel gelişimlerinin takip edilmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: sosyobilimsel konular, karar verme, hidroelektrik santraller, enformel muhakeme modları, argümantasyon

Makale Hakkında

Gönderim tarihi: 24.03.2023

Düzeltilme tarihi: 10.10.2023

Kabul tarihi: 21.11.2023

Elektronik Yayın Tarihi: 30.08.2024

Giriş

Çağımızda bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler, insanlar için önemli/faydalı olarak yorumlanmasının yanı sıra bazı çevrelerde kaygılara neden olabilmektedir. Bu gelişmeler toplumda bilimsel ve sosyal boyutlarıyla birçok açıdan tartışılan, ikilemlere neden olan ve açık uçlu konuların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu konular kesin bir çözümü bulunmayan, karmaşık ve kötü yapılandırılmış gerçek dünya sorunları olarak tanımlanmakta ve sosyobilimsel konular (SBK) olarak adlandırılmaktadır (Sadler, 2004a; Sadler ve Zeidler, 2005; Topçu, 2011). Ratcliffe ve Grace'in (2003) tanımına göre SBK; bilimsel dayanağa sahip, toplumsal açıdan önemli fikirlerin üretildiği, etik ve ahlaki değerlerin sorgulandığı, sıklıkla medyaya konu olup tartışılan, politik ve sosyal açıdan bölgesel, ulusal ya da uluslararası alanda önemli bağlamları olan, fayda-zarar analizlerini gerektiren, doğru yanıt olmayan konulardır. Bu ikilemli konularda bireylerin bilinçli kararlar verebilmeleri fen eğitimi bağlamında önemli görülmektedir (Topçu, 2019). Dolayısıyla Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018); fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi vizyon edinerek problem çözebilen, sorgulayan, tartışabilen, gelişen teknolojiye ayak uyduran, kendini geliştirmeyi, öğrenmeyi amaç edinen ve böylece SBK hakkında bilinçli kararlar verebilen bireyler yetiştirmeyi amaç edinmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin programın vizyonu bağlamında fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için SBK gibi fenle ilgili gerçek hayattan konuları araç olarak kullanmak gerektiğinin farkında olması gerekir. Yapılan araştırmalar SBK öğretimi ile öğretmenlerin SBK anlayışları (Sadler vd., 2006) ve yeterlikleri (Van der Zande vd., 2009) arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla etkili bir SBK öğretimi için öğretmenlerin SBK kavramının ve bu kavramın fen eğitimi amaçları ile ilişkisinin farkında olması önemlidir (Sadler vd., 2016).

^a Bu çalışma, Prof. Dr. Şengül Atasoy'un danışmanlığında tamamlanan Meral Özturna'nın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

^b MEB, Yamantürk Ortaokulu, Çayeli/Rize, meral_o_08@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7736-1467

^c Sorumlu yazar, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, sengulatasoy@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7664-1010

SBK bilimsel ve teknolojik boyutları yanında kamuoyunda politik, etik ve ahlaki gibi boyutlarıyla da ciddi tartışmalara yol açmaktadır (Levinson, 2006). Ancak her tartışmalı konu SBK değildir. Bir konunun SBK olabilmesi için bilimsel ve sosyal olarak bir anlamının olması gerekmektedir (Eastwood vd., 2012). Yapılan araştırmalarda fen bilimleri öğretmenlerinin, çoğunlukla SBK'nin sözcük anlamından yararlanarak tanımlar yaptıkları, toplumsal ve bilimsel boyutları olan konular olarak açıkladıkları görülmüştür (Aydın ve Karışan, 2021; Han-Tosunoğlu ve İrez, 2017). Ancak SBK'nin ahlaki, etik (Eastwood vd., 2012), kişisel ve politik yönleri (Tidemand ve Nielsen, 2017) olup aynı zamanda tartışmalı konular olmasına rağmen öğretmenlerin bu yönlerine hiç değinmemeleri bu konuda eksiklikleri olduğunu göstermektedir (Aydın ve Karışan, 2021). Öğretmenlerin SBK ile ilgili anlayışları bu konuların öğretim sürecini etkileyen en önemli değişkenlerden biridir (Han-Tosunoğlu ve İrez, 2017). Bu nedenle bu araştırmanın sorularından biri fen bilimleri öğretmenlerinin SBK anlayışlarının belirlenmesidir.

Dünyada en çok bilinen SBK'ler arasında küresel ısınma/iklim değişikliği (Byrne vd., 2014; Kılınç vd., 2011; Sternäng ve Lundholm, 2011; Zangori vd., 2017), genetik modifikasyon (Sakamoto vd., 2021; Walker ve Zeidler, 2007), klonlama (Chabalengula vd., 2011; Concannon vd., 2010), nükleer enerji (Eş vd., 2016; Kılınç vd., 2013; Tekbiyik, 2015; Yapıcıoğlu ve Aycan, 2018) gibi konular yer almaktadır. Bunların daha çok uluslararası bağlama sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan gri sincap popülasyonunun kontrol edilmesi (Evagorou vd., 2012) ve yeşil yol, organik çay ve nehir tipi hidroelektrik santraller (Atasoy, 2018; Atasoy ve Yüca, 2021; Atasoy vd., 2019) gibi bazı yerel konular bireylerin yaşamlarıyla doğrudan ilgilidirler. Bu SBK'ler bireylerin çevrelerindeki bağlamda meydana gelmekle beraber daha fazla aşına olunan konulardır. Bireylerin aşına oldukları ve günlük yaşamlarında deneyimleme olasılıkları daha yüksek konularda daha bilinçli kararlar verebildikleri (Khishfe, 2012) ve daha ileri bir anlayış geliştirdikleri (Khishfe, 2019) belirlenmiştir. Araştırmacılar, bireylerin daha fazla aşına oldukları konularda muhakeme becerilerinin (Atasoy, 2018; Atasoy ve Yüca, 2021; Atasoy vd., 2019) ve argüman düzeylerinin daha gelişmiş (Atasoy ve Yüca, 2021) olduğunu göstermiştir. Bu araştırmada ise öğretmenlerin buldukları bölgede aşına oldukları düşünülen nehir tipi HES konusu SBK olarak belirlenmiştir. Çeşitli araştırmalarda yerel bir konu olarak ele alınan nehir tipi HES hakkında ortaokul öğrencilerinin farklı görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir (Atasoy vd., 2019; Atasoy ve Yüca, 2021; Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015). Atasoy ve diğerleri (2019) nehir tipi HES ile ilgili bu araştırma örneklemini ile aynı bölgede yaşayan ortaokul öğrencilerinin muhakeme modlarını ve muhakeme düzeylerini incelemiştir. Öğrencilerin bu konuda karar verirken daha çok ekonomik muhakeme modunu kullanması, bölgedeki halkı ilgilendiren bağlamın daha çok geçim problemleri olduğunu göstermiştir. Diğer yandan öğrencilerin “çevre bilimci” gibi düşünmeleri istendiğinde verdikleri kararların ekolojik muhakeme modunu yansıtmaları onların farklı perspektiflerden olayları değerlendirebilme yeteneği olduğunu göstermiştir.

Bireyler, SBK hakkında karar verirken enformel muhakeme yaparak argümantasyon sürecine dahil olurlar (Sadler ve Zeidler, 2005). Bu süreçte bireylerin argüman oluşturmaları, destek veya çürütmeler kullanarak argümanı savunması; bilimsel düşünme, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirir. Bu şekilde argümantasyon sürecine dahil olan bireyler fen konularını daha iyi anlarlar (Zohar ve Nemet, 2002). Dolayısıyla fen eğitimi açısından argümantasyonun önemli ve gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007; Özdem Yılmaz vd., 2017). Bireyler, SBK hakkında karar verirken ve muhakeme yaparken yalnızca bilimsel bilgi, kanıt ve verileri kullanmazlar (Kolstø, 2006), aynı zamanda SBK'nin sosyal, ekonomik, politik, ahlaki ve etik yönlerini de göz önünde bulundururlar (Sadler ve Zeidler, 2004; Wu ve Tsai, 2007; Yang ve Anderson, 2003). Bireylerin SBK'de akılcı kararlar verebilmeleri için tartışmalar yoluyla kendilerini ifade etme ve verilerin/kanıtların dâhil olduğu enformel muhakemeye meşgul olma fırsatları sağlanmalıdır (Sadler, 2004a). Dolayısıyla öğretmenlerin SBK ile ilgili muhakeme yollarının farkında olmaları ve bu konuda gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekmektedir (Topçu, 2019).

SBK ile ilgili yapılan araştırmaların genellikle öğretmenlerin SBK anlayışları/görüşleri (Aydın ve Karışan, 2021; Gürbüzkol ve Bakırcı, 2020; Han-Tosunoğlu ve İrez, 2017; Metin vd., 2022) ve farkındalıkları (İpek Akbulut ve Demir, 2020; Lazarowitz ve Bloch, 2005) çerçevesinde olduğu görülmektedir. Bu araştırmalar öğretmenlerin SBK'ye ilişkin anlayışlarını yansıtsa da herhangi bir SBK hakkında karar verme stratejileri açısından yeterliklerini göstermemektedir. Dolayısıyla bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin nehir tipi HES konusundaki karar verme stratejileri enformel muhakeme, karar verme ve argümantasyon düzeyleri bağlamlarında belirlenecektir.

SBK’de Enformel Muhakemenin Değerlendirilmesi

Enformel muhakeme, net çözümü olmayan karmaşık sorunlara yanıtlar üretmeyi, bunların nedenleri ve sonuçları arasında ilişkiler kurmayı, artı ve eksileri değerlendirerek bir dizi alternatifler arasından seçimler yapmayı gerektirir (Means ve Voss, 1996; Zohar ve Nemet, 2002). Means ve Voss’a (1996) göre açık uçlu, tartışmalı, karmaşık ya da kötü yapılandırılmış problemler olduğunda enformel muhakeme önem taşır. Bu bağlamda SBK enformel muhakeme için ideal konular olarak görülmektedir (Kuhn, 1993; Sadler ve Zeidler, 2005). Her birey günlük yaşantısında muhakkak bir konuda karar verirken ikilemler yaşar ve enformel muhakeme yapar. Örneğin; Covid-19 aşısı olmalı mı, olmamalı mı? (Gök ve Güzel, 2022) Şeker yüklemesi yapılmalı mı, yapılmamalı mı? (Öztürk ve Yenilmez Türkoğlu, 2018; Türköz ve Öztürk, 2020) SBK’de kararlar alan bireyler, bu konuların manevi ve etik boyutlarına yönelik bir anlayışa da sahip olmalıdır (Sadler, 2004b).

Literatürde SBK hakkındaki enformel muhakemelerin farklı çerçevelerde (enformel muhakeme modu/tipi) değerlendirildiği görülmektedir. Örneğin; ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik ve sosyo-ekonomik (Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015); sosyal odaklı argümanlar, ekonomik odaklı argümanlar, ekolojiye odaklı argümanlar ve bilim/teknoloji odaklı argümanlar (Atasoy, 2018; Wu ve Tsai, 2007) gibi farklı muhakeme modları ile karşılaşılabılır. Ayrıca Türköz ve Öztürk (2020) ise öğretmen adaylarının karar ve gerekçelerinin belirlenmesinde enformel muhakeme modlarını içeren SEE-SEP (Sosyoloji/Kültür, Ekonomi, Çevre, Bilim, Etik/Ahlaki ve Politika) modelini kullanmıştır. Atasoy ve diğerleri (2022) fen bilimleri, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin görüşleri ışığında çok sayıdaki SBK’nin tartışılabileceği enformel muhakeme modlarını sağlık, ekonomik, ekolojik, etik/ahlaki, hukuk ve sosyal modlar olarak belirlemiştir. Nehir tipi HES konusunda öğretmenler enformel muhakeme modlarının sağlık, hukuk, ekonomik ve ekolojik modlar olabileceğini ifade etmişlerdir (Atasoy vd., 2022). Bu çalışmada ise fen bilimleri öğretmenlerinin enformel muhakemeleri ekonomik, ekolojik, sosyal ve politik modlar çerçevesinde incelenmiştir. Oysa yapılan araştırmaların çoğunun fen bilimleri öğretmen adaylarının enformel muhakemeleri üzerine olduğu (örn., Kalın ve Namdar, 2022; Öztürk ve Yılmaz-Tuzun, 2017; Topçu vd., 2011) görülmektedir.

SBK’de Argümantasyonun Değerlendirilmesi

Fen eğitiminde genellikle Toulmin argümantasyon modeli (Toulmin, 1958) kullanılmaktadır (örn., Demircioğlu ve Uçar, 2014; Osborne vd., 2004; Sadler, 2006). Bu modelde veri, iddia, gerekçe, destek, sınırlayıcı/niteleyici ve çürütme öğeleri bulunmaktadır. Bir argümanda veri, iddia ve gerekçe temel bileşenlerken; destek, çürütme ve sınırlayıcılar yardımcı öğelerdir (Toulmin, 1958). Argümanın tüm öğeleri karmaşık argümanlarda, temel öğeleri ise basit argümanlarda bulunur (Lizotte vd., 2003). Sampson ve Clark’a (2008) göre, bir argümanın kalitesini bu öğelerin varlığı veya yokluğu belirler.

Argümantasyon düzeylerinin belirlenmesinde literatürde farklı puanlama kriterlerinin kullanıldığı görülmektedir. Khishfe (2012) argüman, karşı argüman ve çürütme olmak üzere üç argüman bileşeni üzerinde durmuştur. Karşı argüman, ilk argümana meydan okur ve diğerinin pozisyonuna katılmayan bir kişinin görüşünü ifade eder. Çürütme, karşı argümana meydan okur ve diğerinin pozisyonuna katılmayan bir kişiye verilen görüşü ifade eder. Araştırmacı tarafından uyarlanan bir dereceli puanlama anahtarında argümanlar aşağıdaki gibi kategorize edilerek puanlanmıştır:

Bir puan: gerekçe yok veya geçersiz gerekçe.

İki puan: tek bir sebeple desteklenen geçerli gerekçe.

Üç puan: birden fazla sebeple desteklenen geçerli gerekçe.

Gerekçe, savunulan pozisyon veya iddiadır. Khishfe’in (2012) yukarıda verilen kategorilere ilişkin örnek katılımcı ifadeleri şöyledir:

Herhangi bir gerekçeyle desteklememiş iddia (bir puan): “...altın pirinç üretilmemeli ve pazarlanmamalı.”

Bir gerekçe ile desteklenen geçerli bir gerekçe (iki puan): “...altın pirinç üretilmeli ve pazarlanmalı, çünkü A vitamini alımını artırarak körlüğü önlemeye yardımcı olabilir.”

Birden fazla gerekçeyle desteklenen geçerli bir gerekçe (üç puan): “Yeni altın pirinç yemenin A vitamini alımını artırarak körlüğü önleyeceğini kanıtlayan geçerli bir kanıt yoktur. Ayrıca bu pirincin biyokimyasal analizi

yapılmamıştır ve pirinç yetiştirilirken kontaminasyon meydana gelebilir. Dolayısıyla pirinç yarardan çok zarar getirebilir.”

Erduran ve çalışma arkadaşları argümantasyon düzeylerini belirlemek için beş düzeyden oluşan bir dereceli puanlama anahtarı önermiştir (Erduran vd., 2004; Osborne vd., 2004). Bu modele göre iddia ve karşı iddia içeren argümanlar 1. düzeyi; iddia, veri, gerekçe içeren argümanlar 2. düzeyi nitelemektedir. 1. ve 2. düzey argümanlar çürütme içermezler. 3. düzeyde iddia ve karşı-iddianın yanı sıra zayıf çürütmenin olduğu argümanlar sergilenmektedir. 4. düzeyde bir çürütme ile iddia ve karşı-iddialar serisini içeren argümanlar sergilenirken; 5. düzeyde birden fazla çürütme içeren argümanlar bulunmaktadır. Bu çalışmada Erduran ve çalışma arkadaşlarının önerdiği düzeyler dikkate alınarak fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon düzeyleri belirlenmiştir.

SBK’de Karar Vermenin Değerlendirilmesi

Bireylerin SBK’de karar verirken meselelerin altında yatan bilime veya bu bilgiyi edinmek için gerekli becerilere sahip olmalıdırlar (Sadler, 2004b). Böylece bireylerin konuyu anlamaları, tanımlamaları ve karmaşıklığını çözümlenmeleri mümkün olabilir. SBK’yi çözümlerken konuyla ilgili çoklu bakış açılarının oluşturulması, pozisyon alınması ve çözümlerin eleştirel olarak değerlendirilmesi gerekir (Zeidler vd., 2019).

Karar vermede sezgisel değil, mantıksal yol tercih edilmeli, bunun için de çeşitli muhakeme ve tartışma süreçlerine girilmelidir. Bu bağlamda birden fazla seçeneğin avantajlarını/dezavantajlarını dikkate alma ve karşılaştırma gibi birtakım yeterlikler gerektiren ödün verme (Eggert ve Bögeholz, 2010), SBK’de bilinçli karar vermenin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Böttcher ve Meisert, 2013). Ödün verme, daha fazla karar verme kriterini dikkate almayı sağlar. Gresch ve diğerleri (2013) eğitimler yoluyla bireylerin SBK’de karar verme yetkinliğinin artmasının olası olduğunu göstermiştir.

Eggert ve Bögeholz (2010) karar verme yetkinliğinde kademeli bir artış olduğunu gösteren bir model önermiştir. Böttcher ve Meisert (2013) ise bu modelin uyarlanan bir versiyonunu SBK’de karar verme yetkinliğini belirlemek için kullanmıştır. Bunlardan yararlanılarak bu çalışmada, SBK’de karar verme yetkinliğini belirlemek için spontane/sezgisel karar verme, düşük düzey meta yansıtma, orta düzey meta yansıtma ve yüksek düzey meta yansıtma şeklinde düzeyler tanımlanmıştır (Tablo 2).

Araştırmanın Problemi

Fen bilimleri öğretmenlerinin SBK görüşleri, yerel bir SBK olan HES hakkındaki muhakeme modları, karar verme ve argümantasyon düzeyleri nasıldır?

Araştırmanın Alt Problemleri

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin SBK ile ilgili görüşleri nedir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin HES ile ilgili muhakeme modları hangileridir?
3. Fen bilimleri öğretmenlerinin HES ile ilgili karar verme düzeyleri nedir?
4. Fen bilimleri öğretmenlerinin HES ile ilgili argümantasyon düzeyleri nedir?

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin SBK hakkındaki görüşlerini, yerel bir SBK olarak HES ile ilgili enformel muhakemelerini, karar verme ve argümantasyon düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada temel nitel araştırma deseni (Merriam, 2013) kullanılmıştır. Öğretmenlerin nehir tipi HES’i nasıl kavradığını anlamak ve betimlemek için temel nitel araştırma deseni uygun bir yol sunmaktadır.

Örneklem

Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemede, tüm katılımcıların çalışılan olguya yönelik deneyimlere sahip olması gerekir (Creswell, 2013). Doğu Karadeniz Bölgesinde özellikle Rize ve Artvin illerinde çok sayıda nehir tipi HES bulunduğu için araştırmanın çalışma grubunu bu illerin devlet okullarında çalışmakta olan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur. Öğretmenler belirlenirken Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programından mezun olmuş ve bu bölgelerde en az beş yıl çalışmış olmak şartlarını sağlayan 15 fen bilimleri öğretmeni (araştırmaya katılmaya gönüllü olan) belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcılar	Cinsiyet		Kıdem Yılı			Mezuniyet	
	Kadın	Erkek	6-10	11-15	16-25	Lisans	Yüksek Lisans
Ö1	x		x				x
Ö2	x			x		x	
Ö3		x		x		x	
Ö4	x		x			x	
Ö5	x			x		x	
Ö6		x		x		x	
Ö7		x			x	x	
Ö8	x			x		x	
Ö9	x			x		x	
Ö10	x			x			x
Ö11		x	x			x	
Ö12		x	x			x	
Ö13	x				x	x	
Ö14	x			x		x	
Ö15	x		x			x	

Tablo 1'e göre öğretmenlerin 5'i 6-10 yıl; 8'i 11-15 yıl; 2'si 16-25 yıl arası deneyime sahiptir. Öğretmenlerin 2'si yüksek lisans mezunu olup 5'i erkek, 10'u kadındır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada öğretmenlerinin SBK hakkındaki görüşlerini ve nehir tipi HES konusundaki kararlarını belirlemek için bir görüşme formu kullanılmıştır. Bu görüşme formu iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada; fen bilimleri öğretmenlerinin SBK ile ilgili görüşlerini belirlemek için 5 açık uçlu soru yer almaktadır. İkinci aşamada ise; nehir tipi HES konusunda bir bilgilendirme yazısı hazırlanmış ve bu yazı ile ilgili 4 açık uçlu soruya yer verilmiştir. Bilgilendirme yazıları konuyla ilgili zıt fikirlerin yanında ön bilgilere de yer veren, toplumsal ve yaşama dair konular hakkında etik ve ahlaki değerlendirme yapmaya fırsat veren ve neyin doğru olduğu değil, neyi yapmak gerektiğine karar vermeyi gerektiren yazılardır (Atabey vd., 2018). Bu araştırmada hazırlanan bilgilendirme yazısında nehir tipi HES ile ilgili genel bilgiler ve konunun farklı boyutlarda değerlendirmesi yer almaktadır. Bilgilendirme yazısı hazırlanırken SBK ile ilgili olumlu ve olumsuz gerekçelerin dengede olmasına ve belli bir uyum içerisinde yazılmasına dikkat edilir (Duruk, 2020). Görüşme formunun kapsam geçerliliğini sağlamak için iki uzman görüşü alınarak bilgilendirme yazısındaki olumlu ve olumsuz açıklamaların dengeli olması için düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme formundaki açık uçlu sorular konusunda uzmanların görüşleri dikkate alınarak revize edilmiştir. Örneğin; "SBK'ler hakkında yapılan bilimsel çalışmaları takip eder misiniz?" şeklindeki soru uzman görüşünden sonra "SBK'leri merak edip araştırır mısınız? SBK'ler hakkında hangi kaynaklardan bilgi edirsiniz? (TV, Sosyal Medya, vb.)" olarak düzenlenmiştir. Daha sonra görüşme formunun çalışma grubu dışında tutulan bir öğretmen ile yapılan pilot uygulaması neticesinde yanıt tekrarına neden olan sorular yeniden düzenlenmiştir. Nitel araştırmalarda uzman görüşlerinin alınması inandırıcılığın artırılması açısından önemli bir kriterdir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bütün düzenlemelerden sonra görüşme formuna son hali verilmiştir (Ek 1).

Veri Toplama Aracının Uygulanması

Görüşmeler araştırmanın birinci yazarı tarafından yüz yüze ve çevrimiçi ortamlarda bireysel olarak yürütülmüştür. Görüşmelerden önce katılımcılarla ön görüşmeler yapılarak içerikten bahsedilmiş, görüşme şekli (7'si ile yüz yüze

ve 8'i ile çevrimiçi) ve randevusu oluşturulmuştur. Pandeminin neden olduğu endişelerden dolayı öğretmenlere bu iki seçenek sunulmuştur. Yüz yüze yürütülen görüşmelerde ses kaydı, çevrimiçi olanlarda ise video kaydı alınmıştır. Görüşme süresince samimi ve güvenilir ortam oluşturulmasına özen gösterilmiştir. Katılımcılara görüşme sonunda konu ile ilgili ilave etmek istedikleri hususlar da sorulmuştur. Bu görüşmelerden elde edilen kayıtlar transkript edildikten sonra öğretmenlere sunulacak teyit etmeleri sağlanmıştır. Bu gibi işlemlerin araştırmanın geçerliliğini artırdığı belirtilmektedir (Creswell, 2013).

Verilerin Analizi

Bu araştırmada görüşmelerde elde edilen verilere hem betimsel hem de içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizinin amacı ise elde edilen verileri birbirine benzer kavramlar, temalar çerçevesinde bir araya getirerek detaylı bir şekilde yorumlayıp açıklamaktır (Creswell, 2013; Çepni, 2018). Betimsel analizde amaç elde edilen verileri düzenleyip sistematik ve açık bir şekilde betimlemektir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Böylece görüşme formunun ilk aşamasındaki sorulardan elde edilen veriler (araştırmanın birinci alt problemine yanıt aranmıştır) içerik analizine, ikinci aşamasından elde edilen veriler (araştırmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemlerine yanıt aranmıştır) ise betimsel analize tabi tutulmuştur. Her bir analiz uygulanırken doğrudan alıntılarla desteklenerek araştırmanın inandırıcılığı sağlanmıştır (Creswell, 2013).

Araştırmanın birinci alt problemine göre öğretmenlerin SBK ile ilgili görüşlerini belirlemek için elde edilen verilere içerik analizi uygularken; ilk olarak konuyla ilgili kodlar elde edilmiştir. Daha sonra bu kodlar ortak özelliklerine göre uygun bir şekilde kategorilendirilmiş ve örnek ifadelerle desteklenerek sunulmuştur. Böylece veriler analiz edilirken tümevarımsal bir süreç izlenmiştir (Merriam, 2013). Farklı iki araştırmacı tarafından yapılan kodlama arasında %87 oranında bir uyum belirlenmiştir. Uyuşmayan kodlamalar tartışılarak görüş birliği sağlanmıştır. Miles ve Huberman (1994) kodlayıcılar arası uyumun %80 olmasını önermektedir. Ayrıca kodlayıcılar arası görüş birliğinin sağlanması güvenilirlik açısından önemlidir (Creswell, 2013).

Araştırmanın ikinci alt problemine göre öğretmenlerin HES ile ilgili enformel muhakemeleri ekonomik, ekolojik, politik ve sosyal modlarına (Atasoy vd., 2022) göre kategorilendirilmiş ve örnek ifadelerle desteklenerek sunulmuştur. Bu muhakeme modları Ozturk ve Yilmaz-Tuzun (2017) tarafından yürütülen bir araştırmadan yararlanarak aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

Ekonomik muhakeme modu, pahalı/ucuz enerji veya ekonomik faydaları açıklar. Örneğin; “Nükleer santral inşaatı pahalıdır ve büyük bütçe gerektirir.” şeklindeki bir açıklama bu modda değerlendirilir.

Ekolojik muhakeme modu, felaket, çevre kirliliği, nükleer atık ve estetiği açıklar. Örneğin; “Nükleer santraller doğal güzele zarar verebilir.” şeklindeki bir açıklama bu modda değerlendirilir.

Politik muhakeme modu, politik güç ve gelişmiş bir ülkeye sahip olmayı açıklar. Örneğin; “Gelişmiş ve güçlü bir ülke olabilmek için nükleer santraller şart” şeklindeki bir açıklama bu modda değerlendirilir.

Sosyal muhakeme modu, insan sağlığı ve yaşam alanına yönelik tehdidi açıklar. Örneğin; “Nükleer santral inşaatı nedeniyle insan yaşam alanı tehdit edilir.” şeklindeki bir açıklama bu modda değerlendirilir.

Üçüncü alt probleme göre öğretmenlerin HES ile ilgili karar verme düzeyleri Eggert ve Bögeholz'ten (2010) uyarlanan karar vermeyi aşamalı sınıflandırdığı bir modele göre belirlenmiştir (Tablo 2). Ayrıca bu seviyelere uygun doğrudan örnek alıntılar sunulmuştur.

Tablo 2

SBK'de Karar Verme Yetkinliğini Gösteren Düzeyler (Eggert ve Bögeholz'ten (2010) uyarlanmıştır)

Karar Verme Düzeyleri	Açıklama
Spontane/Sezgisel Karar Verme	Herhangi bir mantık olmadan, duygusal ve sezgisel karar verme var, ödün verme yok.
Düşük Düzey Meta Yansıtma	Seçenekler sunarak en kestirme yoldan karar verme var, ödün verme yok.
Orta Düzey Meta Yansıtma	Seçenekler sunarak verilen bilgileri doğru kabul ederek ödün verme ile karar verme.
Yüksek Düzey Meta Yansıtma	Bilgilerini sorgulama yaparak, kararında ödünler vererek ve mantıklı geleni seçerek karar verme.

Tablo 2’de görüldüğü üzere Eggert ve Bögeholz (2010) spontane/sezgisel karar verme, düşük düzey, orta düzey ve yüksek düzey meta yansıtma olarak karar verme yetkinliğinde kademeli bir artış olduğunu önermektedir. Burada karar verme yetkinliğinde ödün vermenin bireylerin karar verirken konu ile ilgili çoklu perspektifleri açık bir şekilde tartması/karşılaştırması olduğu anlaşılmaktadır. Bu araştırmada öğretmenlerin HES ile ilgili karar verme yetkinlikleri spontane karar verme düzeyinden yüksek düzey meta yansıtma kadar sınıflandırılmıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemine göre öğretmenlerin argümantasyon düzeylerini belirlemek için Erduran ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen Tablo 3’teki değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Bu rubriğe göre öğretmenlerin oluşturdukları argümanlar içerdikleri bileşenlerine göre Düzey 1, Düzey 2, Düzey 3, Düzey 4 ve Düzey 5 olarak kategorilendirilmiştir. Bu düzeyler iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve çürütme gibi argüman bileşenlerine göre oluşturulmuştur (Erduran vd., 2004). İddia; bireylerin savunduğu ve desteklediği fikir veya durumlardır. Veri; iddiayı desteklemek için sunulan sebep ve kanıtlardır. Gerekçe; veri ve iddia arasındaki ilişkiyi ispatlamak için sunulan sebeplerdir. Destekleyici; gerekçeleri desteklemek için ileri sürülen sebeplerdir. Çürütme; iddianın doğru olmadığını gösteren kanıtlardır.

Tablo 3

Argümantasyon Düzeyleri

Düzeyler	İçerik
Düzey 1	Basit bir iddiaya karşılık karşıt-iddia ya da bir iddiaya karşılık bir iddia içeren argümanların olduğu argümantasyon düzeyi
Düzey 2	Bir iddiaya karşılık veri, gerekçe ya da destekleyiciden birini ya da birkaçını içeren bir iddianın olduğu fakat hiçbir çürütmenin olmadığı argümanlardan oluşan argümantasyon düzeyi.
Düzey 3	Veri, gerekçe ya da destekleyiciden birini ya da birkaçını içeren iddialar ya da karşıt-iddialar serisinden oluşan, zayıf çürütmelerin olduğu argümanlardan oluşan argümantasyon düzeyi.
Düzey 4	İddia ile birlikte net bir şekilde tanımlanabilen bir çürütmenin olduğu, bunun yanı sıra iddialar ve karşıt-iddialar serisinin yer aldığı, bileşenlerin genişletilerek sunulduğu argümantasyon düzeyi.
Düzey 5	Birden fazla çürütme içeren genişletilmiş bir argümanın sergilendiği argümantasyon düzeyi.

Tablo 3’te görüldüğü üzere Düzey 1 ve 2’de çürütme bulunmamaktadır. Düzey 3’te iddia ve karşıt-iddianın yanı sıra zayıf çürütmenin olduğu argümanlar sergilenmektedir. Düzey 4 bir çürütme ile iddia ve karşıt-iddialar serisini içeren argümanlar sergilerken; Düzey 5’te birden fazla çürütme bulunmaktadır.

Araştırmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemlerine göre yapılan veri analizlerindeki kategorilendirmelerde iki araştırmacı arasındaki uyum %80-%90 arasında olmuştur. Uyum olmayan kategoriler üzerine tartışılarak fikir birliği sağlanmıştır.

Bulgular

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemine göre fen bilimleri öğretmenlerinin SBK ile ilgili görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Görüşmeye katılan fen bilimleri öğretmenlerinden sadece iki yüksek lisans yaptıkları için SBK’den haberdar olduklarını, diğerleri ise daha önce duymadıklarını ifade etmişlerdir. Diğer yandan fen bilimleri öğretmenlerinin tümü SBK’yi toplumsal/sosyal bağlamı olan, aynı zamanda çoğu da bilimsel/teknolojik bağlamı olan konular olduğunu ifade etmiştir (Tablo 4). Öğretmenlere göre SBK’nin özellikleri arasında günlük yaşamla ilişkili/faydalı, tartışmaya açık, kesinliği olmayan, küresel ve öznel olmaları yer almaktadır (Tablo 4).

Tablo 4

Öğretmenlere Göre SBK’nin Tanımı ve Özellikleri

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
SBK tanımı	Toplumsal/sosyal bağlamı olan	Ö1-Ö15
	Bilimsel/teknolojik bağlamı olan	Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö9-Ö11, Ö13, Ö15

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
SBK özellikleri	İkilemleri olan	Ö1, Ö10
	Tartışmaya açık	Ö1, Ö10, Ö12, Ö14
	Farklı bakış açısı	Ö1, Ö14
	Özellik	Ö1, Ö12, Ö14
	Küresel	Ö4, Ö7, Ö13
	Kesinliği olmayan	Ö10, Ö12, Ö14
	Günlük yaşamla ilgili/güncel/faydalı	Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13, Ö15

Öğretmenlerin yaptıkları bazı açıklamalar (kesin cevabı olan, herkesin ortak bir kararda bulunduğu, toplumun bilmediği/yanlış bildiği veya konuşmadığı mahrem konular) onların SBK ile ilgili yanlış anlamalara da sahip olduklarını göstermektedir. Örnek olarak bazı açıklamalar şöyledir:

...Çoğunluğun aynı sonuca vardığı konulardır. (Ö11) ...Toplumun bilmediği, konuşmadığı ya da yanlış bildiği şeyler... (Ö12)

Tablo 5 öğretmenlerin SBK'ye verdikleri örnekleri göstermektedir. Buna göre bu örnekleri yerel/ulusal (Maden ve HES gibi) ve küresel (Aşı, İklim değişikliği/Küresel ısınma ve Nükleer enerji gibi) olarak gruplandırılmak mümkündür (Tablo 5).

Tablo 5

Öğretmenlerin SBK'ye Verdiği Örnekler

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
Yerel/Ulusal SBK	Yeşil yol / Organik çay	Ö1
	Maden	Ö1, Ö5, Ö15
	HES	Ö1, Ö3
Küresel SBK	Klonlama	Ö1
	GDO	Ö1, Ö3
	Organ bağıışı	Ö1, Ö13
	Kürtaj	Ö14
	Covid-19	Ö8, Ö11
	Aşı	Ö3, Ö8, Ö10, Ö11, Ö14
	İklim değişikliği / Küresel ısınma	Ö3, Ö4, Ö5, Ö12, Ö13
	Nükleer enerji	Ö4, Ö14, Ö15
	Enerji santralleri	Ö12, Ö15
	Fosil yakıt kullanımı	Ö3, Ö5
	Kan bağıışı	Ö13, Ö15
	Geri dönüşüm	Ö9, Ö13
	Temizlik/dezenfeksiyon işlemleri	Ö6
	Besinlerin saklanması	Ö8
	Hibrit arabalar	Ö3
Kanser	Ö2	
Biyçeşitlilik	Ö13	

Fen bilimleri öğretmenlerinin Tablo 5'tekilerin dışında SBK olmayan konuları da örnek olarak verdikleri belirlenmiştir. Örneğin; çoğu fen bilimleri öğretmeni (Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö12, Ö13) çevre/hava/su kirliliği konusunu SBK'ye örnek vermiştir. Bunun yanında bazı öğretmenlerin ısı/sıcaklık, yemek pişirme, hayvanlar,

ısıtma, mevsimler ve Dünya'nın Güneş etrafında dolanması gibi konuları da SBK'ye örnek verdikleri belirlenmiştir.

Tablo 6 öğretmenlerin SBK ile ilgili bilgi edinilebilecek kaynaklara ilişkin görüşlerini göstermektedir.

Tablo 6

Öğretmenlerin SBK Hakkında Bilgi Edinme Kaynakları

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
Bilimsel Yayınlar	Makale	Ö1, Ö5, Ö13, Ö14
	Kitap	Ö1
	TÜBİTAK yayınları	Ö7
	Bilimsel dergiler	Ö2, Ö5, Ö6, Ö14
	YÖK Tez	Ö8, Ö13, Ö14
Teknolojik Araçlar	Medya/TV	Ö1, Ö2, Ö15
	Sosyal medya (facebook, instagram ...)	Ö2, Ö5, Ö15
	İnternet (arama motorları)	Ö3, Ö4, Ö7-Ö12, Ö15

Tablo 6'da görüldüğü üzere öğretmenlerin SBK hakkında bilgi edinilebilecek kaynaklara verdikleri örnekler bilimsel yayınlar (makale, bilimsel dergiler ve tezler gibi) ve teknolojik araçlar (arama motorları gibi) olmak üzere iki kategoride sunulmuştur. Bu öğretmenlerden yüksek lisans yapmış olanlar (Ö1, Ö10) diğerleri daha önce SBK ile ilgili herhangi bir araştırma yapmadıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 7 öğretmenlerin HES'ten haberdar oldukları kaynakları göstermektedir.

Tablo 7

Öğretmenlerin HES'ten Haberdar Oldukları Kaynaklar

Kaynaklar	Öğretmenler
Okul	Ö1, Ö5, Ö11
Çevre (insanlar ve gözlemler aracılığıyla)	Ö1-Ö5, Ö7-Ö15
TV/Sosyal Medya/İnternet	Ö4, Ö7, Ö15
Haberdar olmayanlar	Ö6

Tablo 7'de, öğretmenlerden biri (Ö6) dışında diğerleri yerel SBK olan nehir tipi HES'ten çevre (insanlar ve gözlemler) yoluyla haberdar oldukları görülmektedir. Örnek olarak bir öğretmenin açıklaması şöyledir:

...Burada gördüm biliyorum, halkın konuşmalarından biliyordum. HES'e hayır gibi konuşmalardan biliyorum. Ama nehir tipi HES olarak ayrıldıklarını bilmiyordum. (Ö12)

Katılımcıların bazıları lisanstayken (hizmet öncesi eğitim döneminde) öğrendiklerini ifade etmiştir:

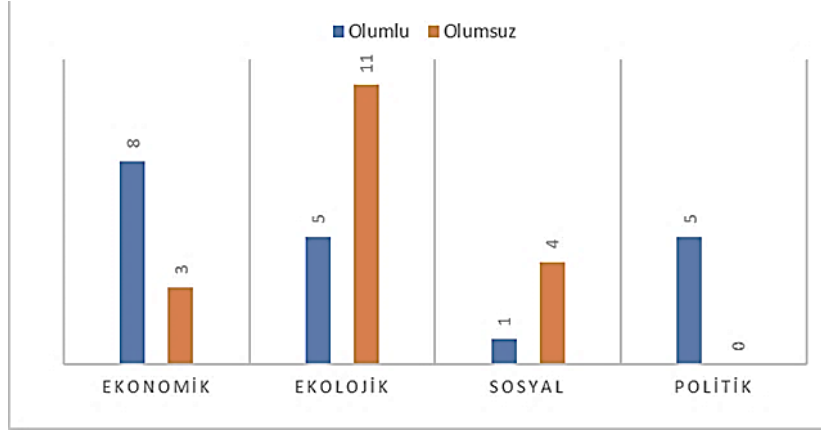
...Fen bilgisi öğretmeni olduğum için hidroelektrik santrallerin öğretimini öğrencilere zaten öğretiyoruz, potansiyel enerjinin hareket enerjisine, onun da elektrik enerjisine çevrilmesi anlamında genel bir bilgiye sahibim. (Ö1)

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu kısımda, araştırmanın ikinci alt problemine göre fen bilimleri öğretmenlerinin nehir tipi HES konusundaki enformel muhakeme modları sunulmuştur. Şekil 1 öğretmenlerin HES konusundaki enformel muhakeme modlarının olumlu ve olumsuz kararlara göre dağılımını göstermektedir. Bu frekans dağılımı öğretmenlerin karar verirken birden fazla muhakeme modunu kullandıklarını da göstermektedir.

Şekil 1

Öğretmenlerin HES Konusundaki Olumlu ve Olumsuz Kararlarına göre Enformel Muhakeme Modları



Şekil 1’de görüldüğü gibi HES konusunda verilen olumsuz kararlar daha çok ekolojik muhakeme moduyla (11 kişi) açıklanmıştır. Buna göre örnek olarak bazı öğretmen açıklamaları şöyledir:

...Dinamitle patlatma doğal yaşamı çok bozuyor. İşte arılar üzerine, sular üzerine çok fazla etkisi var. HES çalışırken bizim bile fark edemediğimiz frekansta ses çıkarıp doğadaki canlıları etkiliyor... (Ö2) ...Can suyunu bazıları hiç bırakmıyormuş, tamamen dereler kuruyor, dere yataklarını değiştiriyorlar, ondan sonra atıklarını fazlasıyla doğaya attıkları için doğa kirleniyor... (Ö3)

HES’in ekolojik muhakeme modunda olumlu karar veren (5 kişi) bazı öğretmen açıklamaları ise şöyledir:

...Temiz enerji olması... (Ö6) ...Yenilenebilir enerji kaynağı olduğu için, suya bir zarar vermediği için, çevreye de o kadar zarar vermediği için kurulmalı. (Ö8)

Öğretmenlerden 8’i HES konusundaki olumlu kararlarını ekonomik muhakeme moduna dayandırarak açıklamışlardır. Yapılan açıklamalardan bazıları şu şekildedir:

...Bizim enerjiye ihtiyacımız var ve en çok elektrik enerjisine ihtiyacımız var, sonuç olarak bizim elektrik enerjisi üretmemiz gerekiyor...(Ö11) ...Getirisi çok güzel, ekonomik yönden önemli...(Ö12) ...Elektrik olmadan sanayi çarkları dönmüyor, iş gücü olmuyor, istihdam olmuyor, işsizlik zaten had safhada o yüzden olmalı kurulmalı. (Ö13)

Bu örnek açıklamalardan anlaşılacağı üzere HES’in ekonomik açıdan kurulmasını isteyen katılımcılar genelde ülkemizin elektrik enerjisi ihtiyacını karşılaması ve iş istihdamı sağlaması yönleriyle olumlu düşünmektedirler.

HES’in kurulması üzerine politik modda olumsuz muhakeme yapan katılımcı olmamıştır. HES’in kurulmasını isteyen katılımcıların (5 kişi) politik muhakeme modundaki bazı olumlu açıklamaları şöyledir:

...Dışa bağımlılıktan kurtarmak için gerekli... (Ö6) ...Güçlü bir ülke olmak için yapılmalı diye düşünüyorum. (Ö11)

Bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere katılımcılar ülkenin ekonomik açıdan kalkınması, güçlenmesi ve enerjide dışa bağımlılığın azalması gibi politik nedenlerle olumlu muhakemelerde bulunmuştur.

Sosyal modda muhakeme yapan katılımcılar (4 kişi), doğal ortamı bozarak yöre halkını olumsuz etkilediği, fayda sağlamadığı, yeterli iş imkânı sunmadığı ve o yörede yaşayanlara daha ucuz elektrik sağlamadığı gibi nedenlerden dolayı HES’lerin kurulmasını istememektedirler. Örnek olarak açıklamalar şöyledir:

...Çalışan kişi sayısı az çok büyük bir aileyi geçindirmeyecek, çünkü az kişi alıyorlar oda eğitilmiş kişiler zaten... (Ö1) ...Yaşam alanları yok ediliyor, halkı göçe zorluyor... (Ö9)

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemine göre fen bilimleri öğretmenlerinin nehir tipi HES konusundaki karar verme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır (Tablo 8). Tablo 8’de verilen örnek açıklamalarda karar verme düzeyini gösteren ifadeler koyu olarak işaretlenmiştir.

Tablo 8

Öğretmenlerin Karar Verme Düzeyleri ve Açıklamaları

Karar Verme Düzeyleri	Öğretmenler	Örnek Açıklamalar
Spontane/Sezgisel Karar Verme	Ö3, Ö7, Ö12	<p>“...Normal HES mantıklı bir şey ama Türkiye’de çok değil niye çünkü insanlar düzgün yapmıyorlar...Gözümle gördüğüm birkaç HES’ten evet inanıyorum çünkü tamamen suyu kurumuş durumda mesela, bazılarında yok ama bazıları tamamen kurumuş durumda...” (Ö3)</p> <p>“...Çevre sorunları, çevre kirliliği açısından, dağların oraların oyulması çıplak arazi olmuştu bayağı etkiledi bizim köyü. Bitki ve ağaçlar yok oluyor. Doğal su kaynaklarını etkiliyor mesela...” (Ö7)</p>
Düşük Düzey Meta Yansıtma	Ö4, Ö5, Ö10, Ö15	<p>“...Yapılmaması gerektiğini düşünüyordum. Zaten çok az enerji miktarı elde ediliyor...Özel şirketler can suyunu bırakmıyor dereye, can suyunu bırakmadığı için kuraklıkla beraber su canlılarının yok olması ekosistemi de oradan etkiliyor, besin zincirinin kopması ile diğer canlılar da yok oluyor maalesef...” (Ö5)</p> <p>“...bunların ömrü 70-80 yıl ya mesela bunlar kurulurken oradaki ağaçları falan kesiyorlar ve bu suyun yeri değişiyor, akışı da değişiyor...” (Ö15)</p>
Orta Düzey Meta Yansıtma	Ö1, Ö6, Ö8, Ö9, Ö11	<p>“Edilmeli tabi ama ÇED raporu dikkate alınarak devam edilmeli, en az etki ile insanlara etkisi en az olacak şekilde, çevreye en az etkisi olacak şekilde devam edilmeli. Ülkemizin çok enerjiye ihtiyacı var, haliyle enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılmalı bir de yenilenebilir enerji kaynağı olduğu için, suya bir zarar vermediği için, çevreye de o kadar zarar vermediği için kurulmalı...” (Ö8)</p> <p>“...bizim enerjiye ihtiyacımız var... diğerlerine oranla daha az zarar verdiği için kurulmalı. Ama şu da önemli mesela can suyunun yeterli miktarda verilmesi gerekir, o bölgede canlıların olumsuz etkilenmemesi gerekir. Yani denetimleri sıkı yapılmalı, kurallara uyulmalı...” (Ö11)</p>
Yüksek Düzey Meta Yansıtma	Ö2, Ö13, Ö14	<p>“Küresel ısınma açısından bakıldığında yenilenebilir enerji kaynağı olduğundan evet yapılabilir diyorum, terazinin bir tarafına bunu koyabilirim ama diğer tarafında doğal dengeyi bozması, özellikle HES’e gittiğimizde söylenmişti arılar üzerine dinamitle patlatma doğal yaşamı çok bozuyor...Bu açıdan bakıldığında başka çalışma yapılabilir mi diyorsun ...” (Ö2)</p> <p>“...elektrik üretiminde zaten %48 doğal gaz ve elektrik üreten ülkeyiz. Bu durumun üstesinden gelmek istiyorsak enerji üretmek zorundayız o sebeple kurulmalı tabi. İkinci açıdan bakarsak doğanın durumu, canlıların neslinin tükenme tehlikesi var, oradaki canlıların yaşam ortamlarını bozuyoruz, hafriyatların dökülmesi...kurulmamalı diye düşünabiliyorum. Ama ben yine de kurulsun derim. Ama âmâsı var, bir kere doğaya en az zarar verecek şekilde yapmalıyız, halkı ikna etmeliyiz mesela ...” (Ö13)</p>

Tablo 8’de görüldüğü üzere spontanel/sezgisel düzeyde karar veren öğretmenler, bir iddia ileri sürmüş ama bunu herhangi bir veriye ya da argümana, bilimsel bir çürütmeye dayandırmadan tamamen duygularıyla, içinden gelerek, toplum ve yaşayış biçiminden etkilenerek kendi inanç değerlerine göre karar vermiştir.

Düşük düzey meta yansıtma yapan öğretmenler, konu ile ilgili karar verirken kararsız kaldıkları, seçenekler arasından eleme yoluna gittikleri ancak ödün verme ya da farklı bir seçenek sunma yoluna gitmedikleri anlaşılmıştır. Katılımcılar ülkenin, bölgenin, yakın çevrenin ihtiyaçları noktasında tercihte bulunmuş fakat konu ile ilgili herhangi bir taviz vermemiştir.

Orta düzey meta yansıtma yapan öğretmenler karar verirken konuyu tek bir açıdan ele almamış, ülkenin, yöre halkının, canlıların durumunu düşünerek farklı bakış açıları ile değerlendirmiş, veriler sunmuş, düşüncesini argümanlar ile desteklemiştir.

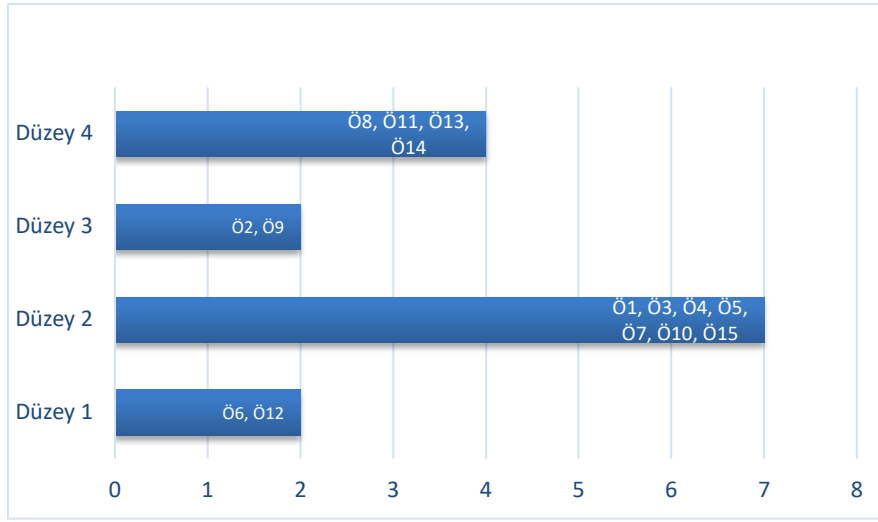
Yüksek düzey meta yansıtma yapan öğretmenler, konuyu her açıdan değerlendirmişler, karar verirken hangi açıdan daha iyi olacağını süzgeçten geçirecek gerekçeler ve veriler sunmuşlar ve en sonunda ödümler vererek bir karara varmışlardır. HES'in canlıların yaşam alanlarını etkilemesi, doğal dengeyi bozması, derelerin kuruması gibi olumsuz etkenler yanında, sudan elektrik üretimi, insanlara iş imkânı sağlaması, fosil yakıt kullanımını azaltarak küresel ısınmaya sebebiyet vermemesi gibi olumlu etkenler arasında karşılaştırma yapma söz konusudur. Bunlar arasında çeşitli ödümler vererek öğretmenlerin karar verdikleri anlaşılmaktadır.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin HES konusundaki argümantasyon düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır.

Şekil 2

Öğretmenlerin HES Konusundaki Argümantasyon Düzeyleri



Şekil 2'de görüldüğü üzere sadece iki öğretmenin açıklamaları, basit bir iddia ve görüş içerdiği için Düzye 1'de değerlendirilmiştir. Düzye 1'de argümantasyon üreten bir öğretmenin açıklaması şöyledir:

Ben çok çevreciyim... Buranın yapısını sevdiğim için bunları savunduğum için hayır kurulmasın diyorum [gerekçe]. Tabi ki getirisi çok güzel, ekonomik yönden önemli [karşit-iddia], her ne kadar iyi yönü olsa da istemiyorum... [iddia] (Ö12)

Öğretmenlerden yedisi veri, gerekçe ya da destekleyiciden en az birini içeren ve iddianın olduğu argümanlardan oluşan bir açıklamada bulunarak Düzye 2'de argümantasyon üretmişlerdir (Şekil 2). Düzye 2'de argümantasyon üreten bir öğretmenin açıklaması şöyledir:

...Çevre sorunları, çevre kirliliği açısından [gerekçe], dağların oraların oyulması çıplak arazi olmuştu bayağı [veri], etkiledi bizim köyü. Bitki ve ağaçlar yok oluyor [destekleyici]. Doğal su kaynaklarını etkiliyor [destekleyici]...Bizim orda Harç Çayı vardı mesela o eskisi gibi değil, kurumuş gibi artık suyu kalmadı [veri]. Bazen sel yapıyor, yani iklim değişti mesela nehir tipi HES'ten dolayı [destekleyici]. (Ö7)

İki öğretmen ise Düzye 3 seviyesinde argümantasyon oluşturmuştur. Bu düzeydeki öğretmenlerin karşı fikirleri zayıf çürütmeler kullanarak reddettikleri görülmüştür. Düzye 3'te argümantasyon üreten bir öğretmenin açıklaması şöyledir:

...sanki olumsuz yanları daha fazla, sanki kurulmasın ya [iddia]. Evet dışa bağımlılığı azaltıyor [karşit-iddia], çevreye zarar olarak karbondioksit salınımı falan daha az gerçi [karşit-iddia] şu anda bilemedim...Halkı göçe zorluyor [gerekçe], başta iş imkanları fazla olsa da sonradan sayı azalıyor [veri], çevre kirliliği olarak baktığımda da oradaki ekolojik sistemi de etkiliyor oradaki doğayı da bozuyor...[destekleyici] Kurdururdum ya. Artık o kadar fazla hava kirliliği var ki, o kadar fazla fosil yakıtlar, araçlar, sanayiler hayatımızdaki belki biraz bunu birazcık azaltırdık [zayıf çürütme]. (Ö9)

Öğretmenlerin dördü iddialarını gerekçe ve veri kullanarak desteklemiş ve karşıt fikirleri net bir şekilde çürüterek Düzey 4'te argümantasyon üretmiştir. Düzey 4'te argümantasyon üreten bir öğretmenin açıklaması şöyledir:

...Ülke olarak elektrik enerjisi için dışa bağımlıyız [gerekçe], güçlü bir ülke olmak için enerji santrallerine ihtiyacımız var [gerekçe] bunlar arasından da en uygun olanı çevreye verdiği zarar yönüyle HES [destekleyici]. Nehir tipi HES ise normal barajlardan da daha az zarar veriyor [destekleyici]. Neden sular sürekli boşa aksın enerji üretilsin tabii [destekleyici]...Kesilen ağaç yerine ağaç dikilmesi, can suyunun yeterince bırakılarak orada yaşayan sucul balıkların zarar görmesine engel olunması, oluşan atıkların dere yataklarına atılmasını engelleyerek ortadan kaldırılması sağlanmalı [çürütme]. Halk bilinçlendirilmeli hatta denetime ortak edilmeli ki herkes ülke için gerekliliğinde ikna olsun. Kurulmasını istiyorum [iddia] ama bir dereye fazla sayıda yapılmasını uygun görmüyorum [çürütme]. Buna sınırlama getirilmesi gerektiğini düşünüyorum. (Ö14)

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın örnekleminde yer alan fen bilimleri öğretmenlerinden özellikle yüksek lisans yapanların SBK'den daha fazla haberdar olması; lisansüstü eğitimin öğretmenlerin öğretim programının amaçları ile ilgili bilgi ve becerilerinin gelişmesi anlamında etkili olduğunu gösterebilir. Diğer yandan çoğunun SBK'den haberdar olmamaları onların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçlarının yeterince farkında olmadıklarını gösterebilir. Ural Keleş (2018) de fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programı hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarını belirlemiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin toplumsal/sosyal bağlamı olan ve bilimsel içeriği olan konuların SBK olduğunu ifade etmelerinden; onların SBK'nin sözcük anlamından yola çıkarak açıklama yaptıkları anlaşılmaktadır. Yapılan araştırmalarda, fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunlukla SBK'nin sözcük anlamından yararlanarak tanımlar yaptıkları, SBK'yi toplumsal ve bilimsel boyutları olan konular olarak açıkladıkları belirlenmiştir (Aydın ve Karışan, 2021; Han-Tosunoğlu ve İrez, 2017). Ayrıca bu araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin SBK'nin toplum-teknoloji-çevre bağlamı olması, insanı merkeze alması, günlük yaşamla ilgili, güncel ve faydalı bilgiler içermesi, kesinliği olmayan, küresel, öznellik, tartışmaya açık, ikilemler ve farklı bakış açıları içermesi gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir. Buradan öğretmenlerin SBK'den haberdar olmamalarına rağmen SBK'nin özellikleri hakkında doğru akıl yürütebildikleri anlaşılmaktadır.

Ancak az sayıda da olsa bazı öğretmenler SBK'yi kesin cevabı olan, herkesin ortak bir kararda bulunduğu, toplumun bilmediği/yanlış bildiği veya konuşmadığı mahrem konular şeklinde yanlış ifade etmiştir. Ayrıca Han-Tosunoğlu ve İrez (2017) öğretmenlerin, toplumu ilgilendiren her bilimsel konuyu SBK olarak kabul ettiğini belirlemiştir. Uzun süredir müfredat programında yer almasına karşın öğretmenlerin SBK'nin farkında olmamaları, SBK'ye işaret eden konu kazanımlarını SBK bağlamından ziyade konu alanı bağlamında değerlendirerek öğretim yapmalarından kaynaklanabilir. Diğer yandan verilen hizmet içi eğitimlerin genel konuları içermesi ve SBK'ye farkındalık oluşturmak üzere özel içerikli eğitimlerin düzenlenmemesi öğretmenlerin bu konulardaki eksikliklerinin bir diğer nedeni olabilir. Ayrıca bazı öğretmenlerin ısıtma, temizlik, kütle-ağırlık, ısı-sıcaklık, anne-baba-çocuk iletişimi, yemek pişirme, Dünya'nın Güneş etrafında dolanması gibi konuların SBK olduğunu düşünmesi onların SBK ile ilgili bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Buradan öğretmenlerin bir konunun SBK olabilmesi için gerekli özellikleri ve şartları ayırt edemedikleri anlaşılmaktadır. Aydın ve Karışan (2021) fen bilgisi öğretmenlerinin SBK'yi sadece çevresel yönü ile ele aldıklarını, SBK'nin fen öğretiminde hangi öğrenme alanı ile ilişkili olduğunu bilmediklerini belirlemiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin SBK'ye verdikleri örneklerin çoğunlukla uluslararası alanda bilinen SBK'lerle (aşu, iklim değişikliği/küresel ısınma, nükleer enerji gibi) benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bunun sebebi öğretmenlerin bu konulara daha fazla aşına olmaları olabilir. Khishfe (2012) medyada bu tür konuların tartışılmasının aşinalık oluşturduğunu ifade etmiştir. Medyanın gündemindeki konular insanlar tarafından daha çok merak edilmektedir (İpek Akbulut ve Demir, 2020). Öğretmenlerin bu tür konuları merak ettiklerinde daha çok (%60) interneti (arama motorları), az bir kısmı (%28) ise bilimsel kaynakları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Eş ve diğerlerinin (2016) araştırmasında öğretmen adaylarının SBK ile ilgili bilgi kaynağı olarak en çok internet ve TV'yi, Atasoy (2018) ise öğretmen adaylarının medya ve interneti kullandığını göstermiştir. Öğretmenlerin SBK ile ilgili bilgi kaynağı olarak bu tür kaynakları kullanmaları, konu ile ilgili sınırlı bilgiye sahip olmalarına neden olmuş olabilir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin nehir tipi HES hakkındaki bilgi kaynaklarının büyük çoğunlukla çevre (etrafındaki insanlar ve gözlemler) olması bu konunun yerel olmasından kaynaklanabilir. Atasoy (2018) bu araştırmadaki fen bilimleri öğretmenleri gibi aynı bölgede yaşayan öğretmen adaylarının okuldan sonra en önemli

bilgi kaynaklarının çevre olmasının nedeninin bölgedeki HES'ler olduğunu ifade etmiştir. Buradan öğretmenlerin nehir tipi HES ile ilgili buldukları yerde doğrudan gözlem yaparak farkındalık oluşturdukları düşünülebilir. Diğer yandan hem aynı bölgede yaşayan hem de bölge dışından gelen öğretmen adayları için en iyi bilinen SBK'nin HES olmasının nedeni, bu konunun yerel olarak tartışılabilir olduğu kadar zaman zaman medyaya yansayan ulusal bir mesele haline de gelmesidir (Atasoy, 2018).

Araştırmada enformel muhakeme modları ekonomik, ekolojik, sosyal ve politik olarak ortaya çıkmıştır. Bu modların tümü nehir tipi HES'in kurulması konusunda olumlu karar veren fen bilimleri öğretmenleri tarafından gerekçeler oluşturulurken kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin HES'in kurulması taraftarı olarak çoklu muhakeme yoluyla kararlarını gerekçelendirdikleri görülmektedir. Öğretmenlerin karar verirken çoklu muhakeme yapması onların bu konuda daha kararlı olduklarını ve bunun için birkaç farklı açıdan olayı değerlendirdiklerinde de aynı kararda olduklarını göstermek istemelerinden olabilir. Atasoy ve diğerleri (2019) bireylerin yeterli bilgi sahibi olmadıkları konular hakkında çok yönlü düşünemediklerini ifade etmiştir. Diğer yandan Atasoy (2018) ise nehir tipi HES konusundaki çoklu muhakemelerin nedenini, öğretmen adaylarının konu hakkındaki bilgi eksikliklerinden dolayı karar vermede daha fazla güçlük/ikilem yaşamalarına dayandırmıştır.

HES'in durdurulmasını isteyen katılımcıların daha çok ekolojik modda muhakeme yaptıkları belirlenmiştir. Katılımcıların ekolojik modda yaptıkları açıklamalarda dere yataklarının kuruması, can suyunun azalarak canlıların türünün tehlikeye girmesi ve ormanların yok edilmesi gibi nedenler ileri sürmüşlerdir. Bu fikirlere sahip olmalarının en önemli sebebi ise yaşadıkları yerlerdeki değişimi doğrudan görmeleri olabilir. Araştırmaya benzer olarak Öztürk ve Leblebicioğlu (2015), bölgede yaşayan insanların HES ile ilgili olumsuz fikre sahip olma nedeni olarak HES'in yapım aşamasının çevrede bıraktığı tahribatları ifade etmiştir. Daha önceki araştırmalarda da aynı bölgede yaşayan ortaokul öğrencileri (Atasoy vd., 2019) ve öğretmen adayları (Atasoy, 2018) nehir tipi HES'in kurulması konusunda ekolojik modda olumsuz karar vermişlerdir. Olumsuz karar veren fen bilimleri öğretmenleri yaşadıkları yerlerin doğal ortamlarının bozulması ile huzursuz oldukları, kurulum sırasında yöre insanını dikkate almadıkları, arıcılık, rafting gibi bölgeye ait geçim kaynaklarının olumsuz etkilendiği şeklinde gerekçeler ile sosyal odaklı muhakeme yapmışlardır. Bazı öğretmenler de nehir tipi HES'in depolamalı barajlar gibi elektrik enerjisi üretememesi, üretilen elektrik enerjisinin de vereceği zarara değmeyecek kadar az olması, yöre halkına iş istihdamı sağlamayacak olması gibi gerekçelerle de ekonomik modda olumsuz karar vermişlerdir. Buradan anlaşılacağı üzere fen bilimleri öğretmenlerinin SBK hakkında karar verirken farklı bağlamlardan etkilendikleri anlaşılmaktadır. Politik muhakeme modunda karar veren öğretmenlerin tümü HES'in kurulması ile ilgili olumlu karar vermişlerdir. Benzer olarak nükleer enerjinin kullanımı konusunda öğretmen adayları da politik muhakeme yoluyla olumlu kararlar vermişlerdir (Eş vd., 2016; Öztürk ve Yılmaz-Tuzun, 2017).

Araştırmada öğretmenlerin nehir tipi HES ile ilgili argümantasyon seviyeleri incelendiğinde yedisinin Düzey 2'de argüman ürettikleri görülmüştür. Bu da öğretmenlerin nehir tipi HES'ten haberdar olsalar bile konu ile ilgili yetersiz bilgiye sahip olmalarından kaynaklanabilir. Bu durumu destekleyen bir bulgu da öğretmenlerin nehir tipi HES'in suyu depolama özelliği olmadığından haberdar olmamalarıdır. Yapılan araştırmalar SBK hakkındaki konu alanı bilgisinin bireylerin muhakeme süreçlerini/argüman kalitelerini etkilediğini göstermiştir (Atasoy, 2018; Demiral ve Türkmenoğlu, 2018; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Sadler ve Donnelly, 2006). Benzer şekilde Ural ve diğerleri (2020) sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerinin Düzey 2'de yoğunlaştığını belirlemişlerdir. Bu da öğretmenlerin argüman oluşturma konusunda farkındalıklarının düşük olduğunu ve SBK hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını gösterebilir. İki öğretmenin Düzey 1'de argüman üretmesi onların argümanlarında sadece iddia ortaya koymuş ve bu iddiayı destekleyecek gerekçelere yer verememiş olduklarını göstermektedir. Argümantasyonun veri, gerekçe ve destekleyici gibi bileşenlerini oluşturmanın öğrencilerin de zorlandığı bir süreç olduğu ifade edilmektedir (Ural ve Gençdoğan, 2020). Karişan ve Topçu (2016) öğretmen adaylarının argümantasyon deneyimlerinin artması ile argümantasyon sunma kalitelerinin arttığını belirlemiştir. Buna göre araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerin argümantasyon bilgi ve deneyimlerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin karar verme düzeylerine bakıldığında ise üçünün spontane/sezgisel, dördünün ise düşük düzeyde meta yansıtma ile karar verdikleri belirlenmiştir. Bu durum onların konu ile ilgili yeterli bilgi sahibi olmamalarından, dolayısıyla düşüncelerini ifade ederken bilimsel verilerden yararlanmayıp duygusal davranmalarından ve tamamen inandığı değerlere göre öznel karar vermelerinden kaynaklanabilir. Ayrıca öğretmenlerin nehir tipi HES ile ilgili bilgilendirme yazısında sunulan seçenekler arasından eleme yaparak karar vermeleri ve bunların dışında bir seçenek önermemeleri karar verme düzeyinin düşük olmasına neden olmuştur. Buradan bu öğretmenlerin karar verme becerilerinin gelişmemiş olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin SBK'de argümantasyon düzeylerinin ve karar verme yetkinliklerinin düşük olması, sınıf içi argümantasyon deneyimlerinin olmaması veya yetersiz olmasından kaynaklanabilir.

Araştırmada bazı öğretmenlerin üst düzey argümantasyon bileşenleri kullanarak kararlar verdikleri, sekiz öğretmenin de orta ve yüksek düzey meta yansıtma yaptıkları belirlenmiştir. Buradan öğretmenlerin karar verirken konuyu tek bir açıdan ele almadıkları, konuyu çoklu bakış açıları ile değerlendirdikleri, pozisyon aldıkları ve düşüncelerini argümanlar ile destekledikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca yüksek düzey karar verenler ödünleri kullanmışlardır. Bu durum öğretmenlerin konuyu anladıklarını ve karmaşıklığını çözümlediklerini gösterebilir. Bunun için öğretmenler konunun altında yatan bilime veya bu bilgiyi edinmek için gerekli becerilere sahip olmalıdırlar (Sadler, 2004b).

Öneri olarak; fen bilimleri öğretmenlerinin SBK bilgilerini, farkındalıklarını, muhakeme becerilerini, karar verme ve argümantasyon düzeylerini artırmak için üniversitelerle iş birliği içerisinde hizmet içi eğitimler düzenlenmesine ve bu eğitimlerde fen bilgisi dersi öğretim programının amaçlarının ve kazanımlarının SBK bağlamında daha detaylı ele alınması ve ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilerin kazandırılması ve uygulamalı derslerin yapılması sunulabilir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf içi argümantasyon deneyimleri ile SBK argümantasyon düzeyleri ve karar vermeleri arasında ilişki olabileceği düşünüldüğünden; öğretmenlerin SBK karar verme stratejilerini geliştirmek için sınıf içi SBK argümantasyon deneyimlerinin sağlanması, izlenmesi ve uygulamalara ilişkin profesyonel gelişmelerinin takip edilmesi gerekir. Bu araştırma öğretmenlerin karar verme stratejileri bağlamında fikir verse de öğrencileri ile ilgili durum belirsizdir. Dolayısıyla daha sonra yapılacak araştırmalarda, öğretmenlerin SBK karar verme stratejilerindeki yeterliğinin öğrencilerinininkini nasıl etkilediği deneysel olarak ortaya konulabilir.

Yayın Etiği

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu 04.05.2021 tarih ve 2021/115 sayılı kararı ile araştırma etik açısından uygun bulunmuştur.

Kaynakça

- Atabey, N., Topçu M. S., & Çiftçi, A. (2018). SBK senaryolarının incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1968–1991. <https://doi.org/10.26466/opus.474224>
- Atasoy, Ş. (2018). Öğretmen adaylarının yaşam alanlarına göre yerel sosyobilimsel konularla ilgili informal muhakemeleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 60–72.
- Atasoy, Ş. & Yüca, O. Ş. (2021). Yerel sosyobilimsel konularda kavram karikatürleri aracılığıyla sekizinci sınıf öğrencilerinin argüman kalitelerinin geliştirilmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 9(2), 361–388.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., & Yüca, O. Ş. (2019). Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, organik çay ve yeşil yol projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524–540. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018045573>
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., Çalık, M. & Yılmaz-Tüzün, Ö. (2022). Sosyobilimsel konularda argümantasyon temelli kavram karikatürlerinin geliştirilmesi: Bilim ve sanat merkezleri örneği. *Eğitim ve Bilim*, 47(211), 323–367. <https://doi.org/10.15390/EB.2022.11327>
- Aydın, S. & Karışan, D. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum, görüş ve bu konuların öğretimine yönelik anlayışları. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1251–1273.
- Böttcher, F. & Meisert, A. (2013). Effects of direct and indirect instruction on fostering decision-making competence in socioscientific issues. *Research in Science Education*, 43, 479–506. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9271-0>
- Byrne, J., Ideland, M., Malmberg, C. & Grace, M. (2014). Climate change and everyday life: Repertoires children use to negotiate a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1491–1509. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.891159>
- Chabalengula, V., Mumba, F., & Chitiyo, J. (2011). Elementary education preservice teachers' understanding of biotechnology and its related processes. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 39(4), 321–325. <https://doi.org/10.1002/bmb.20505>
- Concannon, J., Siegel, M., Halverson, K., & Frayermuth, S. (2010). College students' conceptions of stem cells, stem cell research, and cloning. *Journal of Science Education Technology*, 19, 177–186. <https://doi.org/10.1007/s10956-009-9190-2>

- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Siyasal Kitabevi.
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (8. baskı). Celepler Matbaacılık.
- Demiral, Ü. & Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309–340.
- Demircioğlu, T. & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386. <https://doi.org/10.17051/uo.2014.31390>
- Duruk, U. (2020). Nature of science representation in scenarios created by prospective science teachers on socio-scientific issues. *African Educational Research Journal*, 8, 109–120.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(15), 2289–2315. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667582>
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the Rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230–258. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- 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. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.619211>
- Gök, G. & Güzel, Ü. (2022). Covid-19 aşısı olma durumu ve covid-19'dan korunmanın sağlık inanç modeli bağlamında değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 12, 231–248. <https://doi.org/10.21733/ibad.990550>
- Gresch, H., Hasselhorn, M. & Bögeholz, S. (2013) Training in decision-making strategies: An approach to enhance students’ competence to deal with socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2587–2607. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.617789>
- Gürbüzkol, R. & Bakırcı, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum ve görüşlerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 870–893. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.710059>
- Han-Tosunoğlu, Ç. & İrez, S. (2017). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 833–860.
- İpek Akbulut, H. & Demir, O. (2020). Science teachers’ views of socio scientific issues. *International Journal of Progressive Education*, 16(1), 237–256. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.228.17>
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Haz.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* içinde (s. 3–27). Dordrecht, Netherlands: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1
- Kalin, B. & Namdar, B. (2022). Preservice science teachers’ informal reasoning and scientific habits of mind: A case of hydroelectric power plants. *Turkish Journal of Education*, 11(1), 56–73. <https://doi.org/10.19128/turje.980874>
- Karışan, D. & Topçu, M. S. (2016). Contents exploring the preservice science teachers’ written argumentation skills: The global climate change issue, *International Journal of Environmental and Science Education* 11(6), 1347–1363.
- Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 489–514. <https://doi.org/10.1002/tea.21012>

- Khishfe, R. (2019). The transfer of nature of science understandings: a question of similarity and familiarity of contexts. *International Journal of Science Education*, 41(9), 1159–1180. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1596329>
- Kılınç, A., Boyes, E. & Stanisstreet, M. (2011). Turkish school students and global warming: Beliefs and willingness to act. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(2), 121–134. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75187>
- Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2013). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 252–266. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9390-z>
- Kolstø, P. (2006). The sustainability and future of unrecognized quasi-states. *Journal of Peace Research*, 43(6), 723–740. <https://doi.org/10.1177/0022343306068102>
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319–337.
- Lazarowitz, R. & Bloch, I. (2005). Awareness of societal issues among high school biology teachers teaching genetics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(5), 437–457. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-0220-4>
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 1201–1224. <https://doi.org/10.1080/09500690600560753>
- Lizotte, D. J., Harris, C. J., McNeill, K. L., Marx, R. W., & Rrajcık, J. (2003). Usable Assessments Aligned with Curriculum Materials: Measuring Explanation as a Scientific Way of Knowing. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago: IL.
- Means, M. L. & Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14, 139–178.
- MEB, (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. baskıdan çeviri, çeviri editörü: S. Turan). Nobel Yayın Dağıtım.
- Metin, T. N., Karışan, D., & Yenice, N. (2022). Exploration of science teachers' views about socioscientific issues. *Kastamonu Education Journal*, 30(1), 94–105. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.777774>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Osborne, J. F., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994–1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Ozturk, N., & Yilmaz-Tuzun, O. (2017). Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues. *Research in Science Education*, 47(6), 1275–1304. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9548-4>
- Özdem Yılmaz, Y., Cakiroglu, J., Ertepinar, H., & Erduran, S. (2017). The pedagogy of argumentation in science education: Science teachers' instructional practices. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1443–1464.
- Öztürk, N. & Yenilmez Türkoğlu, A. (2018). Öğretmen adaylarının akran liderli tartışmalar sonrası çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin bilgi ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 17(4), 2030–2048. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506944>
- 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.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.

- Sadler, T. D. (2004a). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. *Science Educator*, 13(1), 39-48.
- Sadler, T. D. (2004b). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-246. <https://doi.org/10.1007/s10972-006-9025-4>
- Sadler, T. D., Amirshokooi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 353-376. <https://doi.org/10.1002/tea.20142>
- 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., Romine, W. L. & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622-1635. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481>
- 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). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71-93. <https://doi.org/10.1002/sce.20023>
- Sakamoto, M., Yamaguchi, E., Yamamoto, T. & Wakabayashi, K. (2021). An intervention study on students' decision-making towards consensus building on socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(12), 1965-1983. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1947541>
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92, 447-472. <https://doi.org/10.1002/sce.20276>
- Sternäng, L. & Lundholm, C. (2011) Climate change and morality: Students' perspectives on the individual and society. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1131-1148. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.503765>
- Tekbiyik, A. (2015). The use of jigsaw collaborative learning method in teaching socioscientific issues: The case of nuclear energy. *Journal of Baltic Science Education*, 14(2), 237-253. <https://doi.org/10.33225/jbse/15.14.237>
- Tidemand, S., & Nielsen, J. A. (2017). The role of socioscientific issues in biology teaching: from the perspective of teachers. *International Journal of Science*, 39(1), 44-61. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1264644>
- Topcu, M. S. (2011). Turkish elementary student teachers' epistemological beliefs and moral reasoning. *European Journal of Teacher Education*, 34(1), 99-125.
- 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(4), 313-332. <https://doi.org/10.1007/s10972-010-9221-0>
- Topçu, M.S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi* (3. baskı). Pegem Akademi.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.
- Türköz, G. & Öztürk, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konularla ilgili kararlarının çok boyutlu bakış açısı ile incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(1), 175-197.
- Ural Keleş, P. (2018). 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında beşinci sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 121-142.
- Ural, E., & Gençoğlu, D. M. (2020). The effect of argumentation-based science teaching approach on 8th graders' learning in the subject of acids-bases, their attitudes towards science class and scientific process skills.

- Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(1). e02207
<https://doi.org/10.29333/ijese/6369>
- Ural, E., Öztaş, F. & Ercan, O. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel bir konuda akıl yürütme tarzlarının ve argüman seviyelerinin incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 0(82), 97–118.
- Van der Zande, P. A. M., Brekelmans, M., Vermunt, J. D., & Waarlo, A. J. (2009). Moral reasoning in genetics education. *Journal of Biological Education*, 44(1), 31–36.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656189>
- Walker, K. A. & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socio-scientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29, 1387–1410.
<https://doi.org/10.1080/09500690601068095>
- 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.
<https://doi.org/10.1080/09500690601083375>
- Yang, F. Y. ve Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *Journal of Science Education*, 25(2), 221–224.
<https://doi.org/10.1080/09500690210126739>
- Yapıcıoğlu, A. E., & Aycan, Ş. (2018). Pre-service science teachers' decisions and types of informal reasoning about the socio-scientific issue of nuclear power plants. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 13(1), 31–53. <https://doi.org/10.29329/epasr.2018.137.2>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 9. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Zangori, L. Peel, A., Kinslow, A., Friedrichsen, P. & Sadler, T. D. (2017). Student development of model-based reasoning about carbon cycling and climate change in a socio-scientific issues unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(10), 1249–1273. <https://doi.org/10.1002/tea.21404>
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(11), 1–9.
<https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35–62. <https://doi.org/10.1002/tea.10008>

Science Teachers' Decision-Making Strategies Regarding Hydroelectric Power Plants

Abstract

In this study, it was aimed to determine science teachers' views on socioscientific issues (SSI), informal reasoning modes, decision-making and argumentation levels related to Hydroelectric Power Plants (HPP) in the context of decision-making strategies. The study was conducted with 15 science teachers working in Artvin and Rize provinces. In the study in which basic qualitative research design was adopted, the data obtained through interviews were subjected to descriptive and content analyses. It was determined that most of the teachers were not aware of SSI and had a lack of knowledge, they used different ways of reasoning about river-type HPP, and they had low and high level skills in terms of decision-making and argumentation. The low level of argumentation and decision-making competences of science teachers in SSI may be due to the lack or inadequacy of their in-class argumentation experiences. In order to improve science teachers' SBK decision-making strategies, in-class SSI argumentation experiences should be provided, monitored and their professional development regarding the practices should be followed.

Keywords: socioscientific issues, decision making, hydroelectric power plants, informal reasoning modes, argumentation

Ekler

Ek 1

Görüşme Formu

A) SBK Hakkında Sorular

1. Sizce SBK ne demektir? Açıklar mısınız?
2. SBK hakkında üniversitedeki derslerde herhangi bir eğitim aldınız mı? Nasıl?
3. SBK'ye örnek verir misiniz? Bu konunun niçin sosyobilimsel bir konu olduğunu düşünüyorsunuz?
4. Sizce SBK'nin ne gibi özellikleri vardır? Açıklar mısınız?
5. SBK'yi merak edip araştırır mısınız? SBK hakkında hangi kaynaklardan bilgi edirsiniz? (TV, Sosyal Medya, vb.)

B) Nehir Tipi HES ile İlgili Bilgilendirme Yazısı ve Sorular

NEHİR TİPİ HİDROELEKTRİK SANTRALLERİ

Hydroelektrik santralleri (HES) su gücünden elektrik üreten elektrik santralleridir. Su gücünün en yaygın kullanım şekli akarsular üzerindedir. Bu amaçla kurulan HES baraj tipi (depolamalı) ve nehir tipi (depolamasız) olarak iki çeşittir. Bu çalışmada nehir tipi HES ele alınmaktadır. Nehir tipi HES yapımı sırasında kısaca şu aşamalar uygulanır: Vadilere girilerek büyük yollar açılır. Ardından dağlarda traşlama yapılır ve dağın içinden çıkan taş ve kayalar, suyu alınacak derenin yatağına dökülür. Üretilen enerji depolanamayacağı için iletim hatları aracılığıyla kullanılacağı yerlere anında taşınması için yüksek gerilim hatları kurulur ve elektrik telleri çekilir. Toplumsal refah düzeyi yükseldikçe elektrik enerjisine olan talep artmaktadır. HES'in bu ihtiyacı çevreye en az zarar vererek ve en düşük maliyetle sağladığı düşünülmektedir. Enerjiye olan bağımlılığın ve talebin giderek arttığı dünyada, ulusal kalkınmayı sağlıklı bir şekilde sürdürebilmenin yolu, enerjide dışa bağımlılığı azaltmaktan geçmektedir. Yapılan HES ile kendi su kaynaklarımızla elde ettiğimiz bu enerji ile dışa bağımlılığımız azalacaktır. Diğer yandan planlanan bütün HES projeleri yapılsa bile ülkenin ihtiyacı olan enerjisinin ancak %5'inin karşılanabileceği belirtilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynağı olan HES termik santraller hariç diğer santrallere göre kurulumları daha ucuzdur. Üretilen enerji genellikle o bölgede kullanıldığı için uzun iletim şebekelerine ihtiyaç duyulmaz. Bu durum büyük oranda enerji kaybını da engeller. İşletme bakım giderleri ucuzdur. İnşaatı yerli imkânlarla yapılabilir. Santralde enerji kaynağı olan suya herhangi bir harcama da yapılmamaktadır. Ortalama ömürleri uzun olup yenileme çalışmaları ile süre daha da uzatılabilmektedir. Öte yandan HES'te su açık iletim kanalları ya da borularla alındığı için bu kanal ve borular yaban hayatının geçişini etkilemektedir. Dolayısıyla bu durum hayvanların avlanma, beslenme veya su ihtiyacı için yollarının uzamasına ve mevsimsel göçleri sırasında güçlük yaşamalarına neden olmaktadır. Halk için önemli bir ekonomik gelir olan bal üretiminin HES inşaatlarının olduğu vadilerde üçte bir oranında azaldığı görülmüştür. Fosil yakıt veya doğal gaz ile çalışan enerji santrallerinde havaya karbondioksit gibi sera gazı salınımı olmaktadır. Bu etkenler küresel ısınmaya sebep olup iklim değişiklikleri yaşanmaktadır. Nehir tipi hidroelektrik santraller ise karbon salınımı yapmadığı için çevreye zararı en az olan enerji santralleridir. Diğer yandan HES suyun düşü yüksekliğini oluşturmak için dik yamaçlara kurulmaktadır. Kurulum için ormanlık alanlarda kesilen ağaçlar erozyon oluşma riskini artırmaktadır. Erozyon kontrolü için teraslama yapılmaktadır, ancak o da çok yeterli gelmemektedir. HES'in kurulumu sırasında oluşan hafriyatın dere yataklarına dökülmesi nedeniyle sudaki oksijen azalmakta ve su sıcaklığında artış olmaktadır. Bu da sucul yaşamı olumsuz etkilemektedir. HES ulaşımı güç olan ve ulusal sistemden beslenemeyen kırsal bölgelerdeki köy ve diğer ünitelerin enerji ihtiyacını karşılayarak kurulumu sürecinde yöre halkına iş imkânı sunar. Ancak inşaatı tamamlandıktan sonra bir HES'te 8-9 kişi çalışmakta ve bunlar da teknik eleman olduğu için yöre halkından sağlanamamaktadır. Doğal hayatın devamlılığının sağlanması için dere yataklarına bırakılması ön görülen su miktarına "can suyu" denir. Can suyu miktarı son on yıllık ortalama akımın en az %10'u olarak belirlenmiştir. Ancak Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ekolojik ihtiyaçlara göre can suyunun miktarının artırılıp artırılmayacağını şirketlerin inisiyatifine bırakmıştır. Bu da nehirlerin sağlığını tehlikeye atmaktadır. Çünkü her nehrin farklı akış dağılımı mevcuttur. Nehirlerde az su kalması sucul canlıların yok olmasına, beslenme, üreme ve göç davranışlarında kısıtlamalara neden olmaktadır Orman ya da vadi alanında kurulan kilometrelerce uzunluktaki iletim tellerindeki yüksek gerilimin bölgede yaşayan canlıların yaşamı etkileyeceğine ve kanser riskini arttıracağına inanılmaktadır. Yüksek gerilim hatlarının görüntü açısından ormanların ve vadilerin doğal çekiciliğini etkileyeceği ve turizm faaliyetlerini de zayıflatacağı düşünülmektedir. Bunların hepsi yöre

halkını göçe zorlayıcı unsurlardır. Zaten çok sayıda yerleşim yerinin kamulaştırılması da halkın çoğunu göç etmek zorunda bırakmıştır. Diğer yandan su kaynaklarına bağlı bir yaşam tarzı ve kültürü oluşturan yöre halkının görüşlerinin alınmaksızın bu projelerin hazırlanması ve inşaatların yapılması işletme sahipleri ile bu halkı zaman zaman karşı karşıya getirmekte ve bazı tartışmaların yaşanmasına da neden olmaktadır.

1. Nehir tipi HES ile ilgili daha önceden bilgi sahibi miydiniz? Bilgi sahibi iseniz bu bilgiyi nereden öğrendiniz?
2. Sizce nehir tipi HES kurulmaya devam edilmeli mi? Yoksa edilmemeli mi? Niçin bu şekilde düşünüyorsunuz?
3. Sizin gibi düşünmeyen birini ikna etmek için ne gibi gerekçeler ve kanıtlar ileri sürerdiniz?

