

Ortaokul Öğrencilerin Hidroelektrik Santrali Hakkındaki Görüşleri*

Melike YAVUZ TOPALOĞLU¹, Fatime BALKAN KIYICI²

Geliş Tarihi: 12.01.2017

Kabul Ediliş Tarihi: 11.04.2017

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, sosyobilimsel bir konu olan hidroelektrik santralleri hakkında ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesidir. Bu araştırma; öğrencilerin görüşlerinin açık uçlu soru formları ile nitel olarak elde edilmesi yoluyla gerçekleştirilen betimsel bir çalışmadır. Araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Sakarya İli'nin Hendek İlçesi'nde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan toplam 21 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma kapsamında ADASU hidroelektrik santraline bir gezi düzenlenmiştir. Araştırma verileri gezi öncesinde ve sonrasında ön test ve son test olarak uygulanan "HES Konusuna Yönelik Açık Uçlu Soru Formu" ile elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin çoğunluğunun güncel bir sosyobilimsel konu olan hidroelektrik santralinin kurulmasına olumlu baktıkları tespit edilmiştir. Bu santrallerin insanların enerji ihtiyaçlarını karşılama anlamında olumlu katkıları olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında uygulama öncesinde çevre kirliliği ve çevre sorunu oluşturma, uygulama sonrasında ise; yaşam alanlarını yok etme bağlamında olumsuz yönlerinin olduğunu düşündükleri de belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Okul dışı öğrenme ortamları, sosyobilimsel konular, hidroelektrik santralleri, öğrenci görüşleri.

Middle School Students' Opinions about Hydroelectric Power Plants

ABSTRACT

The aim of this study is to determine students' opinions about hydroelectric power plants, which is a socio-scientific subject. This is a descriptive study carried out by using open-ended questionnaire obtaining the opinions of the students qualitatively. The study was conducted with twenty one seventh grade students from a middle school in Hendek, Sakarya, in 2014-2015. In the research process, a trip to the ADASU hydroelectric power plant was organized. A pre-test and a post-test which were named as Open-ended questionnaire about HPP were conducted before and after the trip. The data gathered from the tests were analyzed with content analysis method. The results of the study showed that majority of the students look positively at the establishment of a hydroelectric power plant. The students stated that these plants have positive contributions in terms of meeting people's energy needs. In addition, before the application, they thought that hydroelectric power plants cause environmental pollutions and problems. After the application, they

* Bu çalışmanın kısa özeti; 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 28-30 Eylül 2016, Trabzon'da sunulmuştur.

¹ Dr.,MEB, e-posta:meykeyavuz@hotmail.com

² Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, e-posta:fbalkan@sakarya.edu.tr

thought that hydroelectric power plants have some negative aspects like destroying habitats.

Keywords: Out-of-school learning environments, socio-scientific issues, hydroelectric power plants, students' opinions.

GİRİŞ

Ülkemizde; elektrik enerjisi üretmek amacıyla hidroelektrik santrallerinin açılıp açılmamasına dayalı olarak oluşan fikir ayrılıkları beraberinde birçok tartışmayı doğurmuştur. Hidroelektrik santralleri (HES); günümüzde haberlerde, gazetelerde, tartışma programlarında sıklıkla karşılaşılan ve toplumumuzu yakından ilgilendiren oldukça güncel bir konu başlığıdır (Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015). Yapılan araştırmalarda Türkiye’de aktif faaliyet gösteren 595 adet hidroelektrik santrali bulunduğu tespit edilmiştir (Enerji Atlası, t.y.). 2015 yılında elde edilen verilere göre; ülkemizin toplam elektrik üretiminin %25.7’sinin hidrolik kaynaklardan sağlandığı ve bu kaynakların elektrik üretiminde önemli bir payı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Elektrik Üretim Sektör Raporu (EÜAŞ), 2015). Hidroelektrik santralleri ile; su, önüne çekilen setler yani barajlar yardımıyla bulunduğu yükseklikle doğru orantılı olacak şekilde potansiyel enerjiye sahip olmaktadır. Suyun, türbin çarkına doğru çeşitli borulardan geçerken sahip olduğu potansiyel enerji, suyun yaptığı harekete bağlı olarak kinetik enerjiye dönüşmektedir (Casanova, 1980; Corso, Mead ve Hunt, 1997). Bu şekilde gerçekleşen enerji dönüşümü sayesinde gereksinim duyulan elektrik enerjisinin bir kısmının karşılanması amaçlanmaktadır. Bu amacın gerçekleştirilmesine bağlı olarak hidroelektrik santrallerinin kurulması neticesinde ortaya çıkan olumlu ve olumsuz etkiler, bireyleri bu konu ile ilgili ikileme düşürebilmektedir. HES’lerin su taşkınlarına engel olma, balıkçılık sektörünü destekleme, suyun kalitesini artırma ve çevre kirliliğini önleme olmak üzere çeşitli avantajlarının (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001) yanı sıra; su kaynaklı parazit hastalık oluşumları, tarım arazilerinin çorak ve verimsiz hale gelmesi, bazı canlı türlerinin sular altında kalması başta olmak üzere bazı dezavantajları vardır (Kültür, 2004). Hes’lerin kurulması veya kurulmaması sonucunda ortaya çıkabilecek durumlar toplumun her kesiminden bireyler arasında ikilemler ve fikir ayrılıklarının oluşmasına neden olmaktadır. Bu durumlara bağlı olarak hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmamasına dair net ve kesin bir karara varılamamasından kaynaklı olarak HES’ler sosyo-bilimsel bir konu olarak kabul edilmektedir (Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015).

Sosyobilimsel konular, bilim ve toplum ikilisinin etkileşimine dayalı olarak sağlık, çevre, bilim vb. alanlarda ortaya çıkan, kesin yanıtı olmayan, kompleks, açık uçlu, belirsizlik içeren tartışmalı konular olarak tanımlanmıştır (Kolstø, 2001; Sadler, 2004; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Sosyobilimsel konuların birçoğu özünde sosyal, politik ve ekonomik kaygılarla bağlantılı olmasına rağmen genel de fen temellidir (Oulton ve diğerleri, 2004). Küresel ısınma, nükleer santraller, organ bağıışı, genetiği değiştirilmiş organizmalar, hidroelektrik santralleri gibi konular günlük hayatımızla ilişkili olan tartışmalı, kesin cevabı olmayan meselelere örnektir (Sadler, 2004; Topçu, 2015).

Dolayısıyla bu tür konular gündelik yaşamın önemli bir parçası olmaktadır (Sürmeli, 2008). Buna bağlı olarak sosyobilimsel konularla her yaş grubundan bireyin günlük yaşamında bir şekilde karşılaşabilecek olması göz önünde bulundurulması gereken yüksek bir ihtimal olduğu söylenebilir. Bu konular çerçevesinde alınacak kararlar ve atılacak adımlar toplumun veya toplumların geleceğini yönlendiren en önemli etkenlerden birisi olabilir. Bu nedenle sosyobilimsel konular ile ilgili kendi fikir ve düşüncelerini ifade edebilecek yeterlilikte konuyla ilgili bilgisi olan (Kolstø vd., 2006; Sadler, 2004) ve bu bilgiler ışığında tartışmalar yürüterek konuyla ilgili kendi kararını veya hükmünü verebilen (Sadler ve Zeidler, 2005) fen okuryazarı kişiler yetiştirilmesi oldukça önemlidir. Nitekim günümüz şartlarında uluslararası platformda etkili ve güçlü bir ülke olabilmek için; eleştirel ve yaratıcı bir bakış açısına sahip, öğrendiği bilgileri karşılaştığı problemleri çözmeye kullanabilen, bilimsel tartışmalarda kendi düşüncelerini ifade eden ve bilimsel bir çalışmayı değerlendirebilen, fen kaynaklı problemler ile ilgili kararlar alabilen, fen, teknoloji ve toplum etkileşimini kavrayabilen kişiler olan fen okuryazarlarının sayılarının çoğaltılması gerekmektedir (Bacanak, 2002). Bu bilgiler ışığında fen eğitimi ile sosyobilimsel konu olarak adlandırılan günlük hayatımızda karşılaşabileceğimiz bilim ve teknoloji etkileşiminden doğan tartışmalı sosyal sorunların anlatılması ve öğretilmesi amaçlanmaktadır (Albe, 2008; AAAS -1989 akt. Kırbağ Zengin ve diğerleri, 2012; Nielsen, 2012). Bu sebepten; bu konular hakkında bilinçli değerlendirmeler yürütmek ve bir karara varabilmek için gerekli becerilerin geliştirilmesi amacıyla bu konuların fen eğitiminin her basamağına dahil edilmesi gerekmektedir (Gray ve Bryce, 2006). Çünkü sosyobilimsel konular, öğrencilerin öz inançları ile yüzleşmeleri, gerçek dünya ile fen arasında bağlantı kurmaları, bilimsel kavramları anlama düzeylerini geliştirmeleri, ahlaki duyarlılık sahibi olmaları ve yansıtıcı yargılama yapabilmeleri açısından gerekli olduğu düşünülmektedir (Fowler, Zeidler ve Sadler, 2009; Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009). Dolayısıyla bir toplumun gereksinim duyduğu fen okuryazarı bir bireyin taşınması gereken özelliklerin kazandırılmasında etki bir rolü olduğu söylenebilir. Bu ifadeyi destekler nitelikte literatürde eğitim faaliyetleri içerisinde sosyobilimsel konulara yer verilmesinin öğrencilerin karar verme becerilerini (Goloğlu, 2009; Gülhan, 2012; Tonus, 2012), fen okuryazarlık ve bilimsel tartışmaya eğilim düzeyleri, sorgulama ve argümantasyon becerilerini (Gülhan, 2012; Lee ve Grace, 2012; Lin ve Mintzes, 2010; Sadler, Barab ve Scott, 2007), eleştirel düşünme becerilerini (Tonus, 2012) olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalara rastlanılmıştır.

Dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan ülkelerin öğretim programı incelendiğinde; birçoğunun öğretim programı içeriğinde sosyobilimsel konulara yer verildiği tespit edilmiştir (Oulton ve diğerleri, 2004). Ülkemizde; ise sosyobilimsel konular ilk defa 2013 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programı ile FTTÇ öğrenme alanı altında doğrudan vurgulanmıştır (Topçu ve diğerleri, 2014). FTTÇ öğrenme alanı altında vurgulanan sosyobilimsel konular ile öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarını ve bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2013). 2013 ve 2005 fen öğretim programları

incelendiğinde güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği kazanımı altında sosyobilimsel bir konu olan HES'e yer verildiği de görülmektedir (MEB, 2013, 2006). Fen öğretiminde sosyobilimsel konuların kullanılmasıyla öğrenciler; fenin hayatla olan ilişkisinin farkına vararak fen ve toplum arasındaki etkileşimi ahlaki ve etik çerçevede değerlendirebilme imkanı elde edebilecektir (Sadler ve Zeidler, 2004). Bu şekilde bireyler, erken yaşlarda hayatın içinde yer alan tartışmalı konuların farkına vararak kendi düşünce ve seçimlerini oluşturabilecek sağlam bir temel atabilir. Bu bağlamda küçük yaş gruplarından öğrencilerin düşünce ve kararlarını sorgulamaya yönelik çalışmaların yürütülmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Oysaki Türkiye'de HES'leri sosyobilimsel bir konu olarak ele alan çalışmalar oldukça azınlıktadır. Ayrıca bu konu ile ilgili olan çalışmaların yoğunluğu ise; HES ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini ve yetişkinlerin bu konu hakkındaki kararlarını belirlemeye yöneliktir (Yangın ve diğerleri, 2012; Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015; Geçit ve Yangın, 2012). Toplumların geleceğine yön veren en önemli kaynağın çocuklar olduğu göz önünde bulundurulduğunda yetişkinlerin yanı sıra küçük yaş grubundan öğrencilerinde sosyobilimsel konulara bakış açılarını belirlemeye yönelik görüşlerinin alındığı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Sosyobilimsel konuların yanı sıra 2013 fen bilimleri öğretim programında ön plana çıkan bir diğer başlık okul dışı öğrenme ortamlarıdır. 2013 öğretim programında anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmek ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için sınıf içi uygulamaların yanında okul dışı öğrenme ortamlarına da yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2013). Salmi (1993) kitle iletişim araçları, hayvanat ve botanik bahçeleri, alışveriş merkezi, kitaplar, fabrikalar, marketler, akvaryumlar, kütüphaneler, evler, bilim merkezleri, doğa merkezleri gibi informal kaynakların, belirlenen amaç ve kazanımlar çerçevesinde okullarda planlı ve programlı olarak eğitim ve öğretim amacıyla kullanıldığı takdirde okul dışı öğrenme ortamları olarak adlandırılabilceğini belirtmektedir. Bu şekilde sınıfta planlı ve programlı yürütülen formal eğitim faaliyetlerinin yanında uzman eşliğinde sınıf dışında planlı ve programlı yürütülen okul dışı eğitim faaliyetleri ile eğitimin amaçlarını gerçekleştirmek kolaylaşacaktır (Köse, 2003). Çünkü okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılması sayesinde değişen öğrenme ortamı ile bireylere sınıf içerisinde sunulması güç olan ilk elden gözlem yapma ve deneyim kazanma fırsatı (Emmons, 1997; Rivkin, 2000) ve fen konularıyla ilgili kavram ve nesnelere etkileşimde bulunma ve merak duygusu uyandırma imkanı sunularak tam ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır (Ramey-Gassert, 1997). Bu açıdan fen eğitiminde formal eğitim ile gerçekleştirilmesi ve vurgulanması zor olan birçok konu ve kavram kolaylıkla öğrenciye öğretilir. Ayrıca okulda ki eğitim ortamı ve feni zenginleştirmek, soyut kavramları somutlaştırmak ve okulda öğrenilenler ile günlük hayat arasında ilişki kurmak için okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanılmaktadır (Bozdoğan, 2007; Chin, 2004). Bu bağlamda hayatın içindeki tartışmalı ve karmaşık olan sosyobilimsel konuları etkili bir şekilde anlayıp yorumlayabilmek için sınıf içi etkinliklerin

destekleyicisi olan okul dışı öğrenme ortamları kullanılabilir. Nitekim, Topçu ve Atabey (2014) çalışmalarında alan gezilerinin ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularda argümantasyon sürecini desteklediğini ifade etmiştir. Ayrıca alan gezilerinin, sosyobilimsel bir konunun olumlu ve olumsuz etkilerinin yerinde görülmesine, öğrencilerin çeşitli iddialarda bulunup bu iddiaları savunmalarına yardımcı olan destekleyici bir eğitim aracı olduğu da vurgulanmıştır. Benzer şekilde Sönmez (2011) çalışmasında da, sosyobilimsel konular ile ilgili öğrencilerin bilgilerinin geliştirilmesine yönelik ortamların oluşturulması gerektiğini ve bu noktada okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasına önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Okul dışı öğrenme ortamlarında sosyobilimsel konulara yer verilmesiyle; öğrencilere günlük yaşam içerisindeki fikir birliğine varılmayan tartışmalı sosyal sorunları kendi doğal ortamında inceleme fırsatı sağlanabilir. Eğitim-öğretim faaliyetleri içerisinde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılması ile öğrencilerin, gözlem yapma, konuyla ilgili kendi bilgilerini yaparak yaşayarak yapılandırma, birinci elden bilgi edinme ve kendi görüşlerini oluşturma imkanı elde etmeleri sağlanır (Emmons, 1997; Rivkin, 2000; Knapp, 2000; Laçın Şimşek, 2011; Ramey-Gassert, 1997). Bu çerçevede, okul dışı öğrenme ortamları; öğrencilerin sosyobilimsel konularla yüzleşmelerini sağlayarak sosyobilimsel konular ile ilgili bilgi edinmede kullanılabilir. Çünkü bu ortamlarda öğrenciler ilgili sosyobilimsel konu ve bu konu içerisindeki olgularla etkileşim haline girerek ve akranlarıyla ve uzmanlarla fikir alışverişinde bulunarak konuyla ilgili bilgiyi kendine göre yapılandırabilir.

Sonuç olarak; okul dışı öğrenme ortamları, HES gibi sosyobilimsel konular hakkında formal eğitim ile gerçekleştirilmenin zor olduğu yaşam deneyimleri sunma, gerçek nesnelere etkileşim olanağı tanıma, ilk elden bilgiye ulaşma anlamında önemlidir. Dolayısıyla bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin çelişkili ve tartışmalı bir konu hakkındaki fikirlerini kendilerinin oluşturmalarına imkan sağlayan bir ortamda yürütülmesi açısından önemlidir. Ayrıca literatürde HES hakkında var olan görüşlerin genelde büyük yaş gruplarını kapsadığı göz önünde bulundurulduğunda bu araştırmanın gerekli olduğu düşünülmektedir. Çünkü geleceğe yön verecek olan en önemli kişiler çocuklardır. Bu anlamda ortaokul öğrencilerinin konu ile ilgili görüşlerinin belirlenmesinin önem teşkil ettiği düşünülmüştür. Bu bakımdan bu çalışma alanda hem ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesine ilişkin var olan boşluğu doldurmaya yardımcı olması hem de sosyobilimsel bir konunun okul dışı öğrenme ortamlarında ele alınmasını sağlaması açısından farklılık gösteren alana katkı sağlayacak önemli bir çalışmadır. Çalışma kapsamında öğrencilerin sosyobilimsel bir konu olan hidroelektrik santrali hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu araştırma; yedinci sınıf öğrencilerinin HES' e ilişkin görüşlerini açık uçlu soru formları ile tespit etmek amacıyla yapılan betimsel bir çalışmadır. Betimsel çalışmalar; ile araştırılan durumun saptanması amaçlanmaktadır. Best (1970)

betimsel araştırmaların; olayların, bulunduğu koşullarda veya bazı önceki olaylarla ilişkilendirerek ortaya çıkma nedenleriyle ilgilendiğini vurgulamaktadır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Sakarya İli'nin Hendek İlçesi'nde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 21 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, araştırılan durumun derinlemesine incelenebilmesi için önceden planlanan ölçütleri kapsayan örnek olay türlerinin seçilmesi ve kullanılmasıdır (Ary ve diğerleri, 2010; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırma kapsamında öğrencilerin 7. sınıf öğrencisi olması, okul dışı öğrenme ortamlarında düzenlenecek etkinliklere katılabiliyor olması ve sosyobilimsel ve okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili temel bilgi ve ilgiye sahip olması ölçütleri baz alınarak katılımcıların seçimi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Değişken	Öğrenciler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	11	52.38
	Erkek	10	47.62
	Toplam	21	100
Anne Eğitimi	İlkokul	9	42.86
	Ortaokul	3	14.28
	Lise	6	28.57
	Üniversite	3	14.28
	Toplam	21	100
Baba Eğitimi	İlkokul	2	9.52
	Ortaokul	4	19.05
	Lise	7	33.33
	Yüksekokul	1	4.76
	Üniversite	6	28.57
	Lisansüstü	1	4.76
Toplam	21	100	

Veri Toplama

Bu araştırmada gezi öncesinde ve sonrasında uygulanan açık uçlu soru formu kullanılmıştır. Açık uçlu sorular; katılımcıların duygu, düşünce ve deneyimleri tanımlanırken kullandıkları tema, imge ve kelimeleri inceleme imkanı sağladığı için oldukça önemlidir (Patton, 2014). Araştırma çerçevesinde veri toplama aracı olarak kullanılan açık uçlu formda yer alan birinci soru; HES'lerin kurulup kurulmaması hakkında, ikinci soru ise; HES'lerin olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesine yöneliktir. Bu kapsamda temel alınan kazanımlar Tablo 2'de

sunulmuştur. Tablo 2’de yer alan kazanımlar çerçevesinde hazırlanan HES ile ilgili olan açık uçlu soru formu hidroelektrik santralinde yürütülen gezi ve etkinlikler öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

Tablo 2. Araştırma Kapsamında Temel Alınan Kazanımlar

Ünite	Hafta	Öğretim Programında Yer Alan Kazanımlar	Sosyo Bilimsel Konular	Okul Dışı Öğrenme Ortamı
Elektrik Enerjisi/Fiziksel Olaylar	Uygulama / 27.03.15	7.6.2. Elektrik Enerjisinin Dönüşümü 7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar. Eski kazanım (8. Sınıf): 1.8. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği hakkında araştırma yapar ve sunar (BSB-32).	Hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmaması	ADASU Hidroelektrik Santrali

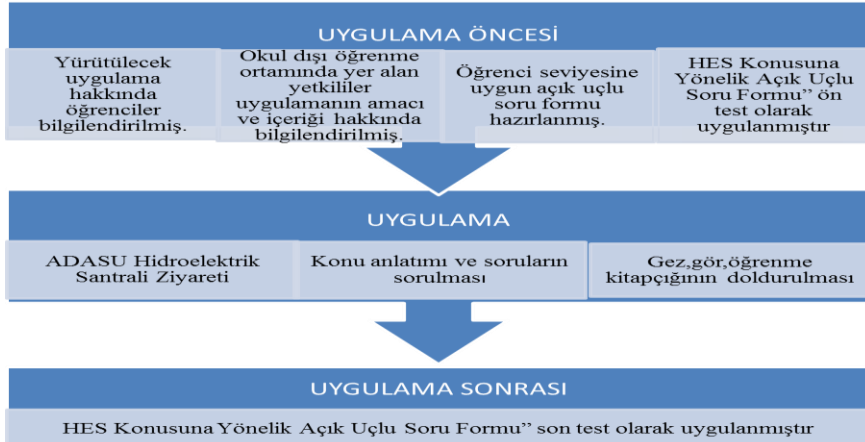
Veri analizi

Açık uçlu soru formları kapsamında elde edilen verilerin çözümlenmesi için içerik analizine başvurulmuştur. İçerik analizi ile toplanan veriler içerisinden benzeyen noktalar kod ve tema başlıkları dahilinde kategorize edilerek açıklanması, kavram ve bu kavramlar arasındaki bağlantıların tanımlanarak değerlendirilmesi amaçlanır (Altunışık ve diğerleri, 2010; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Farklı araştırmacıların veri analizi ile elde ettiği kodların tutarlılığını belirlemek amacıyla görüş birliği ve görüş ayrılığını kapsayan Miles ve Huberman’ın (1994:64) belirttiği formülle hesaplamalar yapılmıştır. Bu formül kapsamında araştırmacı ve ikinci araştırmacının uyumlu olduğu kodlar görüş birliğine, farklı olan kodlar, ikinci araştırmacı tarafından eklenen ya da çıkartılan kodlar görüş ayrılığı kısmına bir puan olarak eklenerek hesaplamalar yapılmıştır. Açık uçlu soru formlarından elde edilen ön test ve son test verilerinin tamamının toplam analizlerinin değerlendirme uyum yüzdesi %77 olarak bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek’e (2011) göre; hesaplamalar sonucunda kodlamalarda benzerlik ve farklılıklardan oluşan iki araştırmacı arasındaki değerlendirme yüzdesinin en az %70 düzeyinde olması analiz sürecinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmadaki nitel veri analiz süreçlerinin güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Uygulama Süreci

Uygulama ADASU HES’e yapılan ziyaret ve etkinlikler kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde; öğrencilerin sosyobilimsel bir konu olan HES ile ilgili konu ve kavramları doğal ortamında gözlemleyerek değerlendirmeleri ve

birinci elden bilgi almaları amaçlanmıştır. Bu doğrultuda okul dışı öğrenme ortamında gerçekleştirilen uygulama boyunca konuyla ilgili açıklamalar, tartışmalar ve etkinlikler HES'te bulunan yetkili kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında okul dışı öğrenme ortamlarına yapılan ziyaret ve etkinlikler, sunum üzerinden yürütülen tartışmalar eşliğinde yapılan açıklamalar ise; araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Böylelikle araştırmanın farklı uygulayıcılardan etkilenmemesi sağlanmaya çalışılmıştır. Uygulama öncesinde ilk olarak öğrenciler ile bir araya gelinmiş ve çalışma kapsamında gerçekleştirilecek uygulamanın nedeni, amacı ve hedefleri anlatılmıştır. Bu süreçte karşılaşılabilecek ve yapmaları gerekenler hakkında ön bilgi verilmiştir. Aynı zamanda okul dışı öğrenme ortamında öğrencilere rehberlik edecek kişi ile öğrencilerin seviyesine uygun bir içerik sunulması için önceden görüşülerek daha önceden araştırmacı tarafından hazırlanan plan paylaşılmıştır. Daha sonra çalışma grubunda yer alan 21 yedinci sınıf öğrencisine “HES Konusuna Yönelik Açık Uçlu Soru Formu” ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma kapsamında okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret ve yürütülen etkinlikler; HES yetkilileri, MEB ve okul idaresinin uygun gördüğü şekilde araştırmacı tarafından planlanarak tek gün içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler ile araştırma kapsamında belirlenen HES sosyobilimsel konusu, bu konuya uygun okul dışı öğrenme ortamında ve bu ortamda yürütülen etkinliklerle birlikte işlenmiştir. Bu konu ve kavramların işlenmesi amacıyla ADASU HES'e ziyaret gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama öncesi, uygulama ve uygulama sonrası süreci Şekil 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Şekil 1. Araştırmanın Uygulama Öncesi, Uygulama ve Uygulama Sonrası Süreci

Bu ziyaret kapsamında HES'in ne olduğuna, HES'lerin kurulma amaçlarına, HES'lerde yer alan ünitelere, HES'lerin yararları ve zararlarına ilişkin, ADASU HES tesisi ve orada yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Öğrenciler önce santralin yönetim kısmından başlayarak makinaların olduğu yerde bulunan kontrol sistemlerini, orada çalışan kişileri, makinaların çalışma prensibini görerek bilgilendirilmiştir. Daha sonra merkezin içinde ve dışında olan diğer

bölümler gezilmiş ve santralin çalışma ilkelerine dair bilgiler elde edilmiştir. Uygulama boyunca öğrenciler dağıtılan gez-gör-öğren kitapçığını doldurmuş ve yetkiliye çeşitli sorular sormuş, birçok fotoğraf çekmiştir. Okula ulaşıldığında verilen bir saatlik ihtiyaç molasının ardından öğrencilerle tekrar bir araya gelinmiş ve HES’te yürütülen uygulamaya ilişkin olarak konuyla ilgili görselleri içeren bir sunum eşliğinde gezi esnasında edinilen bilgiler hakkında tartışmalar yürütülmüştür. Yaklaşık bir saat süren sunum üzerinden ilerleyen tartışmalar ve açıklamaların ardından HES ziyaret ve etkinlikleri tamamlanmıştır. Uygulama sonrasındaki belirlenen farklı gün ve saatte çalışma grubunda yer alan 21 yedinci sınıf öğrencisine “HES Konusuna Yönelik Açık Uçlu Soru Formu” son test olarak uygulanmıştır.

BULGULAR

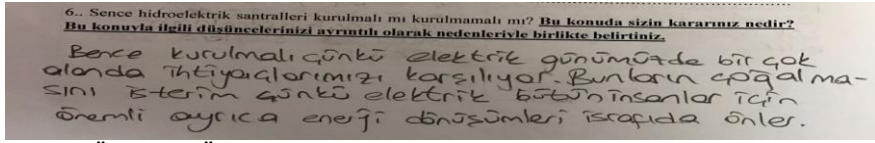
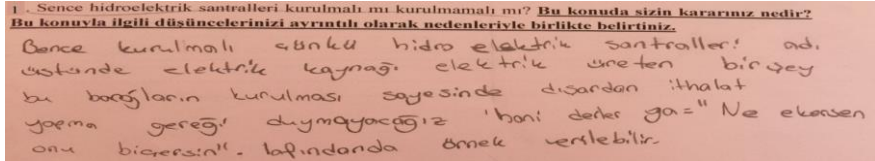
HES’e yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan ilk soru ile öğrencilerin hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmaması ile ilgili kararları ve bu kararların nedenlerine ilişkin öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Cevapların analizi sonucunda elde edilen kod ve temalar ile bu kodların frekans ve yüzde oranları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. HES’lerin Kurulup Kurulmamasına İlişkin Öğrencilerin Düşünceleri

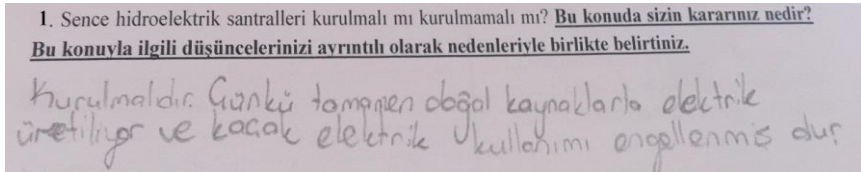
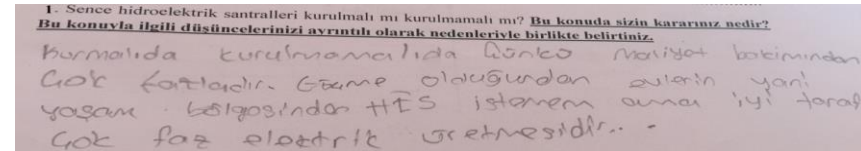
Tema	Kodlar	Ön test		Son test	
		Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmaması hakkındaki kararlar	Kurulmalı	16	76.19	19	90.48
	Kurulmamalı	3	14.28		
	Kararsız	2	9.52	2	9.52
	Toplam	21	100	21	100

Tablo 3’te hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmamasına ilişkin ön formda yer alan açık uçlu soruya öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde; %76.19’u hidroelektrik santrallerinin “kurulması” gerektiği yönünde kararlarını bildirmiştir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %90.48’i hidroelektrik santrallerinin “kurulması” gerektiği yönünde kararlarını belirtmiştir. Ön ve son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerinin hidroelektrik santral kurulumuna olumlu yönde baktığı tespit edilmiştir.

Öğrencilerin hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmaması ile ilgili kararlarına ilişkin ön formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Şekil 2. Ö₉ Kodlu Öğrencinin YanıtıŞekil 3. Ö₁₁ Kodlu Öğrencinin Yanıtı

Öğrencilerin hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmaması ile ilgili kararlarına ilişkin son formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Şekil 4. Ö₁₅ Kodlu Öğrencinin YanıtıŞekil 5. Ö₁₂ Kodlu Öğrencinin Yanıtı

HES'e yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan son soru ile öğrencilerin hidroelektrik santralının olumlu ve olumsuz yönlerine ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Cevapların analizi sonucunda elde edilen kod ve temalar ile bu kodların sıklık frekans ve yüzde oranları elde edilmiştir. HES'lerin olumlu yönlerine ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. HES'lerin Olumlu Yönlerine İlişkin Öğrenci Düşünceleri

Tema	Kodlar	Ön test		Son test		Yüzde		
		Sıklık frekans	Yüzde	Sıklık frekans	Yüzde			
Üretim faaliyetleri	Elektrik enerjisi üretme	5	21.74	60.87	11	26.19	49.99	
	Doğal kaynaklardan üretilme	2	8.69		6	14.28		
	Kolay üretilme faaliyetleri	1	4.35					
	Güvenli ve fazla elektrik üretilmesi	1	4.35					
	Daha iyi yollardan üretim	2	8.69					
	Kendi elektriğimizi üretme	1	4.35		1	2.38		
	Yenilenebilir enerji üretme	1	4.35					
	Temiz enerji üretme	1	4.35		3	7.14		
İhtiyaç giderim	Şehrin geliştirilmesi	1	4.35	30.42			4.76	
	Hayatımızı kolaylaştırma	2	8.69					
	İhtiyaçların karşılanması	2	8.69					
	Elektrik ihtiyacının karşılanması	2	8.69					
	Su ihtiyacının karşılanması				1	2.38		
	İş imkanı sunma				1	2.38		
Ekonomik faaliyetler	Kaçak elektrik kullanımını engelleme	1	4.35	8.70			11.90	
	İthal elektrik kullanımının önüne geçme	1	4.35					
	Maliyetinin az olması				3	7.14		
	Bakım masrafının az olması				2	4.76		
Doğal yaşamı koruma	Çevre kirliliği yaratmama				3	7.14	35.71	
	Çevreye zarar vermeme				9	21.43		
	Hava kirliliği yaratmama				1	2.38		
	Balıklara zarar vermeme				2	4.76		
Toplam		23	100	100	42	100	100	

Tablo 4’te hidroelektrik santralinin olumlu yönlerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “üretim faaliyetleri, ihtiyaç giderme, ekonomik faaliyetler ve doğal yaşamı koruma” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Hidroelektrik santralinin olumlu yönlerine ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %60.87’sinin “üretim faaliyetleri” ile ilgili ifadelerle yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %49.99’unun “üretim faaliyetleri” ile ilgili ifadelerle vurgu yaptığı belirlenmiştir. Ön ve son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin hidroelektrik santrallerinde yürütülen üretim faaliyetlerini santrallerin olumlu bir yönü olarak belirttiği görülürken aynı zamanda ön testlerde öğrenci görüşleri arasında yer almayan doğal yaşamı koruma temasının da yer aldığı görülmektedir. HES’lerin olumsuz yönlerine ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. HES’lerin Olumsuz Yönlerine İlişkin Öğrenci Düşünceleri

Tema	Kodlar	Ön test		Son test			
		Sıklık frekans	Yüzde	Yüzde	Sıklık frekans	Yüzde	
Çevre sorunu yaratma	Çevre kirliliği	2	6.67				
	Hava kirliliği	1	3.33				
	Su kirliliği	4	13.33				
	Görüntü kirliliği	2	6.67				
	Doğal alanların yok olması	2	6.67				
	Doğanın zarar görmesi	1	3.33		2	4.65	
	Toprağa zarar verme			49.99	1	2.32	20.92
	Toprak kayması				2	4.65	
	Toprak kaybına neden olması				3	6.98	
	Susuzluk sorunu	1	3.33				
	Kuraklık oluşması	1	3.33				
	Toprak verimsizleşmesi	1	3.33		1	2.32	
Yaşam alanlarını yok etme	Yerleşim alanlarının azaması				1	2.32	
	Hayvanların yaşam alanlarına zarar vermesi	2	6.67		2	4.65	
	Tarihi yapı ve evlerin su altında kalması	2	6.67	13.34	10	23.25	46.50
	Göçe neden olması				7	16.28	

Hayvan ve insan sağlığına zarar verme	İçme sularının hastalık oluşturması	2	6.67	1	2.32		
	Sosyal sorunların oluşması			1	2.32		
	Suda yaşayan canlıların zarar görmesi	2	6.67	33.34	1	2.32	18.59
	Hayvan ve bitkilere zarar vermesi	5	16.67		5	11.63	
	Atık gazların canlılara zarar vermesi	1	3.33				
	Dış ülkelere bağımlı olma	1	3.33				
Kurulum zorluğu	Maliyetinin fazlalığı			1	2.32		
	Yapım süresinin uzunluğu			3.33	4	9.30	13.94
	Çok alan kaplaması				1	2.32	
Toplam	30	100	100	43	100	100	

Tablo 5’te hidroelektrik santralının olumsuz yönlerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “çevre kirliliği ve sorunu yaratma, yaşam alanlarını yok etme, hayvan ve insan sağlığına zarar verme ve kurulumunun zorluğu” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Hidroelektrik santralının olumsuz yönlerine ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %49.99’unun “çevre sorunu yaratma” ile ilgili ifadelerle yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %46.50’sinin “yaşam alanlarını yok etme” ile ilgili ifadelerle vurgu yaptığı belirlenmiştir. Ön formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin hidroelektrik santrallerinin çevre sorunu yaratmasını santrallerin olumsuz yönü olarak belirttiği görülmektedir. Son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin hidroelektrik santrallerinin yaşam alanlarını yok etmesini santrallerin olumsuz yönü olarak belirttiği görülmektedir.

Öğrencilerin hidroelektrik santralının olumlu ve olumsuz yönlerine ilişkin ön formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıda verilmiştir:

Olumlu tarafı	Olumsuz tarafı
Dogal bir sekilde elektrik üretmesi.	Dogal alanların yok edilmesi.

Şekil 6. Ö₆ Kodlu Öğrencinin Yanıtı

Olumlu tarafı	Olumsuz tarafı
Elektrik üretmesi için güç alır.	Sarımsı kirek taşıdır. Sarımsı kim bir insan isler ki.
	Bitkiler olumsuz yönde etkilenirler. Hayvanlar da et- kiler ve tohumları bir bakımda yok olur.

Şekil 7. Ö₁₇ Kodlu Öğrencinin Yanıtı

Öğrencilerin hidroelektrik santralının olumlu ve olumsuz yönlerine ilişkin son formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Olumlu tarafı	Olumsuz tarafı
Geceye kadar gelmede doğal kaynaklara olan suyun yararlanılarak elektrik enerjisi üretilir.	Zararı eserleri bulunduğu yerlerin yok edilmedi, kapalı kaymak olacağı vardır.

Şekil 8. Ö₁₅ Kodlu Öğrencinin Yanıtı

Olumlu tarafı	Olumsuz tarafı
Geceye minimum zarar verir.	Gök yer imalatı
İklim masrafı azdır.	
Doğal kaynakların korun- ması için.	

Şekil 9. Ö₁₆ Kodlu Öğrencinin Yanıtı

TARTIŞMA ve SONUÇ

Hidroelektrik santrallerinin kurulup kurulmaması ile ilgili uygulama öncesi ve sonrasında açık uçlu soru formuna öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin çoğunluğunun hidroelektrik santral kurulumuna olumlu baktığı tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında bu konu hakkında kararlarının olumlu olduğu ve uygulama sonrasında bu şekilde düşünen öğrenci sayısının artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca hidroelektrik santralinde gerçekleştirilen uygulama öncesinde olumsuz karar veren öğrencilerin kararlarının olumlu yönde değişim gösterdiği belirlenmiştir. Hidroelektrik santralinde gerçekleştirilen uygulama öncesinde çalışma grubundan yer alan üç öğrencinin bu santrallerin doğal alanların yok edilmesinde, bitki ve hayvanların zarar görmesinde ve kuraklığın oluşmasında bir etkisi olduğu için HES'lerin kurulmaması gerektiğini belirttikleri görülürken, uygulama sonrasında ise bu kararlarının değiştiği tespit edilmiştir. Aynı öğrencilerin uygulama sonrasında HES'lerin çevre kirliliğini önleme ve elektrik üretimi sağlama noktasında olumlu katkıları olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda gerçekleşen bu değişimin nedeninin; öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamında edindikleri bilgilere, yürüttükleri gözlem ve araştırma faaliyetlerine bağlı olduğu ileri sürülebilir. Çünkü hidroelektrik

santralinde gerçekleşen uygulama öncesinde öğrencilerin çeşitli yerlerden edindikleri eksik veya yetersiz bilgiler dahilinde bir karara varmış oldukları düşünülmektedir. Dolayısıyla bu ortamların öğrencilere kendi fikirlerini oluşturmada ve kaygılı olduğu durumlar için somut örnekler sunmada yardımcı olan eşsiz fırsatlar sunduğu söylenebilir. Öğrencilerin kararlarının değişimi ve devamlılığının nedenleri; öğrenme ortamının sınıfın dışına taşınması olabilir. Çünkü okul dışı öğrenme ortamları öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sunan bir ortamda çeşitli konuları araştırmalarına (Dierking ve Falk, 2004) ve ilk elden gözlem yapmalarına (Emmons, 1997) izin vererek kendi stil ve hızlarında bilgi toplamalarına (Melber ve Abraham, 1999) katkıda bulunmaktadır. Ayrıca okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin bu şekilde bilgiyi keşfederek aktif öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlamaktadır (Türkmen, 2010). Bu bağlamda; okul dışı öğrenme ortamlarının; karar verme süreci içerisinde oldukça önemli olan karar verilmesi beklenen konuyla ilgili alternatifleri oluşturmak ve bu alternatifler arasından seçim yapmak için gerekli olan bilgi-veri toplama sürecinin etkili ve verimli şekilde gerçekleşmesini sağlayan alanlar olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde; Bodur ve Şenyuva (2013) üniversite öğrencilerinin hidroelektrik santrallerine ilişkin görüşleri ile çevreye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında; öğrencilerin %54,9'unun ülkemizde hidroelektrik santral kurulmasını onayladıkları, %45,1'i kurulmasını onaylamadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Öztürk ve Leblebicioğlu (2015) çalışmalarında, çalışma grubunda yer alan bireylerin büyük çoğunluğunun sosyo-ekonomik ve ekolojik kaygıları nedeniyle HES'lerin durdurulması gerektiği yönünde karar verdiklerini belirtmiştir. Bu doğrultuda küçük çocukların bu konuya daha ılımlı baktığı söylenebilir.

HES'lerin olumlu yönlerine ilişkin olarak öğrenciler; uygulama öncesinde ve sonrasında bu santrallerin sağladığı üretim faaliyetlerini vurgulamıştır. Her ne kadar öğrencilerin çoğunluğu ön ve son formda HES'te gerçekleşen üretim faaliyetlerini olumlu yön olarak vurgulamış olsa da son formlarda bu temaya dayalı olarak verdikleri cevapların frekansının azalma gösterdiği belirlenmiştir. Çünkü; öğrencilerin bir kısmı uygulama sonrasında hidroelektrik santrallerinin doğal yaşamı korumasını da olumlu bir yön olarak vurgulamış ve görüşlerinde üretim faaliyetleri ile birlikte bu temaya da yer vermişlerdir. Bu durumun nedeni; HES gezisi sonrasında öğrencilerin bu tür santrallerde doğal yaşamı korumaya yönelik olan yapıları ve çalışmaları görmesi ve uzmanlar tarafından bu yapıların amaçlarının anlatılması ile açıklanabilir. Ayrıca uygulama öncesinde öğrencilerin çoğunluğu HES'lerin olumsuz yanlarını çevre sorunu yaratma, uygulama sonrasında ise; yaşam alanlarını yok etme olarak ifade etmiştir. Uygulama sonrasında gerçekleşen farklılığın nedeni; bu santrallerin çevreye ve canlılara olan katkısına ilişkin bilmedikleri noktaları bu öğrenme ortamlarında yakından görmeleri olabilir. Dolayısıyla hidroelektrik santralinde gerçekleşen uygulamanın öğrencilerin önceden var olan bilgilerini test etmesine, santralin yeni ve bilinmeyen yanlarını araştırmalarına ve öğrenmelerine katkısından dolayı karar verme süreçlerini etkilediği düşünülmektedir. Öğrencilerin HES hakkında var

olan uygulama sonrasındaki görüşlerinin bu şekilde oluşma sebebinin; öğrencilerin gerçekleştirdiği somut HES deneyimleri analizi ile bağlantılı olduğu dile getirilebilir. Çünkü öğrencilerin karşılaştığı görsel ve işitsel durumlar onları etkileyebildiği gibi fikirlerinde de değişimlere yol açabilmektedir (Yangın ve diğerleri, 2012). Okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin bilgiyi o konunun uzmanı olan kişilerden edinmeleri, görsel, işitsel çoklu uyaranlarla dolu, orijinal nesnelere etkileşime uygun ve somut deneyimler sunan bir öğrenme ortamında bulunmaları ve bilgiyi kendilerine en uygun şekilde elde edebilmeleri gibi öğrencilerin bilgi edinmesine katkı sağlayacak birçok olanak sunmaktadır (Bozdoğan, 2007; Chin, 2004; Kisiel, 2013; Melber ve Abraham, 1999; Meredith ve diğerleri, 1997; Pedretti, 1997; Ramey-Gassert, 1997; Türkmen, 2010; Woerner, 1999).

Bu araştırma ile sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin bu uygulamada yer alan sosyobilimsel konu hakkında yeni, bilinmeyen ve konunun farklı yönlerini içeren bilgiler öğrenmelerini gerçekleştirdiğini konuyla ilgili bilgi toplama ve bilgi edinmeye katkı sağlayarak herhangi bir konu hakkında karar vermelerinde rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yürütülen çalışmadan farklı olarak kontrol ve deney gruplarını içeren gruplar arası kıyaslamalara imkan verecek çalışmalar ile ortaokul öğrencilerinin farklı sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik nicel ve nitel çalışmalar yürütülebilir.

KAYNAKLAR

- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17(8-9), 805-827.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı*. Sakarya yayıncılık.
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen C. & Razavieh, A. (2010). *Introduction to research in education*. (8th ed.). Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Best, J. W. (1970). *Research in education*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bodur, G. ve Şenyuva, E. (2013). Üniversite Öğrencilerinin Hidroelektrik Enerji Santrallerine (HES) İlişkin Görüşleri ile Çevreye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(4), 27-38. <http://cijeonline.com/index.php/cije/article/view/33> adresinden erişilmiştir.
- Bozdoğan, A.E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Casanova, E. (1980). Concrete cooling on dam construction for world's largest hydroelectric power station. *International Journal of Refrigeration*, 3(1), 25-36.
- Chin, C-C. (2004). Museum Experience: A Resource For Science Teacher Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 63-90.
- Corso, R. & Mead&Hunt Inc., (1997) *United States Committee on Large Dams*. International Newsletter.

- Devlet Planlama Teşkilatı (DTP) (2001). *Sekizinci beş yıllık kalkınma planı elektrik enerjisi özel ihtisas komisyonu raporu*, DTP:2569-ÖİK:585, Ankara.
- Dierking, L. & Falk, J. H. (2004). Using a behavior change model to document the impact of visits to disney's animal kingdom: A study investigating intended conservation action. *Curator: The Museum Journal*, 47(3), 322-343.
- Emmons, K. M. (1997). Perceptions of the environment while exploring the outdoors: A case study in Belize. *Environmental Education Research*, 3(3), 327-344.
- Enerji Atlası (t.y.). *Hidroelektrik santralleri*. 25.03.2017 tarihinde <http://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/> adresinden alınmıştır.
- EÜAŞ, (2015). *Elektrik Üretim Sektör Raporu*. 31.12.2016 tarihinde <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSektör%20Raporu%2FEÜAŞ%202015%20Sektör%20Raporu.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L. & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Teacher Education*, 31(2), 279-296.
- Geçit, Y. ve Yangın, S. (2012). Öğretmen adaylarının hidroelektrik santralleri konusundaki bilişsel anlayışları. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 29-39.
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: dengeli beslenme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gray, D. S. & Bryce, T. (2006). Socio-scientific issues in science education: Implications for the professional development of teachers. *Cambridge Journal of Education*, 36(2), 171-192.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G. ve Kırılmazkaya, G. (2012). Elementary school students learning about nuclear power plants with the on-line scientific argumentation learning program. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 647-654.
- Kisiel, J. (2013). Introducing future teachers to science beyond the classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 67-91.
- Knapp, D. (2000). Memorable experiences of a science field trip. *School Science and Mathematics*, 100(2), 65-72.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., ... & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to SSI. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Köse, E. (2003). *İlköğretim düzeyinde ders dışı etkinliklerin akademik başarıya ve okul kültürünü algılamaya etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Kültür, Ö.F. (2004). Enerji ve çevre ilişkisi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, (33).
- Laçın Şimşek, C. (2011). Okul Dışı Öğrenme Ortamları ve Fen Eğitimi. *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları*. C. Laçın-Şimşek (Editör). (1.Baskı.), s. 1-23. Ankara: PegemA
- Lee, Y. C. & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.

- Lin, S. S & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.
- MEB (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2013). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3,4,5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Melber, L. H. & Abraham, L. M. (1999). Beyond the classroom: Linking with informal education. *Science Activities*, 36(1), 3-4.
- Meredith, J. E., Fortner, R. W. & Mullins, G. W. (1997). Model of affective learning for non-formal science education facilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 805-818.
- Miles, M. B. & Huberman, M. A. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Nielsen, J. A. (2012). Science in discussions: An analysis of the use of science content in socio-scientific discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456.
- Oulton, C., Dillon, J. & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423.
- Öztürk, S. ve Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyo-bilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (HES) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1-33.
- Patton, Q. M. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (Çev. M. Bütün, ve S. B. Demir). Ankara: PegemA.
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning science beyond the classroom. *The Elementary School Journal*, 4, 433-450.
- Rivkin, M. S. (2000). *Outdoor experiences for young children*. 31.12.2016 tarihinde <http://ericae.net/edo/ed448013.htm> adresinden erişilmiştir.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Sadler, T. D., Barab, S. A. & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*, 37, 371-391.
- Salmi, H. (1993). *Science centre education motivation and learning in informal education*. Unpublished Doctoral Dissertation. Helsinki University.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının gdo'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk alguları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili tutum, bilgi ve biyoetik görüşlerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. (1. Baskı) Ankara: PegemAkademi.

- Topçu, M. S. ve Atabey, N. (11-14 Eylül 2014). *Sosyobilimsel Konu İçerikli Alan Gezilerinin Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Niteliğine Etkisi*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri Kitapçığı. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adana.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22.
- Woerner, J. J. (1999). *Virtual Field Trips in the Earth Science Classroom*. <http://eric.ed.gov/?id=ED446901> adresinden erişilmiştir.
- Yangın, S., Geçit, Y. ve Delihasan, S. (2012). Öğretmen adaylarının hidroelektrik santralleri konusundaki görüşleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 26, 124-146.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S. & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 74-101.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. & Simmons, M. L. (2002). Tangled Up in Views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.

SUMMARY

Socio-scientific Issues (SSI) are controversial social issues which relate to science. Therefore, issue of hydroelectric power plants (HPP) is thought to be a socio-scientific issue. It is important for the students to recognize the socio-scientific issues and to make their own thoughts and choices about this subject by becoming aware of the position of socio-scientific issues in the society. This study deals with hydroelectric power plants, which is a socio-scientific subject. It was aimed that students learn about socio-scientific issue (which is HPP) in out-of-school environment. The opportunity to examine controversial social problems, which cannot be agreed upon in daily life, in their own natural environment is being provided to the students in the out-of-school learning environments. In other words, students had the advantages to discuss about the socio-scientific issue in its own place. At the same time, with the use of out-of-school learning environments within the educational activities, students were able to make observations, to construct their own knowledge about the subject, to construct by experience and to form their own opinions. That is why, this study is important in order to fill a gap in the literature of HPP and middle school students' opinions about it.

Since the study aims to determine students' opinions about hydroelectric power plants, it is a qualitative research. The study was conducted with twenty one seventh grade students from a middle school in Hendek, Sakarya, in 2014-2015. In this study, there were some required criteria participants should have been being a 7th grade student, available for out-of-school activities and aware of socio-scientific issues. Therefore, purposive sampling method was used.

In the research process, a trip to the ADASU Hydroelectric Power Plant was organized in order to introduce students to HPP. The Open-ended questionnaire about HPP scale developed by the researchers was used as data collection tool. The first question on the form was about the establishment of HPPs and the second question was about determining the positive and negative aspects of HPPs. Pre-test and post-test named Open-ended questionnaire about HPP were applied to students before and after the application. The data gathered from the tests were analyzed with content analysis method.

When the answers given by the students to the first question which was about whether or not to establish hydroelectric power plants were examined, it was indicated that 76.19% of them have looked positively about the establishment of HEPP before the application. After the application this percentage was increased to 90.78%. Analysis of answers of the students about the positive aspects of the hydroelectric power plant to the open-ended questions in the form showed that 60.87% of the respondents were at the beginning of the application and 49.99% of them emphasized the expressions under theme of production activities. When the answers given by the students regarding the negative aspects of the hydroelectric power plant were examined, it was found that 49.99% of the

participants were exposed to environmental pollution and environmental problems before application and 46.50% of them emphasized the expressions under the theme of destroying habitats.

It was determined that before and after the application, majority of the students leaned towards the establishment of HPPs. After the application, the number of the students who look positively at the HPPs was increased. The reasons behind that increase could owe to the out-of-school education. Because it was considered that students had come to a decision within the context of incomplete or inadequate knowledge they have received from various places before the application in HPP. It could therefore be said that these out-of-school environment provided students with unique opportunities to create their own ideas and to provide concrete examples for situations where they could be worried.

Regarding the positive aspects of the HPPs, students emphasized the energy production provided by these plants before and after the application. Although the majority of the students emphasized the production activities in HPP in the pre-test and post-test positively, it was determined that the frequency of the answers based on this theme decreased in the post-tests. This decrease could be because of that students realized beside energy production of HPP also there were some works and buildings to protect habitats. After the HPP trip, students could see the activities introduced by experts aimed at preserving the natural life in such plants. Moreover, at the beginning of the application, the majority of the students stated that the negative aspects of HPPs were environmental pollution and problems. After the application, the students expressed HPPs as destroying the habitats of the living things. After the application, students had the chance to observe the pros and cons of the HPPs.