



The Effects of Out-of School Scientific Activities on 9th Grade Students' Relating the Unit of Energy to Daily Life

Hülya ERTAŞ^{1,*}, A.İlhan ŞEN² and Arife PARMASIZOĞLU³

Aksaray University, Aksaray, TURKEY; Hacettepe University, Ankara, TURKEY;
Ankara Anatolian High School, Ankara, TURKEY

Received : 29.04.2011

Accepted : 14.11.2011

Abstract –This study aims to determine the effects of out-of school activities on 9th grade students' relating “energy” unit to daily life. The study was carried out with 58 students attending an Anatolian High School in Ankara. In the study, after teaching “Energy” unit in physics course, a field trip was organized to Energy Park in Ankara, and before and after the trip, students were asked the same 12 open-ended questions. Before the applications were carried out in the Energy Park, the students watched an animation about the production of energy and they were asked to carry out discussions about what they had watched. During the application, the students were accompanied by a teacher and a researcher. The results obtained revealed that the out-of school activities enhanced the students' understanding of “energy” unit and their relating it to their daily lives.

Keywords: Out-of school scientific activity, energy, relation to daily life

Summary

Introduction: “Out-of school education” means teaching in out-of school environments or institutions but in compliance with the curriculum throughout the schooling. Out-of school education uses informal educational resources for formal education (Salmi, 1993). In this regard, science centers, museums, aquariums, botanic gardens, zoos, industrial organizations, planetariums etc. are out-of school environments serving people from every age group. One of the most important institutions where out-of school education is carried out is science centers. Guisasola, Morentin and Zuza (2005) found during their visits to science museums that educational materials-focused school-museum corporation results in more comprehensive and effective learning of science and scientific methods. Yet, some other researchers argued that out-of school teaching activities may lead to the emergence of inadequate realization of the

*Corresponding author: Hülya ERTAŞ, Research Assistant, Elementary Science Education, Department of Elementary Education, Faculty of Education, Aksaray University, Aksaray, TURKIYE.
E-mail: ertashulya@gmail.com

educational objectives targeted by the teacher. Therefore, there is a need for further research looking at the effects of science centers on students involved in teaching and learning process. One of the most important interdisciplinary topics directly related to daily lives of people is “energy”; hence, learning about energy, its sources, its production and use are of great importance for the basic physics education. In the present study, the aim is to investigate the effects of out-of school activities on relating the unit of energy to daily life.

Methodology: The present study carried out in an Energy Park recruits 58 ninth grade students attending an Anatolian High School in Ankara as its participants. Throughout the application, two guides, a researcher and a teacher worked in association with the students. Before the application carried in the Energy Park, the students watched an animation about the production of energy and they were guided to a discussion. Before and after the application, students were asked the same 12 open-ended questions concerning energy and its use. The questions are subsumed under six headings which are: Energy Saving in Our House (question 1), Energy Sources (questions 2-6), Energy Circle (question 7), Daily Energy Need (question 8), Solar Energy (questions 9-11), Drawings of the students about generating a system which is used the energy type in their minds (question 12). In the analysis of the students’ responses, descriptive analysis was employed.

Results, Interpretations and Discussion: For the first question, the students were given a story in which they themselves are also present. Based on this story, the students were asked what they can do to save energy. Before the application, students’ answers concentrated on the idea of “not making any use of electric energy” but after the application their responses shifted towards the precautions to be taken to save energy. The second question aims to elicit the students’ opinions about the establishment of nuclear energy plants and it wants the students to indicate their reasons. As we analyze the former and latter data of the application, we saw that the students could express their comments and thoughts about the subject after the application. Though they were undecided, uninformed and without any response about the subject before the application. Therefore, we realized that the number of the students, stating that they want nuclear plants to be established, increased after the application. The fifth question aims to elicit the students’ information about boron mineral. While before the application the students were only able to make some comments about the boron reserve in Turkey, after the application, they were able to make some comments about its areas of usage. The sixth question asks the students which energy resources they prefer to generate electricity from and how they prefer to make use of these resources. The students’ responses to this question both before and after the application focused on the renewable energy resources.

While there is nothing related to how to use these resources in the responses given before the application, after the application, they mostly stated that they prefer places where conditions suitable for renewable energy resources are present. The seventh question wants them to briefly explain the energy cycle of hydroelectrically powered plants. The students' responses given after the application are scientifically more acceptable compared to their answers given before the application. The percentage of the students responding to this question increased after the implication. Eighth question requires them to evaluate the changes seen in the daily energy consumption of the people throughout the history. Before the administrations, students mostly gave answers to this question concentrating on changes in daily energy consumption, yet, after the application, their responses also included evaluations of the use of renewable and non-renewable energy resources. The ninth question requires them to compare their present and past use of solar energy use. The responses given to this question before the application, they were not able to make much comparison and there are some statements largely focusing on the use of solar energy for heating purposes. After the application, they were able to give comprehensive explanations about the use of solar energy from past to present. Twelfth question requires the students to imagine themselves as a rich business man thinking of making a large investment. And then they were asked to define what type of energy they are planning to use and what type of system they are planning to establish to generate this energy through drawing. It was found that the number of energy types used in their post-application drawings is more than their pre-application drawings.

Conclusions and Suggestions: The results obtained before and after the visit to the Energy Park showed that out-of school teaching and out-of school scientific activities enhanced the students' level of understanding "energy" unit and linking it with the daily life.

- Students should be provided with opportunities to carry out activities outside the school to consolidate what they have learned in class and to make connections with the real life,
- Every step for the out-of school activities should be carefully planned,
- Other researchers should seek for the best places where out-of school activities will be carried out and for the best methods and techniques to be used to carry out these activities.

Okul Dışı Bilimsel Etkinliklerin 9. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Konusunu Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyine Etkisi

Hülya ERTAŞ^{1,†} , A.İlhan ŐEN² ve Arife PARMASIZOĞLU³

Aksaray Üniversitesi, Aksaray, TÜRKİYE; Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE; Ankara Anadolu Lisesi, Ankara, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 29.04.2011

Makale Kabul Tarihi: 14.11.2011

Özet – Bu araŐtırmada, okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin, “Enerji” konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıŐtır. Çalışma, 2009-2010 Bahar Dönemi’nde Ankara İli’nde bulunan bir Anadolu Lisesi’nde öğrenim görmekte olan 58 öğrenci ile yürütölmüŐtür. AraŐtırmada, “Enerji” konusu fizik dersinde ele alındıktan sonra, konu ile ilgili hazırlanan 12 açık uçlu soru, Ankara’da bulunan Enerji Parkı’na yapılan gezi öncesinde ve sonrasında öğrencilere yöneltilmiŐtir. Soruların hazırlanmasında üç uzmandan soruların konuya ve 9. sınıf fizik dersi içeriğine uygunluğu ile ilgili görüş alınmıŐ, gerekli düzeltmelerden sonra hazırlanan sorular öğrencilere uygulanmıştır. Enerji Parkı’nda yapılan uygulama öncesinde öğrencilere, enerji eldesi ile ilgili bir animasyon izletilmiş ve konu hakkında tartıŐmaları sağlanmıştır. Uygulama sırasında, öğrencilere, iki rehber, bir öğretmen ve bir araştırmacı eşlik etmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; yapılan okul dışı bilimsel etkinliklerin, öğrencilerin “enerji” konusunu anlama ve konuyu günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini arttırdığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Okul dışı bilimsel etkinlikler, enerji, günlük hayatla ilişkilendirme

GiriŐ

İnsanoğlu her zaman çevresinde olup biten olayları merak etmiŐ, araŐtırmıŐ ve açıklamaya çalışmıŐtır. Elde ettiği bilgileri sözlü ve yazılı yollarla diğer insanlarla paylaŐmıŐtır. İnfomal bilim çevreleri- hayvanat bahçeleri, akvaryumlar, planetaryumlar, bilim merkezleri, müzeler, bilim kampları- son yıllarda bu paylaŐımın toplumsal çerçevede yapıldığı alanlar olarak ortaya çıkmaktadır.

İnfomal öğrenme; her yerde, kendiliğinden ortaya çıkan, gönüllü, öğrenenin liderliğinde yapılan öğrenme olarak tanımlanabilir. Örneğin; sokakta yürürken, evde

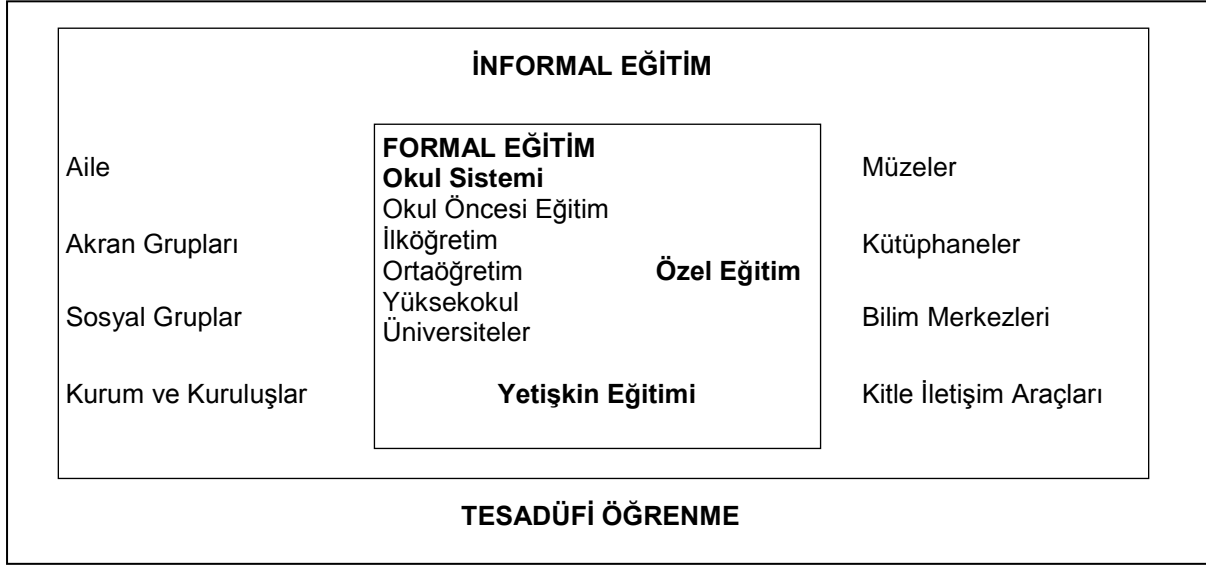
† İletişim: Hülya ERTAŞ, AraŐtırma Görevlisi, Fen Bilgisi Eğitimi, İlköğretim Böl., Eğitim Fak., Aksaray Üniversitesi, Aksaray, TÜRKİYE.

Email: ertashulya@gmail.com

Not: Bu çalışma Türk Fizik Derneği 27. Uluslararası Fizik Kongresi’nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

televizyon izlerken, gazete okurken, günlük faaliyetlerimizde edindiğimiz bilgiler informal yollarla edinilen bilgilerdir, her yerde ve her zaman ortaya çıkabilir. Formal eğitim ise, önceden planlanmış, amaçlı, sürecin kontrol edildiği eğitim ve öğretim faaliyetlerine içine alan eğitimidir.

Formal eğitim ile informal eğitim çevreleri Şekil 1’de gösterilmiştir (Alanen, 1981, Akt. Salmi, 1993).



Şekil 1 Formal ve İnfomal Eğitim

“Okul dışı öğretim” okul süresi boyunca, öğretim programına bağlı olarak, okul yapısı dışındaki alanların ve kurumların kullanıldığı eğitim anlamına gelmektedir. Okul dışı öğretim, informal eğitim kaynaklarını formal eğitim için kullanır (Salmi, 1993). Bu anlamda, bilim merkezleri, müzeler, akvaryumlar, planetaryumlarda yapılan okul dışı bilimsel etkinlikler, alan gezileri, teknik geziler, bilim kampları okul dışı bilim öğretiminin gerçekleştirilmesinde yararlanılan informal çevrelerdir.

Ailelerin, öğrenci gruplarının, gençlerin, yetişkinlerin, toplumun her kademesinden insanların ziyaretine açık olan informal bilim çevreleri ile ilgili yapılan çalışmalara, son yıllarda sıklıkla rastlanılmaktadır. İnfomal bilim çevrelerinin, öğrencilerin fen derslerine olan tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar olduğu gibi, bu çevrelerin insanların bilim ve teknolojiye bakış açıları üzerindeki etkisinin incelendiği, özellikle öğrencilerin aileleriyle birlikte informal bilim çevrelerindeyken davranışlarının ve öğrenme düzeylerinin araştırıldığı çalışmalar da göze çarpmaktadır (Kuh, 1993; Dierking ve Falk, 1994; Rennie ve Williams, 2002; Bozdoğan ve Yalçın, 2006; Lewalter ve Geyer, 2009).

Okul dışı bilim öğretiminin gerçekleŐtirildiđi en önemli informal çevrelerden biri ise bilim merkezleridir. Bilim merkezleri (bilim ve teknoloji müzeleri) ile ilgili çalışmalar genel olarak, bu kurumların öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı ilgi düzeylerindeki deđiŐime etkilerini araŐtırmıŐ ya da okul dışı bilimsel etkinliklerin düzenlenmesi ile ilgili öğretmenlere rehber olacak çalışmalar olmuştur (Salmi, 1993; Wellington, 1990; Koosimile, 2004; Guisasola ve diğerleri, 2005; Bozdoğan, 2008). Aynı zamanda bazı araŐtırmacılar, bu okul dışı etkinliklerin, öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin, takım çalıŐmalarının, sosyal, kişisel ve mesleki becerilerinin gelişmesinde önemli olduğunu ortaya koymuŐlardır (Pascarella ve Terenzini, 1991; Kuh, 1995; Westfall, 1999; Strauss ve Terenzini, 2007). Wellington (1990) bilim merkezlerinin; motive etmede, olumlu tutum geliŐtirmede, baŐka bir deyiŐle etkili öğrenmede oldukça baŐarılı olduğunu ifade etmektedir:

Bilim merkezleri, biliŐsel alana iki Şekilde katkıda bulunmaktadır: Bunlardan ilki doğrudan katkıdır; yeni bilgi sağlayarak gerçekleŐir ve bu bilgi “kesin olaylardaki kesin Őeylerdir”. İkincisi ise dolaylı katkıdır; tohum ekerek, anlamaya öncülük edecek anılarla ayrılarak biliŐsel alana katkıda bulunmaktadır (Wellington, 1990).

Salmi (1993) yaptığı çalışmada, bilim merkezlerine yapılan ziyaretlerin öğrencilerin içsel motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaŐmıştır. Guisasola, Morentin ve Zuza (2005) yaptıkları araŐtırmada, bilim müzesi gezileri için öğretim ve öğrenme sürecinde elde ettikleri sonuçlarda, eğitsel materyaller odaklı okul müze iŐbirliđinin, bilim ve bilimsel yöntemlerin daha kapsamlı ve etkili öğrenilmesini sağladığını ortaya koymuŐlardır. Ancak bazı araŐtırmacılar okul dışı öğretim ile ilgili olarak, öğretmenin ya da rehberin istediği eğitimsel sonuçlara ulaŐılamaması gibi sorunların ortaya çıkabileceğini ifade etmektedirler. Rennie ve McClafferty (1996), öğrencilerin hoŐça vakit geçirdiği bilim merkezlerinde, eğlence boyutunun eğitim boyutunun önüne geçebileceğini iŐaret etmektedir. Shortland, eğitim ve eğlence bir arada olduğunda, eğitimsel hedeflerle ilgili kayıpların olabileceğini ifade etmektedir (Eshach, 2006). Bu anlamda, okul dışı etkinlikler ve okul dışı öğrenme sürecinin araştırıldığı daha fazla çalıŐmaya ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Bilim merkezleri, okul dışı bilimsel etkinliklerin gerçekleŐtirildiđi kurumların başında gelmesine rağmen, ülkemizde önemi yeni yeni kavranmaya baŐlanmıştır. Ülkemizde daha çok tarih ve sanat müzelerinin yaygın olması nedeniyle, müzelerden eğitim ve öğretim amacıyla, sosyal ve sanat alanlarında daha sıklıkla yararlanılmaktadır. Dolayısıyla yapılan çalışmalar da genel anlamda tarih ve sanat müzelerindeki öğretim ile ilgili olmuştur (Topallı, 2001; Ata, 2002; Mercin, 2004). Müze türlerinden biri olan bilim merkezleri ile ilgili yapılan çok az çalışma bulunmaktadır. Bilim merkezlerinin ülke genelinde yaygın olmayıŐı, bu alanda

yapılan çalışmaların oldukça az olmasının ve fen eğitiminde bilim merkezlerinden yeterince yararlanılmamasının başlıca nedenlerinden sayılabilir. Bununla birlikte, çoğu okulun ve bu okullarda okuyan öğrencilerin maddi imkansızlıklar içerisinde olmaları, öğrencileri taşıyacak ulaşım araçlarının sağlanmasında yaşanan zorluklar, öğretmenlerin öğretim programlarında yer alan konuların yetiştirilmesi kaygısı içinde olmaları ve bu tür etkinliklere gerekli zamanı ayırmada sıkıntı yaşamaları gibi nedenler, fen eğitiminde bilim merkezlerinden gerektiği kadar yararlanılmamasının nedenleri arasındadır. Ayrıca idareci ve öğretmenler için, okul gezilerinin organize edilmesi sırasında gerekli yazışmalar ile izin işlemleri çok yorucu ve zahmetli olabilmekte, bu durum, idareci ve öğretmenlerin gezi düzenleme isteklerini azaltabilmektedir (Bozdoğan, 2007).

Çalışmanın Önemi ve Amacı

Fizik derslerinde ağırlıklı olarak ele alınan “enerji” konusu, disiplinler arası bir konu olup, günlük hayatla iç içe olan konuların başında gelmektedir. Basın yayın organlarında, enerji kaynakları, enerji eldesi ve enerji kullanımına ilişkin haberlere sıkça rastlanılmaktadır. Dünya’da ve Türkiye’de maden işçilerinin çalıştığı maden ocakları ile ilgili olarak, işçilerin karşı karşıya kaldıkları göçük tehlikesi, kazaların sonuçları zaman zaman haberlerde karşımıza çıkmakta ve bununla ilgili olarak alınması gerekli önlemler farklı platformlarda tartışılmaktadır. Yine gündemde olan konulardan biri, Türkiye’de bir nükleer enerji santralının kurulması konusudur. Nükleer enerji santralının kurulması durumunda ülkeye ve çevreye getirilerinin neler olacağı, santralin kurulma koşulları, alınması gerekli önlemler ile ilgili medyada çıkan haberlere sıklıkla rastlanılmaktadır. Bor madeni yönünden zengin olan ülkemizde, borun kullanım alanları ve önemi, bor kaynaklarının satışının yapılıp yapılmadığı ise gündemdeki konular arasında yer alabilmektedir. Farklı enerji kaynaklarına yönelimler, enerji dönüşümleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, rüzgar tarlaları, güneş enerjisi ile çalışan arabalar, ülkemizde açılan barajlar, petrol, ülkemizin petrol kaynakları, doğalgaz ve daha fazlası düşünüldüğünde, enerjinin yaşamımızda bu kadar yer alması, öğrencilerin “enerji” konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyini daha da önemli kılmaktadır. Ancak, çoğu zaman öğrenciler okulda öğrendikleri ile günlük hayat arasında ilişki kurmakta zorlanmaktadır. Doğru bilgiyi elde edebilecekleri bilgi kaynaklarına ihtiyaç duymaktadırlar. Dolayısıyla bu çalışmada, informal eğitim çevrelerinden biri olan Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin enerji konusunu anlama ve günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Uygulamanın yapıldığı Enerji Parkı'nda gerçekleştirilen bu çalışma, Ankara'da bulunan bir Anadolu Lisesi'nde, dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 58 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama sürecinde öğrencilere iki rehber, bir araştırmacı ve bir öğretmen eşlik etmiştir.

Enerji Parkı

Uygulamanın yapıldığı Enerji Parkı -Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Türkiye'nin ilk enerji parkı-, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün bahçesinde hizmete açılmıştır. Enerji Parkı'nda bir yönetici, beş rehber görev almaktadır. Kapalı ve açık olmak üzere iki bölümden oluşan Enerji Parkı, toplam 10.000 m² alan üzerine kurulmuştur. Yenilenebilir enerji kaynakları, madenlerimiz, kömür, petrol ve doğalgaz, su gibi temel enerji üretim alanlarını içine alan parkın kapalı bölümü, aynı zamanda; gösteri deneyleri ve öğrencilerin kendilerinin de kullanabileceği deney aletleri ile evimizde enerji tasarrufu bölümünü içermektedir. Parkın açık olan bölümünde ise, kömür madeni ocakları ve petrol çıkarma işleminde kullanılan aletler tanıtılmaktadır.

Çalışmanın Uygulanması

Uygulama, okulda "enerji" konusu ele alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Okulda yürütülen derslerde, öğretmen tarafından öğrencilere enerji eldesi ile ilgili animasyon izletilmiş, konu üzerinde tartışma yapmaları sağlanmıştır. Dersler, ders kitabına ve mevcut öğretim programına göre yürütülmüştür. Daha sonra, okul dışı öğretim ortamı olarak seçilen Enerji Parkı'na gezi düzenlenmiştir.

Enerji Parkı'nda yapılan uygulama, öğrencilerin iki gruba ayrılmasıyla, iki rehber önderliğinde, bir öğretmen ve bir araştırmacı eşliğinde yürütülmüştür. Gruplar, madenlerimiz, yenilenebilir enerji kaynaklarımız olan biyoenerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve hidroenerji stantlarında bulunan maketleri görmüş, panoları incelemiş, evimizde tasarruf bölümünde evde enerji tasarrufu için yapılabilecekler hakkında, rehberlerden bilgi almışlardır. Hidroenerji standında, hidroelektrik santral maketini inceleyerek, barajlarda elektrik enerjisinin elde edilmesi ve hidroelektrik santrallerde enerji dönüşümü hakkında bilgi sahibi olmuşlardır. Nükleer enerji üretim yöntemlerinin anlatıldığı ve reaktör maketinin yer aldığı nükleer enerji standında nükleer enerji, radyasyondan korunma yöntemleri, çevre ve nükleer enerji ilişkisi ile ilgili sorularını rehberlere yönelterek bilgi edinmişlerdir. Ayrıca müzenin açık olan bölümünde, kömür maden ocakları maketlerini gezerek, madencilerin çalıştıkları ortamı görmeleri sağlanmıştır. Petrol ve petrolün çıkarılması ile ilgili bilgi alarak,

petrol çıkarılmasında kullanılan aletleri ve çalışmalarını gözlemlemişlerdir. Gerçek bir petrol arama kulesi görmüş, ham petrolün rengi ve kokusunu test etmişlerdir. Müzenin kapalı bölümünde sergilenen bor, perlit ve kömür gibi madenleri yakından görmüş, doğalgaz ve doğalgazın ülkemize getirilmesi ile ilgili bilgi almışlardır. Bu süreçte öğrenciler sormak istedikleri soruları rehberlere yöneltmiş ve ayrıca rehberler tarafından onlara yöneltilen soruları yanıtlamışlardır. Gezi sırasında, rehberler tarafından bazı gösteri deneyleri de yapılmıştır. Enerji dönüşümleri ile ilgili, örneğin mekanik enerjinin elektrik enerjisine ve elektrik enerjinin mekanik enerjiye dönüşmesi, içten yanmalı motorların ve Van de Graff jeneratörünün çalışması gösterilmiştir. Öğrenciler kendilerinin yapabilecekleri deneylerin olduğu bölümde, rehberlerin eşliğinde deneyleri yapmış ve birbirleriyle sonuçları tartışmışlardır. Bu deneylerden bazıları, elimizde pil yapalım ve halkayı metalden geçirebilme deneyleridir. Uygulama sonrasında okulda ders öğretmenleri ve öğrenciler karşılıklı soru-cevap ve tartışma yöntemi ile yapılan geziyi değerlendirmişlerdir.

Veri Toplama Araçları

Okul dışı bilimsel etkinliklerin, öğrencilerin enerji ve enerjinin kullanılması konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisinin araştırılması amacıyla altı kategori altında, 12 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Enerji Parkı'nda yer alan bölümler temel alınarak oluşturulan kategoriler ve bu kategorilerdeki soruların, konuya ve dokuzuncu sınıf fizik dersi içeriğine uygunluğu ile ilgili üç uzmandan görüş alınmıştır. Görüşler doğrultusunda düzeltilen sorular, enerji konusu okulda ele alındıktan sonra, Enerji Parkı'ndaki çalışma öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilere yöneltilen sorularda, öğrencilerden, verdikleri yanıtları nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Sorular ve ait oldukları kategoriler Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1 Sorular ve Kategorileri

Sorular	Kategoriler
1	Evimizde enerji tasarrufu
2- 6	Enerji kaynakları
7	Enerji döngüsü
8	Günlük enerji ihtiyacı
9-11	Güneş enerjisi
12	Öğrencilerin akıllarındaki enerji türünü çalıştıran sistemi oluşturdukları bir çizim

Verilerin Analizi

Açık uçlu soruların analizinde, nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, benzer özelliklerine göre alt kategorilere ayrılarak, bu alt kategorilere ait frekanslar belirlenmiştir. Öğrencilerin birden fazla alt kategoride yer alan yanıtları da bulunmaktadır. Bu nedenle, bazı sorularda verilen yanıtlara göre oluşturulan alt kategorilerin sayısı, öğrenci sayısından fazladır. Verilen yanıtlar, iki uzman tarafından ayrı ayrı kategorilendirilmiş ve uzmanların bir araya gelmesiyle ortak kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan alt kategorilerin, üçüncü bir uzman tarafından tekrar incelenerek, son değerlendirmesi yapılmıştır.

Yanıtların analizi sonucunda belirlenen alt kategoriler ve bu kategorilerle ilgili yanıt veren öğrenci frekansları tablolar halinde verilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilere, Ö1 (bir numaralı öğrenci), Ö10 (on numaralı öğrenci) gibi kodlar verilerek gezi öncesi (GÖ) ve gezi sonrası (GS) yanıtlarına örnekler gösterilmiştir.

Bulgular bölümünde, altı ana kategoride yer alan on iki sorunun sekizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir tek sorudan oluşan kategoriler için o soruya ait bulgular, birden fazla sorudan oluşan kategorilerde ise en az bir soruya ait bulgular sunulmuştur.

Bulgular ve Yorumlar

Evimizde enerji tasarrufu kategorisinde yer alan birinci soruda öğrencilere, içinde kendilerinin yer aldığı olası bir durum verilmiştir.

Soru 1. Üniversite sınavında çok yüksek bir puan aldın ve istediğin üniversitenin, istediğin bölümünde okumaktasın. Ama kazandığın üniversite şehir dışında olduğu için, bu durumda ev tutmayı uygun gördün. Aldığın burslar ve gönderilen harçlıklar ilk zamanlarda fazla fazla yetiyordu. Ama gelen elektrik faturası artık boyunu iyice aşmaya başladı. Sen de bu duruma çözüm yolları bulmak için enerji tasarrufu yoluna gitmeye başladın. Evde enerji tasarrufu için üreteceğin çözüm yolları neler olacaktır?

Gezi öncesinde ve sonrasında verilen yanıtların, değerlendirilmesi sonucunda “evimizde tasarruf” kategorisinde yer alan alt kategoriler ve bu kategorilere ait frekanslar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Evimizde Enerji Tasarrufu Kategorisinde Yer Alan Birinci Soruya Ait Alt Kategoriler

Alt Kategoriler (Gezi Öncesi)	f	Alt Kategoriler (Gezi Sonrası)	f
1. Gereksiz elektrik kullanımının önüne geçme, kısıtlama yapma	45	1. Gereksiz elektrik kullanımının önüne geçme	38
2. Enerji tasarruflu lamba kullanımı	37	2. Enerji tasarruflu lamba kullanımı	33
3. Elektrikli ev aletlerini düğmesinden kapatma ya da fişini çekme	14	3. Elektrikli ev aletlerini düğmesinden kapatma ya da fişini çekme	35
4. Enerji kullanımını azaltan elektrikli ev aletlerini tercih etme	5	4. Enerji kullanımını azaltan elektrikli ev aletlerini tercih etme	24
5. Alternatif enerji üretme	6	5. Alternatif enerji üretme	2

Tablo 2’de birinci kategoride yer alan “gereksiz elektrik kullanımının önüne geçme” ile ilgili gezi öncesinde verilen yanıtlar daha çok elektrik kısıtlamasına yönelik ifadelerdir. Ancak gezi sonrasında bu kategori ile ilgili verilen yanıtlarda ifadelerin “gereksiz elektrik kullanmam, buzdolabının kapağını gereksiz yere açık tutmam, televizyon ve radyonun sesini fazla açmam, buzdolabını duvara çok yaklaştırmam” şeklinde ifadelere dönüştüğü saptanmıştır. Tabloda belirtilen üçüncü ve dördüncü kategoriye ait yanıtlarda da, gezi sonrasında gezi öncesinde göre artış olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin, evde enerji tasarrufu ile ilgili, özellikle elektrikli ev aletlerinin seçimi ve kullanım şekilleri ile ilgili Enerji Parkı’nda verilen bilgiler doğrultusunda yorum yaptıkları görülmektedir. Aşağıda, evimizde enerji tasarrufu kategorisine ait soruyla ilgili bazı öğrencilerin gezi öncesi ve gezi sonrası yanıtlarına örnekler verilmiştir:

Ö19: “Gereksiz gördüğüm ya da çok enerji harcadığını düşündüğüm aletleri az kullanmayı ya da mümkünse hiç kullanmamayı denerim.”(GÖ)

Ö19: “A sınıfı buzdolabı ve çamaşır makinesi kullanırım, buzdolabının kapağını uzun süreli açık bırakmam, televizyonu kumandadan değil düğmesinden kapatırım.”(GS)

Ö30: “Tasarruf yapabilmek için yeni ve daha farklı yöntemler geliştirilebilir. Fazla ışığa ihtiyacım yoksa mum ışığında bile oturabilirim...”(GÖ)

Ö30: “Gereksiz ışık harcamam, elektrikli aletlerin fişini çeker ya da düğmesinden kapatırım, şarj aletlerini prizde bırakmam.”(GS)

Enerji kaynakları kategorisinde yer alan ikinci soru aşağıda belirtilmiştir:

Soru 2. Türkiye’de bir nükleer enerji santrali kurulması konusunda düşüncen nedir? Nedenleriyle açıklayabilir misin?

Analizler sonucunda belirlenen alt kategoriler ve bu alt kategorilere ait frekanslar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3 Enerji Kaynakları Kategorisinde Yer Alan İkinci Soruya Ait Alt Kategoriler

Alt Kategoriler (Gezi Öncesi)	f	Alt Kategoriler (Gezi Sonrası)	f
1. Nükleer enerji santrali kurulsun	28	1. Nükleer enerji santrali kurulsun	47
2. Nükleer enerji santrali kurulmasın	18	2. Nükleer enerji santrali kurulmasın	11
3. Kararsızım	6	3. Kararsızım	-
4. Nükleer enerji santralleri hakkında bilgim yok	3	4. Nükleer enerji santralleri hakkında bilgim yok	-
5. Yanıtı olmayanlar	3	5. Yanıtı olmayanlar	-

Gezi öncesinde “nükleer enerji santralleri kurulsun” yanıtını veren öğrenciler, genel olarak ülke ekonomisine getireceği katkılardan dolayı bu yanıtı verdiklerini ifade etmişlerdir. “Nükleer enerji santrali kurulmasın” yanıtını veren öğrencilerden bazıları, Çernobil reaktör kazasını örnek göstererek, insan ve çevre sağlığına gelebilecek zararlar ve özellikle radyoaktif atıkların imhasının sorun olduğu gerekçesini sunarak bu yanıtı verdiklerini açıklamışlardır. Kararsız öğrenciler, Türkiye’de bir nükleer santral kurulmasının iyi olacağını düşündüklerini ancak çevreye zararlı etkiler verebileceğini ifade etmişler, bu nedenle kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Gezi öncesinde ve gezi sonrasında elde edilen veriler incelendiğinde, gezi öncesinde kararsız, konu hakkında bilgisi olmayan ve soruya yanıtı olmayan öğrencilerin gezi sonrasında konu ile ilgili yorum ve düşüncelerini belirtebildikleri görülmektedir. Ayrıca gezi sonrasında “nükleer enerji santrali kurulsun” yanıtını veren öğrenci sayısında büyük bir artış olduğu görülmüştür. Enerji Parkı’nda, nükleer enerji santrallerinin çalışması, alınan önlemler, atık sorununun çözümleri ile ilgili aldıkları bilgiler, yapılan tartışmalar ve sordukları sorulara aldıkları cevaplar sonucunda, öğrencilerin nükleer enerji santrallerinin kurulması yönünde yanıt verdikleri görülmektedir. Aşağıda, enerji kaynakları kategorisine ait ikinci soru ile ilgili, bazı öğrencilerin gezi öncesi ve gezi sonrası yanıtlarına örnekler verilmiştir:

Ö5: “Kurulmasın. Çünkü zararlı ışınlar yayar, ülkemizde yeterince radyoaktif ışınlar var...”(GÖ)

Ö5: “Daha önce bir nükleer santralin patlaması sonucunda (Çernobil), Türkiye’de kurulmasını istemiyordum. Ama Enerji Parkı gezisinde bu sorunun nedenini öğrendim. Nedeni borunun delinmesi ve buradan gaz çıkmasıymış. Yani eğer kontrollü olunsaydı böyle bir şey olmazdı...Kısacası nükleer enerji santrali kurulsun.”(GS)

Ö7: “...Nükleer enerji santrali ülkemize bir fayda sağlar. Fakat atıkları ve çevreye verdiği zarar kontrol altına alınmazsa kötü sonuçlar doğurur...”(GÖ)

Ö7: “Daha önce kararsızdım, gezide gerekli önlemlerin var olduğunu gördüm. Nu nedenle kurulsun.”(GS)

Ö10: “Aslında elektrik üretmede iyi bir yöntem, ama doğaya zarar verdiği için pek fazla sevmiyorum...”(GÖ)

Ö10: “Kurulabilir, yeni nesil enerji santralleri doğayı, havayı en az kirletme oranına sahipmiş.”(GS)

Ö22: “Bu konuda belli bir bilgiye sahip olmadığım için yorum yapmayacağım.”(GÖ)

Ö22: “Sıkı güvenlik önlemleriyle, faydalı bir biçimde kullanılırsa Türkiye’de kurulabilir. 31 ülkede kurulması, 13 ülkede inşa edilmesi ve 24 ülkede yapılması düşünüldüğünü göz önüne alırsak, toplumlar için faydalı bir enerji kaynağı olduğunu düşünüyorum...”(GS)

Enerji kaynakları kategorisinde yer alan beşinci soruda öğrencilerin bor madeni hakkındaki bilgi düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Soru 5. Bor hakkında bildiklerin nelerdir? Borun kullanım alanlarını biliyor musun?

Analizler sonucunda saptanan alt kategoriler, bu alt kategorilere ait frekanslar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4 Enerji Kaynakları Kategorisinde Yer Alan Beşinci Soruya Ait Alt Kategoriler

Alt Kategoriler (Gezi Öncesi)	f	Alt Kategoriler (Gezi Sonrası)	f
1. Türkiye rezervi	51	1. Türkiye rezervi	45
2. Borun kullanım alanları	24	2. Borun kullanım alanları	51
3. Hiçbir bilğim yok	3	3. Hiçbir bilğim yok	-

Gezi öncesinde öğrencilerin borla ilgili olarak daha çok borun Türkiye rezervi hakkında yanıtlar verdikleri görülmektedir. Borun kullanım alanları ile ilgili verilen yanıtlar gezi öncesinde, gezi sonrası elde edilen yanıtlara göre oldukça düşüktür. Gezi öncesinde üç öğrenci bor hakkında hiçbir bilgisi olmadığını ifade ederken, gezi sonrasında hiçbir bilğim yok ifadesini kullanan öğrencinin olmadığı görülmektedir. Öğrencilerden bazıları, Enerji Parkı’nda bor ile ilgili olarak ısıya dayanıklı camın (“Borcam”- ın) bor madeni katkısıyla yapıldığını öğrenmelerinin onları çok şaşırttığını ifade etmiştir. Ayrıca, öğrenciler, Enerji Parkı’nda yapılan uygulama sırasında, bor madeni hakkında verilen bilgilere diğer konulardan daha fazla ilgi göstermiştir. Enerji Parkı’nda, borun kullanım alanlarını, özellikle bor bileşiklerinin roket yakıtı olarak kullanıldığını öğrenmiş ve çoğu gezi sonrası yanıtlarında, elde ettikleri bilgilere yer vermişlerdir.

Ö12: “Pek bir bilğim yok ama faydalı bir kaynak.”(GÖ)

Ö12: “Bordan Borcam yapıldığını bilmiyordum. Enerji Parkı’nda öğrendim☺ ve çok şaşırdım.” (GS)

Ö28: “% 78’i bizim ülkemizde bulunur. Kullanım alanını bilmiyorum.”(GÖ)

Ö28: “Bor Türkiye’de çok üretilen bir maden. Telefonlarımızda, camlarımızda...Örneğin borcamın ismi camın bordan yapılmasından dolayı çıkmış. Ayrıca uçakta, arabada...her yerde kullanılıyor.”(GS)

Ö47: “% 78’i bizdedir.”(GÖ)

Ö47: “Bor sanayide çok geniş alanda kullanılmaktadır. Çünkü ülkemizde en çok bor bulunmaktadır. Bor, uçak yakıtında, hatta Türk Telekom bile kullanır...”(GS)

Enerji kaynakları kategorisinde yer alan altıncı soruda öğrencilerin, enerji elde etmek için, enerji kaynakları ile ilgili tercihleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Soru 6. Sence enerji elde etmek için, enerji kaynaklarından hangisini ya da hangilerini tercih etmeliyiz ve ne şekilde kullanmalıyız?

Gezi öncesinde ve sonrasında öğrencilerin, verdikleri yanıtların tümünde, yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih ettiklerini söylemek mümkündür. Gezi öncesinde, bu enerji türlerini ne şekilde kullanacakları ile ilgili cevaplar veremezken, gezi sonrasında genel olarak yenilenebilir enerji kaynakları için uygun koşulların bulunduğu ortamları tercih edeceklerini açıklamışlardır. Örneğin: Rüzgar enerjisinden elektrik üretmek için, rüzgardan yararlanılabilecek alanların tercih edilmesi.

“Enerji döngüsü” kategorisinde yer alan yedinci soru hidroelektrik santralleri ile ilgilidir:

Soru 7. Hidroelektrik santrallerinde enerji dönüşümünü kısaca açıklayabilir misin?

Analiz sonucunda elde edilen alt kategoriler ve bu kategorilere ait frekanslar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5 Enerji Döngüsü Kategorisinde Yer Alan Yedinci Soruya Ait Alt Kategoriler

Alt Kategoriler (Gezi Öncesi)	f	Alt Kategoriler (Gezi Sonrası)	f
1. Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesi	27	1. Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesi	51
2. Sudan elektrik elde etme	10	2. Sudan elektrik elde etme	5
3. Sürtünme yoluyla elektrik elde etme	7	3. Sürtünme yoluyla elektrik elde etme	-
4. Yanıtı olmayanlar	14	4. Yanıtı olmayanlar	2

Enerji Parkı'nda hidroelektrik santralleri ile ilgili bir maket bulunmaktadır. Rehberler barajlar ve hidroelektrik santrallerinde elektrik enerjisinin elde edilmesi, enerji dönüşümü ile ilgili bilgiler vererek, öğrencilerden gelen soruları yanıtlamışlardır. Gezi öncesinde, hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesi yanıtını veren öğrenci sayısının, gezi sonrasında arttığı görülmektedir. Sudan elektrik elde etme ve sürtünme yoluyla elektrik elde etme yanıtlarını veren öğrencilerin sayısı ise, gezi sonrasında gezi öncesine göre azalmıştır. Gezi sonrasında soruyu cevaplayamayan öğrenci sayısının, gezi öncesine göre azaldığı belirlenmiştir.

“Günlük enerji ihtiyacı” kategorisinde yer alan sekizinci soruda öğrencilerden, insanoğlunun geçmişten günümüze kadar günlük enerji kullanımındaki değişimi değerlendirmeleri istenmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin, bu soruyu gezi öncesinde ve gezi sonrasında da iki alt kategoride değerlendirdikleri görülmektedir:

- Geçmişte ve günümüzde günlük enerji ihtiyacındaki değişim düzeyi
- Geçmişte ve günümüzde enerji çeşitlerinden yararlanma şekli

Öğrencilerin gezi öncesinde geçmişte ve günümüzde günlük enerji ihtiyacındaki değişim düzeyi ile ilgili yanıtlarının fazla olduğu görülmektedir. Gezi sonrasında ise, geçmişte ve günümüzde enerji çeşitlerinden yararlanma şekli kategorisi ile ilgili değerlendirmelerinde artış olmuştur. Gezi sonrasında, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanım durumu hakkında da değerlendirme yaptıkları görülmektedir. Aşağıda öğrenci yanıtlarına örnekler verilmiştir:

Ö22: “Enerji ihtiyacı artmıştır. Çünkü kullanılan aletler artmıştır.”(GÖ)

Ö22: “Enerji ihtiyacı artmıştır. Önceden daha çok yenilenemez enerji kaynakları kullanılırken, şimdi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılır.”(GS)

Ö38: “Bence teknoloji geliştikçe insanlar daha çok enerjiye ihtiyaç duymuşlardır. Çünkü önceden elektrik yokken mum ışığında yaşarlarmış.”(GÖ)

Ö38: “İnsanlar önceden her şeyde hayvan gücünü kullanırken, şimdi ise araçlardan (daha çok araçlardaki enerji, petrol vb.) değişimi olmuştur.”(GS)

Ö42: “Önceye göre artmıştır enerji kullanımı.”(GÖ)

Ö42: “İlk çağlarda enerji kullanımı tabi ki vardı. Ama ihtiyaca göre enerji kullanımı değişir. Onlar yemek pişirirken güneş enerjisini kullanmış, biz güneş enerjisinden yararlanmak için

çatularımıza takıyoruz. Ayıryeten biz televizyon izleyerek, bilgisayar oynayarak...ilk çağ insanlarından daha çok enerji kullanıyoruz.”(GS)

“Güneş enerjisi” kategorisinde yer alan dokuzuncu soruda öğrencilerden, insanoğlunun güneş enerjisinden yararlanma şeklini geçmiş ve günümüz için karşılaştırmaları istenmiştir.

Soru 9. İnsanoğlu Güneş enerjisinden geçmişte nasıl yararlanmıştır? Günümüzde nasıl yararlanmaktadır? Karşılaştırın.

Gezi öncesinde ve sonrasında, “geçmişe göre günümüzde güneş enerjisinden daha çok yararlanıldığını” ifade eden öğrenci sayısı, birbirine çok yakındır. Ancak gezi öncesinde verilen yanıtlarda, güneş enerjisinden yararlanma şekliyle ilgili olarak öğrencilerin çok fazla karşılaştırma yapamadıkları görülmektedir. Geçmişte güneş enerjisinin daha çok ısınma için kullanıldığı ile ilgili ifadeler yer almaktadır. Gezi sonrasında, geçmişten günümüze güneş enerjisinden yararlanma şekliyle ilgili, geniş açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Güneş enerjisinden elektrik elde etmek için, güneş panelleri ve güneş pillerinin kullanıldığı ile ilgili ifadeler, verilen yanıtlar arasında yer almaktadır. Aşağıda yanıtlara ilişkin bazı örnekler verilmiştir:

Ö11: “Geçmişte zamanı öğrenmek, aydınlanmak ve ısınmak için kullanmışlardır. Günümüzde güneş enerjisiyle insanoğlunun ihtiyacını karşılamak, ısınmak, aydınlanmak için kullanılır.”(GÖ)

Ö11: “Günümüzde kullanım şekli geçmişe göre çok değişmiştir. Şimdi elektrik elde ediyoruz. Güneş enerjili arabalar, piller...”(GS)

Ö30: “Bence fazla yararlanılmamıştır. Günümüzde ısı, ışık ...”(GÖ)

Ö30: “Eskiden yeteri kadar yararlanılmıyordu. Günümüzde güneş pilleri, güneş panelleri, güneş arabaları, güneş saatleri gibi...”(GS)

Ö27: “ Geçmişte ısınmak için, günümüzde güneş panellerinden.”(GÖ)

Ö27: “Kaynaklara göre ilk defa Sokrates evlerin güney yönüne fazla pencere konularak güneş ışınının içeri alınmasını belirtmiştir. 1725 yılında Belidor tarafından güneş enerjisi ile çalışan su pompası geliştirilmiştir. I. Dünya Savaşı’nda petrolün önem kazanması ile güneş enerjisine yönelik çalışmalar azalmıştır. Şimdilerde ise güneş panelleri, pilleri...”(GS)

On ikinci soruda öğrencilerin, kendilerini çok zengin biri olarak düşünmeleri istenmiştir.

Soru 12. Çok zenginsin ve bir şirket sahibisin. Enerji elde etmek için büyük bir yatırım yapmayı planlıyorsun. Ne tür bir enerjiyi, nasıl bir sistem kurarak elde edebilirsin? Çizerek anlatır mısın?

Tablo 6’da çizimlerden elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 6 Gezi Öncesi ve Sonrasında Öğrenciler Tarafından Çizimlerde Kullanılan Enerji Türleri

Öğrenciler Tarafından Çizimlerde Kullanılan Enerji Türleri (Gezi Öncesi)	f	Öğrenciler Tarafından Çizimlerde Kullanılan Enerji Türleri (Gezi Sonrası)	f
1. Güneş Enerjisi	23	1. Güneş Enerjisi	28
2. Rüzgar Enerjisi	10	2. Rüzgar Enerjisi	7
3. Güneş ve rüzgar enerjisi	3	3. Güneş ve rüzgar enerjisi	5
4. Dalga enerjisi	3	4. Dalga enerjisi	2
5. Atıklardan ve çöpten	3	5. Atıklardan ve çöpten	2
6. Hidroelektrik santrali	8	6. Hidroelektrik santrali	4
		7. Bor (Bor santrali)	2
		8. Hareket enerjisi	1
		9. Jeotermal enerji	1
		10. Nükleer enerji santrali	3
Çizim yok	8	Çizim yok	3

Enerji Parkı’nda öğrencilere, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili bilgiler verilmiş, farklı türde enerjilerin elde edilmiş yöntemleri ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. Bu bağlamda, gezi öncesinde bazı öğrencilerin, böyle bir proje tasarlayamayacağını ifade ettikleri görülürken, gezi sonrasında çizimi olmayan öğrenci sayısının, gezi öncesine göre azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çizimlerinde kullandıkları enerji türlerinin çeşidinin gezi sonrasında, gezi öncesine göre arttığı görülmektedir. Çizimler incelendiğinde, gezi sonrasında gezi öncesine göre öğrencilerin enerji dönüşümlerini kullanma düzeylerinin de arttığı görülmektedir. Enerji Parkı’nda yapılan uygulamada çeşitli ve farklı enerji türleri hakkında edindikleri bilgileri, öğrencilerin çizimlerinde kullandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin çizimlerinde kullandıkları enerji türlerinden olan güneş enerjisi gezi sonrasında, gezi öncesine göre öğrenciler tarafından daha fazla tercih edilmiştir. Şekil 2 ve Şekil 3’te Ö27’ye ait gezi öncesinde ve sonrasında soruya ilişkin yanıtları örnek olarak verilmiştir:

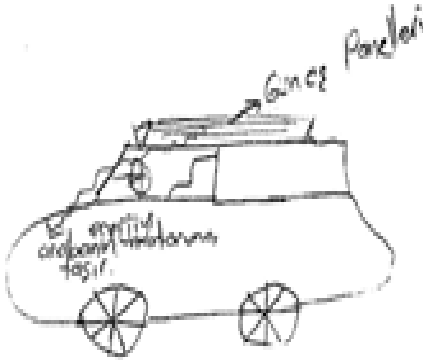
12. Çok zengin ve şirket sahibisin. Enerji elde etmek için büyük bir yatırım yapmayı planlıyorsun. Ne tür bir enerjiyi, nasıl bir sistem kurarak elde edebilirsin? Çizerek anlatır mısın?

Yenilenebilir enerji kaynağı kullanırdım. Bu projeyi tasarlama
kayabacağımı pek zannetmiyorum.

Şekil 2 Gezi öncesinde 12. Soruya ilişkin Ö27'ye ait yanıt

12. Çok zengin ve şirket sahibisin. Enerji elde etmek için büyük bir yatırım yapmayı planlıyorsun. Ne tür bir enerjiyi, nasıl bir sistem kurarak elde edebilirsin? Çizerek anlatır mısın?

Yenilenebilir bir enerji kaynağı kullanırdım. Mesela Güneş enerjisiyle çalışan arabalar.



Şekil 3 Gezi sonrasında 12. Soruya ilişkin Ö27'ye ait yanıt

Sonuç ve Tartışma

Günümüzde öğrencilerin, hayatın her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayabilmesi, bu gelişmeleri yorumlayabilmesi ve içselleştirebilmesi, günlük hayatta iç içe olunan olayları ve olguları anlamlandırabilmesi, temel fizik eğitimi açısından oldukça önemlidir. “Enerji” konusu günlük hayatla iç içe olan konuların başında gelmektedir ve fizik dersi içerisinde ağırlıklı olarak yer almaktadır. Dolayısıyla disiplinler arası bir konu olan, enerji konusunun kavranması, enerji kaynaklarının tanınması, enerjinin elde edilmesi ve kullanılması, temel fizik eğitimi açısından önemlidir. Ancak, çoğu zaman öğrenciler okulda öğrendikleri ile günlük hayat arasında ilişki kurmakta zorlanmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada öğrenme ortamı farklılaştırılarak, Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin, enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi araştırılmıştır.

Elde edilen bulgular sonucunda, Enerji Parkı'nda anlatılan bilgiler doğrultusunda öğrencilerin uygulama sonrasında, uygulama öncesine göre yöneltilen açık uçlu sorular üzerinde daha fazla yorum yapabildikleri görülmektedir. “Evimizde enerji tasarrufu” kategorisinde yer alan sorunun yanıtları değerlendirildiğinde, gezi sonrasında öğrencilerin verdikleri yanıtların gezi öncesine göre daha kapsamlı olduğu, aynı zamanda öğrencilerin Enerji Parkı'nda anlatılan elektrik tasarrufu ile ilgili önlemlere, yanıtlarında yer verdikleri belirlenmiştir. Bazı öğrenciler, uygulama sonrasında enerji kaynakları kategorisinde yer alan nükleer enerji santralleri ile ilgili düşüncelerini değiştirmiş, Enerji Parkı'nda anlatılan güvenlik önlemlerinin alınması durumunda, Türkiye’de nükleer enerji santrali kurulmasını onayladıklarını ifade etmişlerdir. Enerji Parkı'nda yapılan uygulamada, öğrencilerin enerji kaynakları kategorisinde yer alan bor konusuna, diğer konulardan daha fazla ilgi göstermesi dikkat çekicidir. Gezi öncesinde öğrencilerin, yalnızca borun Türkiye’deki rezervi hakkında bilgi verebildiği ancak gezi sonrasında ise borun kullanım alanları ile ilgili de yorum yapabildikleri görülmektedir. Enerji Parkı'nda bor ile ilgili verilen bilgilerden özellikle, ısıya dayanıklı cam malzeme yapımında bordan yararlanılması ve Borcam’ın adını bordan alması bazı öğrencilerde büyük şaşkınlık yaratmıştır. Öğrencilerin enerji elde etmek için kullanacakları enerji kaynaklarının sorgulandığı “enerji kaynakları” kategorisine ait altıncı soruya, bütün öğrencilerin gezi öncesinde ve sonrasında “yenilenebilir enerji kaynakları” yanıtını verdikleri görülmektedir. “Enerji döngüsü kategorisinde” yer alan hidroelektrik santrallerinde enerji dönüşümünün doğru olarak açıklandığı yanıtların sayısı, gezi sonrasında gezi öncesine göre artış göstermektedir. “Günlük enerji ihtiyacı” kategorisinde yer alan soruya verilen yanıtların gezi sonrasında gezi öncesine göre daha kapsamlı olduğu görülmektedir. Yine “güneş enerjisi” kategorisinde yer alan güneş enerjisinden yararlanma şeklinin geçmiş ve günümüz için karşılaştırılmasının istendiğinde, gezi sonrasında gezi öncesine göre yapılan karşılaştırmaların daha fazla olduğu gözle çarpıcıdır. Enerji Parkı uygulamasından önce, okulda yürütülen derslerde enerji konusu ele alınmasına rağmen, on ikinci soru için, istenen çizimi yapamayacaklarını belirten sekiz öğrenci bulunmaktadır. Bu sayının gezi sonrasında azaldığı ve öğrencilerin kullandıkları enerji türlerinin gezi sonrasında daha fazla çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, Enerji Parkı'nda yapılan etkinliklerin öğrencilerin “enerji” konusu ile ilgili sorular hakkında daha detaylı bilgiler verip, yorum yapabilmelerine, konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bozdoğan’ın (2007) çalışmasında belirttiği üzere, gezinin organizasyonu için yapılan yazışmalar ve izin süreci zahmetli olabilmektedir. Ancak Rennie

ve Williams'ın (2006), sınırlılıklara rağmen informal bilim çevrelerinin fen öğretiminde büyük katkı sağladıkları sonucunu destekleyen çalışmasında olduğu gibi bu çalışmada da elde edilen sonuçlar okul dışı bilimsel etkinliklerin öğrencilerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirmelerine büyük katkı sağladığını göstermiştir.

Öneriler

Elde edilen sonuçlar ışığında,

- Öğrencilerin ele alınan konuyu günlük hayatla daha iyi ilişkilendirebilmeleri için, yıl içerisinde konu ile ilgili olarak yapılacak okul dışı bilimsel etkinliklere ağırlık verilmesi,
- Eğlence boyutunun ötesinde, rehberlerin ve öğretmenlerin belirlediği hedeflere ulaşabilmesi için, okul dışı bilimsel etkinliklerin farklı yöntem ve tekniklerle desteklenmesi,
- Uygulama sürecinin dikkatli bir şekilde planlanması önerilmektedir.
- Ayrıca diğer araştırmacılara yapacakları çalışmalarda, okul dışı bilim öğretiminin etkili olabileceği ortamların düzenlenmesinin ve kullanılacak yöntem ve tekniklerin araştırılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Ata, B. (2002). *Müzelerle ve tarihi mekanlarla Tarih öğretimi: Tarih öğretmenlerinin "Müze Eğitime" ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bozdoğan, A. E. & Yalçın N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Enerji Parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 95-114.
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bozdoğan, A. E. (2008). Planning and evaluation of field trips to informal learning environments: Case of the 'Energy Park'. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 282-290.
- Dierking, L. & Falk, J. (1994). Family behavior and learning in informal science settings: A review of research. *Science Education*, 78, 57-72.
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Dordrecht: Springer.

- Guisasola, J., Morentin, M. & Zuza, K. (2005) School visits to science museums and learning sciences: A complex relationship. *Physics Education*, 40(6), 544-549.
- Koosimile, A. (2004). Out-of-school experiences in science classes: Problems, issues and challenges in Botswana. Research Report. *International Journal of Science Education*, 26(4), 483-496.
- Kuh, G. D. (1993). "In their own words: What students learn outside the classroom." *American Educational Research Journal* 30, 277-304.
- Kuh, G. D. (1995). The other curriculum: Out-of-class experiences associated with student learning and personal development. *Journal of Higher Education*, 66(2), 123–155.
- Lewalter, D & Geyer, C. (2009). Motivationale Aspekte von schulischen Besuchen in naturwissenschaftlich-technischen Museen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12(1), 28-44.
- Mercin, L. (2004). İlköğretim okullarında Sanat (Resim) Eğitimi derslerinde müzelerden yararlanılmasına ilişkin uygulamalar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi. Kış: Sayı 14*.
- Pascarella, E. T.& Terenzini, P. T. (1991). How College Affects Students. San Francisco: Jossey-Bass
- Rennie, L.J. & McClafferty, T. P. (1996). Science centers and science learning. *Studies in Science Education*, 27, 53-97.
- Salmi, H. S. (1993). Science centre education: Motivation and learning in informal education. Ed.D Unpublished Doctoral Dissertation, Helsingin Yliopisto, Finland.
- Strauss, L., & Terenzini, P. (2007). The Effects of Students' in- and out-of-Class Experiences on Their Analytical and Group Skills: A Study of Engineering Education. *Research in Higher Education*, 48(8), 967-992.
- Topallı, K. (2001). *İlk ve orta dereceli okullarda güzel sanatlar eğitimi kapsamında müze eğitiminin rolü ve önemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Wellington, J (1990). Formal and Informal learning in science: The role of the interactive science centers. *Physics Education*, 25, 247-252.
- Westfall, S. (1999). Partnerships to connect in- and out-of-class experiences. *New Directions for Student Services*, (87), 51-61.