

Science Education beyond the Classroom: A Field Trip to Wind Power Plant

Fatime BALKAN KIYICI¹ and Elif ATABEK YİĞİT²

Abstract

This study is a descriptive study that aims to reveal thoughts of senior students about field trip organized to Bandırma Wind Power Plant in accordance to Energy and Environment lecture. Participants to this trip were 34 senior Science Teacher students. After the trip, thoughts of participants were collected by a form including open-ended questions. According to the answers to these questions, Science Teacher candidates think that this trip is distinguished by giving an opportunity to learn at first-hand, providing observation chance, bridging over meaningful and lasting learning as a result of observing the learned information as substantial and also providing an opening to socialization and fun.

Key Words: Field trip, Informal learning environments, Science education, Wind power plant

EXTENDED SUMMARY

Purpose

The main objectives of this study are to explore what students thought was the purpose of their trip, what they thought they learned, what they enjoyed and valued about the experience and what they did not like, and how they thought trips could be improved for other students. By this main purpose a field trip was organized to Bandırma Wind Power Plant which is the biggest wind power plant in Turkey, and findings were aimed to understand the students thoughts.

Method

The participants to this trip are 34 senior students from Science Teaching Program. Method in this study can be summarized as follows:

¹ Sakarya University, fbalkan@sakarya.edu.tr

² Sakarya University, eatabek@sakarya.edu.tr

- Necessary correspondences were done by contacting the field trip place and approval was obtained.
- A trip group was composed of willing students.
- A trip plan was prepared. (time, plan)
- Science teacher candidates who will attend to the trip were informed a week before the trip.
- A form including general information about the plant was given to the participants during travelling.
- Field trip was practiced at defined date and time. During the trip authorized people from the plant informed participants about the general mechanism of the plant and wind energy. Students asked him about the topics and observed the mechanism.
- After the trip, a form including open-ended questions was used to collect the thoughts of participants about the trip.
- Content analysis was done at data analyzing step and 2 different researchers built up themes independently by coding the data.

Results

Themes obtained from student thoughts were used to understand the effect of this trip on learning outcomes. Teacher candidates implied the aim of this trip as observation, getting information at first-hand, embodying and having a good-time. Teacher candidates also implied the importance of pre-informing. According to them, they utilized from this trip because they learned while they had good-time, they informed about the topic, they've collaborated. Participants also implied the novelty of this trip and they utilized from this situation. All teacher candidates agreed to organize trips like that in their profession since it provides observation chance, assists meaningful and lasting learning and also is an

experience with fun leading learning. Participants also stated that they have found new things different even contrary from their school learnings.

Discussion

Science education aims to observe nature, collect data and understand the relation between these. Informal learning environments play very important role for this aim. In informal learning environments, participants can learn at first-hand, can observe and can understand the topics while they have good-time therefore more substantial learning outcomes can occur. From this point of view, it is necessary to give place to field trips. Many research studies have been done about field trips and all of them agreed with the importance and role in learning.

Conclusion

As observed from the results of this study, field trips lead students to gain experiences at first-hand, develop ability for linking real life with school learning, observing, collecting data and commenting these. These results are valuable from learning point of view. Therefore, field trip activities should be encouraged in every step of education.

Sınıf Duvarlarının Ötesinde Fen Eğitimi: Rüzgar Santraline Teknik Gezi

Fatime BALKAN KIYICI³, Elif ATABEK YİĞİT⁴

Öz

Bu çalışma Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Enerji ve Çevre dersi kapsamında öğrendikleri rüzgar enerjisi konusu paralelinde Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali'ne gerçekleştirilen teknik gezi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin ortaya çıkarıldığı betimsel bir çalışmadır. Düzenlenen geziye Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıflarında öğrenim gören 34 öğretmen adayı katılmıştır. Teknik gezinin ardından öğretmen adaylarının gezi ile ilgili düşünceleri 11 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı ile elde edilmiştir. Açık uçlu sorulara verilen cevapların analizi sonucunda öğretmen adaylarının teknik gezi uygulaması ile ilgili olarak; birinci elden bilgi edinmeye fırsat vermesi, gözlem yapma olanağı sağlaması, öğrenilenlerin somut olarak gözlenmesi neticesinde kalıcı ve anlamlı öğrenmeye yardımcı olması ve aynı zamanda öğrenmenin yanında eğlence faktörünü de içinde barındıran sosyal etkileşime fırsat tanınması fikirleri ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Teknik gezi, İnfomal öğrenme ortamları, Rüzgar enerjisi santrali

GİRİŞ

Fen eğitiminin temel amaçlarının başında, kişinin çevresindeki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkarması, analiz etmesi, genelleme yapması ve elde ettiği bilgi ve gerekli becerileri uygulaması gelmektedir. Bu nedenle fen, bir ürün olmasının yanında; yaşamın her aşamasını etkileyen yaratıcılık bileşenlerini içeren bir süreçtir (Saxene ve Khandelwal, 1994). Bu süreçte okulda kazanılan bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilebilmesi ve günlük yaşamdaki olayların fen çerçevesinden ele alınabilmesi önem taşımaktadır. Ancak, okulda kazanılan bilgilerin okul dışı ortamlara aktarılmasında çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu sorunlar, sadece bizim eğitim sistemimizin değil, dünyadaki hemen hemen tüm eğitim kurumlarının karşı

³ Sakarya University, fbalkan@sakarya.edu.tr

⁴ Sakarya University, eatabek@sakarya.edu.tr

karşıya kaldığı bir sorundur. Dunn (1994) bu konuyla ilgili olarak, dünyanın okulda öğrendiklerini uygulayamayan, bilgisini uygulamaya koyamayan ve ilgisiz eğitim almaktan dolayı sıkıntı duyan öğrencilerle dolu olduğunu ifade etmektedir. Aynı şekilde araştırmalar da öğrencilerin okulda öğrendiklerini gerçek yaşama uygulama konusunda başarısız olduklarını ortaya koymaktadır. Öğretim kademeleri söz konusu olduğunda da durum çok farklı değildir. Üniversite düzeyindeki öğrencilerin de öğrendikleri teorik bilgileri meslek yaşamından seçilen problem durumlarında kullanmaları söz konusu olduğunda çok başarılı olamadıkları gözlenmektedir (Renkl, Gruber, Mandl ve Hinkofer, 1994; Gräsel, Prenzel, Mandl; Akt: Parlak Yılmaz, 2003). Oysa öğrenilenlerin uygulanabilir olması eğitimin temel amaçlarından biri olmalıdır. Bu bağlamda derste öğrenilenlerin ders dışında da çeşitli etkinlikler ile uygulandığı ders dışı etkinlikler önem kazanmaktadır.

Binbaşıoğlu tarafından ilköğretim seviyesindeki öğrenciler için yapılan araştırmada, ders dışı etkinlikler; toplantılar, sporlar, yayınlar, müzik çalışmaları, temsiller, geziler ve öğrenci örgütü çalışmaları olarak yedi kategoriye ayrılmıştır. Eğitim programlarının yetersizliğini gidermek, öğrencilerin bedensel ve ruhsal gereksinimlerini, yaşamsal sorunlar üzerinde yaparak-yaşayarak öğretmek, öğrencilerin kişiliklerini geliştirerek kendilerini tanıma, sorumluluk ve liderlik niteliklerini geliştirmelerine fırsat vermek ve boş zamanlarını iyi geçirmelerini sağlamak gibi görevlerin, ders dışı etkinliklerin eğitimsel değerini ortaya koyduğunu dile getirmiştir. Ders dışı etkinliklerin akademik, pratik ve yaşamsal bir değere sahip olduğu, doğal bir çalışmaya fırsat verdiği, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi ön plana aldığı ve bunun için de, bu tür etkinliklere okullarda en az derslere verilen değer kadar önem verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Akt: Sezen, 2007).

Ders dışı etkinliklerden biri olan teknik geziler öğrencilerin, duyu organlarıyla ayrıntılı bir şekilde olayları incelemelerini sağlar. Bu tür gezilerde öğrenciler informal bir öğrenme ortamı içerisinde bulunurlar.

İnformal öğrenme ortamlarının doğası gereği, bu merkezleri ziyaret eden öğrenciler kendileri için yeni olan fikirler ile tanışmakta ve yeni olaylar ile etkileşime girmektedirler

(Lebak, 2005). İnfomal öğrenme ortamlarında meydana gelen öğrenme etkinlikleri öğrenciler tarafından genelde öğrenme olarak değil de, daha çok eğlence olarak değerlendirilmektedir (French, 2007).

Ramey-Gassert, Walberg ve Walberg (1994)'e göre infomal öğrenme ortamları;

- Öğrenme isteğini arttırma
- Motivasyon ve tutumu geliştirme
- Katılımcıları sosyal etkileşim ve bilgi aktarımı konusunda bağlayıcı olma

gibi avantajlara sahiptir. Oysaki okulda öğrenme (formal öğrenme),

- Gerçek yaşam deneyimlerinden uzaktır
- Gerçek obje veya olaylarla çok az ilişkilidir
- Sembollere bağlıdır
- Öğrencilerin sosyalleşmesine daha az olanak sağlar (Ramey-Gassert, 1997).

Teknik gezi uygulamalarıyla ilgili olarak yapılan araştırmalar genellikle bu gezilerin okulda öğrenilenlere ne gibi katkı sağladığını veya bu şekilde meydana gelen bir öğrenmede etkili olan faktörlerin neler olduğu ya da teknik gezi ile ne gibi kazanımlar olabileceğine ilişkindir. Bu araştırmaların sonuçlarına göre teknik gezilerin hem bilişsel hem de duyuşsal öğrenmeyi sağladığı ortaya konulmuştur (DeWitt ve Storksdieck, 2008).

Bu tür faaliyetler ile öğrenmede, gezi yapılacak olan mekan, teknik gezinin planı, gezinin öğrencilere getirdiği yenilik öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri, gezinin sosyal içeriği, ön hazırlıklar ve geziyi düzenleyenlerin rolleri etkili olmaktadır (DeWitt ve Storksdieck, 2008).

Teknik gezi uygulamalarının uzun vadede öğrenmeye olan etkileri pek çok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Miglietta ve diğerleri (2008) tarafından ilk ve ikinci kademe öğrencileri için bir biyoloji müzesine düzenlenen gezi ile teknik gezinin uzun vadedeki etkisi değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla araştırmacılar ön test-son test uygulaması yaparak öğrencilerin geziden 3 ay sonrasında da gezide öğrendiklerini hala

hatırlayabildiklerini ifade etmişlerdir. Bamberger ve Tal (2008) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise 8.sınıf öğrencileri için bilim merkezine bir gezi düzenlenmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin gezi öncesi bilgilerini ölçen bir anket uygulaması yapılmamış, geziden 16 ay sonra öğrencilerle görüşme yapılarak gezi ile ilgili hatırladıkları sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar ile gezideki bilgilendirmeyi yapan görevlinin açıklamalarını, katıldıkları etkinlikleri, hatta sergilenen eserlerin isimlerini dahi hatırladıklarını tespit etmişlerdir. Öğrenciler görüşmede teknik gezi uygulaması ile birçok şey öğrendiklerini ve bunun aynı zamanda sosyal bir etkileşim olarak da değerli bir deneyim olduğunu vurgulamışlardır.

Teknik gezilerin yapılabileceği mekanlar için oldukça fazla seçenek mevcuttur. Müzeler, hayvanat bahçeleri, akvaryumlar, bilim merkezleri gibi yerler teknik gezi düzenlenecek mekanlar olabilir. Teknik gezi ile sınıfta öğrenilmesi mümkün olmayan deneyimlerin kazandırılması ve fene karşı ilginin artırılması mümkün olmaktadır (Davidson, Passmore ve Anderson, 2010).

Tüm bunlarla birlikte, müfredatların yoğunluğu, okul bütçelerinin sınırlı olması, zaman yetersizliği ve sınavlar teknik gezi uygulamalarının yapılması önünde engeller oluşturmaktadır (Anderson, Kisiel ve Storksdieck, 2006; Schatz, 2004).

Bu çalışma kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının derste öğrendikleri rüzgar enerjisi konusunu yerinde görmek amacıyla Türkiye'nin en büyük rüzgar enerjisi santrali olan Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali'ne bir teknik gezi düzenlenmiştir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali'ne (BARES) düzenlenen bu geziden beklentileri, karşılaştıkları durum ve öğrenmelerine katkısıyla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır.

YÖNTEM

Araştırma kapsamında bir teknik gezi düzenlenmiştir. Teknik gezi ile ilgili olarak öğretmen adaylarının görüşleri ortaya çıkarılması amaçlandığından bu çalışma betimsel bir çalışmadır.

Çalışma Grubu

Geziye katılan çalışma grubunu Enerji ve Çevre dersini alan Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıflarında öğrenim gören 34 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Gezinin yapılacağı yer olarak Türkiye'nin en büyük rüzgar enerjisi santrali olan Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali (BARES) seçilmiştir. Toplam 30 MW kurulu güce sahip olan ve 2006 Mayıs'ta işletmeye alınan BARES, Bandırma ilçesinin 10 km doğusunda Marmara Denizine paralel uzanan sırtlarında konumlanmaktadır. Santralde her birinin ünite gücü 1,5 MW olan 20 adet rüzgâr türbini bulunmaktadır ve yıllık ortalama 120.000.000 kWh elektrik ile 80.000 kişilik bir yerleşim merkezinin elektrik ihtiyacını karşılayabilecek durumdadır. Ayrıca BARES'in son günlerin gündem konusu olan küresel ısınmanın temel sebeplerinden CO₂ ve sera gazlarından yıllık ortalama 70.000 ton karbon emisyon azalımı sağlayacağı hesaplanmaktadır.

Veri Toplama

Rüzgar enerjisi santraline düzenlenen teknik gezi ile ilgili öğretmen adayı görüşlerini tespit etmek amacıyla gezinin ardından 11 açık uçlu sorudan oluşan bir form öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu formdaki sorulara öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar çalışmanın verilerini oluşturmuştur. Açık uçlu sorular bir taraftan araştırmacıya araştırmak istediği konuyla ilgili esnek bir yaklaşım olanağı sağlarken bir taraftan da incelenen konuyla ilgili önemli değişkenlerin gözden kaçmasını önler (Yıldırım & Şimşek, 2005).

Çalışmada izlenen yol şu şekilde özetlenebilir:

- Gezi yapılacak yer ile görüşülerek gerekli yazışmalar yapılmış ve izin alınmıştır.
- Geziye katılmak isteyenler belirlenip gezi grubu oluşturulmuştur.
- Gezi öncesi bir gezi planı yapılmıştır. (zaman, gezi planı, vb.)
- Geziden bir hafta önce gezilecek yer ile ilgili öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir.

- Yolculuk esnasında öğretmen adaylarına santral ile ilgili temel bilgilerin olduğu bir form verilmiştir.
- Gezinin 1 gün sonrasında öğretmen adaylarının içerisinde gezi ile ilgili görüşlerini tespit etmek amacıyla açık uçlu soruların bulunduğu ölçme aracını doldurmaları sonucunda veriler toplanmıştır.

Veri Analizi

Gezi sonucunda toplanan verilerin çözümlenmesi aşamasında içerik analizi yapılmış ve farklı 2 araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlamalar gerçekleştirilmiştir. Kodlayıcılar arası tutarlılık yüzdesi .90 olarak bulunmuştur. Elde edilen temalara yönelik kodlamaların güvenilirliği ayrı ayrı ve genel olarak .70'den büyük olduğu için, kodlamaların güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (Miles and Huberman, 1994).

BULGULAR

Çalışma verilerinin analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmektedir. Kodlamalar sonucu ulaşılan temaların yanında parantez içerisinde verilen sayılar temanın oluşmasını sağlayan görüş sayısını belirtmektedir.

Öğretmen Adaylarının Gezinin Katkılarıyla İlgili Görüşleri

Gerçekleştirilmiş olan gezinin amacı ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri aşağıdaki temalar altında toplanmıştır:

- **Gözlem Yapma (26)**
“...yerinde inceleme fırsatı bulmak...”
“...teorikte olan bilgilerimizin görsel açıdan ve yerinde görerek inceleme fırsatı bulduk...”
- **Birinci elden bilgi sağlama (14)**
“...türbinleri görerek anladık ve birinci elden bilgi aldık...”
“...teorik olarak bildiğimiz bazı bilgileri yerinde görmüş ve birinci kaynaktan yani yetkili ağızdan öğrenmiş olduk...”

- **Teorik bilgileri somutlaştırma (5)**
“...çevre ve enerji dersinde işlemiş olduğumuz bazı bilgileri somutlaştırmak...”
“...Soyut bilgilerimi somutlaştırdım...”
- **Öğrenme sırasında eğlenme (5)**
“...rüzgar enerjisi hakkında birşeyler öğrenmek aynı zamanda eğlenmek...”
“...hem eğlenip hem aynı zamanda da bilgilenmek...”

Bu görüşler ışığında öğretmen adaylarının gezinin amacı olarak daha çok gözlem yapma ve birinci elden bilgi alma ifadesini ön plana çıkardıkları anlaşılmıştır.

Öğretmen Adaylarının Gezi Öncesi Araştırma Yapma ve Kendilerini Hazırlıksız Hissetme Durumuyla İlgili Görüşleri

Öğretmen adaylarının çok az bir kısmının (6) gezi öncesi gidilecek yerle ilgili araştırma yaptığı, büyük çoğunluğunun (28) ise araştırma yapma gereği duymadığı belirtilmiştir. Öğretmen adayları gezi öncesi öğretim üyesi tarafından yapılan açıklamalar ile bilgi edinme fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bir kısmı (10) gezi esnasında kendisini hazırlıksız hissettiği bir durum olmadığını belirtirken, bir kısmı da (24) araştırma yapmadıkları için teknik yapı, tesisin çalışması ve enerji üretimi konularını anlamakta zorluk yaşadıkları ve eksiklik hissettiklerini belirtmişlerdir.

“...hayır hazırlıksız hissetmedim. Öğretim üyesi tarafından bilgilendirilmek fayda sağladı...”

“...Ön araştırma yapmadığım için yabancı kaldım. Özellikle enerji üretimi ve dağıtım konusunda...”

“...Hiç araştırmadan gittiğim için teknik işleyiş hakkında bilgi alırken zorlandığım noktalar anlamakta güçlük çektiğim şeyler oldu..”.

Öğretmen Adaylarının Gezi Sırasında Yeterlilik Düzeylerinin Farkında Olma Durumlarıyla İlgili Görüşleri

Öğretmen adaylarının bazıları gezi esnasında teknik anlamda az bilgiye sahip olma (13), çekingen tavırlar sergileme(6) ve bunlara bağlı olarak uzman kişilere merak ettikleri

hakkında soru soramama (2) gibi yetersiz oldukları durumları fark ettiklerini belirtmişlerdir.

"...Hiçbir teknik bilgim yoktu.."

"...en zayıf yönümün ise sıklıkla olduğunu düşünüyorum..."

"...Teknik konuda eksik olduğumu, soru sormada çekingen olduğumu fark ettim..."

Bu fark ettikleri zayıf yönlerinin yanında, gezi ile öğretmen adayları; teorikte bildiklerinin farkına varma(8), olayın mantığını kolayca kavrama(2), arkadaşlarıyla işbirliği içinde hareket edebilme(5), meraklı tavırlar sergileme(9) ve sorular sorabilme(4) açısından yeterliliklerinin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu görüşleriyle ilgili bazı direkt alıntılar şu şekildedir:

"...En kuvvetli yönümün merak olduğunu düşünüyorum..."

"...Uzman kişinin anlattıklarını yeterince algılayabildiğimi, bilmediklerimle öğrendiklerimi ilişkilendirebildiğimi söyleyebilirim..."

"...Olayın mantığını iyi kavradığımı düşünüyorum..."

"...En kuvvetli yönüm birlik ve beraberlik içinde olmam. Teknik konularda zayıfım..."

Öğretmen Adaylarının Gezi Sırasında En çok Hoşlandıkları ve Yararlandıkları Durumlarla İlgili Görüşleri

Gezi sırasında en çok hoşlanılan veya yararlanılan durumlarla ilgili öğretmen adaylarının görüşleri aşağıdaki temalar altında toplanmaktadır. Bunlar;

- **Eğlenme (14)**
"...kitaplarda küçük görünen rüzgar tribünlerinin gerçek hallerini görmek eğlenceliydi..."
"...santrali gezmek, orayı gözlemlemek çok hoşuma gitti..."
- **Bilgi edinme (19)**
"...Rüzgar enerjisi hakkında işin ehil kişilerinden bilgi aldık. Görevlilerin ilgileri hoşuma gitti..."
"...Bir enerji santraline gitmek, birinci kaynaklardan bilgi edinmek..."

- **İşbirliği (5)**
“...kubaşık çalışma güzeldi...”
“...gezi esnasındaki birlik-bütünlükten çok hoşlandım...”
- **Yenilik (6)**
“...Yeni yerler görmek, en çokta bir enerji santralini incelemek benim için farklı bir deneyimdi...”
“...Sonuçta ilk defa bir enerji santrali gördüm. Bu bile çok büyük bir fayda...”

Bu görüşler çerçevesinde öğretmen adaylarının en çok yararlandıkları/hoşlandıkları durumlar olarak bilgi edinme ve eğlenme ön plana çıkmaktadır.

Öğretmen Adaylarının Öğretmen Olduklarında Bu Tür Geziler Düzenleme Düşünceleriyle İlgili Görüşleri

Öğretmen adaylarının tamamı meslek hayatlarına başladıklarında kesinlikle kendileri de sınıf dışı öğrenme faaliyetlerine yer vereceklerini ve geziler düzenleyeceklerini belirterek, bunun nedenlerini aşağıdaki şekilde ifade etmişler:

- **Öğrencilere birinci elden bilgi sağlama (13)**
“...düzenlemek isterim. Yerinde görüp birinci elden bilgi almak ve yaşantı sağlamak için...”
“...düşünürüm. Çünkü birinci kaynaktan bilgi elde etmiş oluyoruz...”
- **Gözlem yaparak ayrıntılı inceleme fırsatı verme(14)**
“...ve iyi vakit geçirip gözlem yapmalarını sağlamayı arzu ederim..”
“...bizzat görerek gözlemleyerek inceleme yaparak öğrenmektedirler...”
- **Sürece aktif katılarak kalıcı öğrenmeler sağlama (10)**
“...Öğrencilerin kitaplardan bilgileri okuyup ezberlemek yerine gezi ve gözlemler sayesinde, yaparak, yaşayarak daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeler gerçekleşeceğini düşünüyorum...”
“...gezi düzenlemek hem farklı bir etkinlik olacaktır, hem de öğrencilerde kalıcı öğrenmeler sağlayacaktır...”
- **Öğrencilerde eğlenerek öğrenme sağlama (9)**
“...Öğretici ve eğlenceli olduğundan kalıcı bilgiler oluşmasını sağladığına inanıyorum...”
“...Çok eğlenceli ve yerinde görmek çok daha iyi..”

Öğretmen Adaylarının Teknik Gezinin Akademik Bilgilerine Katkısı İle İlgili Görüşleri

Öğretmen adayları gezi öncesinde rüzgar enerjisi santrali ile ilgili olarak sahip oldukları temel bilgileri aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

- **Yenilenebilir bir enerji kaynağı olma (5)**
“...Yenilebilir enerji kaynağı olduğunu ve ülkemizin güçlü bir rüzgar enerjisi potansiyeli olduğunu biliyordum”
“...Yenilebilir enerji olduğunu, çevreye herhangi bir zararının olmadığını biliyordum...”
“...Rüzgar enerjisinin yenilenebilir bir enerji olduğunu rüzgardan elde edilen enerjinin Türkiye'nin elektriğinin çok az bir kısmını karşıladığını biliyordum..”
- **Gürültü dışında çevre kirliliğine neden olmama (9)**
“...çevreye zararı yoktur...”
“...çevreyi hiç kirlilemeden elektrik enerjisi üretmemizi sağlıyor...”
“...çok verimli olduğunu Türkiye de artırılması gerektiği, çevre kirliliğine neden olmadığını...”
“...rüzgar enerjisinin çevreye olumsuz tek bir etkisinin gürültü kirliliği olduğu, ülkemizin rüzgar enerjisi elde edebilme açısından zengin olduğu...”
- **Rüzgarın gücüyle enerji elde edilmesi (13)**
“...tek bir şey bilmiyordum. Sadece rüzgar sayesinde rüzgar panellerinin dönmesiyle enerji elde edildiğini biliyordum...”
“...rüzgarın panelleri döndürecek kinetik enerji elde edilen bir sistem olduğunu biliyorduk...”
“...temel bilgilere sahiptim. Rüzgarın kanatları döndürmesiyle oluşturduğu enerji olarak...”
- **Santralin genel özellikleri (4)**
“...Bu sistemin Türkiye'deki ilk özel teşebbüs olduğunu. Türkiye'deki en büyük rüzgar enerjisi tesisi olduğunu...”
“...BARES'teki tribün sayısı ve tribünlerin genel işleyişlerini basitçe biliyordum...”

Gezi sonrasında ise öğretmen adayları teorik bilgilerine ek olarak yeni birçok teknik yapı, santral ve kurulum özellikleri hakkında birinci kaynaktan ayrıntılı bilgi edindiklerini, rüzgar enerjisinin ülke için ve geleceğin enerjisi olması bakımından tahmin ettiklerinden daha önemli olduğunu fark ettiklerini (26) belirtmişlerdir. Sınıf duvarları dışında gerçekleşen bu öğrenme sayesinde teorikte üzerinde durulmayan pek çok olayı

gözleme ve değerlendirebilme şansını yakaladıklarını ifade etmişler. Bunlar arasında en çok dikkat çeken durumlar:

- **Pervanelerin sera etkisini azaltıcı yönde rol oynaması (7)**
“...Çevre kirliliğine yol açmadığını, hatta sera etkisini azalttığını..... öğrendim.”
“...sera gazının rüzgar tribünlerince birazda olsa önlendiğini...”
“...sera gazına negatif bir etki yaptığını,ülke açısından ne gibi yararlar sağladığını öğrendim”.
- **Katılımcıların rüzgarın en çok kış aylarında olacağını düşüncelerine rağmen rüzgarın Temmuz ve Ağustos aylarında daha çok olması (4)**
“...Her gün üretilen enerjinin rüzgara bağlı olarak değiştiğini öğrendim. En çok temmuz-ağustos aylarında rüzgar olduğunu öğrendik.”
“...Her ay içerisinde verim elde edilebildiğini ama en az nisanda en çok haziran-temmuz ağustos olduğunu...”
“...yaz aylarında çok daha fazla rüzgarın kullanıldığını ve herhangi bir sorunla karşılaşıldığında nasıl müdahale edildiği hakkında bilgi edindim....”
- **Gürültünün aslında rahatsız edici seviyede olmaması (4)**
“...Çevreye olumsuz etkisi olduğu söylenen gürültünün aslında minimum düzeyde olduğunu sera gazını azaltıcı etkisi olduğu bilgisini edindim...”

TARTIŞMA

Bu çalışma ile günümüzde fen eğitiminde yeteri kadar kullanılmadığı düşünülen ancak öğrencilerin öğrendiklerini uygulamada görmelerine ve yaşamla ilişkilendirebilmelerine büyük katkısı olduğu çeşitli araştırmalar ile ortaya konan teknik gezi uygulamaları için bir örnek gerçekleştirilmiş ve bulguları çeşitli açılardan değerlendirilmiştir.

Öğretmen adayları katıldıkları teknik gezinin amacı ile ilgili yöneltilen soru karşısında yerinde inceleme fırsatı bularak gözlem yapma, birinci elden bilgi sağlama, somutlaştırma ve eğlenme olarak ifade edilebilecek fikirler belirtmişlerdir. Benzer şekilde “Meslek hayatınıza başladığınızda siz de teknik gezi düzenlemeyi düşünür müsünüz?” sorusuna tüm öğretmen adayları “evet” cevabını vermişler ve teknik gezinin birinci elden bilgi almayı sağlaması, gözlem yapabilmeye imkan tanınması, kalıcı öğrenmeye etkisinin olması ve aynı zamanda eğlenerek öğrenme fırsatı vermesi gibi nedenleri belirtmişlerdir. Sonuç

itibariyle öğretmen adaylarının teknik gezilerin amacı olarak; gözlem yapma, birinci elden bilgi sağlama, somutlaştırma, kalıcı öğrenme sağlama ve eğlenme şeklinde başlıklar halinde toplanabilecek ifadeler yer verdiği görülmüştür. Çeşitli araştırmacıların (Anderson, 1999; Anderson ve Lucas, 1997; Beiers ve McRobbie, 1992; Miglietta ve diğ., 2008; Orion ve Hofstein, 1994; Tuckey, 1992) yaptıkları çalışmalarda da teknik gezilerin bilişsel öğrenme üzerinde olumlu etkileri olduğu vurgulanmıştır. Ramey-Gassert (1997) tarafından yapılan çalışmada da informal öğrenme ortamlarının karakteristik özellikleri arasında motivasyonu arttırma, merak uyandırma ve eğlenceli olmanın bulunduğu belirtilmiştir.

Teknik gezinin öğrenme üzerindeki etkililiğini belirleyen önemli faktörlerden biri katılımcıların konu ile ilgili ön bilgilerinin varlığıdır (Falk ve Adelman, 2003). Bu çalışmada da, öğretmen adayları teknik gezi öncesinde bilgilendirilmenin önemini vurgulamışlardır. Bu şekilde gerek teknik geziyi organize eden kişi(ler) tarafından ön bilgi verilmesi, gerekse katılımcıların gezi öncesi bir takım hazırlıklar yapmasının katılımcıların gezi esnasındaki tavır ve davranışları üzerinde ve aynı zamanda geziden elde edebilecekleri öğrenme çıktıları anlamında olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla gezi öncesi yapılacak hazırlıkların gezinin öğrenme etkisini artıracığı da açıktır. Ramey-Gassert (1997) tarafından yapılan çalışmada da katılımcıların gezi düzenlenecek yer hakkında da ön bilgilerinin olmasının öğrenme üzerinde olumlu etkilerinin olacağı vurgulanmıştır. Teknik gezi mekanının yeniliğinin yani orada ilk kez bulunmanın etkisi sonucu öğrencilerin ilgisi artabileceği gibi dikkatleri dağılarak istenmeyen başka davranışlar sergilemelerine de neden olabilir. Bu bakımdan geziye katılacak öğrencilerin gezi düzenlenecek yer ile ilgili olarak daha önceden çeşitli şekillerde (video, slayt, yazılı doküman vb.) bilgilendirilmesi önemlidir.

Öğretmen adayları teknik gezi uygulamasından en çok yararlandıkları/hoşlandıkları durumlar için; eğlenme, bilgi edinme, işbirliği içerisinde bulunma ve yenilikler (yeni bir yer görme durumu) şeklinde ifade edilebilecek olan fikirler belirtmişlerdir. Birney (1988) tarafından yapılan araştırma sonuçlarında da araştırmaya katılan öğrencilerin bir kısmı

bilimin eğlenceli olabileceğini öğrendiklerini ifade etmiştir (Akt: Ramey-Gassert, 1997). Benzer şekilde French (2007) tarafından yapılan araştırmada da resmi olmayan öğrenme çevrelerinde meydana gelen öğrenme etkinlikleri öğrenciler tarafından genelde öğrenme olarak değil de, daha çok eğlence olarak değerlendirilmektedir.

Öğretmen adayları teknik gezinin kendilerine ne gibi katkılar sağladığı konusunda en fazla rüzgar enerjisinin nasıl elde edildiğini yerinde görerek anlamlı ve kalıcı öğrenme sağladıklarını böylece rüzgar enerjisinin önemini daha iyi kavradıklarını ifade eden düşünceler belirtmişlerdir. Ramey-Gassert (1997) tarafından yapılan değerlendirmede de okul dışı faaliyetlerin katılımcıların gerçek obje ve olaylar ile etkileşimli olarak öğrenmesinin varlığı ve daha anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği vurgulanmaktadır. Ayrıca gerçekleştirilen bu teknik gezi ile beraber öğretmen adayları arkadaşlarıyla işbirliği içinde daha çok hareket ettikleri ve daha meraklı tavırlar sergilediklerini ifade etmişlerdir. İnfomal öğrenme ortamları (müzeler, bilim merkezleri vb.) öğrencilerin bilimi anlamalarına ve okul dışı meraklarının cesaretlendirilmesine büyük katkıda bulunmaktadır (Rennie ve Williams, 2002, Kisiel, 2005).

Öğretmen adayları teknik gezi sayesinde akademik bilgilerinden farklı olarak, rüzgar santrallerinin yenilenebilir ve çevre dostu enerji üretmesinin yanında sera etkisini azaltıcı olduğunu öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları gezi öncesinde rüzgar enerjisinin çevreye karşı olumsuz tek etkisinin, literatürdeki birçok kaynakta da belirtildiği gibi gürültü kirliliği olduğunu öğrendiklerini, ancak yerinde gözlem sonucunda gürültünün aslında yok sayılabilecek seviyede olduğunu gözlemlediklerini böylelikle teoride öğrendiklerinin tersi bir durumla karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Rüzgarın daha çok kış aylarında etkili olacağını düşünen öğretmen adayları bu düşüncelerinin yanlışlığını da teknik gezi uygulaması ile öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenme farklı çevrelerde meydana gelebilir. (French, 2007). İnfomal öğrenme ortamlarında da öğrenciler yeni bilgiler öğrenmenin yanında var olan akademik bilgileri ile öğrendikleri arasında ilişkiler kurabilirler.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu araştırmada birçok araştırmada da gözlemediği gibi teknik gezilerin öğrencilerin; konu hakkında birinci elden deneyim kazanmasına, gerçek yaşam ile okulda öğrendikleri arasındaki ilişki kurma becerisinin gelişmesine, gözlem yapma, veri toplama ve sonuca ulaşarak yorum yapma yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sebeple bu tür faaliyetlere eğitimin her aşamasında sıklıkla yer verilmelidir. Özellikle, doğayı incelemeyi, gözlem yapmayı, veri toplamayı ve bunlar arasındaki ilişkiyi anlamayı hedefleyen fen eğitiminin amaçları doğrultusunda teknik gezi uygulamalarının önemli bir yer tutması gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler okulda öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamda görerek öğrendiklerinin farkına varabilir, gözlem yapma isteği ve merak duyguları üst seviyede tutulabilir ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilir.

KAYNAKÇA

- Anderson, D. (1999). *The development of science concepts emergent from science museum and post-visit activity experiences: Students' construction of knowledge*. Yayınlanmamış Doktora Tezi Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
- Anderson, D. & Lucas, K. B. (1997). The effectiveness of orienting students to the physical features of a science museum prior to visitation. *Research in Science Education*, 27, 485–495.
- Anderson, D., Kisiel, J. & Storksdieck, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on field trips: Discovering common ground in three countries. *Curator: The Museum Journal*, 49, 365–386.
- Bamberger, Y. & Tal, T. (2008). An experience for the lifelong journey: The long-term effect of a class visit to a science center. *Visitor Studies*, 11(2), 198–212.

- Beiers, R. J. & McRobbie, C. J. (1992). Learning in interactive science centres. *Research in Science Education*, 22, 38–44.
- Davidson, S. K., Passmore C. & Anderson D.(2010). Learning on zoo field trips: The interaction of the agendas and practices of students, teachers, and zoo educators. *Science Education*, 94(1), 122-141.
- DeWitt, J. & Storksdieck, M. (2008). A short review of school field trips: Key findings from the past and implications for the future. *Visitor Studies*, 11(2), 181-197.
- Dunn, T.G. (1994). If we can't contextualize it, should we teach it? *Educational Technology Research and Development*, 42 (3), 83-92.
- Falk, J. H. & Adelman, L. M. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (2), 163-176.
- French, A. N. (2007). *Informal science education at science city*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Kansas, USA.
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936–955.
- Lebak, K. (2005). *Connecting outdoor field experiences to classroom learning: a qualitative study of the participation of students and teachers in learning science*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Pennsylvania, USA.
- Miglietta, A. M., Belmonte, G. & Boero, F. (2008). A summative evaluation of science learning: A case study of the Marine Biology Museum “Pietro Parenzan” (South East Italy). *Visitor Studies*, 11(2), 213–219.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd Ed.). Newbury Park C.A.USA: Sage Publications.

- Parlak Yılmaz, N. (2003). Mesleki eğitimde teorik bilginin kazandırılmasına yönelik bağlamsal bir içerik oluşturma denemesi, *Ankara Üni., Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 121-128.
- Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 1097–1119.
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning science beyond the classroom, *The Elementary School Journal*, 97(4), 433-450.
- Ramey-Gassert, L., Walberg, H. & Walberg, H.J. (1994). Museums as science learning environments: Reexamining connections. *Science Education*, 78 (4), 345-363.
- Rennie, L.J. & Williams, G.F. (2002). Science centers and scientific literacy: promoting a relationship with science. *Science Education*, 86(5), 706 –726.
- Saxena, S.P. & Khandelwal, B.P. (1994). Creativity and science education. <http://www.education.nic.in/cd50years/q/6J/BJ/6JBJ0401.htm> (Erişim tarihi: 30 Kasım 2009).
- Schatz, D. (2004). The field trip challenge: finding common ground. *ASTC Dimensions*, September/October.
- Sezen, G. (2007). *Sosyo-ekonomik yapısı düşük öğrencilere yönelik ders dışı etkinliklerin sağlanması (Intel öğrenci programı-İstanbul ili örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- Tuckey, C. (1992). Children's informal learning at an interactive science centre. *International Journal of Science Education*, 14, 273–278.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (5. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.