

Bilim Merkezlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fene Karşı İlgi Düzeylerinin Değişmesine Ve Akademik Başarılarına Etkisi: Enerji Parkı¹

Aykut Emre BOZDOĞAN², Necati YALÇIN³

Öz

Yapılan çalışmayla bilim merkezlerindeki sergilerin ve yapılan etkinliklerin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fene karşı ilgilerine ve akademik başarılarına etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmada deneysel yöntemlerden “Tek Grup Ön Test – Son Test Modeli” kullanılmıştır. Aralık 2005’de Ankara’da bulunan Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen araştırmaya ilköğretim okulları arasından seçkisiz olarak seçilen ve 27 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencileri ve 19 kişiden oluşan 7. sınıf öğrencileri katılmıştır. Verilerin elde edilmesinde Enerji Parkı’ndan seçilen sergiler ve deney düzenekleri çerçevesinde hazırlanan “İlgi ölçeği” ve “Akademik başarı testi”nden yararlanılmıştır. Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen deneysel çalışma çerçevesinde 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubu öğrencilerinin fene karşı ilgilerinde ve akademik başarılarında bir artış olduğu tespit edilmiştir. Böylece Enerji Parkı’nda bulunan araç gereçlerin ve burada yapılan etkinliklerin, öğrencilerin fene karşı ilgilerinin ve akademik başarılarının artmasında ve devamının sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin ilgi puanlarının yordanmasına yönelik olarak, akademik başarı puanları ile olan ilişkisi incelenmiştir. Her 2 deney grubunda da akademik başarıların öğrencilerin ilgi puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: *İnformal Öğrenme Ortamı, Bilim Merkezleri, Fen Öğretimi, Akademik Başarı ve İlgi*

¹ Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje kodu : 04/2005-01)

² Yrd. Doç. Dr, Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Giresun/TÜRKİYE
aykutemre@gazi.edu.tr

³ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Ankara/TÜRKİYE
necyal@gazi.edu.tr

The Effects Of Science Centers On The Change Of “Science Interest” Levels Of Primary Education Students And On Their Academic Success: Energy Park

Abstract

The aim of the study is to investigate the effects of exhibitions and activities held in science centers on the “science interest” of the students attending the second level of elementary education and on their academic achievement. The experimental method “One-group Pretest-Posttest Design” has been used in the study. 27 6th grade students and 19 7th grade students selected randomly among primary schools in Ankara participated in the study conducted in December, 2005 in Energy Park, Ankara. “Interest Scale” and “Academic Achievement Test” prepared on the basis of selected exhibitions and experiment apparatus of Energy Park are used for data collection purpose. In the framework of the experimental study conducted in Energy Park, increase has been detected in the “science interest” of the experiment group composed of 6th and 7th grade students and in their academic achievement. Thus, it can be concluded that the instruments and the activities in the Energy Park has a considerable effect on the increase and maintenance of “science interest” of the students and of their academic achievement. In order to predict the related scores of experimental group students, their relation with the academic achievement scores have been examined. It is seen in both experiment groups that academic achievement is not a meaningful predictor of interest scores of the students.

Key Words: *Informal Learning Environment, Science Centers, Science Teaching, Academic Success and Interest.*

GİRİŞ

Günümüzde eğitim-öğretim faaliyetleri evde, okulda, işyerinde, mümkün olan her yerde yaşam boyunca devam eden bir sürece dönüşmüştür. Bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler ile elde edilen yeni bilgilerin, sayısı gün geçtikçe artan insan nüfusuna kolay, anlaşılır ve zevkli bir biçimde kazandırılmasında okullardaki formal eğitimin informal eğitim çevreleriyle desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitim sürecine girmiş öğrencilerin informal eğitim çevrelerinden sürekli olarak yararlanmaları ile yaşam boyu öğrenme felsefesi hayata geçirilmiş olacaktır.

Öğrencilerin gerçek nesnelere ile bireysel olarak bir ilişki kurabilmesine olanak veren ve bu sayede olumlu tutum, değer ve yeni bakış açıları kazanarak kalıcı bilgiler edinmesini sağlayan informal eğitim çevreleri bir çok toplumsal alanı içermektedir. Bunlar televizyon, radyo, gazete, dergi, internet gibi kitle iletişim araçları, spor merkezleri, bilim merkezleri, bilim ve teknoloji müzeleri, doğa tarihi müzeleri, hayvanat bahçeleri, botanik parkları, ormanlık araziler, kütüphaneler, akvaryumlar, açık hava laboratuvarları, doğa merkezleri (mağaralar, göller, akarsular, sahil alanları vs.), kamplar, evler olarak sıralanabilir (Davies, 1997; Hannu, 1993; Kelly, 2000; Martin, 2004; Pedretti, 2004).

Yapılan araştırmalar formal eğitim kaynakları dışında sunulan etkinliklerin okulda kazanılan deneyimlerin gelişmesine etkileri olduğunu ortaya koymuştur (Gerber, Cavallo ve Marek, 2001; Hannu, 1993). Bu informal öğrenme çevrelerinden belkide en önemlisi bilim merkezleridir. Çünkü bilim merkezleri feni, teknolojiyi ve eğitimi içinde barındıran çok nadir kurumlardan biridir. Bilim merkezleri hem fen-eğitim hem de teknoloji-eğitim arasında bir köprü kurarak fen eğitimine ve mesleki eğitime katkı sağlayabilecek bir yapıdadır.

Öğrencilerin fene karşı ilgileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bazı çalışmalar; informal eğitim çevrelerinin öğrencilerin başarılarını ve ilgilerini belirli ölçüde arttıran zengin bir kaynak olduğunu (Gilbert, 1962), sadece bilginin aktarılmasının (bilişsel öğrenme) söz konusu olmadığını, bunun yanında tutumların değişmesi ve ilgilerinin artması gibi duyuşsal alana da hitap ettiğini (Chi-Chin, 1995); motivasyonları yüksek olan öğrencilerin yüksek düzeyde öğrenme gerçekleştirdiklerini, uzun süreli motivasyon sağladıklarını ve kalıcılığın uzun süre devam ettiğini ortaya koymuştur (Hannu, 1993).

Gelişmiş ülkelerde fen öğretimi konusunda son derece önemli bir fonksiyona sahip bilim merkezleri ülkemizde yeterince bilinmemekte ve fen

öğretiminde istenilen düzeyde kullanılmamaktadır. Bu tür müzeler ülkemizde çok yaygın olarak bulunmasa da fen öğretiminde mümkün olduğunca yararlanılması son derece önemlidir. Bu çerçevede bilim merkezlerinin öğrencilerin fene karşı olan ilgilerine ve akademik başarılarına olan olumlu etkilerini ortaya koyarak başta yetkili kurum ve kuruluşların ve fen öğreticilerinin bilgilenmelerini sağlamak ve yeni bilim ve teknoloji müzelerinin kurulması yolunda yapılacak çalışmalara ışık tutmak son derece önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Yapılan araştırma ile “Bilim merkezlerindeki sergiler ve yapılan etkinlikler ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fene karşı ilgilerine ve akademik başarılarına etki etmekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu kapsamda araştırmanın alt problemleri şunlardır;

- a) Bilim merkezlerindeki sergiler ve yapılan etkinlikler ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fene karşı olan ilgilerine etki etmekte midir?
- b) Bilim merkezlerindeki sergiler ve yapılan etkinlikler ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etki etmekte midir?
- c) Bilim merkezlerini ziyaret eden ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeyleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada deneysel yöntemlerden “Tek Grup Ön Test - Son Test Modeli” kullanılmıştır. Bu modelde hem deney öncesi (ön test) hem de deney sonrası (son test) ölçmeleri yapılmaktadır (Karasar, 2000). Araştırmada kontrol grubu alınmamasının nedeni, bağımsız değişkenin “bilim merkezlerine yapılan geziler” olması ve bağımsız değişkenin bağımlı değişkenlere (ilgi ve akademik başarı) etkilerinin incelenmesi için hazırlanan ilgi ölçeklerinin ve akademik başarı testlerinin Enerji Parkı’ndaki sergi ve etkinliklerle sınırlandırılmış olmasıdır. Dolayısıyla kontrol grubu ile deney grubunun bağımlı değişkenler çerçevesinde karşılaştırılmasının öneminin olmayacağı düşünülmüştür.

Çalışma Grubu

Aralık 2005’de Ankara’da bulunan Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen araştırmaya ilköğretim okulları arasından rasgele seçilen ve 27 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencileri ve 19 kişiden oluşan 7. sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere 2 rehber, 2 öğretmen ve 1 araştırmacı refakat etmiştir.

Araştırmanın gerçekleştirildiği Enerji Parkı, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) Koordinatörlüğünde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı ve ilgili kurumlarının işbirliği ile Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün bahçesinde 29 Ekim 2004 tarihinde Türkiye'nin enerji kaynakları ve üretim teknolojilerini gelecek kuşaklara tanıtmak amacıyla hizmete girmiştir. Enerji Parkı ziyaretçilere, eğlenceli bir ortam içerisinde enerji konusunda aradıkları her şeyi bulma, deneme, öğrenme imkanı sağlamaktadır.

Türkiye'nin ilk enerji müzesi olan Enerji Parkı, 5 rehber ve 2 personel ile ziyaretçilerine hizmet vermektedir. Haziran 2006 itibarıyla 150 bini aşkın kişinin ziyaret ettiği park 5 bin metrekare açık, 5 bin metrekare kapalı olmak üzere toplam 10 bin metrekarelik bir alanda kurulmuştur.

Kapalı alanda, yenilenebilir enerji kaynaklarından; Bioenerji, Güneş enerjisi, Rüzgar enerjisi, Hidroenerji ve Jeotermal enerjinin üretimi ve kullanım alanları hakkında bilgi verilmektedir. Kapalı alan sergilerinin en önemli kısımlarında biri de madenlerimizin tanıtıldığı sergilerdir. Türkiye'nin sahip olduğu maden zenginliklerini etkili ve doğru anlatmak üzere enerji parkında oluşturulan sergi alanında Bor, Perlit ve Zeolit başta olmak üzere çok sayıda maden teşhir edilmektedir. Bunun yanında Nükleer Enerji, Kömür, Doğal Gaz ve Petrol stantları da mevcuttur.

Açık sergi alanında ise Artvin-Borçka Barajı'nın çalışır minyatürü, 1965'ten 1997 yılına kadar Batman petrol kuyularında kullanılan 42 metre yüksekliğinde T-32 sondaj kulesinin aslı, saatte 20 kilowatt enerji üretim kapasitesine sahip 18 metre yüksekliğinde ve 12 metre kanat çapında yine aslına uygun olarak tasarlanan rüzgar türbini, Zonguldak ve Tunçbilek Maden Ocakları minyatürleri ve tahliye vagonları, 1940'lı yıllardan günümüze Türkiye'nin kömür üretiminde önemli yeri olan Tunçbilek kömür havzasının minyatürü, petrol üretiminde kullanılan en yaygın pompa türlerinden olan At başı yer üstü pompasının aslı, güneş enerjisini gündelik hayatta insanların kullanımına sunan Güneş Ocağı ve Motor Kumandalı Yüksek Gerilim Ayırıcısı minyatürü sergilenmektedir. Enerji Parkında bu sergi alanlarının dışında bir kütüphane, serbest oyun alanları, evde enerji kullanımı anlatan sergiler de mevcuttur.

Veri Toplama Aracı

Bilim merkezlerinin ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin fene karşı ilgi ve akademik başarılarını ne derece etkilediğinin tespiti için, Enerji Parkı'ndan seçilen sergiler ve deney düzenekleri çerçevesinde Bozdoğan (2007) tarafından geliştirilen "İlgi ölçeği" ve "Akademik başarı testi"nden yararlanılmıştır. Aşağıda ilgi ölçeği ve akademik başarı testleri için yapılan geçerlik güvenilirlik çalışmalarından kısaca bahsedilmiştir.

İlgi Ölçeği

Ölçekteki maddeler, beşli likert tipinde 12 tanesi olumlu, 10 tanesi olumsuz toplam 22 maddeden oluşturulmuştur. Enerji Parkı'ndaki sergiler ve deney düzenekleri çerçevesinde hazırlanan ve 80 öğrenciye uygulanan ilgi ölçeğinin geçerlik çalışmasında kapsam ve yapı geçerliğine bakılmıştır. Enerji üretiminin aşamaları, Enerji üretiminde kullanılan araç ve gereçler, Enerji üretiminde kullanılan yakıtlar, Enerji kaynaklarının çevreye etkileri, Enerji tasarrufu ve Diğer olmak üzere 6 başlık altında hazırlanan ölçekte yer alan tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının ise 0.30-0.50 arasında değiştiği ve t değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür. Büyüköztürk (2002, 2003), madde-toplam korelasyonu katsayısının $r \geq 0.40$ için çok iyi bir madde ve $0.30 \leq r \leq 0.39$ için iyi derecede bir madde olarak sınıflandırmıştır. Bu sonuçlara göre ölçekteki maddelerin güvenilirliklerinin yüksek ve aynı davranışı ölçmeye yönelik oldukları biçiminde yorumlanabilmektedir. Ayrıca bu bulgu, ölçekteki maddelerin, öğrencilerin sahip olduğu ilgi düzeyleri bakımından, ayırt etme özelliğine sahip olduğunu açıklamaktadır.

İlgi ölçeğinin güvenilirliği ile ilgili olarak Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ise 0.80 olarak bulunmuştur. Açıklanan değerler, ölçeğin güvenilirliği için yüksek değerler olarak belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2002, 2003).

Araştırmada kullanılan ilgi ölçeğinin yapı geçerliğini araştırmak amacı ile faktör analizi yapılmıştır. Bir ölçeğin yapı geçerliğinin araştırılmasında yapılacak faktör analizinin anlamlı olması, Kaiser-Mayer-Olkin ve Barlett testi ile elde edilecek katsayıların anlamlı olmasına bağlıdır. Bu yüzden faktör analizine geçilmeden önce belirtilen değerler incelenmiştir. Ölçeğinin Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değerinin 0.595, Barlett değerinin 450.798 olduğu tespit edilmiştir. Kaiser-Mayer-Olkin (KMO), örneklemin ve ölçek maddeleri arasındaki korelasyonun uygunluğu ile ilgili bir büyüklüktür. Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değerlerinin 0.60'ın üzerinde olması kabul edilebilir bir değerleri içermektedir. Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değerlerinin yüksek çıkması, Barlett değerlerinin de yüksek çıkmasına neden olacaktır. Her ikisinin yüksek değere sahip olması faktör analizinin uygulanabilirliğini ve maddeler arasındaki korelasyon değerlerinin büyük olduğunu gösterecektir (Şeker ve diğ., 2004). Elde edilen bu değerler faktör analizinin uygulanabilirliğini ve maddeler arasındaki korelasyonun olduğunu göstermektedir.

Yapılan istatistik sonuçların anlamlı çıkması ile, ilgi ölçeğinin faktör yapılarını belirlemek için faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda maddelerin faktör yük değerleri büyük öneme sahip olmaktadır. Büyüköztürk (2002, 2003), maddelerin faktör yük değerlerinin 0.45 ya da daha yüksek olmasının iyi bir sonucun göstergesi olacağını; az sayıda madde için bu sınır

değerin 0.30' a indirilebileceğini belirtmektedir. İlgi ölçeğinde yer alan maddelerin ortak faktör varyanslarının ise 0.460-0.814 arasında değiştiği görülmüştür. Bu sonuçlara göre, maddelerin ortak faktör varyanslarının yüksek değerde olduğu söylenebilir. Ölçekte yer alan maddelerin temel bileşenlerin analizi sonuçları incelendiğinde maddelerin faktör yük değerlerinin birinci faktör üzerinde toplandığı ve 22 maddeden oluşan ölçek maddelerinin, faktör yük değerlerinin 0.392 ve üzerinde olduğu görülmüştür.

Akademik Başarı Testi

Enerji Parkı'ndaki sergiler ve deney düzenekleri çerçevesinde enerji üretiminde kullanılan araç ve gereçler, enerji üretiminde kullanılan yakıtlar, enerji kaynaklarının çevreye etkileri, enerji tasarrufu ve diğer olmak üzere 6 başlık altında hazırlanan akademik başarı testi için 35 soru belirlenmiş, bu sorular alan uzmanları ve müze yetkililerinin görüşleri alınarak, öğrencilerin seviyesine uygunluğu kararlaştırılmıştır. Belirlenen soruların ön uygulaması, deney grubuna girmeyen 116 ilköğretim öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Akademik başarı testlerinin madde analizinde ve güvenirlik analizinde SPSS (Statistical Package For Social Science) ve ITEMAN (Item And Test Analysis Program, Version 3.00) programlarından yararlanılarak gerekli çözümlenmeler yapılmıştır.

İstatistiksel çözümleme sonucunda, 22 sorudan oluşan ön test ve son test maddelerinin ortalama ayırt etme gücünün ($D_{(ort)}$) 0.476 ve 0.419, güçlük derecelerinin ise ($P_{(ort)}$) 0.415 ve 0.424 olduğu görülmüştür. Tekin (1996)'e göre, testin ortalama güçlüğü'nün 0.50 değerine yakın olması ve testin ortalama ayırt etme gücünün 0.40 ve bu değerden daha büyük olması, istenen durum olarak belirtilmektedir. KR-20 güvenirlik katsayısı ise sırasıyla 0.82 ve 0.76 olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler testin uygun olduğunu ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2002, 2003).

Enerji Parkı'ndaki materyallerle ilişkili olarak hazırlanan akademik başarı testlerinin ön testleri ve son testleri birbirinden farklı olduğu için bu testler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Pearson Korelasyon tekniğinden yararlanılmıştır. Enerji Parkı'ndaki sergiler ve deney düzenekleri ile ilgili olarak hazırlanan akademik başarı ön testi ve son testi arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = 724, p < .01$). Elde edilen sonuçlar neticesinde akademik başarı testlerinin denk olduğu söylenebilir.

Enerji Parkı'nda Gerçekleştirilen Uygulama Çalışması

Enerji Parkı'ndaki yetkililerle görüşülerek müzeye gelmek için randevu alan okullar tespit edilmiş ve deneysel çalışmanın gerçekleştirilmesi için de bu okullar arasından bir ilköğretim okulu tesadüfi olarak seçilmiştir. Seçilen

okuldaki yetkililerle görüşülerek düzenlenecek gezi çerçevesinde 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören toplam 46 öğrenciden araştırmanın deney grubu oluşturulmuştur. Gezi öncesi okul tekrar ziyaret edilmiş ve deney grubu öğrencilerine ilgi ölçeği ve akademik başarı ön testleri okuldaki yetkililer gözetiminde uygulanmıştır. Enerji Parkı'na yapılan okul gezisi 1 araştırmacı 2 öğretmen eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Gezisi esnasında öğrencilerin gerek rehberler ile gerekse kendi aralarındaki etkileşimlerine dışarıdan hiçbir şekilde müdahalede bulunulmamıştır. Enerji Parkı'na yapılan okul gezisinden 1 hafta sonra son testler uygulanmıştır. 6. sınıf öğrencileri gezi haftası Vücudumuzda Neler Var Ünitesi'ndeki, 7. sınıf öğrencileri ise Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji Ünitesi'ndeki konuları işlemekte olup bu konuların müzedeki sergilerle ve yapılan aktivitelerle ilişkili olmadığı görülmüştür. Yaklaşık 7 hafta sonra da kalıcılık testleri uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde cevapları aranan alt problemlere yönelik toplanan verilerin gerekli istatistiksel çözümleri için SPSS (Statistical Packet for Social Sciences) programından yararlanılmıştır.

Betimsel istatistik yöntemlerinden (f) frekans , (%) yüzde ve (\bar{X}) aritmetik ortalama analizi yapılmış, bağımsız değişkenler arasındaki farklılıkların tespiti için Tek Faktörlü ANOVA ve Basit Regresyon analizlerinden yararlanılmıştır. Sayısal veriler tablolar haline getirilip yorumlanmıştır. Bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı $\alpha = .05$ düzeyinde test edilmiştir.

BULGULAR

6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin İlgi Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular

Enerji Parkı'nı ziyaret eden ve burada yapılan uygulama çalışmalarına katılan öğrencilerin fene karşı ilgilerindeki genel dağılım ve bu dağılımın sınıflara göre değişimi aşağıda belirtilmiştir.

6.sınıf deney grubu öğrencilerinin ilgi ön test, son test ve kalıcılık testi toplam puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. 6. Sınıf Öğrencilerinin İlgi Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri

İlgi Ölçeği	N	\bar{X}	Sd
Ön test	27	72.25	16.79
Son test	27	80.37	19.23
Kalıcılık Testi	27	79.18	19.78

Tablo 1 incelendiğinde; araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışması öncesi ilgi ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=72.25$), son test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=80.37$) ve kalıcılık testi toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=79.18$) olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin ortalama ön test puanları ile ortalama son test puanları arasında yaklaşık 8 puanlık bir yükselme olduğu görülmektedir.

6. sınıf öğrencilerinin ilgi ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının farklılaşp farklılaşmadığına yönelik, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p	Anlamlı Fark
Denekler Arası	21016.02	26	808.309			
Ölçüm	1036.469	2	518.235	4.40	.01	2-1
Hata	6111.531	52	117.529	9	7	
Toplam	28164.02	80				

1. Ön Test, 2. Son Test, 3. Kalıcılık testi

Tablo 2 incelendiğinde, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu deney grubunun ilgi ön test - son test toplam puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [$F_{(2-52)} = 4.409$, $p < .05$, $D = 0.38$]. Bu farkın etki değeri incelendiğinde orta düzeyin ($D = .05$) biraz altında olduğu görülmüştür.

7. Sınıf deney grubu öğrencilerinin ilgi ön test, son test ve kalıcılık testi toplam puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3. 7. Sınıf Öğrencilerinin İlgi Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri

İlgi Ölçeği	N	\bar{X}	Sd
Ön test	19	78.47	15.95
Son test	19	87.89	17.76
Kalıcılık Testi	19	83.36	17.19

Tablo 3 incelendiğinde; araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışması öncesi ilgi ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 78.47$), son test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ise ($\bar{X} = 87.89$) olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin ortalama ön test puanları ile ortalama son test puanları arasında yaklaşık 10 puanlık bir yükselme olduğu görülmüştür.

7. sınıf öğrencilerinin ilgi ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının farklılaşp farklılaşmadığına yönelik, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. 7. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p	Anlamlı Fark
Denekler Arası	13271.22	18	737.290	6.57	.00	2-1
Ölçüm	843.614	2	421.807			

Hata	2309.719	36	64.159
Toplam	16424.56	56	

1. Ön Test, 2. Son Test, 3. Kalıcılık testi

Tablo 4 incelendiğinde, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu deney grubunun ilgi ön test - son test toplam puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [$F_{(2-36)}= 6.574, p<.05; D=.052$]. Bu farkın etki değeri incelendiğinde orta düzeyin ($D=.05$) biraz üstünde olduğu görülmüştür. Bu bulgular, Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışmalarının, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fene karşı ilgilerini arttırdığını göstermektedir. Öğrencilerin ilgi puanlarının, kalıcılık testi uygulamasında, son teste göre biraz düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

Enerji Parkı'nı ziyaret eden ve burada yapılan uygulama çalışmalarına katılan öğrencilerin akademik başarılarındaki genel dağılım ve bu dağılımların sınıflara göre değişimi aşağıda belirtilmiştir.

6. sınıf deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test, son test ve kalıcılık testi toplam puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5'e verilmektedir.

Tablo 5. 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri

Akademik Başarı Testi	N	\bar{X}	Sd
Ön test	27	6.44	2.60
Son test	27	7.81	3.47
Kalıcılık Testi	27	7.85	2.50

Tablo 5 incelendiğinde; araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışması öncesi akademik başarı ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=6.44$), son test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=7.81$) ve kalıcılık testi toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=7.85$) olarak belirlenmiştir.

6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p	Anlamlı Fark
Denekler Arası	352.222	26	13.54			
Ölçüm	34.74	2	17.37	2.92	.059	Yok
Hata	301.926	52	5.80			
Toplam	688.888	80				

1.Ön Test, 2. Son Test, 3. Kalıcılık testi

Tablo 6 incelendiğinde, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu deney grubunun akademik başarı ön test - son test- kalıcılık testi toplam puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$F_{(2-52)} = 2.92, p > .05$]. $D=0.32$]. Anlamlı fark çıkmamasına rağmen puanların etki değeri incelendiğinde orta düzeyin ($D=.05$) biraz altında olduğu görülmüştür. Bulgular, Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışmalarının, öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı düzeyde olmasa da etki ettiğini göstermektedir. Diğer göze çarpan nokta ise öğrencilerin akademik başarı kalıcılık testi toplam puanlarının hem ön test hem de son test puanlarından yüksek olduğudur ($\bar{x}=7.85$). Bu bulgu öğrencilerin akademik başarılarındaki artışın kalıcı olduğunu ortaya koymaktadır.

7. Sınıf deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test, son test ve kalıcılık testi toplam puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7. 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri

Akademik Başarı Testi	N	\bar{X}	Sd
Ön test	19	9.21	3.25
Son test	19	13.52	4.00

Kalıcılık Testi	19	11.00	4.26
------------------------	----	-------	------

Tablo 7 incelendiğinde; araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışması öncesi akademik başarı ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{x}=9.21$), son test toplam puanlarının aritmetik ortalaması ise ($\bar{x}=13.52$) olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin ortalama ön test puanları ile ortalama son test puanları arasında yaklaşık 4 puanlık bir yükselme olduğu görülmüştür.

7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının farklılaşp farklılaşmadığına yönelik, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. 7. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Toplam Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p	Anlamlı Fark
Denekler Arası	558.561	18	31.031			
Ölçüm	178.667	2	89.333	12.89	.000	2-1, 3-2
Hata	249.333	36	6.926			
Toplam	986.561	56				

1. Ön Test, 2. Son Test, 3. Kalıcılık testi

Tablo 8 incelendiğinde, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu deney grubunun akademik başarı ön test - son test toplam puanları arasında son test lehine, son test-kalıcılık testi arasında da kalıcılık testi lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [$F_{(2,36)}=12.89$, $p<.05$; $D=.065$]. Bu farkın etki değeri incelendiğinde yüksek düzeye ($D=.08$) yakın olduğu görülmüştür. Bu bulgular, Enerji Parkı'nda yapılan uygulama çalışmalarının, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını göstermektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kalıcılık testi toplam puanlarının, son test toplam puanlarına göre anlamlı bir şekilde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin İlgisi Puanlarını Yordamaya Yönelik Bulgular

Deney grubunu oluşturan 6. sınıf öğrencilerinin, ilgi puanlarını yordamaya yönelik, basit regresyon analizi sonuçları Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Puanlarını Yordamaya Yönelik Basit Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B (Regresyon Katsayısı)	Standart Hata (B)	β	t	p
Sabit	74.552	9.350	----	7.973	.000
A. Başarı	0.745	1.097	0.135	0.679	0.503
R = 0.135, R ² = 0.018					
F ₍₁₋₂₅₎ = 0.461, p > .05					

Deney grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin ilgi puanlarını yordamaya yönelik olarak, akademik başarı puanları ile olan ilişkisinin incelendiği Tablo 9'daki sonuçlara göre akademik başarının, öğrencilerin ilgi puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı görülmektedir (R = 0.135, R² = 0.018, F₍₁₋₂₅₎ = 0.461, p > .05).

Deney grubunu oluşturan 7. sınıf öğrencilerinin, ilgi puanlarını yordamaya yönelik, basit regresyon analizi sonuçları Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10. 7. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Puanlarını Yordamaya Yönelik Basit Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B (Regresyon Katsayısı)	Standart Hata (B)	β	t	p
Sabit	110.238	14.053	----	7.844	.000
A. Başarı	1.652	0.998	0.372	1.655	0.116
R = 0.372, R ² = 0.139					
F ₍₁₋₁₇₎ = 2.738, p > .05					

Deney grubundaki 7. sınıf öğrencilerinin ilgi puanlarını yordamaya yönelik olarak, akademik başarı puanları ile olan ilişkisinin incelendiği Tablo 9'daki sonuçlara göre akademik başarının, öğrencilerin ilgi puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı görülmektedir (R = 0.372, R² = 0.139, F₍₁₋₁₇₎ = 2.738, p > .05).

Sonuçlar ve Öneriler

Enerji Parkı'nda gerçekleştirilen deneysel çalışma çerçevesinde 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubu öğrencilerinin ilgi ön test, son test toplam puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ilgi puanları, kalıcılık testi uygulamasında, son teste göre biraz düşüş gösterse de ilgi ön test toplam puanlarına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Böylece Enerji Parkı'nda bulunan araç gereçlerin ve burada yapılan etkinliklerin, öğrencilerin fene karşı ilgilerini geliştirme ve devamının sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Jarvis ve Pell (2002), İngiltere Uzay Merkezi'ni ziyaret eden, yaşları 10 ila 11 arasında değişen toplam 650 ilköğretim öğrencisinin fene ve uzaya karşı olan tutumlarını incelemişlerdir. Gezi sonrası ve geziden 5 ay sonra yaptıkları testler neticesinde öğrencilerin fene karşı tutumlarında olumlu yönde bir artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra Tenenbaum ve diğ. (2004), yapmış olduğu çalışmada da müze gezisinden sonra bilim müzesindeki sergilerin ve etkinliklerin öğrencilerin fen tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Falk ve Adelman (2003), çalışmalarında, Ulusal Batimore Akvaryumu'nu ziyaret eden 100 ziyaretçinin bilgi ve tutumlarındaki değişim incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları ziyaretçilerin gezi sonrası bilgi ve tutumlarında olumlu düzeyde bir gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Yaptığımız araştırmanın sonuçları yukarıdaki çalışmalarla bir paralellik göstermekte olup, bilim merkezlerine yapılan ziyaretlerin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgilerinde bir artış sağladığı söylenebilir. Bu artışın, öğrencilerin kitaplarda gördüğü çeşitli araçların orijinal hallerini birebir görerek ve çeşitli etkinliklere katılarak ilk elden deneyim kazanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Enerji Parkı'nda gerçekleştirilen deneysel çalışma çerçevesinde 6. sınıf öğrencilerinden oluşan deney gurubu öğrencilerinin akademik başarı ön test, son test ve ön test, kalıcılık testi toplam puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bunun Enerji Parkı'nda bulunan araç gereçlerin ve yapılan etkinliklerin 6. sınıf öğrenci seviyesinin üzerinde olmasından ve gezilerin 1.5 saatlik tek seansta yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak bulgular, Enerji Parkı'nda bulunan araç gereçlerin ve burada yapılan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı düzeyde olmasa da etki ettiğini göstermektedir.

Enerji Parkı'nda gerçekleştirilen deneysel çalışma çerçevesinde 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubu öğrencilerinin ise akademik başarı ön test - son test toplam puanları arasında son test lehine, son test-kalıcılık testi arasında da kalıcılık testi lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu çerçevede, Enerji Parkı'nda bulunan araç gereçlerin ve burada yapılan etkinliklerin,

öğrencilerin fen konularına karşı akademik başarı durumlarını geliştirme ve devamının sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Henriksen ve Jorde (2001), yapmış oldukları araştırmanın sonucunda, öğrencilerin müze gezisi sonrası radyasyonun çevreye etkileri ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinde oldukça yüksek oranda gelişme olduğu, bununla beraber öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları farklı kavramları da müze gezisi ile öğrendikleri belirtilmiştir. Beiers ve McRobbie (1992), 7. sınıfta öğrenim gören 27 öğrencinin etkileşimli bilim müzesi gezisi sonrası "Ses" ile ilgili kavramları anlama düzeylerindeki değişimi incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin önceki bilgilerinin yeni öğrenme durumlarında önemli rol oynadığını, "Ses" kavramı ile ilgili farklı geçmiş bilgilere sahip olan öğrencilerin kavrama düzeylerinde farklı gelişimler olduğu; bu çerçevede informal öğrenme ortamları olan bilim müzelerinin sınıf ortamlarındaki eğitimi zenginleştireceği ve geliştirebileceği dile getirilmiştir. Hannu (1993), 7. sınıfta öğrenim gören toplam 130 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada, farklı geçmiş birikime ve farklı motivasyon düzeyine sahip öğrencilerin nitelik bakımından farklı öğrenme düzeyine sahip olduklarını, içsel motivasyonları en yüksek olan öğrencilerin yüksek düzeyde öğrenme gerçekleştirdiklerini, uzun süreli motivasyon sağladıklarını ve kalıcılığın uzun süre devam ettiğini tespit etmiştir. Ayrıca ziyaret öncesi gezi ile ilgili verilen bilgilerin öğrencilerin başarı oranlarını arttırdığını da görmüştür.

Yaptığımız araştırmanın sonuçları yukarıda yapılan araştırmalarla bir paralellik göstermekte olup, bilim merkezlerine yapılan ziyaretlerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Enerji Park'ında gerçekleştirilen deneysel çalışma çerçevesinde 6. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubu öğrencilerinin ilgi puanlarının yordanmasına yönelik olarak, akademik başarı puanları ile olan ilişkisi incelenmiştir. Her 2 deney grubunda da akademik başarıların öğrencilerin ilgi puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı görülmektedir. Bunun, gezilerin 1.5 saatlik tek seansta yapılması, gezilerin uzun vadede tekrarlanmaması ve ya öğrencilerin içsel motivasyonlarındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda müze gezilerinin uzun süreli ve düzenli sıklıklarda yapılması gereği dile getirilmiş olup bu çalışmalardan bazılarında aşağıda değinilmiştir.

Knapp (2000), yaptığı çalışmada uzun süreli alan gezisi uygulamalarının öğrencilerin hafızlarındaki etkilerini incelemiştir. Yaklaşık 18 ay süren programın sonucunda, uygulama çalışmalarındaki etkinlikler ve sergilerle ilgili olan konularda, ilköğretim öğrencilerinin kalıcı bilgiler edindikleri ve yapılan uygulamalar ile oldukça fazla deneyim kazandıkları tespit edilmiştir. Bunun

yanında öğrencilerin uygulanan etkinliklerin ve sergilerin içerdikleri konulara karşı ilgilerinin de arttığı görülmüştür. Bu çerçevede uzun süreli alan gezisi uygulamalarının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal alanlarına önemli etkileri olduğu ve bu nedenle gezi çalışmalarının uzun süreye yayılmasının gerekliliği dile getirilmiştir.

Rapp (2005), yaptığı çalışmayla uzun süreli ve tekrarlanan müze gezileri öğrencilerin derinlemesine öğrenme ve kavramalarına olanak sağladığını tespit etmiş, müze gezilerinin çok sık tekrarlanması gerektiğini dile getirmiştir. Lukas ve Ross (2005), hayvanat bahçelerine yapılan gelişigüzel ziyaretlerin, ziyarete gelen bireylerin bilgi düzeylerinde ve tutumlarında değişikliğe yol açmadığını, dolayısıyla bu tip ziyaretlerin hiçbir eğitimsel fonksiyonunun olmadığını ortaya koymuştur. Bunun yanında hayvanat bahçelerine daha önce gelen ziyaretçilerin ilk defa gelen ziyaretçilere göre daha fazla bilgiye sahip oldukları ve daha yüksek tutumlar kazandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca yaşça büyük olan ve eğitim seviyesi yüksek olan ziyaretçilerin de araştırma çerçevesinde daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin, fen bilimleri ile ilgili olaylara ilgi duyması ve olumlu tutum kazanması, gelecekte yapacağı çalışmalar ve meslek seçimi yönünden gerçekten büyük öneme sahiptir. Öğrencilerin fene ve fen derslerine olan ilgilerinin artırılması ve akademik başarılarının yükseltilmesinde bilim merkezlerinin son derece önemli bir fonksiyonu olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğrenme teorileri ve öğretim yöntemleri dikkate alınarak ilköğretim müfredatıyla ilişkilendirilmiş müze eğitim programları geliştirilmeli, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışlarına etkileri incelenmeli ve uygulanabilirliği araştırılmalıdır. Yapılması planlanan gezilerin de yeterli zaman aralığında, düzenli ve belli aralıklarda da tekrarlanması gerekmektedir.

Ayrıca bilim merkezi ziyaretlerinin öneminin başta aileler olmak üzere öğretmenlere ve öğrencilere kazandırılması da son derece önemlidir. Müzelere yapılacak eğitim amaçlı gezilerde büyük öneme sahip olan gezi öncesi hazırlık, gezinin planlanması ve gezi sonrası değerlendirme hakkında öğretmenler bilgilendirilmelidir. Bu amaçla üniversite-müze-okul işbirliğinde öğretmenlere yönelik, hizmet içi eğitim kursları düzenlenmeli ve seminerler verilebilir. Ailelerin bilim merkezleri hakkında bilinçlenmelerini sağlamak için ise broşürleri hazırlanabilir, görsel ve yazılı basında bu merkezlerin reklamları yapılabilir ve müzelerde çeşitli toplumsal etkinlikler düzenlenebilir.

Bilim merkezlerinin fen öğretimine etkilerinin ele alındığı çalışmaların ülkemizde yok denecek kadar az olması ve gezi-gözlem etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor özelliklerinin geliştirilmesindeki etkisi göz önüne alındığında, önemli bir eksiklik ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla

bilim merkezlerinin fen eğitimi ile ilişkilendirildiği çalışmalar incelenmeli, bu alanla ilgili olabilecek ölçeklerin hazırlanması ve uygulanması çalışmaları üzerinde durulmalı ve hazırlanacak đretim programlarında etkili olarak kullanımına yer verilmelidir.

Kaynakça

- Beiers, J. R. and C. J. Mcrobbie. (1992). Learning in interactive science centers. *Research in Science Education. Annual Publication of the Australasian Science Education Research Association.* 22, 38-45.
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi.* Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü, Ankara. (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2003). *Eğitim istatistiği yüksek lisans ders notları.* Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Chin, C. (1995). *Interpreters' perceptions about the goals of the science museum in Taiwan.* The Annual Meeting Of The National Association For Research In Science Teaching. April 22-25, San Francisco.
- Davies, K. (1997). The challenge of materials gallery: A new exhibition at the science museum. *New Materials,* 169-172.
- Falk, J. H. and L. M. Adelman. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching* 40(2), 163-176.
- Gerber, B.L., Cavallo, A.M.L. and Marek, E. A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education,* 23, 535- 549.
- Gilbert, M. L. (1962). *The naturel science museum as a teaching resource for biology.* The Graduate College in The University of Nebraska. Department of Secondary Education. (Unpublished Doctoral Dissertation).
- Hannu, S. (1993). *Science centre education. Motivation and learning in informal education.* Helsinki University Department of Teacher Education. Finland. (Unpublished Doctoral Dissertation).
- Henriksen, E. K. and D. Jorde. (2001). High school students' understanding of radiation and the environment: Can museums play a role? *Science Education* 85, 189-206.
- Jarvis, T. and A. Pell. (2002). The effect of the challenger experience on elementary children's attitudes to science. *Journal of Research in Science Teaching.* 39, p. 979-1000.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kelly, J. (2000). Rethinking the elementary science methods course: A case for content, pedagogy, and informal science education. *Intenational Journal of Science Education,* 22, 755-777.
- Knapp, D. (2000). Memorable experiences of a science field trip. *School Science and Mathematics.* 100(2), p. 65-72.

- Lukas, K. E. and S. R. Ross. (2005). Zoo visitor knowledge and attitudes toward gorillas and chimpanzees. *The Journal of Environmental Education*. 36(4), 33-48.
- Martin, L. M. W. (2004). *An emerging research framework for studying informal learning and schools*. Wiley Periodicals, Inc. 71-82.
- Pedretti, E. G. (2004). Perspectives on learning through research on critical issues-based science center exhibitions. *Science Education*, 88(Suppl. 1), 34- 47.
- Rapp, W. (2005). Inquiry-based environments for the inclusion of students with exceptional learning needs. *Remedial And Special Education*. 26(5), p. 297-310.
- Şeker, H., S. Deniz, İ. Görgen (2004). Öğretmen yeterlikleri ölçeği. *Milli Eğitim Dergisi*. 164, 105-118.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tenenbaum, H. R., G. Rappolt-Schlichtmann and V. V. Zanger. (2004). Children's learning about water in a museum and in the classroom. *Early Childhood Research Quarterly*. 19, p. 40-58.