



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Bilim Merkezi'nde Yürütülen Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi ve Motivasyon Düzeyleriyle İlişkisi

Ersen ÇIĞRIK¹, Muhlis ÖZKAN²

¹*Dr, Milli Eğitim Bakanlığı, ersencigrik@gmail.com*

²*Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, muozkan@uludag.edu.tr*

ÖZET

Çalışmanın amacı, Bilim Merkezi'nde yürütülen öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini belirlemektir. Araştırma 2013- 2014 yıllarında Bursa İli Osmangazi İlçesinde bulunan bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Ön-test son-test kontrol gruplu araştırmaya 5 farklı şubeden 126 (74 kız, 52 erkek) öğrenci katılmıştır. Deney grubu öğrencileri öğrenme etkinliklerini dört hafta bilim merkezinde, kontrol grubu öğrencileri ise okul laboratuvarında gerçekleştirmişlerdir. Deney ve kontrol grupları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için t testi ve ANOVA testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 16 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada, eğitim programında bulunan etkinliklerin bilim merkezinde gerçekleştirilmesiyle, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarının arttığı ve bu farklılığın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu ayrıca bilim merkezinde etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin akademik başarı düzeyiyle motivasyonları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, fen bilimleri eğitim programının bilim merkezlerinde yürütülen öğrenme faaliyetleriyle etkili bir şekilde desteklenebileceğini, bilim merkezlerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonları arttırmakta olduğu ve bunun da öğrencilerin okul içi öğrenmelerine olumlu şekilde yansıtılabildiklerini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Fen Eğitimi, Bilim Merkezi, Akademik Başarı.

The Effect of Science Center Learning Activities on Students' Science Achievement and Relationship With Motivation Level

ABSTRACT

The purpose of the study was to examine the effect of educational activities in science centers on the motivation and achievement of learning science. The research was carried out in 2013-2014 education-instruction year in an secondary school in Bursa. Totally 126 (74 girls, 52 boys) students 4 different class participated in this study. In the study, controlled the pre-test post-test experimental research model was used. Experimental group students carried out the learning activities related to the light and colors' unit for four weeks in the science center. In order to test the significance between the groups, the independent sample t test and ANOVA test was used. The data obtained in the study were analysed by computer program SPSS 16. At the end of the study, it was observed that there has been a statistically significant increase at the % 99 level in the science lesson achievement and motivation when the activities in the curriculum were implemented in science centers. This result shows that Science curriculum can be effectively supported by science centers, and it reflects positively on the school learning.

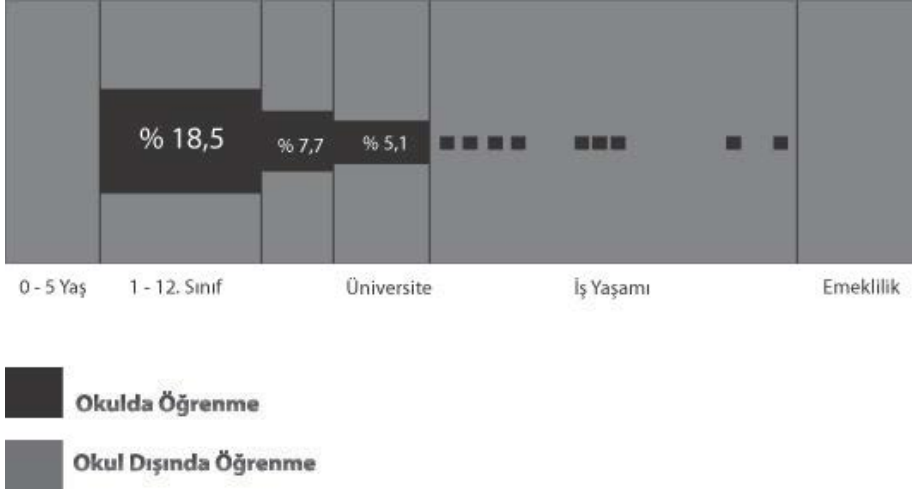
Key Words: ScienceEducation, Science Center, Science Achievement.

GİRİŞ

Günümüzde gelişmiş toplumlarında bilim ve teknolojinin öğrenilmesi, birey için bir farklılık değil, bireyin sahip olması gereken bir özellik haline gelmiştir (Pavlova, 2005). Günlük yaşamımızda, işimizde ve okulumuzda teknolojinin etkin kullanımı gerekmektedir. Bu nitelikte bireylerin yetişmesi içinde son yıllarda eğitim programlarında köklü değişiklikler yapılması yoluna gidilmiştir. Eğitim programları, hayat boyu öğrenmenin önem kazanmasıyla birlikte tüm yaşamı kapsayacak niteliklerin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Hayat boyu öğrenmede bireysel özellikler kadar, sosyal çevrede öğrenme üzerinde etkili olmaktadır. Öğrenciler sosyal çevre ile etkileşime girerek bilgi edinme sürecini başlatmaktadırlar.

Öğrencilerin etkileşimde buldukları yakın çevreleri; okul ortamı ve okul dışı sosyo-kültürel alanları kapsamaktadır. Sosyokültürel alan, öğrenciler için günlük yaşamlarını sürdürmekte oldukları mekanlar ve bu mekanlar içerisinde sosyal çevreyle etkileşim biçimlerini ifade eder. Günümüzde fen eğitiminin tüm yaşamı kapsamaması açısından yapılandırıcılık ve sosyokültürel alana doğru yönelim gösterdiği ileri

sürülmektedir (Phipps 2010). Okul dışı öğrenme de sosyokültürel alan içerisinde belirli bir programa dayandırılmayan, bireyin kendi kararları ve çabalarıyla gerçekleşen eğitim yaşantılarını ifade etmektedir.



Grafik 1. Yaşan Boyu ve Yaşam Alanlarında Öğrenme (Bell ve ark. 2009)

Yaşam süresince öğrenilen bilgilerin büyük bölümünü kapsayan okul dışı öğrenmede; eğitim alanlarının çeşitliliği, sosyal etkileşim ve yaparak-yaşayarak öğrenme öne çıkmaktadır. Bell ve arkadaşları (2009) tarafından hazırlanan yukarıdaki grafikte de okul öğrenmelerinin devam ettiği yaşam dönemlerinde de okul dışı öğrenme alanlarının da büyük bir zaman aralığı kapsadığı görülmektedir. Örgün eğitim içinde okul dışı öğrenme ile programlı olarak gerçekleştirilen okulda öğrenmeyi birbirinden tamamen bağımsız düşünmek söz konusu değildir. Okul dışı öğrenmenin okulda gerçekleşen öğrenme sürecini önemli oranda etkilediği bilinmekle birlikte, okul dışında gerçekleştirilen eğitim etkinlikleri, okuldaki fen eğitim programıyla birlikte ele alındığında fen öğretimine katkı sağladığı ortaya konulmuştur (Luehmann 2009). Fen bilimleri eğitimi alanında özellikle öğrenme etkinliklerinin okul ile sınırlandırılmaması ve yakın çevreninde eğitim sürecinde etkili olarak kullanılması gerekmektedir. Okul imkanlarının yeterli olmadığı durumlar için de okul dışı öğrenme ortamları etkili olmaktadır (Çalıköğlü 2014). Ayrıca okul dışı öğrenme alanları, okul öğrenmeleri içinde pekiştirici bir role sahiptir. Bu açıdan fen bilimleri eğitimi içeriğinin öğrenciler tarafından anlamlandırılmasında ve öğrenmenin

etkili olarak gerçekleşmesinde, okul dışı yaşantıların olumlu etkilere sahip olduğu bir gerçektir (Boaventura ve ark. 2011).

Ülkemizde fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan bir çalışmada da (Tatar ve Bağrıyanık 2012) öğretmenlerin, okul dışı öğrenme yaşantılarının oldukça etkili olduğunu düşünmeleriyle birlikte, okul dışı ortamların olumsuz etkilerinden de endişe duydukları da belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasındaki önemli nedenlerden biri okul dışı öğrenme alanları için hizmet içi eğitime ihtiyaç duyulmasıdır. Bu sonuç okul dışı eğitim alanlarıyla ve örgün eğitim programları arasında etkili bir bağ kurulamadığını göstermektedir. Okul dışı alanlar ile okulda öğrenme programlarının etkili bir şekilde ilişkilendirileceği çalışmalar eğitimciler için önemli bir ihtiyaçtır.

Fen ve teknoloji eğitimi için öne çıkan okul dışı öğrenme ortamlarından biride bilim merkezleridir. Bilim merkezlerinin özellikleri; genel bilimsel ilkelerin ve teknolojik gelişmelerin halka aktarılmasına katkı sağlamak, öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturup test etmelerine olanak tanımak, öğrencilerin yaparak yaşayarak etkinliklerde bulunmaları ve birden fazla duyuya hitap edip, kalıcı öğrenmeler sağlamak için ideal öğrenme ortamları oluşturmaktır. Bilim merkezlerinin temelinde bilimin etkin olarak öğrenilmesi, bilime yönelik ilgiyi arttırmak, bilimsel süreç becerilerini geliştirmek, duyuşsal özellikleri harekete geçirmek ve devinışsel beceriler kazandırmak amaçlanmaktadır. Tüm bu kazanımların elde edilmesi için bilim merkezlerinde; ön bilgiler, ilgi, isteklendirme, seçim ve kontrol davranışları, sosyal etkileşim, bilimsel alıştırma eğitimi, yönlendiriciler, mimari yapı ve düzenek tasarımları gibi faktörler, öğrenme üzerinde etki etmektedir (Falk ve Storksdieck 2005). Burada bireysel faktörler kadar sosyokültürel ve fiziksel faktörlerinde öğrenme üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencinin içinde bulunduğu öğrenme ortamının da öğrenmeye yönelme konusunda etkili olduğu söylenebilir. İyi düzenlenmiş bir eğitim ortamının, öğretim programlarını dikkate alarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bilim merkezlerinde etkili bir öğrenme ortamının oluşturulması sorumluluğu eğitimciler ve eğitim programı tasarımcılarıyla ilgilidir (Botelho ve Morais 2006). Ülkemizde 2013 yılında gerçekleşen eğitim programları değişikliğiyle fen bilimleri alanında, bilginin anlamlı ve kalıcı olarak öğrenilmesinde okul dışı öğrenme ortamları temel yöntem ve stratejilerden biri olarak belirlenmiştir (M.E.B. 2013).

Okul dışı alanlarda yürütülen eğitim etkinlikleri Sørensen ve Kofod (2003) tarafından 4 farklı şekilde gruplandırılmıştır (aktaran: Dohn 2013); a) günlük olarak hazırlık yapılmadan gerçekleştirilen ziyaretler, b) sınıf veya

öğrenci gruplarının bir eğitimci veya rehber eşliğinde yaptığı ziyaretler, c) öğrencilerin deney alanlarında bireysel çalıştıkları ve okul dönüşünde etkinlikler yaptıkları “fikir oluşturma turları” d) öğrencilerin ön hazırlık ve ziyaret sonrası etkinlikler ile ziyaret alanını okuldaki öğrenmeleri için bir kaynak haline getiren “öğrenme amaçlı” turlardır. Günlük ziyaretler öğrencilerde öğrenmeye yönelik motivasyon artışı sağlanmakta, bununla birlikte fen bilimlerine yönelik tutum ve başarılarında anlamlı bir değişikliğe neden olmamaktadır (Dohn 2013).

Öğrenmeyi etkileyen temel faktörlerden biri olan motivasyon, öğrencilerin öğrenmeye yönelmesini sağlamaktadır. Motivasyon içsel veya dışsal güdümler ile öğrencinin öğrenmeye yönelimini ifade etmektedir. Hazırbulunuşluk için de önemli olan motivasyonda, içsel güdümler daha belirleyici olmaktadır. Bireyin kendi kendini öğrenmeye hazırlaması öğretmen gibi dışsal bir kaynağın hazırlamasına göre daha etkili olmaktadır. Yapılan bir araştırmada öğrenme üzerine büyük etkisi olan içsel ve dışsal motivasyonun öğretmen merkezli etkinliklerde sınırlı kaldığını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin motivasyon düzeylerindeki artış açık veya örtük bir şekilde öz-yönelimli öğrenme aktivitelerinin kullanılması ile doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir (Hanrahan 1998). Yapılandırmacı yaklaşımda motivasyonun kapsamı; bağlayıcı faktörler, bireysel faktörler ve öğretmen beklentilerini içermektedir (Schunk 2009). Bağlayıcı faktörler olarak ifade edilen çok boyutluluk ve özerklik kavramları, öğrenme ortamlarında çok fazla sayıda aktiviteye sahip olmak ve öğrencilerin neyi ne zaman ve nasıl yapacakları konusunda seçim yapabilmeleridir. Bireysel faktörler ise öğrencinin öz düzenlemesi üzerine oluşturduğu stratejileri ve öğrenme yöntemlerini ifade eder. Öğretmen beklentileri ise yapılandırmacı yaklaşımla uyumlu olan motivasyon için bir diğer belirleyici faktördür. Dışsal motivasyon kaynağı olarak öğretmen düşünceleri ve beklentileri öğrencilerin strateji geliştirmelerinde etkili olmaktadır. Palmer (2012) yapısalıcı öğrenmeye uygun olarak motivasyonun üç aşamada gerçekleşeceğini ifade etmiştir. Buna göre ilk aşama içinde bulunan zorluğa ikna edecek düzeyde kavramların öğrenciye aktarılmasıdır. Başarılı bir şekilde kazandırılacak kavramların belirlenmesi öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasını da sağlamaktadır. İkinci olarak öğretim yöntemlerinin birde fazla şekilde sunulmasıdır. Uygulamalı, gerçek hayat problemleri, benzeşimler kullanılmalıdır. Üçüncü olarak öğrencilerin olumlu motivasyon ve inanışa sahip olacakları öğrenme ortamları oluşturulması gerekmektedir.

Bilim merkezlerinde ziyaretçiler birden fazla deneyi tamamlamak için fırsat bulacakları bir öğrenme ortamıdır. Öğrenciler bu ortamda deney yapma gibi karmaşık süreçleri tamamlamış olurlar. Okul ortamında öğrenme

zorluğu yaşayan öğrencilerin bilim merkezinde yapılan etkinliklerde etkili olarak öğrendikleri bilinmektedir (Brooke ve Solomon 2010). Öğrenme açısından bilim merkezleri getirdiği bu kazanımların ders programları ile ilişkilendirilmesi, akademik başarıyı da etkilemesi beklenmektedir. Bu etkinin ortaya çıkması için ders programlarına uygun bilim merkezi ziyaretleri ve etkinlik programları hazırlanması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar (Bozdoğan ve Yalçın 2006; Rennie ve ak. 2010) eğitim programıyla ilişkilendirilmeden gerçekleştirilen ziyaretlerin fen bilimleri alanında öğrencilerin akademik başarısına olumlu bir etki yapmadığını göstermektedir. Bununla birlikte eğitim programlarıyla ilişkilendirilmeyen okul dışı öğrenmeler, okul ortamında öğrenilmesi istenilen kazanımlara ulaşmayı zorlaştırdığı da bilinmektedir (Çalikoğlu 2014). Bu özellik bilim merkezlerinde sağlanabilmektedir. Bireyin bilişsel özellikleri de öğrenmeye yönelik motivasyonlar üzerinde temel belirleyici faktör olmaktadır (Zeyer ve Wolf 2010).

Konu alanı ve zamandan bağımsız olarak bilim merkezlerine gerçekleştirilen ziyaretlerde, öğrenciler, öğrenme konusunda zorluklar yaşamaktadır. Bu durum özellikle okul dışı alanlarda öğrenme için rehberlik yapacak programlara ihtiyaç olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte bilim merkezlerinin fen eğitimi programını destekleyici yönünün belirlenmesi ve öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin ortaya konulması gerekmektedir.

Okul dışı alanların da öğrenme yaklaşımları kapsamında değerlendirilmesiyle, bilim merkezlerinin fen eğitim programında yer alan hedef ve kazanımları destekleyici olması beklenmektedir. Okulda ve okul dışı alanlarda gerçekleşen öğrenme etkinlikleri fen eğitim programında yer alan temel yaklaşımlardan yaşam boyu öğrenme için önemlidir. Çalışmada bilim merkezleri, bir okul dışı öğrenme ortamı olarak ele alınmış ve okul öğrenmelerin ile etkili bir şekilde desteklenmesi için bir etkinlik modeli tasarlanmıştır. Araştırmanın amacı yenilenen fen eğitimi programına uygun olarak bilim merkezinde gerçekleşen öğrenme etkinliklerinin, okul ortamında gerçekleşen öğrenme etkinliklerine göre öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisini ve motivasyon düzeyiyle ilişkisini belirlemektir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Araştırmada; nicel araştırma modellerinden kontrol gruplu ön test - son test deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları rastgele oluşturulmuştur. Araştırmada "kontrol gruplu ön test -son test " deseninden yararlanılmıştır (Karasar 2014). Her iki gruba da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri; okul dışı öğrenme alanları arasında yer alan bilim merkezlerinde gerçekleşen fen eğitimi programında sunulan öğrenme etkinlikler ile okul laboratuvarında gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleridir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni, Bursa İli Osmangazi ilçesinde bulunan 7. sınıf öğrencileri, örneklemini ise aynı ilçede bulunan Davut Dörtçelik Orta Okulunda bulunan 126, yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubu 57, kontrol grubu 69 öğrenciden oluşturmaktadır. Her iki gruptaki öğrenciler daha önce bilim merkezi hakkında bilgisi olmayan ve bu tür bir alanı görme fırsatı bulamamış öğrencilerin oluşturduğu sınıflardan belirlenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Başarı Testi

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için hazırlanan başarı testi müfredat kazanımlarına uygun olarak geliştirilmiştir. Testin ilk aşamasında belirtke tablosu hazırlanmış ve ünite kazanımları belirlenmiştir. Test maddeleri hazırlanırken konu danışman öğretim görevlisi ile birlikte, test maddeleri kazanımlara uygun sayıda hazırlanmış ve böylece testin kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Ünitelendirilmiş yıllık planda, ışığın soğrulması, renkler ve ışığın kırılması ile ilgili 23 kazanım bulunmaktadır. Kazanım sayısı ve konu alanına göre, ışığın soğrulması ve renkler konu alanı ile 38 madde, ışığın kırılması ile ilgili 38 madde hazırlanmıştır. Kazanımlar ve madde sayılarını gösteren belirtke tablosu Tablo 1 de verilmiştir. Testler bir üst sınıftan 51 öğrenciye uygulanarak madde analizi yapılmıştır. Testten ayırt edicilik gücü 0.20'nin altında olan 6 madde çıkartılmıştır. Geriye kalan 70 madde için KR20 güvenilirlik katsayısı 0,75 olarak hesaplanmıştır. Sonrasında testin 35 maddesi "Işığın Maddeyle Etkileşimi, Kırılma ve Renkler Ön-Testi", 35 maddesi ise " Işığın Maddeyle Etkileşimi, Kırılma ve Renkler Son-Testi" olacak şekilde ikiye ayrılmıştır.

Tablo 1. Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Konu Alanı ve Madde Sayıları (M.E.B. 2012)

Kazanım	Madde Sayısı
Konu Alanı: Işığın Madde İle Etkileşimi	
1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder.	2
2. Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler.	4
3. Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar.	4
4. Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğunu keşfeder.	4
5. Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir.	2
6. Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder.	2
7. Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.	2
8. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir.	2
Konu Alanı: Renkler	
1. Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder.	4
2. İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınların da olduğunu ifade eder.	2
3. Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla açıklar.	4
4. Cisimlerin beyaz ışıktaki ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar.	4
5. Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar.	2
Konu Alanı: Işığın Kırılması	
1. Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.	2
2. Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.	2
3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.	4
4. Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.	4
5. Işığın hem kırıldığı hem de yansıdığı durumlara örnekler verir	4
6. Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer.	4
7. İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır.	4
8. Işığın her zaman çok kırıcı (çok yoğun) ortamdan az kırıcı (az yoğun) ortama geçemediğini deneyerek keşfeder.	4
9. Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir.	2
10. Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder.	2

Testin puanlanmasında her bir doğru cevap için 1 puan, yanlış cevap için ise 0 puan verilmiştir. Sonrasında öğrencilerin almış oldukları puanlar yüzlük puan sistemine göre değerlendirilmeye alınmıştır. Puanlara göre 16 kişi üst grup (%27) 16 kişi ise alt grup (%27) olacak şekilde ayrılmıştır. Madde güçlüğü 0,50 ye yakın olan maddeler testin ayırt ediciliğini arttırmasını beklendiğinden teste alınması uygun bulunmuştur (Tan 2007). Testteki maddelerin güçlüğü ve ayırt ediciliği Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Başarı Testi Madde Analizi

Madde No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Güçlüğü	0,65	0,67	0,43	0,78	0,53	0,22	0,50	0,57	0,55	0,53
Ayırtediciliği	0,41	0,35	0,20	0,29	0,24	0,21	0,47	0,29	0,35	0,47
Madde No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Güçlüğü	0,37	0,63	0,58	0,26	0,53	0,30	0,35	0,42	0,30	0,60
Ayırtediciliği	0,29	0,29	0,23	0,28	0,29	0,35	0,35	0,24	0,28	0,26
Madde No	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Güçlüğü	0,83	0,40	0,72	0,65	0,53	0,57	0,58	0,48	0,65	0,67
Ayırtediciliği	0,29	0,28	0,29	0,30	0,29	0,29	0,47	0,53	0,22	0,65
Madde No	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Güçlüğü	0,65	0,38	0,52	0,65	0,33	0,57	0,60	0,75	0,22	0,25
Ayırtediciliği	0,59	0,35	0,29	0,47	0,65	0,71	0,71	0,53	0,35	0,25
Madde No	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Güçlüğü	0,32	0,57	0,37	0,57	0,48	0,23	0,32	0,28	0,40	0,22
Ayırtediciliği	0,28	0,24	0,41	0,41	0,41	0,35	0,29	0,24	0,20	0,24
Madde No	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Güçlüğü	0,25	0,32	0,20	0,27	0,62	0,53	0,27	0,47	0,23	0,45
Ayırtediciliği	0,20	0,20	0,20	0,47	0,26	0,35	0,27	0,22	0,24	0,22
Madde No	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Güçlüğü	0,53	0,37	0,27	0,28	0,23	0,30	0,32	0,70	0,78	0,25
Ayırtediciliği	0,41	0,24	0,22	0,35	0,35	0,28	0,20	0,18	0,24	0,35

Madde analizi sonucunda testin ortalama güçlüğü 0,45 ayırtedicilik gücü ise 0,28 olarak hesaplanmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik olarak motivasyonlarını ölçmek için kullanılan ölçeğin orijinali Tuan, Chin ve Shieh (2005) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması Başdaş (2007) tarafından yapılmış ve 254 öğrenciyle yapılan uygulama sonucunda ölçeğin iç güvenilirlik katsayısı 0,83 olarak hesaplanmıştır. 35 maddeden oluşan ölçekte, öz etki, etkin öğrenme stratejileri, bilim öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı gayesi ve öğrenme ortamı uyarıcıları olmak üzere altı alt boyut bulunmaktadır. Ölçek toplam 35 maddeden oluşmaktadır. 5'li Likert tipi, eşit aralıklı ölçekte, olumlu ifadeler “Hiç Katılmıyorum =1, Katılmıyorum =2, Kararsızım=3, Katılıyorum =4, Tamamen katılıyorum=5” puan olarak değerlendirilmiş, olumsuz ifadelerin bulunduğu maddeler bu puanlamanın tersi şeklinde yapılmıştır.

Çalışma Süreci

Araştırmada kullanılan deney düzenekleri, Bursa Bilim Merkezi tarafından özel olarak hazırlanmıştır. Çalışmada deney düzeneklerinin deney grubu öğrencileri ilk defa kullanmışlardır. Deney düzenekleri ışığın madde ile etkileşimi, renkler ve kırılma konu alanlarını kapsamaktadır. Deney düzenekleri ilköğretim ders kitabındaki etkinliklerle eşleştirilerek öğrenciler tarafından eğitim programına uygun olarak tamamlamalarına olanak verilmiştir.

Çalışma, 2013-2014 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 7 hafta sürmüştür. Çalışmada konu alanı olarak ışık ve renkler ünitesi ve çalışma grubu olarak 7. Sınıf öğrencileri seçilmiştir. Öğrencilerin yaş grubu, bilişsel olarak somut işlemler dönemi ile soyut işlem dönemi arası geçişte kalmaktadır. Bu da ışık ve renk gibi soyut kavramların öğrenilmesi güçleştirebilir. Kontrol grubuyla, laboratuvar da öğrenme etkinlikleri; geleneksel yöntem uygun olarak, ders kitabında yer alan etkinlik planına göre gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencileri ise bilim merkezinde konu alanına göre belirlenmiş deney düzenekleriyle deney etkinliklerini gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Bunun için öğrencilere rehberlik edecek çalışma metinleri hazırlanmıştır. Çalışma metinleri etkinlik materyali olarak bilim merkezindeki deney düzeneklerine yer verilmiştir ve metinleri öğrencilerin ders kitabında bulunan etkinlikler, açık uçlu sorular ve doldurulması gereken tablolar yer almıştır. Programa göre kontrol grubu öğrencileri haftanın 2 saatini sınıfta, 2 saatini ise okul laboratuvarında, deney grubu öğrencileri ise haftanın 2 saatini sınıfta 2 saatini ise bilim merkezinde geçirmişlerdir. Öğrenciler öğretmenleriyle birlikte bilim merkezine giderek etkinliklerini gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin bireysel olarak bilim

merkezinde belirlenen tüm deney düzeneklerini kullanmalarına olanak sağlanmıştır. Uygulamalar sonunda her iki gruba da aynı ders saatleri içinde son-testler uygulanmıştır. Motivasyon ölçeği ise bilim sadece bilim merkezinde etkinlik gerçekleştiren deney grubu öğrencilerine çalışma sonunda uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada veri analizinde standart sapma, aritmetik ortalama ve gruplar arasında karşılaştırmalar yapabilmek için Mann Withney U Testi kullanılmıştır. Bu testin seçilmesinde, elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluk göstermemesi belirleyici olmuştur. Deney grubu öğrencilerinin motivasyon düzeyi ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ise tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizi, ilişkisiz iki yada daha fazla örneklem ortalaması arsındaki farkın sıfırdan ve anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için uygulanmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Yapılan araştırmada, elde edilen verileri analiz edebilmek için SPSS 16 paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmada başlangıcında deney ve kontrol grupları arasında, ışığın madde ile etkileşimi renkler ve kırılma konu alanına yönelik akademik başarılarında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Başarı Ön - Testinden Alınan Toplam Puanların Çalışma Gruplarına Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney Grubu	57	61,08	3481,5	1828,5	0,49
Kontrol Grubu	69	65,5	4589,5		

p >0,01

Tablo 3 incelendiğinde, deney grubu sıra ortalaması ile kontrol grubu ön test sıra ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı

görülmektedir ($U = 1838,5$ $p > .01$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerin ortalamalarının yakın olması da grupların akademik başarılarının denk olduğunu göstermektedir.

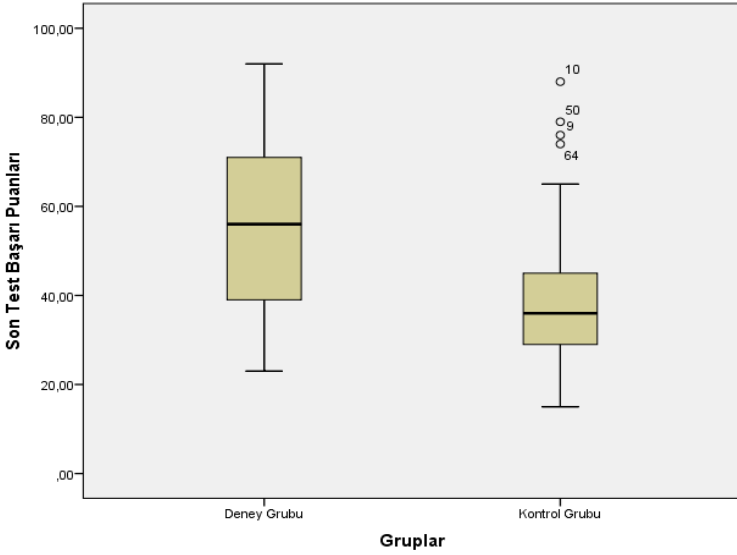
Beş hafta uygulama sürecinin sonunda öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimin belirlenmesi için son-testler yapılmış ve elde edilen verilere Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Test sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Başarı Son – Testinden Alınan Puanların Çalışma Gruplarına Göre Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırmaları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney Grubu	57	80,52	4589,5	996,5	0,000*
Kontrol Grubu	69	49,44	3411,5		

* $p < 0,01$

Deney ve kontrol gruplarının son test ortalama puanlarına bakıldığı zaman deney grubunun sıra ortalamasının kontrol grubuna sıra ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları ortalamasında artış olduğu görülmektedir. Yapılan uygulama sonrasında ise son test ortalamaları arasında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($U = 992,5$ $p < .01$). Bilim merkezinde yapılan öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarısını, sınıf ve laboratuvar ortamına göre daha fazla arttırdığı görülmektedir.



Grafik 2. Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarılarının Karşılaştırılması Kutu Grafiği

Deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının son-test ortalamalarının motivasyon düzeyine değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan Tek Yönlü Varyans analizi sonuçları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Başarı Son – Testinden Alınan Toplam Puanların Öğrencilerin Motivasyon Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

	Motivasyon Düzeyi	N	\bar{X}	Ss	Sd	F	p	Anlamlı Farklılık
Işığın Madde İle Etkileşimi, Renkler ve Kırılma Başarı Son –Testi	Motivasyon düzeyi 3 ile 4 puan arası olan öğrenciler (1)	15	41	18	1	7,72	0,009*	1-2
	Motivasyon düzeyi 4 ile 5 puan arası olan öğrenciler (2)	21	57	16				

*p<0,01

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının motivasyon düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($F=7,72$, $p<.01$). Diğer bir ifadeyle öğrencilerin akademik başarı puanları motivasyon düzeyine göre değişmektedir. Gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesine yönelik yapılan ANOVA testinde motivasyon düzeyi 4 ile 5 puan arası olan öğrencilerinin ($\bar{X}=57$) akademik başarı puanlarının, motivasyon puanları 3-4 arası olan öğrencilere ($\bar{X}=41$) göre daha fazla olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yenilenen fen eğitimi programına uygun olarak bilim merkezinde gerçekleşen öğrenme etkinliklerinin, okul ortamında gerçekleşen öğrenme etkinliklerine göre, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi ve motivasyon düzeyiyle ilişkisinin belirlenmesi çalışmanın temel problemini oluşturmaktadır. Bu soruya cevap bulabilmek için planlanan çalışmada, bilim merkezinde öğrenmenin, öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Deney grubu öğrencileri öğretim planına uygun şekilde eğitim etkinliklerini ders saatleri içinde bilim merkezinde gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise okul laboratuvarlarında bu etkinlikleri ders kitabında verildiği gibi tamamlamışlardır. Çalışmada öğrencilerin bilim merkezinde etkinlikler gerçekleştirmeleriyle kazanımlara ulaşma düzeyi, okulda etkinlikler yapan öğrencilere göre daha fazla olmuştur. Bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olması, bilim merkezinde yapılan uygulamanın öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını göstermektedir. Bu sonuç bilim merkezlerinin bir öğrenme alanı olarak değerlendirilebileceğini göstermekle birlikte öğrencilerin okul dışı bir öğrenme alanında elde ettikleri kazanımları okul öğrenmelerine yansıtılabildiklerini göstermesi açısından da önemlidir.

Öğrenen içinde bulunduğu çevreyle etkileşimde daha çok somut bilgiler elde etmektedir. Somut kavramlar yaşamın ilk yıllarından itibaren okul dışında öğrenilmesine rağmen, soyut kavramlarının öğrenilmesi için özel düzenlenmiş öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır (Senemoğlu, 2007). Bu açıdan bilim merkezleri soyut kavramların somutlaştırılmasına ve yaşantı yoluyla öğrenme için fırsatlar sunar. Ortaöğretim öğrencileriyle de yapılan çalışmalarda, öğrencilerin görelilik gibi anlaşılması zor konuları bilim merkezinde öğrenmelerinin daha verimli olduğu ve öğrenme sürecinde bilimsel tartışma becerilerinin de geliştiği görülmektedir (Guisasola ve ark. 2009). Çalışmamızda öğrencilerin bilim merkezinde ışık ve renkler gibi

soyut kavramlara ilişkin öğrenme kazanımları elde etmelerinin de etkili bir şekilde mümkün olduğu görülmektedir. Ayrıca fen bilimlerindeki soyut kavramların öğrenilmesiyle ilgili yapılan bir çalışmada (Cameron 2012); bilim merkezlerinin farklı yaş gruplarına soyut fen kavramlarını etkili bir şekilde öğrendikleri belirlenmiştir.

Sadece öğrenmenin verimli olmasından ziyade keşfetme ve bilimsel iletişim becerilerinin de bilim merkezlerinde arttığı görülmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, Kıyıcı ve Yiğit (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının rüzgâr enerji santraline yapmış oldukları geziye yönelik düşüncelerini incelemiştir. Öğretmen adayları etkinliğin kalıcı ve anlamlı öğrenmeye yardımcı olacağı, ilk elden öğrenmeye fırsat vereceğini düşünmektedir. Ortaokul 5. sınıf öğrencileriyle yapılan başka bir çalışmada (Dairianathan ve Subramaniam 2011) deney grubu öğrencilerinin (245) bilim merkezinde DNA ve gen konusunda okul dışında eğitim almaları sağlanmıştır. Kontrol grubu (150) ise okulda etkinlikler yapmışlardır. Bilim merkezinde gerçekleştirilen okul dışı öğrenme etkinliğini, öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyini arttırdığını belirlemiştir. Bu çalışmayla da bilim merkezlerinin okul öğrenmelerini pekiştirici özelliği ortaya konulmuş ve farklı bireysel özelliklere sahip bireyler için zengin öğrenme yaşantıları sağlanmıştır. Farklı yaş grupları ve eğitim kademeleri içinde bilim merkezleri fen öğrenme anlamında etkili olarak kullanılabilir.

Bilim merkezinde öğrenmeyi etkileyen faktörler; bireysel, sosyokültürel ve fiziksel boyutlarda ele alınmaktadır (Hong ve Song 2013). Bireysel faktörler; ön bilgi, ilgiler, seçim ve kontrol davranışlarıdır. Çalışmamızda bilim merkezinde etkinlik yapan öğrenci grubunun akademik başarı puanlarının standart sapmalarının yüksek olması (Tablo 3) deney grubu öğrencilerin bireysel farklılıklarının öğrenme üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Bilim merkezinde çalışırken öğrenmeye ilişkin karar ve kontrol süreci tamamen öğrencilerdedir. Öğretmenin görevi ise sürece rehberlik yapmaktır. Ayrıca öğretmen etkinliği öğrenciyle birlikte tamamlayan katılımcı bir role sahiptir. Öğretmenin sınıf ve laboratuvar ortamına göre yönlendirici rolü daha da azalmaktadır. Sosyokültürel olarak öğrencilerin işbirliği içinde çalışmalarını, etkinlikleri birlikte tamamlamaları okulda ve bilim merkezinde de mümkün olabilmektedir. Bunun yanında yapılan çalışmada öğrencilerin bilim merkezinde deney etkinliklerine etkin olarak katıldıkları ve her öğrencinin öğrenme etkinliklerini tamamladıkları görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel öğretim yöntemine uygun olarak etkinliklerini sınıf ve laboratuvar ortamında gerçekleştirmişlerdir. Sınıf ve laboratuvar ortamında her öğrencinin deney etkinliğine aynı oranda katılması mümkün olmayabilir. Bu açıdan bilim merkezlerinin laboratuvar

ve sınıf ortamına alternatif bir öğrenme alanı olarak değerlendirilebilir ve eğitim programları içinde yer alabilir. Bu süreçte eğitim program tasarımcıları ve öğretmenlere sorumluluk düşmektedir.

Öğretmenlerin bilim merkezi ziyaret etmemelerine neden olan en büyük engellerin başında; öğretmenlerin bilim merkezine yapılan ziyaretlerin, öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlanmayacağı düşüncesi yatmaktadır (Stern, Wright ve Powell 2012). Çalışmamızda, bilim merkezlerinin okul fen eğitimi müfredatı ile etkili olarak ilişkilendirilebileceği, öğrencilerin bu alanlarda yaptıkları çalışmaların akademik başarılarına katkı sağlayacağı belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda, okul dışı eğitim alanlarına yapılan ziyaretlerin öğrenciler için sadece eğlence niteliği taşıdığı, ziyaret öncesi ve sonrasında yapılan etkinliklerle okul fen eğitiminin desteklenebileceği ve eğitim programı ile etkili bir şekilde birleştirileceği belirlenmiştir (Toffield ve ark. 2003). Rennie ve arkadaşları (2010) yapmış oldukları çalışmada bilim merkezlerine yapılan programsız ziyaretlerin farklı yaş gruplarında bilime yönelik ilgiyi arttırdığı fakat fen öğrenme açısından belirgin bir değişikliğin olmadığını belirtmişlerdir. Etkili bir şekilde program hazırlanmasıyla, okul dışı öğrenme ortamları okul öğrenmelerini ilkokuldan liseye kadar her aşamada etkili olarak desteklemesi mümkün olacaktır (Phillips, Finkelstein ve Frerichs 2007).

Günlük yapılan ziyaretlerden farklı olarak eğitim programıyla ilişkilendirilen öğrenme amaçlı programların, öğrencilerin okul ve okul dışı eğitim yaşantılarını bir bütün olarak ele alabileceğini göstermektedir. Çalışmada, etkinlik modelinin yapılandırmacı yaklaşıma ve bireyin bilgi oluşturma süreçlerine uygun bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin uygulama süresi boyunca kendi bilgilerini yapılandırmalarına olanak sağlanmıştır. Öğrenciler bireysel ve grup çalışmalarında öğrenme sorumluluklarını alarak, büyük bir özgüven içinde ve özenle etkinliklerini yerine getirmişlerdir. Öğrenme sürecine dahil olmalarında motivasyonları da etkili olmuştur. Öğrenmeye yönelik olarak motivasyon düzeyi yüksek olan öğrenciler öğrenmeye etkin olarak katılmakta ve başarı düzeyleri yüksek olmaktadır (Rhöneck ve ark. 1998). Öğrencilerin bireysel özellikleri kadar içinde bulunulan öğrenme ortamları da motivasyon düzeyi üzerine etki etmektedir. 12 bin ilköğretim öğrencisiyle yapılmış olan bir çalışmada (Thompson ve Bennett 2013) öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri üzerine etki eden temel faktörlerden birinin, okul dışı alanlarda yapmış oldukları etkinlikler olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda deney grubu öğrencilerinin motivasyon düzeyleri ile bilim merkezinde öğrenme arasında olumlu yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin içinde buldukları öğrenme ortamlarının da öğrenmeye

yönelik motivasyon düzeyi üzerine etkisi olduğunu desteklemektedir. Benzer çalışmalar göstermektedir ki, bilim merkezleri gibi yapılanmış okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeylerinde olumlu yönde arttırmaktadır (Rowe ve Nickels 2011; Dohn 2011; Hannu 2003; Stavrova ve Urhahne 2010).

Çalışmadan çıkarılacak diğer bir sonuç ise bilim merkezlerinde kullanılan deney düzeneklerinin bir ders içi etkinlik materyali gibi kullanılabileceğidir. Böylece okul dışı ortamlarda gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleriyle okulda gerçekleştirilen fen eğitiminin zenginleştirilmesi sağlanır (Hofstein ve Rosenfeld 1996). Bu süreçte öğrencilerin sadece eğitim kazanımlarına ulaşılması sağlanmaz aynı zamanda beceri ve yetenekleri de desteklenir. Okul dışı ortamlarda eğitim çalışmaları yapmaları öğrencilerin; tutumları, değişime uyumları, deney yapmaya isteklilik, sorgulama ve birlikte çalışma becerilerini de arttırmaktadır (Katz ve arkadaşları 2011). Ayrıca bu ortamlarda gerçekleştirilen etkinlikler; uygulamalı, deneysel ve kişisel öğrenme yaşantıları sağlamaktadır (Gassert 1997). Bu ortamlarda sadece bulunmak değil etkili bir şekilde eğitim yaşantısı içerisine girmek gerekir.

Etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi için bilim merkezlerinde ders programlarına uygun olarak gerçekleştirilecek öğrenme amaçlı ziyaretlere ihtiyaç vardır. Öğrenme amaçlı ziyaretlerin gerçekleşmesini sağlamak için öğrencilerin özelliklerine ve eğitim programına hakim olan öğretmenlere sorumluluk düşmektedir. Öğretmenlerin okul dışı alanlara yönelik ön yargıları, program ve eğitim etkinlikleri tasarım becerileri bu alanlara yönelik etkili program geliştirme süreçlerini etkileyen faktörlerdir (Fallik, Rosenfeld ve Eylon 2013). Etkili bir okul dışı öğrenme programının hazırlanmasında öğretmen, öğrenci ve eğitim programı hedeflerinin bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir. Ayrıca etkili öğrenmeler için okul dışı öğrenme ile ilgili olarak tecrübe sahibi olması gerekmektedir. Okul dışı öğrenme alanlarında gerçekleşecek öğretim etkinliklerinin verimli olması ancak öğretmenin sürece hakimiyeti ile mümkün olacaktır. Ancak bu şekilde okul dışı alanlar da gerçekleşen öğretim etkinlikleriyle okul programlarını eşleştirebilmektedirler (Faria ve Chagas 2013). Okul dışı bir alanda öğretmenin merkezde olmasından ziyade, öğrenme yaşantılarına rehberliği ön plandadır. Öğrenciler ise ziyaret sürecinde pasif dinleyiciler, izleyiciler veya öğrenme sürecine aktif katılan, araştırma ve sorgulamaya yönelik olarak etkinlikler gerçekleştiren bir role sahip olurlar. Buldukları alanda çeşitli eylemler gerçekleştirirken zihinsel süreçlerinde işe koşulması, öğrenme, bilgi oluşturma süreçleri ve okul öğrenmeleriyle okul dışı öğrenme yaşantılarının ilişkilendirilmesinde önemlidir.

Ülkemizde kurulan bilim merkezlerinin sadece gösteri amaçlı değil, fen eğitimi politikalarına uygun olarak düzenlenmesi ve eğitim programına uygun bir yapı kazandırılması önemlidir. Bu ilişkinin kurulmasında yöneticiler ve tasarımcılar kadar, eğitim programına hakim olan eğitimcilere de sorumluluk düşmektedir. Etkili olarak belirlenecek öğrenme strateji ve yöntemleriyle, bilim merkezlerinin okul eğitimi içinde önemli bir yere sahip olacağı ve öğrencileri etkili öğrenme yaşantılarına yönlendireceği görülmektedir.

Bilim merkezlerinde öğrenme için geliştirilen bu çalışma, farklı okul dışı alanlar, farklı konu alanları ve farklı yaş gruplarıyla çeşitlendirilebilir. Böylece öğrencilerin okul ortamı ve okul dışı ortamları bir bütün olarak ele almaları ve yaşam boyu öğrenme becerilerinin gelişimi desteklenmiş olur.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K., Ü. 2002. *Aktif Öğrenme*, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Başdaş E. 2007. İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa.
- Bell P.,Lewenstein B., Shouse W., A. and Feder A., M. 2009. *Learning Science in Informal Environments, People, Places and Pursuits*, Washington: National Academies Press
- Brooke H. and Solomon J. 2010. Passive Visitors or Independent Explorers: Responses of Pupils with Severe Learning Difficulties at an Interactive Science Centre, *International Journal of Science Education*, 23(9),941-953
- Boaventura D., Faria C., Chagas I. and Galvão C. 2011. Promoting Science Outdoor Activities for Elementary School Children: Contributions from a research laboratory, *International Journal of Science Education*, 35(5), 796-814
- Botelho, A. and Morais, A., M. (2006). "Student-Exhibits Interaction at a Science Center" *Journal of Research in Science Teaching*. 43(10), 987-1018
- Bozdoğan A., E. ve Yalçın N. 2006. ilim Merkezlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fene Karşı İlgi Düzeylerinin Değişmesine Ve Akademik Başarılarına Etkisi: Enerji Parkı, Ege Eğitim Dergisi, 7(2), 95-114
- Büyüköztürk, Ş. 2007. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem Yayınları
- Cameron F., R. 2012.Climate Change, Agencies and the Museum and Science Centre Sector, *Museum Management and Curatorship*, 27(4), 317-339

- Çalıkoğlu B., S. (2014) Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Derinlik ve Karmaşıklığa Göre Farklılaştırılmış Fen Öğretiminin Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutuma Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Dairianathan A. and Subramaniam R. 2011. Learning about Inheritance in an Out of School Setting, *International Journal of Science Education*, 33(8), 1079-1108
- Dohn B. 2013. Upper Secondary Students' Situational Interest: A Casestudy of The Role of a Zoo Visit in a Biology Class, *International Journal of Science Education*, 35(16), 2732-2751
- Faria C. and Chagas I. 2013. Investigating School-Guided Visits to an Aquarium: What Roles for Science Teachers?, *International Journal of Science Education*, 3(2), 159-174
- Falk J. and Storksdieck M. 2005. Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning From a Science Center Exhibition, *Science Education*, 89(5), 744-778
- Fallik O., Rosenfeld S. and Eylon B., 2013. School and out of- school science: a model for bridging the gap, *Studies in Science Education, Elementary Education Online*, 11(4), 883-896
- Gassert L., R. 1997. Learning Science beyond the Classroom, *The Elementary School Journal*, 97(4), 433-450
- Guisasola J., Solbes J., Barragues J., I., Morentin M. and Moreno A. 2009. Students Understanding of the Special Theory of Relativity and Design for a Guided Visit to a Science Museum, *International Journal of Science Education*, 31(15), 2085-2104
- Hannu S. 2003. Science centres as learning laboratories: experiences of Heureka, the Finnish Science Centre, *International Journal of Technology Management*; 25(5), 460-476
- Hanrahan M. (1998) The effect of learning environment factors on students' motivation and learning, *International Journal of Science Education*, 20(6), 737-753
- Hofstein, R. and Rosenfeld S. 1996. Bringing the Gap Between Formal and Informal Science Learning, *Studies in Science Education*, 28, 87-112
- Hong, O. and Song, J. 2013. A New Method of Understanding Learning in Science Centers: Context Diagrams of Learning Experiences. *Visitor Studies*. 16(2), 181-200
- Karasar, N 2014. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

- Katz, P., McGinnis, R., Hestness, E., Riedinger, K., Marbach, G., Dai, A and Pease R. 2011.
- Professional Identity Development of Teacher Candidates Participating in an Informal Science Education Internship: A Focus On Drawings as Evidence, *International Journal of Science Education*, 33(9), 1169-1197
- Kıyıcı F., B. ve Yiğit E., A. 2010. Science Education beyond the Classroom: A Field Trip to Wind Power Plant, *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (1), 225-243.
- Kotaman H. 2008. Özyeterlilik İnancı ve Öğrenme Performansının Geliştirilmesine İlişkin Yazın Taraması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 111-133
- Luehmann A. 2009. Students' Perspectives of a Science Enrichment Programme: Out of school inquiry as access, *International Journal of Science Education*, 31(13), 1831-1855
- M.E.B. (2012) 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmen Kılavuz Kitabı. Ankara: *M.E.B. Yayınları*
- M.E.B. (2013) İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara: *M.E.B. Yayınları*
- Palmer D. 2005. A Motivational View of Constructivist and informed Teaching, *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853-1881
- Pavlova M. 2005. Social Change: How Should Technology Education Respond. *International Journal of Technology and Design Education*, 15, 199-215
- Phillips M., Finkelstein D. and Frerichs S., W 2007. School Site to Museum Floor: How Informal Science Institutions Work With Schools, *International Journal of Science Education*, 29(12), 1489-1507
- Phipps M. 2010. Research Trends and Findings From a Decade (1997–2007) of Research on Informal Science Education and Free-Choice Science Learning, *Visitor Studies*, 13(1), 3-22
- Rennie L., J., Evans R., S., Mayne F., E. and Rennie S. J. 2010. Factors Affecting the Use and Outcomes of Interactive Science Exhibits in Community Settings, *Visitor Studies*, 13(2), 222-237
- Rhôneck C., Grob K., Schnaitmann G. and Völker B. 1998. Learning in basic electricity: how do motivation, cognitive and classroom climate factors influence achievement in physics?, *International Journal of Science Education*, 20(5), 551-565
- Rowe S. and Nickels A. 2011. Visitor Motivations Across Three Informal Education Institutions: An Application of the Identity-Related Visitor Motivation Model, *Visitor Studies*, 14(2), 162-175

- Senemoğlu, N. 2007. *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, Ankara: Gönül Yayıncılık
- Stavrova O and Urhahne D. 2010. Modification of a School Programme in the Deutsches Museum to Enhance Students' Attitudes and Understanding, *International Journal of Science Education*, 32(17), 2291-2310
- Stern J., M. Wright M., E. and Powell R., B. 2012. Motivating Participation in National Park Service Curriculum - Based Education Programs. *Visitor Studies*, 15(1), 28-47.
- Tan, Ş. (2007) *Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme*, Ankara: Pegem Yayınları.
- Tatar N. ve Bağrıyanık K., 2012. Opinions of Science and Technology Teachers about Outdoor Education, *Elementary Education Online*, 11(4), 883-896
- Thompson G., H. and Bennett J. 2013. Science Teaching and Learning Activities and Students' Engagement in Science, *International Journal of Science Education*, 35(8), 1325-1343
- Toffield S., Coll R., K., Vyle C. and Bolstad R. 2003. Zoos as a Source of Free Choice Learning, *Research in Science & Technological Education*, 21(1), 67-99
- Tuan, H.L, Chin, C.C. and Shieh, S.H. (2005). "The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning". *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654
- Weert T. 2006. Education of Twenty - First Century: New Professionalism in LifeLong Learning, Knowledge Development and Knowledge Sharing, *Education Information Technology*. 11, 217-237
- Yanpar, T. 2007. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, Anı Yayınları, Ankara.
- Zeyer A. And Wolf S. (2010). Is There a Relationship between Brain Type, Sex and Motivation to Learn Science?, *International Journal of Science Education*, 32(6), 2217-2233

EXTENDED ABSTRACT

Science education should not be limited with school or classroom, and informal learning environment should be used as an effective education in science learning. So students learn science content by a meaningful and effective way (Boaventura 2011). Science Centers were featured informal learning environment for science education. Science centers were a learning space which related to fundamental science issues and technology exhibition and science centers were built for public education. However, majority of visitors were students in the formal educational age. Visiting Science Center that not related to the educational program

has not affected on student learning so teachers need to example model implementation for preparing Science Center visiting program and these programs should be provided with educational objectives. Students academic achievement will also be supported by this way. Science centers provides a suitable learning environment for constructivist education. So, students have high level of motivation for learning science expected to be.

The purpose of the study was to examine the effect of educational activities in science centers on the motivation and achievement of learning science. The research was carried out in 2013-2014 education-instruction year in an secondary school in Bursa. Totally 126 (74 girls, 52 boys) students 4 different class participated in this study.

In the study, controlled the pre-test post-test experimental research model was used. Experimental group students carried out the learning activities related to the light and colors' unit for four weeks in the science center.

Students' academic achievement test was developed by researchers in accordance with the educational program. The test consists of 70 items in total and KR-20 reliability coefficient was calculated as 0,75. Science lesson motivation scale developed by Tuan, Chin ve Shieh (2005).

In order to test the significance between the groups, the independent sample t test and ANOVA test was used. The data obtained in the study were analysed by computer program SPSS 16. At the end of the study, it was observed that there has been a statistically significant increase at the % 99 level in the science lesson achievement and motivation when the activities in the curriculum were implemented in science centers. This result shows that Science curriculum can be effectively supported by science centers, and it reflects positively on the school learning.

Another result of the study, science centers can support the learning science as a science class or laboratory. Thus, science education program was provided with out of school learning environments and its learning opportunities (Hofstein ve Rosenfeld 1996). This process was also supported students' learning skills and abilities. Out of school learning activities has increased students' attitudes, idea of innovation, relevance of scientific method, inquiry and collaboration skills (Katz and etc. 2011). Furthermore, the activities carried out in this environment providing hands-on learning and personal learning experiences for students (Gassert 1997).

Adopting a view of the learning process which regards the learner as an active participant in the construction of new knowledge and understanding, science centers celebrate the individual, provide opportunities for each individual to construct his/her own learning pathway, and allow for a multitude of outcomes from each encounter.

Science centers also support the educational role of teachers accordingly informal learning and educational program. Many factors influence effective curriculum development process like teachers prejudices against outside the school

and lessons design skills (Fallik, Rosenfeld ve Eylon 2013). In the preparation of an effective science center learning programs should be consider with teacher, students and educational programs.

Every students have their own experience at a different point on the pathway. Teachers need to have experience in science center. Science education program and science center integrated only in this way (Faria ve Chagas 2013). The science center, in similar laboratory, provides a social learning environment, in which people gain new understandings through articulating their experience. The learning process which regards the learner as an active participant in the construction of new knowledge and understanding science. Learning in science center take a place in a wider context which begin learner's prior experience and interactive opportunities. Teachers as well as students learn from science center that way.

Başvuru: 24.02.2014

Yayına Kabul: 10.05.2016

