

Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi Öğretim Programlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilime Yönelik Tutumlarına Etkisi¹

The Effects of Curricula at Mevlana Public and Science Center on Students' Science Process Skills and Attitudes Toward Science

Aysun Öztürk

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Ankara.

Alper Başbay

Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, İzmir.

İlk Kayıt Tarihi:12.11.2015

Yayına Kabul Tarihi:09.01.2016

Özet

Bu çalışmada alternatif bir eğitim projesi olarak hayata geçirilen Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Fen Bilimleri Kulübü öğretim programı tasarlanmış, öğrencilerin yaparak yaşayarak, ilk elden deneyim kazanmalarına, bilimsel süreç becerilerini edinmelerine ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirmelerine önem verilmiştir. Çalışma öntest-sontest eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen çerçevesinde yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve "Bilimsel Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, etkinlikler sonunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri anlamlı düzeyde gelişirken, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde değişim gözlenmemiştir. Tutumlarda ise gruplar arasında bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Bilim merkezleri, program geliştirme, yaparak yaşayarak öğrenme, bilimsel süreç becerileri, bilime yönelik tutum.*

Abstract

This study aims to determine the effects of curricula at Bornova Municipality Mevlana Public and Science Center (BM-MPSC) which carried out as an alternative education project, on students' science process skills and attitudes toward science. In accordance with this purpose, Science Club Curriculum design was formed and the emphasis was given to learning through first-hand experience, gaining science process skills and developing positive attitudes toward science in this process. In the study, quasi experimental design with pre-test post-test

1. Bu makale ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırlanmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

nonequivalent control group was applied. In this study, "Science Process Skills Test" and "Scientific Attitude Scale" were used as data collection tools. According to the findings, after the experimental process, there is a significant difference in science process skills within the experimental group, while there is no significant difference in science process skills within the control group. However, there is no significant difference in scientific attitudes within experimental and control groups and between the two groups

Keywords: *Science centers, curriculum development, learning through experience, science process skills, attitude toward science.*

1. Giriş

Bilim merkezleri, farklı bilgilere sahip toplum üyelerini bilimle buluşturmak, bilgiyi kaynağından öğrenmelerini sağlamak ve bilimsel merakı tetiklemek üzere tasarlanmış, deneysel ve uygulamalı kurumlardır. Bu kurumlar özellikle küçük yaştaki ziyaretçilerin kendi başlarına karar verebilen ve sorumluluk sahibi bireyler olmalarına katkı sağlamayı amaç edinmektedir. Öğrencilerin bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeleri ve bünyelerinde sorgulama tabanlı etkinliklerin, işbirlikli çalışma, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye dayalı süreçlerin yer alması bilim merkezlerinin dikkat çekici özelliklerindedir (Pilo, Mantero ve Marasco, 2011). Dünyada yaklaşık 2400 adet bilim merkezi bulunmaktadır. Gelişmiş ülkeler bu sayının çoğunluğunu kendilerinde barındırmaktadırlar. Amerika Birleşik Devletleri'nde 350, Çin'de 330 ve Avrupa'da yaklaşık 250 adet bilim merkezi hizmet vermektedir (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2011). Türkiye'de ise yaklaşık 35 adet bilim merkezi bulunmaktadır.

Alanyazında yer alan çalışmalar öğrencilerin bilim merkezlerinde zaman geçirmelerinin, kısa ya da uzun dönem eğitim almalarının faydalarını ortaya koymaktadır. Bilim merkezlerine yapılan geziler öğrencilerin başarılarını, tutumlarını, bilimsel meraklarını ve ilgilerini artırmakta, bilgilerin kalıcılığını sağlamakta ve bilgileri somutlaştırmaktadır (Birinci-Konur, Şeyihoğlu, Sezen ve Tekbıyık, 2011; Bozdoğan, 2008; Bozdoğan ve Yalçın, 2006; Chin, 2004; Griffin, 2004; Lucas, 1999; Markowitz, 2004). Alanyazındaki çalışmalar, bilim merkezlerindeki etkileşimli sergilerin öğrencilerin bilimsel becerilere yönelik algılarını geliştirdiğini ve sosyal öğrenmeyi teşvik ettiğini de göstermektedir (Chin, 2004; Markowitz, 2004).

Bilim merkezlerinin kuruluş felsefelerinin temelini oluşturan yaparak yaşayarak, dokunsal materyallerle etkileşerek öğrenmeye vurgu yapan anlayış, ülkemizin Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın da temelini oluşturmaktadır. Programa göre, Fen ve Teknoloji dersinde öğrenme ortamı düzenlenirken özellikle laboratuvarlarda çalışmak etkin bir öğretim stratejisidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006). Fakat yapılan çalışmalarda Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde yapılamadığı, dolayısıyla öğretim programının amacına yeterince hizmet edemediği görülmektedir. Fiziki koşulların yetersizliği (Buluş-Kırıkkaya ve Tanrıverdi, 2009; Gerçek ve Soran, 2005; Yaman ve Öner, 2003; Yeşilyurt, 2006; Yıldırım ve Kete, 2012) ve öğretmenlerin laboratuvar kullanım becerileri, deney tekniklerine hâkimiyet, deney sürecini yönetmeleri konularında eksik kalmaları (Aydoğdu, 1999;

Nakiboğlu ve Sarıkaya, 2000; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004) ülkemizde Fen ve Teknoloji öğretim programının uygulama sürecinde yaşanan önemli sorunlar olarak görülmektedir. Bu çalışmalar ülkemizde bilim eğitimi yaparak yaşayarak, dokunsal materyallerle etkileşerek öğrenmeye vurgu yapan anlayışın gerekliliklerinin yeteri kadar uygulanmadığının, dolayısıyla bilim merkezlerinin ne denli önemli olduğunun da bir göstergesi sayılmaktadır. Araştırmalara dayalı olarak okullarda deney yapma, materyallerle etkileşime geçme, yaparak yaşayarak öğrenme fırsatından yoksun kalan öğrencilerin bilim merkezlerinde dokunsal etkinliklere ve deneylere katılmalarının, bilimin doğasını anlama, bilimsel düşünme becerilerini kazanma ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde önemli olacağına inanılmaktadır. Yeteneklerin ve tutumların özellikle küçük yaşlarda geliştiği göz önünde bulundurulduğunda, yeni neslin bilim ve teknolojiye ilgi duymalarının sağlanmasında ve yeniliğe açık toplumların oluşturulmasında bilim merkezlerinin önemi ortaya çıkmaktadır (Elmikatı, 2005).

Bilim merkezlerinin de üzerinde önemle durduğu bir beceri olan bilimsel süreç becerilerini Ostlund (1992) dünya ile ilgili bilgi edinmek ve bu bilgiyi sistematik hale getirmek için sahip olunan en güçlü araç olarak tanımlarken; Rillero (1998) bu becerileri sadece okuldaki öğrenme-öğretme sürecinde değil, aynı zamanda eğitim sonrasında da kullanılan beceriler olarak tanımlamaktadır. Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) ise bilimsel süreç becerilerini, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran ve keyifli hale getiren araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin öğrenmede aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinden sorumlu olma becerisini kazandıran ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Bilimsel süreç becerileri alanyazında temel bilimsel süreç becerileri ve birleştirilmiş (üst düzey) bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki düzeyde incelenmektedir (Abruscato, 1988; Bailer, Ramig ve Ramsey, 1995; Buxton ve Provenzo, Jr., 2007; Martin, 2006; Padilla, 1990; Rezba vd., 1995). Temel bilimsel süreç becerileri, birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturmaktadır (Padilla 1990). Temel beceriler; gözlem yapma, sınıflandırma, ölçüm yapma-sayıları kullanma, çıkarım yapma, tahmin etme ve bilimsel iletişim kurma becerilerinden oluşmaktadır. Birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri, temel bilimsel süreç becerilerinden çok daha karmaşık ve çok yönlüdür, bu nedenle temel becerilerden sonra kazandırılmaya başlanması daha uygundur (Martin, 2006). Birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri; değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, deney yapma, veri yorumlama, işlevsel tanım yapma ve model oluşturma becerilerinden oluşmaktadır.

Bilim eğitim merkezlerinin bir diğer önemli amacı da bilime yönelik tutumun olumlu yöne çevrilmesidir. Öğrenme üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülen tutum, Tezbaşaran (1997) tarafından “belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi” olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel tutumlara sahip bireyler, araştırmayı seven, eleştirel düşünen, akla ne kadar yakın görünürse görünsün, önyargıların ve dogmatik inanç sisteminin etkisinde kalmayan bireylerdir. Bilimsel tutumlar, bireyin başarılı olmasını sağladığı gibi, onun düşüncesini de etkileyerek, gelişimini sürekli kılar. Bilimsel tutum, sadece araştırma, öğrenme ya da bilim yapma için değil, aynı zamanda demokratik bir şekilde yaşama devam edebilmek için de önem taşıyan bir özelliktir (Başaran, 1982; Karasar, 2008; Yıldırım, 1979).

Bilim eğitimi veren bilim merkezleri kategorisine giren ve araştırmanın odak kurumu olan Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünebilmesini, günlük hayatta karşılaştığı olaylara bilim insanı gözüyle bakabilmesini sağlamak amacını gütmektedir. Kurum öğrencilerin bilim insanı gözüyle olaylara bakmayı öğrenmesi bakımından bilimsel süreç becerilerini ve bilime yönelik tutumlarını da geliştirmeyi amaçlamaktadır (Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi [BB-MTBM], 2011).

Kurumun temel amacı ve alanyazında yer alan bilgilerden anlaşılacağı üzere, bilim eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel tutumun önemli bir yer vardır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmek, bilim insanı gibi düşünmelerine yardımcı olmak ve ileride bilimle uğraşmalarını sağlamak isteniyorsa, bilimsel süreç becerileri ve bilime yönelik tutum üzerine yoğunlaşmanın gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu noktada bilim merkezlerinin işlevi ve önemi daha da dikkate değer hale gelmektedir. Yurtdışında oldukça çalışılan bir konu olsa da bilim merkezleri ülkemizde çalışılmaya ihtiyaç duyulan konulardan biridir. Bu araştırmada da Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi'nde uygulanan öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu merkez özgün bir öğretim programına dayalı olarak aynı öğrencilere uzun süreli eğitim veren tek bilim merkezi olduğundan dolayısıyla da bu araştırmanın benzerine rastlanılmadığından, alanyazına önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın, başta yetkili kurum ve kuruluşların ve Fen Bilimleri alanında çalışan eğitimcilerin bilgilenmelerine katkıda bulunacağına inanılmaktadır. Bunun yanı sıra yeni bilim merkezlerinin ve benzeri öğrenme ortamlarının kurulması yolunda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı inancı da taşınmaktadır. Belirtilen amaç doğrultusunda çalışmanın denenceleri şöyle ifade edilmiştir. Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi Fen Bilimleri Kulübü Öğretim Programı sonucunda;

1. Öntest – sontest puan ortalamaları arasında fark vardır.
2. Deney ve kontrol grup puan ortalamaları arasında fark vardır.
3. Grup (deney - kontrol) ve ölçüm (öntest - sontest) ortak etkisi anlamlıdır.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, yarı deneysel desen modellerinden öntest – sontest eşitlenmemiş kontrol gruplu modele göre düzenlenmiştir. Yarı deneysel desenler, bütün değişkenlerin kontrol altına alınmasının mümkün olmadığı eğitim alanındaki araştırmalarda, uygulama geçerliği yüksek bir modeldir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007).

2013-2014 öğretim yılının ilk dönemine denk gelen bu deneysel çalışma, BB-MTBM Fen Bilimleri Kulübü öğretim programını kapsamaktadır. Çalışmada, uygulanan bu öğretim programının etkisini belirlemek amacıyla bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuş, gruplardan hangisinin deney, hangisinin kontrol grubu olacağına

rastgele karar verilmiş ve gruplara eşzamanlı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeği öntestleri uygulanmıştır. Deney grubuna, araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim programı çerçevesinde 10 etkinlikten oluşan ve 5 hafta süren etkileşimli deneylerle bilim eğitimi kurum öğretmenleri tarafından verilmiştir. Kontrol grubunun ise bilim merkezindeki etkinliklerle hiç karşılaşmaması sağlanmıştır. Denel işlem sonunda ise her iki gruba eşzamanlı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeğinin son testleri uygulanmıştır.

2.2. Çalışma Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma evrenini İzmir ili Bornova ilçesinde bulunan BB-MTBM’ndeki etkinliklere katılan ilköğretim 2. kademe öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2013-2014 öğretim yılının başında, BB-MTBM’ne başvuran 197 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda 49 kız ve 49 erkek öğrenci, kontrol grubunda ise 58 kız ve 41 erkek öğrenci olmak üzere toplam 197 öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının denk olup olmadığını belirlemek üzere, gruplara denel işlem öncesi uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeğinden elde edilen puanlar analiz edilmiş ve deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada Aydınli (2007) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Moore ve Foy tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından yapılan “Bilimsel Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi toplam 22 sorudan ve 2 alt testten oluşmaktadır. Testin temel bilimsel süreç becerileri alt testinin güvenilirliği $\alpha=0.72$, birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri alt testinin güvenilirliği $\alpha=0.70$ olarak bulunmuştur.

Bilimsel Tutum Ölçeğinde ise 40 madde yer almaktadır. Yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda, ölçeğin Cronbach alpha katsayısı 0.76 ve Spearman Brown iki yarı test korelasyonu ise 0.84 olarak bulunmuştur . (Demirbaş ve Yağbasan, 2006).

2.4. Denel İşlem Materyali

Bu çalışma kapsamında, araştırmacı ve kulüp öğretmenleri tarafından Fizik, Kimya ve Biyoloji kulüplerinin ilköğretim öğrencileri için Fen Bilimleri Kulübü altında birleştirilmesine karar verilmiştir. Fen Bilimleri Kulübü oluşturulduktan sonra, kulübün öğretim programı hazırlama çalışmalarına başlanmıştır. Öncelikle, merkezin vizyon ve misyonu da göz önünde bulundurularak, öğretim programının felsefesine karar verilmiştir. Programın felsefi temeli, bir hipotezin sonuçlarını değerlendirerek özünde bireye faydalı olanı seçmek anlamına gelen pragmatizme, eğitim felsefesi ise ilerlemecilik eğitim akımına dayandırılmıştır. Belirlenen felsefeye en uygun olan program tasarımı yaklaşımı olarak, sorun merkezli program tasarımlarından, yaşam şartları tasarımı seçilmiştir. Hedeflerin belirlenmesinde programın temel amaçlarını oluşturan merkezin vizyonu, misyonu ve genel amaçları temel alınmıştır. Ayrıca MEB Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda yer alan 6, 7 ve 8. sınıflar için Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutum ve Değer kazanımlarından da faydalanılmıştır.

İçerik belirleme amacıyla kulüp öğretmenleriyle yapılan çalışma sonucunda Fizik için ses, elektrik ve optik; Kimya için atomun yapısı, karışımlar ve asitler ve bazlar; Biyoloji için de hücre, canlılar ve cansızlar ve sistemler konularının öğretim programına dâhil edilmesi uygun görülmüştür.

Yaparak yaşayarak öğrenmenin önemini vurgulandığı merkezde, içeriğin ağırlıklı olarak deneylerle sunulmasına karar verilmiştir. Deneyler öğrencilerin keyif alabileceği ve düşünme süreçlerini harekete geçirecek tekniklerle desteklenmiştir.

Hazırlanan öğretim programı iki program geliştirme uzmanına, iki fen eğitimi alan uzmanına ve üç kurum içi eğitime sunulmuş ve gelen dönütler doğrultusunda öğretim programına son hali verilmiştir. Hazırlanan öğretim programının, denel işlem öncesinde, BB-MTBM’nde, 174 öğrenciyle 10 hafta süren deneme uygulaması yapılmıştır (11 Mart – 17 Mayıs 2013). Gönüllülüğün esas olduğu bu kurumda, öğrencilerin bir süre sonra devamsızlık yaptıkları ve hatta eğitimi bıraktıkları gözlenmiş, bu nedenle deney uygulamasının haftada iki oturum olmak üzere 5 haftaya indirgenmesi uygun görülmüştür. Deneme uygulaması sonunda öğretmen ekibin ve araştırmacının görüşleri doğrultusunda, aksayan öğretim teknikleri gözden geçirilmiş ve etkinliklerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Devam sorunu nedeniyle son test uygulanamayan öğrencilerin analizden çıkartılmasıyla 56’sı deney, 58’i kontrol grubundan olmak üzere toplam 114 öğrenciden elde edilen verilerle çalışılmıştır. Çalışma kapsamında öntest – sontest puan ortalamaları arasındaki farka, grupların puan ortalamaları arasındaki farka ve grup ve ölçümün ortak etkisine bakılmak üzere karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi (Two-Way ANOVA for Mixed Measures) kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Yorumlar

3.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

Gruplardaki öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinin öntest ve sontest ölçümlerinden almış oldukları puanların betimsel istatistikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinin öntest ve sontestlerinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri

| Gruplar | Öntest | | Sontest | |
|----------------|-----------|------|-----------|------|
| | \bar{X} | S | \bar{X} | S |
| Deney (N=56) | 9.68 | 4.27 | 11.75 | 4.16 |
| Kontrol (N=58) | 10.86 | 3.28 | 10.31 | 3.93 |

Tablo 1’de görüldüğü gibi, deney grubunun Bilimsel Süreç Becerileri öntest ortalama puanı 9.68 iken, bu değer deney sonrasında 11.75 olmuştur. Kontrol grubunun ise öntest ortalama puanı 10.86 iken, bu değer son teste 10.31 bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinden aldıkları öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi öntest-sontest puanlarının iki faktörlü ANOVA sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | P | Eta-Kare |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|------|----------|
| Gruplarası | | | | | | |
| Grup | .935 | 1 | .935 | .034 | .854 | .000 |
| (Deney/Kontrol) | | | | | | |
| Hata | 3074.995 | 112 | 27.455 | | | |
| Gruplariçi | | | | | | |
| Ölçüm | 32.900 | 1 | 32.900 | 9.99 | .002 | .082 |
| (Ön-Son) | | | | | | |
| Grup*Ölçüm | 98.023 | 1 | 98.023 | 29.75 | .000 | .210 |
| Hata | 369.030 | 112 | 3.295 | | | |

Tablo 2’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubunun deney öncesi ve deney sonrası öntest ve sontest bilimsel süreç becerileri puanları arasında ($F_{(1;112)}=.034, p>.05$) anlamlı bir farklılık yoktur. Bu bulguya göre, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi puanlarının deney öncesi ve deney sonrasında farklılaşmadığı söylenebilir.

Grupların kendi içerisinde bilimsel süreç becerileri puanları ile ilgili olarak öntest ve sontest ortalama puanları arasında ($F_{(1;112)}=9.99, p<.05$) anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu bulgu, grupların kendi içerisinde bilimsel süreç becerileri puanlarının uygulanan öğretim programına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Farklı işlem gruplarında olma ile farklı zamanlardaki ölçümü gösteren faktörlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları üzerindeki ortak etkisinin de ($F_{(1;112)}=29.75, p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu da uygulanan öğretim programının deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki değişim üzerinde, kontrol gruplarındaki bilimsel süreç becerileri puanlarındaki değişimden anlamlı farklılık yaratacak düzeyde etkili olduğu anlamına gelmektedir.

3.2. Bilimsel Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeğinin öntest ve sontestlerinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği öntest ve sontest ölçümlerinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri

| Gruplar | Öntest | | Sontest | |
|----------------|-----------|-----|-----------|-----|
| | \bar{X} | S | \bar{X} | S |
| Deney (N=56) | 3.31 | .31 | 3.41 | .32 |
| Kontrol (N=58) | 3.33 | .28 | 3.36 | .28 |

Tablo 3'te görüldüğü gibi, deney grubunun Bilimsel Tutum Ölçeği öntest ortalama puanı 3.31 iken, bu değer son testte 3.41 olmuştur. Kontrol grubu Bilimsel Tutum Ölçeği öntest ortalama puanı 3.33 iken, son testte 3.36 olarak hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeğinden almış oldukları öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Bilimsel Tutum Ölçeği öntest-sontest puanlarının iki faktörlü ANOVA sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | Eta-Kare |
|----------------------|-----------------|-----|--------------------|------|------|----------|
| Gruplararası | | | | | | |
| Grup (Deney/Kontrol) | .297 | 1 | .297 | 2.15 | .146 | .019 |
| Hata | 15.504 | 112 | .138 | | | |
| Gruplarıçi | | | | | | |
| Ölçüm (Ön-Son) | .010 | 1 | .010 | .270 | .604 | .002 |
| Grup*Ölçüm | .015 | 1 | .015 | .409 | .524 | .004 |
| Hata | 4.108 | 112 | .037 | | | |

Tablo 4'te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubunun deney öncesi ve deney sonrası öntest ve sontest Bilimsel Tutum Ölçeği puanları arasında ($F_{(1;112)}=2.15, p>.05$) anlamlı bir farklılık yoktur. Bu bulguya göre, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği puanlarının deney öncesi ve deney sonrasında farklılaşmadığı söylenebilir.

Grupların kendi içerisinde Bilimsel Tutum Ölçeği puanları ile ilgili olarak öntest ve sontest ortalama puanları arasında da ($F_{(1;112)}=.270, p>.05$) anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu bulgu, grupların kendi içerisinde öntest ve sonteste ait Bilimsel Tutum Ölçeği puanlarının uygulanan öğretim programına bağlı olarak değişmediğini göstermektedir.

Farklı işlem gruplarında olma ile farklı zamanlardaki ölçümü gösteren faktörlerin öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği puanları üzerindeki ortak etkisinin de ($F_{(1;112)}=.409, p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu da uygulanan öğretim programının, deney grubu öğrencilerinin bilimsel tutumlarındaki değişim üzerinde, kontrol gruplarındaki bilimsel tutum puanlarındaki değişimden anlamlı farklılık yaratacak düzeyde etkili olmadığı anlamına gelmektedir.

4. Tartışma

Araştırma bulgularına dayalı olarak, uygulanan öğretim programının deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarındaki değişim üzerinde, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarındaki değişimden anlamlı farklılık yaratacak düzeyde etkisi olduğunu göstermektedir. Bu bulgu alanyazınla büyük ölçüde tutarlılık göstermektedir. LaVigne (1997), hazırladığı etkileşimli bilim öğretim programını bir yıl süre ile öğrencilerine uygulamış ve denel işleme tabi tutulan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık ortaya koymuştur. Turpin (2000) ise, etkileşimli, etkinlik-tabanlı bilim öğretim programı tasarlamış ve deney grubuna uygulamıştır. Sontestlerden elde ettiği sonuçlara göre denel işlemini uyguladığı deney grubunun bilimsel süreç becerileri puanları, kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır.

Bu araştırmada, Fen Bilimleri Kulübü öğretim programının deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine anlamlı düzeyde etki etmesine üç gerekçe gösterilebilir. Birinci gerekçe olarak, hazırlanan öğretim programında ağırlıkla vurgu yapılan, öğrencileri düşünmeye, sorgulamaya, keşfetmeye ve yaparak-yaşayarak öğrenmeye teşvik eden deney etkinliklerinin kullanılması düşünülmektedir. Öğrenciler bu tür laboratuvar etkinliklerinde, problemi tanımlar, problemi çözmek için hipotez kurar, değişkenlerini belirler, veriler toplar ve elde ettiği verileri değerlendirerek sonuca ulaşırlar. Ayrıca bu süreçte gözlem, sınıflama, ölçüm yapma gibi becerileri de kullanırlar, tahmin ve çıkarım yaparlar. Alanyazında yapılan çalışmalar da bu gerekçeyi destekler niteliktedir. Öğrencileri düşünmeye, sorgulamaya teşvik eden deney ve laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerisine olan etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında, araştırmaya dayalı ve açık uçlu deney tekniklerinin (Aydoğdu ve Ergin, 2008), yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının (Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007) ve sorgulayıcı laboratuvar uygulamalarının (Myers ve Dyer, 2006) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği görülmektedir.

İkinci gerekçe olarak, Fen Bilimleri Kulübü öğretim programının bilimsel yöntem odaklı olması düşünülmektedir. Etkinlikler uygulanırken, öğrencilerin bilimsel yöntemi izlemelerine özellikle dikkat edilmiş, bir bilim insanı nasıl çalışıyorsa, öğrencilerin de o şekilde deneyler yapmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Deneylerin yapısına göre bir deneyde kimi zaman ona yakın bilimsel süreç becerisi kullanmışlardır. Alanyazındaki çalışmalar da bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Bahadır (2007), bilimsel yöntem sürecine dayalı 8 haftalık denel işlem sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark saptamıştır. Benzer şekilde Can ve Şahin-Pekmez (2010), bilimin doğasına yönelik 8 etkinlikten oluşan denel işlem sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanları arasında anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.

Diğer bir gerekçe olarak ise Fen Bilimleri Kulübü öğretim programının temelini oluşturan yapılandırmacılık yaklaşımına uygun yöntem ve tekniklerin kullanılması düşünülmektedir. Yapılandırmacılık yaklaşımına göre hazırlanan bilim eğitiminde öğrencilerin özgürce keşif yapmaları sağlanmalıdır. Öğrenciler ezbere yöneltilmemeli, yeni bilgiyi önceki bilgileri üzerine yapılandırmaları konusunda teşvik edilmelidir.

Çalışmadaki öğretim programı tasarlanırken bu ilkeler göz önünde bulundurulmuştur. Alanyazındaki çalışmalar da bu gerekçeyi destekler niteliktedir. Büyüktaşkapu (2010), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisinin 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiş, denel işlem sonunda deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri sontest puanları öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Benzer şekilde yapılandırmacı yaklaşım modellerinden 5E öğretim modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen Altun-Yalçın, Açışlı ve Turgut (2010), deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulmuştur. Kanlı ve Yağbasan (2008) ise 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön ve sontestinden aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulmuştur.

Bilimsel tutuma ilişkin bulgularda ise uygulanan öğretim programının, deney grubu öğrencilerinin bilimsel tutum puanlarındaki değişim üzerinde, kontrol gruplarındaki bilimsel tutum puanlarındaki değişimden anlamlı farklılık yaratacak düzeyde etkisi olmadığı görülmüştür. Alanyazında bu çalışmanın bulgularını destekler nitelikte çalışmalar yer almaktadır. Ateş, Ural ve Başbay (2011)'in yaptığı çalışmada, BB-MTBM'nde hazırlanan bilim merkezi öğretim programının öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği fakat anlamlı düzeyde artırmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde Turpin (2000) de hazırladığı etkileşimli bilim öğretim programının öğrencilerin bilime yönelik tutumlarına etkisini incelemiş, olumlu yönde değişim elde etmesine rağmen bu değişim istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu çalışmaya paralel olarak bilimsel yönetime dayalı laboratuvar yönteminin (Bahadır, 2007) ve sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının (Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011) da öğrencilerin tutumlarına etkisi araştırılmış, yine benzer şekilde deney grubu öğrencilerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan, olumlu bir değişim ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde 3E ve 5E öğretim modelleri laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada (Toprak, 2011), öğrencilerin tutumlarında anlamlı olmayan olumlu değişim saptanmıştır.

Çalışmadan elde edilen bu bulgu aynı zamanda alanyazındaki birçok çalışma ile de çelişmektedir. Bilim merkezlerinin/kamplarının öğrencilerin bilime yönelik tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmalarda elde edilen sonuç, öğrencilerin bilimsel tutum puanlarında anlamlı bir artış olduğu yönündedir (Birinci-Konur vd., 2011; Bozdoğan ve Yalçın, 2006; Falk ve Adelman, 2003; Jarvis ve Pell, 2002; Şentürk, 2009). Ayrıca etkileşimli laboratuvar uygulamalarının (Freedman, 1997; Ornstein, 2006; Wigg, 1995) ve sorgulamaya dayalı bilim programlarının (Gibson ve Chase, 2002), öğrencilerin tutumlarını anlamlı düzeyde artırdığını tespit eden çalışmalar da alanyazında yer almaktadır. Yine yapılandırmacılık yaklaşımının merkeze alındığı laboratuvar çalışmalarının da öğrencilerin tutumlarını anlamlı düzeyde artırdığı ortaya konmuştur (Akpınar ve Ergin, 2005; Altun-Yalçın vd., 2010).

Denel işlem süresince öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir değişim oluşmaması iki şekilde açıklanabilir. İlk olarak, tutumlar, sonradan kazanılan, öğrenilmiş özelliklerdir. Bu nedenle değiştirilebilir ve geliştirilebilir. Fakat aynı zamanda belli bir süre devamlılık gösterirler ve değişime direnç gösterme eğilimindedirler (Bahar, 2006;

Tavşancıl, 2006). Bu nedenle alanyazında, tutumların değiştirilebilmesi için kesin bir süre verilemese de zamanın uzun tutulması gerektiği düşüncesi yer almaktadır (Ateş vd., 2011; Bahadır, 2007; Duru vd., 2011; Toprak, 2011). Nitekim alanyazın incelendiğinde, kısa sürmüş çalışmaların öğrencilerin tutumlarını anlamlı düzeyde etkilediği çalışmalara rastlansa da (Bozdoğan ve Yalçın, 2006; Falk ve Adelman, 2003; Jarvis ve Pell, 2002; Şentürk, 2009), genellikle anlamlı değişim görülen çalışmalarda denel işlemin uzun tutulduğu görülmektedir. Örneğin, Freedman (1997) denel işlemini 36 hafta, Altun-Yalçın vd. (2010), bir yarıyıl, Wigg (1995) ise 8 ay sürdürmüştür. Benzer şekilde öğrenci tutumlarında anlamlı değişimin gözlenmediği çalışmalarda da denel işlemin nispeten kısa tutulduğu söylenebilir. Örneğin, Ateş vd. (2011) denel işlemini 12 hafta, Bahadır (2007) 8 hafta, Turpin (2000) ve Toprak (2011) 10 hafta sürdürmüşlerdir. Bu bilgilere dayanarak 5 haftalık hazırlanan Fen Bilimleri Kulübü Öğretim Programının, öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını anlamlı ölçüde arttırabilecek kadar uzun olmamış olabileceği, 5 haftalık bir sürecin, öğrencilerin tutum puan ortalamalarında çok az bir değişime neden olduğu, anlamlı bir değişim gözlemek için daha uzun bir sürenin gerektiği söylenebilir.

İkinci olarak öğrencilerin BB-MTBM gibi bağımsız bir kuruma hâlihazırda gönüllü ve istekli olarak katılmaları olabilir. Deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeğinin öntestinden aldıkları puanlara bakıldığında, ölçekten alabilecekleri en yüksek puan olan 200 üzerinden ortalama 135 puan aldıkları görülmektedir. Bu durumda, kuruma başvuru yapan öğrencilerin hâlihazırda bilimi sevdikleri, merak ettikleri ve bilimle uğraşmaktan keyif aldıkları söylenebilir. Ateş vd. (2011)'in yaptığı çalışma da aynı kurumda yürütülmüş ve öğrenciler programa gönüllü olarak katılmışlardır. Çalışmanın sonunda da öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında anlamlı değişim gözlenmemiştir.

Çalışmanın sonuçlarından hareketle öğrencilerin bilim merkezleri ile daha sıklıkla buluşturulması ve bu amaçla sayılarının arttırılması önemli görülmektedir. Ayrıca kurulacak bilim merkezlerinde, etkileşimli sergiler sunmanın yanı sıra bu çalışmada olduğu gibi uzun süreli eğitimler ve kamplar tasarlanarak öğrencilerin bilim eğitimine katkıda bulunulabileceği düşünülmektedir. Özellikle de bu gibi uygulamaların değişik yaş gruplarında, farklı alanlardaki çalışmalarda ve farklı araştırma yöntem ve teknikleri ile incelenerek uygulayıcılara yol gösterecek bilimsel bir alanyazının geliştirilmesi de önemli bir öneri olarak değerlendirilebilir.

5. Kaynakça

- Abruscato, J. (1988). *Teaching children science*. New Jersey: Prentice Hall.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 9-17.
- Altun-Yalçın, S., Açıslı, S. ve Turgut, Ü. (2010). 5E öğretim modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerilerine ve fizik laboratuvarına karşı tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 147-158.

- Ateş, A., Ural, G. ve Başbay, A. (2011). “Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi” uygulamalarının öğrenenlerin bilime yönelik tutumlarına etkisi ve öğrenme sürecine katkıları. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 83-97.
- Aydın, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2008). Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 15-36.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15), 30-35.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bahar, M. (2006). *Fen ve Teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bailer, J., Ramig, J. E. ve Ramsey, J. M. (1995). *Teaching science process skills*. California: Good Apple.
- Başaran, İ. E. (1982). *Eğitim psikolojisi: Modern eğitimin psikolojik temelleri*. Ankara: Emel.
- BB-MTBM. (2011). *Hakkımızda*. Mart 8, 2012 tarihinde Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi: http://mtbm.bornova.bel.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=55&lang=tr adresinden alındı
- Birinci-Konur, K., Şeyihoğlu, A., Sezen, G. ve Tekbıyık, A. (2011). Bir bilim kampı uygulamasının değerlendirilmesi: Gizemli dünyanın eğlenceli keşfi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(3), 1589-1608.
- Bozdoğan, A. E. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezlerini fen öğretimi açısından değerlendirmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 19-41.
- Bozdoğan, A. E. ve Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Enerji parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 95-114.
- Buluş-Kırkkaya, E. ve Tanrıverdi, B. (2009). Fen laboratuvarlarının fiziki durumu ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin öğretmen, öğrenci ve yönetici görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, Bahar(182), 279-298.
- Buxton, C. A. ve Provenzo Jr. , E. F. (2007). *Teaching science in elementary and middle school, a cognitive and cultural approach*. California: Sage.
- Büyüktaşkapu, S. (2010). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Can, B. ve Şahin-Pekmez, E. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 113-123.
- Chin, C.-C. (2004). Museum experience - A resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 63-90.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Taylor and Francis.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve Bilimsel Tutum Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanma çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F. ve Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 25-44.
- Elmikaty, H. S. (2005). Science education: on the agenda of the Library of Alexandria. *Museum International*, 57(1-2), 225-232.
- Falk, J. H. ve Adelman, L. M. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 163-176.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Gerçek, C. ve Soran, H. (2005). Öğretmenlerin biyoloji öğretiminde deneysel yöntem kullanma durumlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 95-102.
- Gibson, H. L. ve Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86, 693-705.
- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(1), 59-70.
- Jarvis, T. ve Pell, A. (2002). Effect of the challenger experience on elementary children's attitudes to science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 979-1000.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterliliği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkileri. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- LaVigne, S. R. (1997). *The effect of the Florida explores! (Exploring and learning the operations and resources of environmental satellites!) program on the science process skills of fourth grade students*. Doktora Tezi. The University of Central Florida College of Education, Florida.
- Lucas, K. B. (1999). When Mr. Jones took grade 5 to the science center. *The Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*. Melbourne.
- Markowitz, D. G. (2004). Evaluation of the long-term impact of a university high school summer science program on students' interest and perceived abilities in science. *Journal of Science Education and Technology*, 13(3), 395-407.
- Martin, D. J. (2006). *Elementary science methods: A constructivist approach*. California: Thomson Wadsworth.
- MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6-7-8. sınıflar) Öğretim Programı*. Mart 12, 2012 tarihinde MEB: <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden alındı
- Myers, B. E. ve Dyer, J. E. (2006). Effects of investigative laboratory instruction on content knowledge and science process skill achievement across learning styles. *Journal of Agricultural Education*, 47(4), 52-63.

- Nakıboğlu, C. ve Sarıkaya, Ş. (2000). Kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvar kullanımına mezun oldukları programın etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 8(1), 95-106.
- Ornstein, A. (2006). The frequency of hands-on experimentation and student attitudes toward science: A statistically significant relation. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3), 285-297.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Padilla, M. J. (1990, Mart 1). *The science process skills. Research matters - to the science teacher*. NARST: <https://www.narst.org/publications/research/skill.cfm> adresinden alındı
- Pilo, M., Mantero, A. ve Marasco, A. (2011, Ocak). Science centers: A resource for school and community. *US-China Education Review*, 8(1), 80-88.
- Rezba, R. J., Sprague, C., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. ve Jaus, H. H. (1995). *Learning and assessing science process skills*. Iowa: Kendall/Hunt.
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 35(3), 3-4.
- Şentürk, E. (2009). *The effect of science centers on students' attitudes towards science*. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Yargı.
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- Toprak, F. (2011). *Fen bilgisi öğretmenliği genel kimya laboratuvarında 3E ve 5E öğretim modellerinin uygulanmasının öğrencilerin akademik başarısı, bilimsel süreç becerileri ve derse karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Turpin, T. J. (2000). *A study of the effects of an integrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills, and science attitudes*. Doktora Tezi. The University of Louisiana Educational Leadership and Counseling, Louisiana.
- TÜBİTAK. (2011). *Bilim Merkezleri*. Aralık 13, 2011 tarihinde TÜBİTAK: www.tubitak.gov.tr/sid/934/pid/461/cid/9420/index.htm adresinden alındı
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Güz*.
- Wigg, A. (1995). *Improving the preschooler's science knowledge and skills through hands-on activities*. Doktora Tezi. Nova Southeastern University, Florida.
- Yaman, S. ve Öner, F. (2003). Lise fizik laboratuvarlarında kullanılan araç gereçlerin yeterlik düzeyleri ve laboratuvar çalışmalarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 379-386.
- Yeşilyurt, S. (2006). Öğretmen adayları ve öğretim elemanları gözüyle genel biyoloji laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 481-496.
- Yıldırım, A. ve Kete, R. (2002, 16-18 Eylül). *Biyoloji derslerinde verimlilik ve teknoloji kullanımı*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, C. (1979). *Bilim felsefesi*. İstanbul: Remzi.

EXTENDED ABSTRACT

Science centers and other educational environments are institutions that are recognized for increasing students' success and interests in a particular level, increasing the highly motivated students' performance about learning experiences, maintaining the long-term motivation, and gaining the knowledge stand for long. A science center is defined as an experimental and practical institution that brings the members of the community together; provides information from the main sources and encourages the community to have scientific curiosity.

The fundamental philosophy of science centers which highlights the learning approach of practicing, experiencing and interacting with materials, is also the basis of the Science and Technology Education Program in Turkey. According to this program, practicing in the laboratory is one of the effective teaching strategies while setting up the science and technology course. However, recent studies show that the effective settlement is not done in laboratory settings, thereby this point, the curriculum is not able to meet the demand. It is believed that the students who have no opportunity of doing research based on experiments, interacting with the learning materials and practicing and experiencing while learning, might not improve their cognitive thinking skills, enhance their understanding about the nature of science and have positive attitudes towards science.

This aim of the study was to understand the science process skills of the students who attended to the program in Municipality of Bornova Mevlana Public and Science Center (MB-MPSC) and their attitudes towards the science. It is believed that this study will provide significant information about science centers' effectiveness.

According to the aim of this study and based on the curriculum;

There will be a significant difference between pre and post test results.

There will be a significant difference between the control group and the experimental group in the group scores.

There will be a significant difference in interaction of both groups and measurements.

The semi-experimental model with pretest and posttest nonequivalent control group was conducted in this study. The semi-experimental study covered the curriculum of the MB-MPSC Science Club during the first academic semester in 2013-2014. In order to determine the effects of this curriculum, one control and one experimental group were formed.

The sample of the study was selected from 197 students who registered to MB-MPSC at the beginning of the semester in 2013-2014. The experimental group had 10 activities and interactive experiments during the five weeks training. The control group didn't attend to any activities and/or any science training experiments during this study. The experimental group's training was carried by the instructors in public and science center based on the curriculum designed by researchers of this study. The Science Process Skills Test which was created by Aydınli (2007) and Scientific Attitudes Scale which was created by Moore and Foy (1997) and translated into Turkish by Demirbaş ve Yağbasan (2006) were used at the beginning and end of the research process.

In this study, physics, chemistry and biology clubs were put together under one title, Science

Clubs, by the researchers and the instructors of each club. The curriculum was finalized after the review process of two curriculum specialists, two experts of the field of science education and three instructors from the public and science center.

According to the results, there is a significant difference between Science Process Skills Test pretest and posttest average scores of experimental and control groups. However, there is no significant difference between Scientific Attitudes Scale pretest and posttest average scores of experimental and control groups.

According to the results, there is a significant difference between the Science Process Skills Test of experimental groups and control groups. This result is parallel with the other studies in the literature. There might be three interpretations for explaining this result: (i) the curriculum highlighted critical thinking, questioning, exploring and practicing; (ii) the curriculum was based on a scientific method; and (iii) the foundation of the curriculum was built on the constructivist approach and the activities were designed by using the principles of constructivist methods and techniques.

The results about the attitudes toward science show that there is no significant difference between the experimental group's score and the control group's score. This result is parallel with the other studies in the literature. This insignificant difference on students' attitudes might be interpreted in two ways: (i) the length of the five weeks training might not be long enough to change the students' attitudes; (ii) the voluntary attendance for the independence institution such as MB-MPSC might be the another reason.

It is believed that it is important to encourage students for attending Public and Science Center activities and increase the numbers of these types of centers. It is also assumed that interactive science exhibitions in the centers as well as long-term training and science camps might motivate students for science education. Especially, it is believed that investigating the effects of these centers by including different ages, fields and research methods and techniques might improve the literature in the field of science education.