

Yapılandırmacı Bilim Eğitimi Programı'nın 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

The Effects of Constructivist Science Teaching Program on Scientific Processing Skills of 6 year-old Children

Sema BÜYÜKTAŞKAPU* Nadir ÇELİKÖZ** Berrin AKMAN***
Mevlana Üniversitesi Selçuk Üniversitesi Hacettepe Üniversitesi

Öz

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini etkili ve kalıcı bir şekilde kazanabilmeleri için araştırmacılar tarafından hazırlanan "Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı"nın etkisini ortaya koymaktır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneme modelinin kullanıldığı araştırmada çalışma grubu olarak, 2009-2010 öğretim yılında okul öncesi eğitime devam eden 40'ı deney (18 kız, 22 erkek), 40'ı kontrol grubu (16 kız, 24 erkek) olmak üzere toplam 80 çocuk yer almıştır. Çocukların yaş ortalaması $X=71,12$ aydır ($\pm 0,87$) ve ailelerinin aylık geliri ise 1000\$'ın altındadır. Hazırlanan fen öğretim programında çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici fiziksel olaylar ile ilgili müknaş, su, sarkaç, rampa, silindir ve gölge etkinlikleri bulunmaktadır. Veriler yine araştırmacılar tarafından hazırlanan "Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" olarak adlandırılan bir başarı testi ile toplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde ön test/son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımlı t-testi, gruplar arasındaki başarı farklılıklarının tespitinde ise bağımsız t-testi kullanılmıştır. Ayrıca Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın kazandırdığı davranışların kalıcılığını test etmek için de yine deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların son test puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre, Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'na katılan deney grubu çocuklarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği puanları ortalamaları ile geleneksel öğretim programına katılan kontrol grubu çocuklarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde anlamlı fark gözlenmiştir. Deney grubunun puanları kontrol grubunun puanlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocuklara uygulanan Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın çocuklara bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler : Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri, Yapılandırmacı Bilim Öğretimi.

Abstract

The basic aim of this study is to reveal the effect of a Constructivist Science Teaching Program developed by researchers for efficient and lasting acquisition of scientific processing skills by 6 year olds attending preschool education institutions. The study in which an experimental pre-test post-test model with control group was used the experimental group is composed of a total of 80 children, attending preschool education in 2009-2010 education year, 40 being in the experimental group, 40 being in the control group. The mean age of children is $X=71,12$ (± 0.87) and monthly incomes of their families are less than \$1000. Data was collected with a interview form called "Preschool Scientific Processing Skills Scale" which was also developed by researchers. In the in-group comparison of pre-test and post-test score means of experimental and control groups dependent t-test was used and to find out differences between

* Yrd. Doç. Dr. Sema BÜYÜKTAŞKAPU, Mevlana Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Öğretmenliği. sbuyuktaskapu@mevlana.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr. Nadir ÇELİKÖZ, Selçuk Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi. ncelikoz@gmail.com

*** Prof. Dr. Berrin AKMAN, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Öğretmenliği. bakman@hacettepe.edu.tr

groups independent t-test was used. According to the result of the study, there found significant difference between the Preschool Scientific Processing Skills Scale scores of the children in the experimental group who received Constructivist Science Teaching Program and those of the children who received traditional teaching program at 0.05 level. The scores of the experimental group were found to be higher than the scores of the children in the control group. This result indicates that Constructivist Science Teaching Program administrated to children attending preschool education groups is effective in the acquisition of scientific processing skills.

Keyword: Preschool scientific processing skills, constructivist science teaching

Summary

Purpose

The main aim of this study is to find out the effects of Constructivist Science Teaching Program developed for 6 year-old children attending pre-school education institutions on scientific processing of children.

Method

In this study, the effects of the Constructivist Science Teaching Program developed for 6 year-old children attending pre-school education institutions on scientific processing of children are determined. The study aims to determine to what extent this new and different program is efficient by comparing it with traditional program and teaching. For the controlled determination of the existing situation, "pre-test post-test" experimental model-which is one of the real trial models- with control group was used.

In the design dependent variable is the "Scientific Processing Skills" of the children attending nursery school, and the independent variable whose effect is examined is "Constructivist Science Teaching Program". In the study, while the children experimental group-besides what they experience in the school environment- followed Constructivist Science Teaching Program- which is supposed to support their Scientific Processing Skills- given by the researchers, the children in the control group followed traditional (daily) teaching program given by their teachers.

Result

According to the result of the study, there found significant difference between the Preschool Scientific Processing Skills Scale scores of the children in the experimental group who received Constructivist Science Teaching Program and those of the children who received traditional teaching program at 0.05 level. The scores of the experimental group were found to be higher than the scores of the children in the control group. This result indicates that Constructivist Science Teaching Program administrated to children attending preschool education groups is effective in the acquisition of scientific processing skills.

Discussion

In this study point out that Processing Skills necessary for children to do scientific research can be acquired as early as pre-school period and that a pre-school science programs based on constructivist approach to develop research skills can be developed. According to the results of the study, with Constructivist Science Teaching Program activities children acquire Scientific Processing Skills at higher level compared to traditional teaching. Besides, the skills acquired with Constructivist Science Teaching Program are more permanent compared to those acquired with traditional teaching. The studies which points out both that basic processing skills are to be acquired at early ages and that science teaching programs based on constructivist approach and

aiming at the acquisition of these skills support the findings of this study.

In their studies, Anagün and Yaşar (2009); Doğruöz (1998); Özdemir (2004); Tatar (2006); Turpin (2000) and Karahan (2006) emphasize that science teaching programs based constructivist approach to support scientific processing skills develop students' scientific processing skills. In the studies by Hand and Treagust (1991); Laverty and McGarvey (1991); Yanpar et al (2006); Aydın and Balım (2005); Turgut (2001); Derman (2002); Başdaş and Kirişçiöğlü (2006); Wallace et al. (2003); Turpin (2000); Marlow and Ellen (1999) and Çetin, Günay (2007) concept development and academic success of the children participating science teaching program based on constructivist approach are higher compared to those receiving education with traditional methods.

Recommendation

Pre-school teacher candidates are to be taught how to use constructivist approach in science activities and how to develop Scientific Processing Skills. Deficiencies or insufficiency of teachers working in pre-school institution are to be removed with in-service education given. Seminars on the contribution of the acquisition of Scientific Processing Skills by pre-school children at early ages for their further school life and the activities which will support these skills at home can be introduced. In pre-school education institutions, family inclusive education programs which will support Scientific Processing Skills are to be applied.

Giriş

Bireyin çevresiyle etkileşimi, doğduğu andan itibaren başlamakta ve büyüme ile birlikte hızlı bir şekilde artmaktadır. Örneğin 0-2 yaş dönemindeki çocuklar, çevrelerini keşfettikçe farklı nesnelere farklı tepkiler vermeyi ve bu tepkileri hatırlamayı öğrenirler (Micklo, 1995). Çocukların etraflarındaki dünyaya anlam verme çabaları, bu basit gayretlerle şekillenmektedir. Çevreyle etkileşim arttıkça, çocukların etraflarındaki gelişen olaylara daha fazla ilgi duymaya başladığı görülmektedir. Aslında, gözlemledikleri olayların nedenlerini merak ederek sorgulamaları, 2-6 yaş aralığındaki çocukların en belirgin özelliklerindedir. Bu dönemde bir bilim adamı kadar meraklı olan çocuklar; araştırmaya, keşfetmeye, öğrenmeye ve yeni şeyler yaratmaya isteklidirler (Holt, 1991). Bu nedenle küçük çocuklar "doğuştan bilim insanı" olarak tanımlanmaktadır.

Küçük yaştan itibaren bilim insanları gibi çevrelerini ve doğayı tanımak ya da anlamak amacıyla sorular soran ve bu sorulara cevaplar bulmak için araştırmalar yapan çocuklar, okul hayatlarına elde ettikleri bu deneyimlerle başlamaktadırlar. Bu yüzden çocuklar ilköğretime, okulda öğretilen birçok konuyla ilgili önbilgilere sahip olarak gelirler. Doğa, çevre ve yaşamla ilgili deneyimleri içermesi nedeniyle çocukların mevcut bilgileri çoğunlukla fenle ilgilidir ya da fen öğretiminin konuları içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle, ilköğretime yeterli düzeyde hazırlanabilmeleri için çocuklara, bilim insanı gibi "araştırma yapma becerisi" kazandıracak pek çok fen etkinliğine okul öncesi öğretim programlarında yer verilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte etkinliklerde temel amaç, yalnızca bilgi kazandırmak değil, aynı zamanda çocuklara bireysel araştırmalarında bilimsel süreçleri kullanarak bilimin nasıl yapılacağını uygulamalı olarak öğretmek olmalıdır.

Bununla birlikte gerek dünyada ve gerekse Türkiye'de yapılan birçok araştırma (Kılıç, Haymana, Bozyılmaz, 2008; Yılmaz, 2007; Gelman ve Brennenman, 2004; Balkı, Çoban ve Aktaş, 2003; Varelas, Pappas ve Rife, 2006; Dökme, 2005; Arslan ve Özdemir, 2006; Lavonen ve Laaksonen, 2009; Erdoğan, 2007; Hazır ve Türkmen, 2008; Roberts, 2007; Kıldan ve Pektaş, 2009; Roth ve diğerleri, 2006; Coştu ve Ünal, 2005; Aikenhead, 2005; Çavas ve Kesercioglu, 2005; Brown ve Melear, 2007; Lotter, Harwood ve Bonner, 2007; Ata, 1999; Temiz ve Tan,

BERRİN AKMAN

2003; Lunsford ve diğerleri, 2007; Balcı, 2007; Orhan, 2004; Zuzovsky ve Tamir, 1999) mevcut öğretim programlarının, bireylerin gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri için gerekli olan becerileri kazandırmada yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Bu araştırmalarda; merak eden, araştıran, sorgulayan, eleştiren ve üreten bireyleri yetiştirebilmek için yeni öğretim yaklaşımlarının ve özellikle de yapılandırıcılığı temel alan öğretim yaklaşımlarının araştırılması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Bilim eğitiminde, bilimin nasıl öğretilmesi gerektiği hususunda iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Birinci yaklaşımda, bilim eğitimi çocuklar tarafından bilinmesi gereken bazı gerçekleri ezberleme olarak kabul edilirken, ikinci yaklaşımda, süreç becerilerini kullanarak çevreyi araştırma olarak görülmektedir (Wallace ve Louden, 2002). Birinci görüşü benimseyen eğitimciler, aktardığı bilgileri hatırlayarak, sorulara doğru cevap veren öğrencileri başarılı bir bilim öğrencisi olarak kabul ederler (Solomon ve Aikenhead, 1994). Çocukların bilimsel kavramları da sayı, renk ve şekil kavramları gibi öğrenmeleri gerektiğine inandıkları için (Bereiter, 1994), öğretim programlarının geleneksel yaklaşımı merkeze alması gerektiğini savunurlar.

İkinci görüşü benimseyen eğitimciler bilim eğitiminin, bilimsel kavramları ezberlemeden ya da öğrenmeden daha fazlası olduğuna inanmaktadırlar. Bu görüşü benimseyen eğitimcilere göre bilim bir süreçtir ve fiziksel dünyayı araştırma yoludur (Merton ve Storer, 1979). Bu eğitimciler, başarılı bir bilim öğrencisini, bilim adamı gibi düşünen bireyler olarak tanımlarlar (Staver, 1998) ve öğretim programlarını hazırlamada yapılandırıcı yaklaşımı benimserler.

Yapılandırıcı kuramda bilgiyi yapılandırma, öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi yeniden oluşturma ve geliştirmelerinde daha etkin bir rol alması olarak tanımlanan anahtar bir kavramdır (McCormick ve Paechter, 1999). Bu düşünceye göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırır, zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Bu teoride, bilginin her bir öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı, öğrenmede bireyin önbilgi, kişisel özellik ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Özmen, 2004). Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yaklaşımlarının aksine yapılandırıcılıkta, öğrencilere hazır bilgi yüklemek yerine, bilgiye ulaşmak için gerekli bilgi ve beceriler kazandırılmaya çalışılmaktadır (Brook ve Brooks, 1993; Marlowe ve Page, 1998).

Ancak yapılan araştırmalar incelendiğinde, okul öncesi eğitimde uygulanan bilim aktivitelerinin geleneksel yaklaşımı temel aldığı söylenebilir (Plevyak, 2007; Aral, Kandır ve Yaşar, 2002; French, 2004; Ayvaci, Devicioğlu ve Yiğit, 2002; DeBoer, 2002; Tenenbaum, Rappolt-Schlichtmann ve Zanger, 2004; Büyüктаşkapu, 2010; Fecho, 2000; Gelman ve Brennenman, 2004; Özden, Akdağ, Ekmekçi, 2009; Katz, Sadler, Craig, 2005; Roberts, Bailey, Nychka, 1991; McBride ve Schwartz, 2003; Schwartz, Carta, Grant, 1996; Kontos, 1999). Geleneksel yaklaşıma dayalı bilim etkinliklerinde ise çoğunlukla uzun açıklamalara dayalı ve yalnızca bilimsel bir anlayış kazandırmaya yönelik öğretim içeriği ön planda tutulduğu için bir- çok araştırmada bilimsel süreç becerilerinin yeterince kazandırılmadığı vurgulanmaktadır Diğer taraftan, yapılan araştırmalar sorun alanları açısından değerlendirildiğinde; bu araştırmaların bir kısmının kullanılan öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi (Geba, 1990; LaVigne, 1997; Owens, 1997; Turpin, 2000; Krystyniak, 2001; DiSimoni, 2002; Huziak, 2003; Özdemir, 2004; Jimarez, 2005; Bozkurt, 2005; Erdoğan, 2005; Tatar, 2006, Kanlı, 2007; Ewers, 2001), bir kısmının bilimsel süreç becerilerini etkileyen faktörler (Aydoğdu, 2006; Myers, 2004; Chuang ve Cheng, 2002; Huppert, Lomask ve Lazarorcitz, 2002; Ferreira, 2004; Horak, 1991; Lavoie ve Good, 1988; Anderson, 1992; Osborne, ve arkadaşları, 2004; Zohar ve Nemet, 2002; von Aufschnaiter, Erduran, Osborne, Simon, 2008), bir kısmının bilimsel süreç becerileri ile başarı arasındaki ilişki (Berman, 1996; Sittirug, 1997) ve bir kısmının da öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri

(Arslan, 1995; Germann ve Aram, 1996; Akman ve arkadaşları, 2003; Dökme ve Aydın, 2009; Kanari ve Millar, 2004) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca bu araştırmaların daha çok ilk ve ortaöğretim öğrencilerini hedef kitle olarak merkeze aldığı, okul öncesi dönemdeki çocukların sahip olduğu süreç becerilerine ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunduğu ve bilim eğitiminde büyük önem taşıyan yapılandırmacı yaklaşımın çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini konu alan araştırmalara yeterince yer verilmediği gözlenmektedir.

Bu nedenle bu araştırmada, 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini etkili ve kalıcı bir şekilde kazanabilmeleri için araştırmacılar tarafından yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir "Bilim Öğretim Programı" hazırlanmış ve okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocuklar üzerinde uygulanarak, bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir.

Amaç

Bu araştırmanın temel amacı, anasınıfına devam eden 6 yaş çocukları için hazırlanan Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın, çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemektir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırmada, anasınıfına devam eden 6 yaş çocukları için hazırlanan Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın, çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi belirlenmektedir. Hazırlanan program yeni ve farklı bir program olduğu için geleneksel program ve öğretimle karşılaştırılarak, ne derece etkili olduğu tespit edilmeye çalışılmaktadır. Var olan durumun kontrollü olarak tespit edilebilmesi için gerçek deneme modellerinden "öntest-sontest kontrol grubu" deneme modeli kullanılmıştır.

Desende bağımlı değişken, anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının "Bilimsel Süreç Becerileri", etkisi incelenen bağımsız değişken ise "Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı"dır. Çalışmada deney grubuna, buldukları ortamdaki yaşantılarına ek olarak araştırmacılar tarafından Bilimsel Süreç Becerilerini Destekleyici Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı uygulanırken, kontrol grubundakilere kendi öğretmenleri tarafından geleneksel (günlük) öğretim programı uygulanmıştır.

Katılımcılar

Araştırmaya biri deney biri kontrol grubu olmak üzere seçilen iki okulun 6 yaş gruplarına devam eden çocuklar alınmıştır. Çalışma grubunda 40'ı deney (18 kız, 22 erkek), 40'ı kontrol grubu (16 kız, 24 erkek) olmak üzere toplam 80 çocuk yer almıştır. Çocukların yaş ortalaması $X=71,12$ aydır ($\pm 0,87$) ve ailelerinin aylık geliri ise 1000\$'ın altındadır. Çalışma grubunu oluşturan okulların belirlenmesinde; sosyoekonomik düzeylerin yakınlığı, okul başarılarının ve imkânlarının benzerliği, kolay ulaşım ve zaman faktörleri dikkate alınmıştır. Okullarda yer alan sınıfların seçiminde ise öğretmen görüşleri, sınıf yapısı ve öğrenci özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu veriler doğrultusunda küme örnekleme yöntemi kullanılarak sınıfların yapısı bozulmadan, mevcut doğal sınıflar seçilmiştir. Bununla birlikte hangi grubun deney ya da kontrol grubu olacağına yansız atama yoluyla karar verilmiştir. Grupların bilimsel süreç becerileri açısından giriş davranışlarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla "Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" öntest olarak uygulanmıştır. Grupların öntest puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Grupların Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Ön test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	\bar{x}	SD	t	p
Gözlem	Deney	40	2.35	1.16	0.382	0.970
	Kontrol	40	2.45	1.17		
Sınıflama	Deney	40	1.40	1.25	1.245	0.071
	Kontrol	40	1.07	1.07		
Ölçme	Deney	40	0.57	0.87	1.207	0.287
	Kontrol	40	0.80	0.79		
Tahmin Etme	Deney	40	2.07	1.68	1.040	0.943
	Kontrol	40	2.47	1.75		
Verileri Kaydetme	Deney	40	0.95	1.10	0.298	0.636
	Kontrol	40	1.02	1.14		
Sonuç Çıkarma	Deney	40	0.55	0.90	0.773	0.078
	Kontrol	40	0.72	1.10		

$p < 0.05$

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin tüm alt boyutlarında grupların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ($P > 0.05$). Bu sonuca göre, grupların birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların bilimsel süreç becerilerini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada çocukların bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak, yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. "Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" olarak adlandırılan görüşme formu araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Ölçme aracı, temel bilimsel süreç becerilerini içeren; gözlem (4 madde), sınıflandırma (4 madde), tahmin etme (4 madde), ölçme (4 madde), verileri kaydetme (4 madde) ve sonuç çıkarma (4 madde) becerileri ile ilgili toplam 24 sorudan oluşmaktadır. Ölçme aracı, yalnızca tek bir araştırmacı tarafından bire bir ve yaklaşık 30 dakikalık bir süre içerisinde uygulanabilmektedir. Ölçme aracında, örneğin sınıflama becerisini ölçmek için farklı özellikte midye kabukları verilerek çocuklardan midyeleri benzerliklerine göre sınıflandırması istenmektedir. Çocuk, midye kabuklarını bir özelliğini dikkate alarak sınıflandırabilirse (örn; boyutları), başka bir özelliğini dikkate alarak tekrar (Örn; rengi) sınıflandırma yapması istenmektedir. Eğer çocuk hiç sınıflama yapamazsa 0 puan; tek bir sınıflama yaparsa 1 puan, iki sınıflama yaparsa 2 puan almaktadır. Diğer beceri grupları için de bu işlem benzer şekilde uygulanmaktadır. Çocuğun ölçekten alabileceği en düşük puan 0; en yüksek puan 48'dir.

Ölçme araçlarının yapı geçerliğini belirlemede en yaygın kullanılan yöntem olan faktör analizi yapılmıştır. Aynı yapıyı ölçen maddelerin belirlenmesinde bir maddenin sadece yer aldığı faktördeki yük değerinin en az 0.35 olmasına ve bir faktördeki yük değeri 0.35 ve daha yüksek olan bir maddenin sahip olduğu faktör yük değeri ile diğer faktörlerdeki yük değerleri arasındaki farkın en az 0.10 olmasına dikkat edilmiştir. Ölçeğin altı faktörü (bilimsel süreç becerilerini) ölçmeye yönelik toplam varyansı açıklama oranı % 65'tir. Bu durum, bilimsel süreç becerileri ile ilgili literatürde yer alan altı becerinin oluşturduğu kuramsal yapının doğruluğunu, herkes tarafından anlaşıldığını ve 6 faktörden oluşan bilimsel süreç becerilerini belirleme amacıyla geliştirilen ölçeğin, bu yapıyı tam olarak ölçtüğünü ve bu amacı gerçekleştirebildiğini göstermektedir. Güvenirlik için Cronbach Alpha ve testi yarılama yöntemine göre güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .81', testi yarılama güvenirlik katsayısı .79'dur (Büyüктаşkapu ve Çeliköz, 2009).

İşlem Basamakları

Yapılandırma Bilim Öğretim Programı hazırlanmadan önce araştırmacılar tarafından okul öncesi dönemde bilim eğitimi ile ilgili literatür taranmıştır. İncelenen literatürde, son yıllarda yapılan araştırmaların yapılandırma yaklaşımı önerdiği gözlenmekle birlikte, okul öncesi öğretmenlerin bilim öğretim programlarında fiziksel olaylarla ilgili etkinliklere çoğunlukla yer vermedikleri anlaşılmıştır. Bu nedenle fiziksel olaylarla ilgili yapılandırma yaklaşımı temel alan okul öncesi bilim öğretim programı hazırlanmasının alana katkı getireceği düşünülmüştür. Eğitim programı hazırlanırken, Piaget'nin yapılandırma yaklaşım ilkeleri dikkate alınmıştır. Piaget'nin bilgiyi yapılandırma sürecinde eylemin, hatanın, çelişkinin ve işbirliğinin rolü ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Hazırlanan eğitim programında Piaget'nin küçük çocukların nesnelere hareket ettirerek bulunduğu eylemlerde, düşünce ve bilgilerini yapılandırma süreçleriyle ilgili araştırmaları dikkate alınmış ve çocukların gerçek nesnelere eylemlerde bulunduğu etkinlikler planlanmıştır.

Okul öncesi dönemdeki çocukların kazanması öngörülen bilimsel süreç becerileri ve yapılandırma yaklaşım ile ilgili bu bilgiler ışığında, Kamii ve DeVries (1978/1993) tarafından geliştirilen fizik bilim aktivitelerinden esinlenilerek; Türk çocuklarının özellikleri, Türkiye'deki sınıf şartları da dikkate alınarak araştırmacı tarafından mıknaş, su oyunları, sarkaç, rampa, silindir ve gölge ile ilgili 36 etkinlik planlanmıştır. Etkinlikler 2009-2010 öğretim yılında haftada 3 gün olmak üzere toplam 12 hafta süresince birinci araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Öğretim programı uygulanmadan önce ve uygulandıktan hemen sonra deney ve kontrol grubundaki çocuklara "Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği" birinci araştırmacı tarafından birebir uygulanmış, sontest ölçümleri tamamlandıktan 4 hafta sonra deney ve kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerinin kalıcılığı ölçülmüştür.

Bulgular

Yapılandırma Bilim Öğretim Programı'nın okul öncesi dönemdeki altı yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisiyle ilgili bulgular, 4 ayrı alt denence olarak aşağıda sunulmuştur.

Araştırmada ele alınan birinci denence, "Yapılandırma Bilim Öğretim Programı'na katılan deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri erişiş puanlarının anlamlı düzeyde artış göstereceği" yönündedir. Bu denenceyi test etmek için deney grubundaki çocuklara 12 haftalık süreyle yapılandırma bilim öğretim programı uygulanmış, uygulamadan önce ve sonra bilimsel süreç becerileri ölçülerek (öntest-sontest) erişiş puanları hesaplanmıştır. Tablo 2'de deney grubunun erişiş puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları verilmektedir.

Table 2.

Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	\bar{x}	SD	t	p
Gözlem	Öntest	40	2.35	1.16	13.782	0.000*
	Sontest	40	6.10	1.33		
Sınıflama	Öntest	40	1.40	1.25	16.738	0.000*
	Sontest	40	6.10	1.33		
Ölçme	Öntest	40	0.57	0.87	13.899	0.000*
	Sontest	40	5.02	1.76		
Tahmin Etme	Öntest	40	2.07	1.68	16.455	0.000*
	Sontest	40	6.60	1.35		
Verileri Kaydetme	Öntest	40	0.95	1.10	14.551	0.000*
	Sontest	40	6.00	1.61		
Sonuç Çıkarma	Öntest	40	0.55	0.90	15.774	0.000*
	Sontest	40	5.60	1.87		
Toplam	Öntest	40	7.90	4.26	24.370	0.000*
	Sontest	40	36.25	6.25		

$p \leq 0.05$

Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, deney grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerine yönelik öntest-sontest puan ortalamaları hem tüm alt boyutlar hem de toplam süreç becerileri açısından anlamlı düzeyde artış göstermektedir ($t=24.370$; $P<0.05$). Bu bulgu, Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın, çocukların bilimsel süreç becerilerine ilişkin erişilerinde anlamlı bir artışa neden olduğu anlamına gelmektedir. Bu sonuca göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişimlerin Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların bilimsel süreç becerileri ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir.

Araştırmada ele alınan ikinci denence, "geleneksel öğretime katılan kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ilişkin erişiş puanlarının anlamlı düzeyde artış göstereceği" yönündedir. Tablo 3'de kontrol grubunda yer alan çocukların erişiş puanlarına yönelik bağımlı gruplar için t-testi sonuçları verilmektedir.

Table 3.

Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erişimi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	\bar{x}	SD	t	p
Gözlem	Öntest	40	2.45	1.17	4.891	0.000*
	Sontest	40	3.50	1.13		
Sınıflama	Öntest	40	1.07	1.07	4.096	0.000*
	Sontest	40	2.72	2.16		
Ölçme	Öntest	40	0.80	0.79	1.978	0.055
	Sontest	40	1.27	1.37		
Tahmin Etme	Öntest	40	2.47	1.75	3.030	0.004
	Sontest	40	3.72	2.12		
Verileri Kaydetme	Öntest	40	1.02	1.14	2.982	0.005
	Sontest	40	2.10	2.03		
Sonuç Çıkarma	Öntest	40	0.72	1.10	3.295	0.002*
	Sontest	40	1.75	1.64		
Toplam	Öntest	40	8.55	4.75	4.833	0.000*
	Sontest	40	15.07	7.94		

$p \leq 0.05$

Tablo 3'e göre, kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerine yönelik öntest-sontest puan ortalamaları tüm alt ölçekler ve toplam süreç becerileri açısından anlamlı düzeyde artış göstermektedir ($t=4.833$; $P<0.05$). Bu bulgu, geleneksel öğretim uygulamalarını içeren bilim etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ilişkin erişimlerinde önemli bir artışa neden olduğunu ifade etmektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların bilimsel süreç becerileri ile ilgili davranışlarının olumlu yönde değiştiği söylenebilir.

Araştırmada ele alınan üçüncü denence, "Yapılandırıcı Bilim Öğretim Programı'nın (deney), geleneksel (kontrol) öğretime göre çocukların başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacağı" şeklindedir. Tablo 4'te deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların başarı (sontest) puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları verilmektedir.

BERRİN AKMAN

Table 4.

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Beceri Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	\bar{x}	SD	t	p
Gözlem	Deney	40	6.10	1.33	9.390	0.000*
	Kontrol	40	3.50	1.13		
Sınıflama	Deney	40	6.92	1.67	9.729	0.000*
	Kontrol	40	2.72	2.16		
Ölçme	Deney	40	5.02	1.76	10.608	0.000*
	Kontrol	40	1.27	1.37		
Tahmin Etme	Deney	40	6.60	1.35	7.217	0.000*
	Kontrol	40	3.72	2.12		
Verileri Kaydetme	Deney	40	6.00	1.61	9.488	0.000*
	Kontrol	40	2.10	2.03		
Sonuç Çıkarma	Deney	40	5.60	1.87	7.713	0.000*
	Kontrol	40	1.75	1.64		
Toplam	Deney	40	36.25	6.25	13.247	0.000*
	Kontrol	40	15.07	7.94		

$p \leq 0.05$

Tablo 4'te hem tüm alt boyutlar hem de toplam açısından deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin sontest puan ortalamalarının, kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir ($t= 13.247$; $P<0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest puan ortalaması $\bar{x} =15,07$ iken, deney grubunun sontest puan ortalaması $\bar{x} =36,25$ 'tir. Deney grubunun başarısında kontrol grubuna göre yaklaşık 2 katlık bir artış gözlenmektedir. Bu durum, Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın çocukların başarılarında, geleneksel öğretime göre anlamlı bir artış sağladığı ve Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'na katılan çocukların bilimsel süreç becerilerinin, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici eğitim programına katılmayan çocukların bilimsel süreç becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir.

Araştırmada ele alınan dördüncü denence, "Yapılandırmacı Bilim öğretim Programı'na (deney) katılan çocukların kazandığı becerilerin, geleneksel öğretim (kontrol) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları becerilerden daha fazla kalıcı olacağı" şeklindedir. Tablo 5'te deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 5.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	\bar{x}	Ss	t	p
Gözlem	Deney	40	6.10	1.33	9.390	0.000*
	Kontrol	40	3.50	1.13		
Sınıflama	Deney	40	6.92	1.67	9.729	0.000*
	Kontrol	40	2.72	2.16		
Ölçme	Deney	40	5.02	1.76	10.608	0.000*
	Kontrol	40	1.27	1.37		
Tahmin Etme	Deney	40	6.60	1.35	7.217	0.000*
	Kontrol	40	3.72	2.12		
Verileri Kaydetme	Deney	40	6.00	1.61	9.488	0.000*
	Kontrol	40	2.10	2.03		
Sonuç Çıkarma	Deney	40	5.60	1.87	9.753	0.000*
	Kontrol	40	1.75	1.64		
Toplam	Deney	40	35.97	5.01	16.925	0.000*
	Kontrol	40	14.02	6.49		

$p \leq 0.05$

Tablo 5'ten de anlaşılacağı gibi, gerek tüm alt boyutlar gerekse toplam açısından Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalamaları, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamalarından daha yüksektir ($t=16,925$; $P<0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} =14,02$ iken, deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} =35,97$ 'dir. Deney grubunun süreç becerilerinin kalıcılığı, kontrol grubuna göre yaklaşık 2 kat fazladır. Bu sonuca göre, Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı'nın çocukların bilimsel süreç becerilerinde geleneksel öğretime göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir.

Tartışma

Bu araştırma temel olarak, çocukların bilimsel araştırmalar yapabilmeleri için gerekli süreç becerilerini okul öncesi çağlardan itibaren kazanabileceklerini ve araştırma becerilerini geliştirebilmek için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak başarılı bir şekilde okul öncesi fen programlarının hazırlanabileceğini ortaya koymaktadır. Araştırmada ulaşılan sonuçlara göre çocuklar bilimsel süreç becerilerini, geleneksel öğretime kıyasla Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı etkinlikleri aracılığıyla daha yüksek düzeyde kazanmaktadır. Ayrıca Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı etkinlikleri aracılığıyla kazanılan beceriler, geleneksel öğretim aracılığıyla kazanılan becerilere göre daha kalıcıdır.

Hem temel süreç becerilerinin çocuklara erken yaşlarda kazandırılması gerekliliğini ortaya koyan hem de bu becerileri kazandırmaya yönelik yapılandırmacı yaklaşımı temel alan farklı boyutlardaki fen programlarının hazırlandığı araştırmalar, bu araştırmadan elden edilen sonuçları destekler niteliktedir. Örneğin, İngiltere'de 11-16 yaş grubuna uygulanan içerik merkezli geleneksel fen programlarının yerine, 5-16 yaş grubuna yönelik bilimsel süreç becerilerine dayalı fen programları hazırlanmıştır. Bir taraftan süreç becerilerinin kazandırılacağı yaş grubu aşağı çekilirken, diğer taraftan öğrenci merkezli bir yaklaşım değişikliğine gidilmiştir. Bu projede

BERRİN AKMAN

bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, çıkarımda bulunma, sınıflama, hipotez oluşturma, tahmin etme ve değişkenlerin kontrolü olmak üzere altı aşama olarak ele alınmıştır. Araştırmada, bilim etkinliklerinde süreç becerilerini geliştirici fırsatlar sunulduğu takdirde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini en üst düzeyde geliştirebilecekleri vurgulanmaktadır (Screen, 1988).

Piaget ve Vygotsky'nin görüşlerini temel alan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan PrePS (Preschool Pathways to Science) programında ise, 4-5 yaşlarındaki küçük çocuklara gözlem yapma, tahminde bulunma, tahminlerini kontrol etme ve gözlemlerini kaydetme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Araştırmada, bilim adamlarından ve pek çok gözlemciden beklenen karmaşık bilimsel düşünme becerilerini çocukların da kazanabildikleri ifade edilmektedir (Gelman ve Brenneman, 2004) .

French (2004), American Association for the Advancement of Science (AAAS)'ın önerdiği "Bilimsel Okuryazarlık" kriterlerini dikkate alarak 6 yaş çocukları için " Science Start" adlı bir program hazırlamıştır. Programa katılan çocukların "Head Start" Programı'nda geleneksel öğretim uygulamalarına katılan çocuklara göre; gözlem yapma, karşılaştırma, ölçme, grafik oluşturma, tahmin etme, planlama, sonuç çıkarma, yorumlama, bilimsel iletişim kurma ve verileri kaydetme gibi bilimsel süreç becerilerini, dil gelişimlerini ve okuryazarlık öncesinde gerekli görülen becerileri, daha fazla kazandıkları vurgulanmaktadır.

Lin ve arkadaşları (2003) Piaget'in bilişsel çatışma ve formal işlemsel düşünme şeması ve Vygotsky'nin sosyal yapılandırma anlayışını temel alarak hazırladıkları CASE (Cognitive Acceleration through Science Education) programının, 12-14 yaşlarındaki öğrencilerin bilişsel süreç becerilerini ve yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmektedir.

Fen sınıflarında yapılandırmacı yaklaşımın daha başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için Lee (2001), öğretmenlere yönelik bir program hazırlamış ve etkisini test etmiştir. Programa katılan öğretmenlerin sınıflarında yer alan öğrencilerin yaratıcılıkları ve fene yönelik tutumları, geleneksel sınıflara göre daha fazla artış göstermiştir.

Anağün ve Yaşar, (2009); Doğruöz (1998); Özdemir (2004); Tatar (2006); Turpin (2000) ve Karahan (2006)'nın yaptıkları araştırmalarda, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ve bilimsel süreç becerilerini destekleyici olarak hazırlanan fen öğretim programlarının, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği vurgulanmaktadır. Öte yandan Atam (2006) ve Özdemir (2004)'in çalışmasında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ve bilimsel süreç becerilerini destekleyici fen etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğu ifade edilmektedir. Akpınar ve Ergin (2005)'in çalışmasında ise yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal davranışlarını geliştirmede daha etkili olduğu ileri sürülmektedir. Ocak ve Ocak (2003)'ün yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin görüşlerini belirledikleri araştırmalarında, çocukların öğrenci merkezli fen öğretimini destekleyici açıklamalarda buldukları gözlenmektedir. Hand ve Treagust (1991); Laverty ve McGarvey (1991); Yanpar, Hazer ve Arslan (2006); Aydın ve Balım (2005); Turgut (2001); Derman (2002); Başdaş ve Kirişçioğlu (2006); Wallace ve diğ. (2003); Turpin (2000); Marlow ve Ellen (1999) ve Çetin, Günay (2007) taraflarından yapılan araştırmalarda da yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı fen programlarına katılan çocukların, geleneksel yöntemlere göre kavram gelişimlerinin ve akademik başarılarının daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca bu araştırmalarda fene karşı ilgi ve daha olumlu tutum geliştirdikleri de ifade edilmektedir.

Bu araştırmayla birlikte diğer araştırma sonuçları da sentezlendiğinde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan bilimsel süreç beceri öğretim programlarının, geleneksel öğretim programlarına göre; öğrencileri daha fazla merkeze aldığı, ilgilerini daha fazla çektiği, daha etkili ve kalıcı bir biçimde süreç becerilerini kazandırdığı, öğrenme süreçlerinde çocukları daha fazla motive edebildiği, derse ve öğrenmeye karşı olumlu tutumlar kazandırdığı, daha objektif değerlendirme olanağı sunduğu, dil-bilişsel-psikomotor gelişimlerini olumlu etkilediği, günlük hayatı çocuklar için daha anlaşılır kıldığı, ailelerinin çocuğa ve okula yönelik tutumlarını daha olumlu hale dönüştürebildiği anlaşılmaktadır.

Öneriler

Okul öncesi öğretmen adayları, lisans derslerinde fen etkinliklerinde yapılandırmacı yaklaşımı nasıl kullanacakları ve bilimsel süreç becerilerini nasıl geliştirecekleri konusunda daha ayrıntılı bir şekilde eğitilmelidir. Aynı konuda okul öncesi kurumlarında çalışan öğretmenlerdeki eksiklik veya yetersizlikler gerekli kurumlar tarafından hizmetiçi eğitimler verilerek giderilmelidir. Okul öncesi öğretmenlerine yol gösterici olması açısından fen etkinlikleri için yapılandırmacı yaklaşımı temel alan ve çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştiren etkinlik örneklerinin sunulduğu kaynaklar hazırlanmalıdır. Anne-babalara çocukların erken yaşlarda kazandığı bilimsel süreç becerilerinin ileriki okul yaşantısındaki başarılarına katkısı ile ilgili seminerler düzenlenerek, ev ortamında çocukların bu becerilerini destekleyici etkinlikler tanıtılmalıdır. Okul öncesi eğitim kurumlarında çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici aile katımlı eğitim programları uygulanmalıdır. Çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyen, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan okul öncesi fen programlarının çocukların dil-bilişsel-psikomotor becerilerine, fen öğretimine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi incelenebilir. Okul öncesi dönemde çocukların Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programları aracılığıyla kazandığı temel bilimsel süreç becerilerinin orta düzey süreç becerilerine, fen öğretimine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi incelenebilir.

Kaynakça

- Aikenhead, G. (2005). *Science for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.
- Akman, B., Üstün, E.; Güler, T. (2003). 6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Akpınar, E.; Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 29, 9-17
- Anagün, Ş.S.; Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Anderson, R. (1992). Some interrelationships between constructivist models of learning and current neurobiological theory, with implications for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 1037- 1058.
- Aral, N.; Kandır, A.; Yaşar, M., (2002). *Okul Öncesi Eğitim ve Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ya-Pa Yayınevi. İstanbul
- Arslan, A. (1995). İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Arslan, A.; Özdemir, M. (2006). İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersi İçeriğinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi. Ankara.
- Ata, E. (1999). İlköğretimde Bilimsel ve Sosyal Tutum Adapazarı örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi.
- Atam, O. (2006). Oluşturmacı Yaklaşımına Dayalı Olarak Fen ve Teknoloji Dersi Isı-Sıcaklık Konusunda Hazırlanan Yazılımın İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Aydın, G.; Balım, A., (2005) Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Modellendirilmiş Disiplinler arası Uygulama: Enerji Konularının Öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38 (2), 145-166.

BERRİN AKMAN

- Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Ayvacı, H. Ş.; Devociođlu, Y.; Yiğit, N. (2002). Okulöncesi Öğretmenlerinin Fen ve Doğa Etkinliklerindeki Yeterliliklerinin Belirlenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara.
- Balçı, A.S. (2007). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi.
- Balkı, N.; Çoban, A.K.; Aktaş, M. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanına Yönelik Düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 17 (1), 11-17.
- Başdaş, E; Kirişcioğlu, S. (2006) Fen Öğretiminde Basit Araçlar Yaparak Aktif Öğrenme (Hands-On) Yöntemi ve Uygulamaları. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Ankara.
- Bereiter, C. (1994). Implications of postmodernism for science or science as progressive discourse. *Educational Psychologist*, 29(1), 3-12.
- Berman, W. (1996) Science process skill competency and academic achievement in college biology: A correlational study. Ed.D. dissertation, Temple University, United States. ProQuest Digital Dissertations Database
- Brooks, J. G.; Brooks, M. G. (1993). *In search for understanding the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Bozkurt, O. (2005). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinin Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli Kullanılarak Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Brown, S.L.; Melear, C. T. (2007). Preservice teachers' research experiences in scientists' laboratories. *Journal of Science Teacher Education*, 18(4), 573-597.
- Büyüктаşkapu, S.; Çeliköz, N. (2009). Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geçerlik Güvenirlik Çalışması. Uluslararası Katılımlı II. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Kongresi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Büyüктаşkapu, S. (2010) Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik İnançlarının Belirlenmesi. Second International Congress of Educational Research. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Antalya.
- Chuang, H.F.; Cheng, Y.J. (2002). The relationships between attitudes toward science and related variables of junior high school students. *Chinese Journal of Science Education*, 10 (1), 1-20.
- Coştu, B.; Ünal, S. (2005). Le-Chatelier Prensibinin Çalışma Yaprakları ile Öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Çetin, O., Günay, Y. (2007). The Effect of Constructivist Theory on Students' Achievement and Their Way of Constructing Knowledge in Science Education. *Eğitim ve Bilim*. Vol. 32 (146).
- Çavaş, B.; Kesercioglu, T. (2005). Fen eğitiminin uygunluğu rose projesi. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı.
- DeBoer, G. E. (2002). Student-centered teaching in a standards-based world: finding a sensible balance. *Science and Education*, 11 (4), 405-417.
- Derman, A. (2002). İlköğretim 7. Sınıflarda Fen Bilgisi Derslerinde Kullanılan Farklı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi.
- DiSimoni, K. C. (2002). Using writing as a vehicle to promote and develop scientific concepts and process skills in fourth-grade students. Ph.D. dissertation, Fordham University, United States. ProQuest Digital Dissertations database.

- Doğruöz, P. (1998). Effect of science process skill oriente lesson on understanding of fluid force concepts. middle east technical university. Unpublished master's thesis.
- Dökme, İ. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. İlköğretim-Online, 4 (1), 7-17.
- Dökme,İ.; Aydınli E. (2009). Turkish primary school students' performance on basic science process skills. World Conference on Educational Sciences. Procedia Social and Behavioral Sciences. 1. 544-548
- Erdoğan, M. (2007). Yeni Geliştirilen Dördüncü ve Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Öğretim Programının Analizi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(2), 221-254
- Erdoğan, M. N. (2005). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fene Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı-Araştırma Yönteminin Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Ewers, T. G. (2001). Teaher-directed versus learning cycles methods: effects on science process skills mastery and teachers efficacy among elementary education students. PhD Thesis. The University of Idaho.
- Fecho, B. (2000). Developing critical mass: Teacher education and critical inquiry pedagogy. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 194-199.
- Ferreira, L. B. M. (2004) The role of a science story, activities, and dialogue modeled on philosophy for children in teaching basic science process skills to fifth graders. Unpublished PhD Thesis. University of Montclair State University.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated, early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149.
- Geban, Ö. (1990). Effects of two different instructional treatments on the students' chemistry achievement, science process skills and attitudes towards chemistry at the high school level. Unpublished PhD. Thesis. Middle East Technical Universty.
- Gelman, R.; Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early ChildhoodResearch Quarterly*, 19(1), 150-158.
- Germann, P. J. ; Aram R. J. (1996). Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(7), 773-798.
- Hazır, A., Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 26,81-96
- Holt, B.G. (1991). *Science with young children*. Washington: National Association For The Education Of Young Children.
- Horak, W. (1991). *An analysis of metacognitive skills utilized by students during computer simulation activities*. Paper presented at the meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake Geneva, WI.
- Huppert, J.; Lomask S. M.; Lazarorcitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Huziak, T. L. (2003) Verbal and social interaction patterns among elementary students during self-guided "I Wonder Projects". Ph.D. dissertation. The Ohio State University.
- Jimarez, T. (2005) Does alignment of constructivist teaching, curriculum, and assessment strategies promote meaningful learning. Ph.D. dissertation, New Mexico State University.
- Kanari, Z.,ve Millar, R. (2004). Reasoning from data: How students collect and interpret data in science investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 748-769.

BERRİN AKMAN

- Kanlı, U. (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Karahan, Z. (2006). Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Katz, L.; Sadler, K.; Craig, D.V. (2005) Science professors serve as mentors for early childhood preservice teachers in the design and implementation of standards-based science units. *Journal of Elementary Science Education*, 17 (2), 43-56.
- Kıldan, O.; Pektaş, M. (2009). Erken Çocukluk Döneminde Fen ve Doğa ile İlgili Konuların Öğretilmesinde Okulöncesi Öğretmenlerinin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 113-127.
- Kılıç, G.B., Haymana, F., Bozyılmaz, B. (2008). Analysis of the Elementary Science and Technology Curriculum of Turkey with Respect to Different Aspects of Scientific Literacy and Scientific Process. *Eğitim ve Bilim*. 33 (150).
- Kontos, S. (1999). Preschool teachers' talk, roles, and activity settings during free play. *Early Childhood Research Quarterly*, 14, 363-382.
- Krystyniak, R. A. (2001) The effect of participation in an extended inquiry project on general chemistry student laboratory interactions, confidence, and process skills. Ph.D. dissertation, University of Northern Colorado.
- Laverty, D. T. ve McGarvey, J. E. B. (1991). A constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28, 99-102.
- LaVigne, S. R. (1997). The effect of the Florida Explores (Exploring and Learning the Operations and Resources of Environmental Satellites) Programs on the science process skills of fourth-grade students. Ed.D. dissertation, University of Central Florida.
- Lavoie, D., ve Good, R. (1988). The nature and use of prediction skills in a biological computer simulation. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 335-360.
- Lavonen, J.; Laaksonen, S. (2009). Context of teaching and learning school science in Finland: reflections on PISA 2006 Results. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 922-944.
- Lee, M. K. (2001). The effects of a professional development program for physics teachers on their teaching and the learning of their students. Ph.D. Dissertation. The University of Iowa.
- Lin, C.; Hu, W.; Adey, P.; Shen, J., (2003). The Influence of CASE on Scientific Creativity. *Research in Science Education*, 33 (2): 143-162.
- Lotter, C.; Harwood, W.S.; Bonner, J.J. (2007). The influence of core teaching conceptions on teachers' use of inquiry teaching practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(9), 1318-1347.
- Lunsford, E.; Melear, C.T.; Roth, W.-M.; Perkins, M.; Hickok, L.G. (2007). Proliferation of inscriptions and transformations among preservice science teachers engaged in authentic science. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 538-564.
- Marlow, P. M. ; Ellen, S. (1999). Science teacher attitudes about inquiry-based science. *Paper presented at the annual meeting of the national association for research in science teaching*, Boston.
- Marlowe, A. B.; Page, L. M. (1998) *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- McBride, B.; Schwartz, I. S. (2003). Effects of teaching early interventionists to use discrete trials during ongoing classroom activities. *Topics in Early Childhood Special Education*, 23, 5-17.
- McCormick, R. ; Paechter, C. (1999) *Learning and Knowledge*. The Open University: Paul Chapman Publishing

- Merton, R. K.; Storer, N. W. (1979). *The sociology of science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Micklo, S. J. (1995). Developing young children's classification and logical thinking. *Childhood Education*, 72(1), 24-28.
- Myers, B.E.(2004). Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles. Ph.D. dissertation, University of Florida.
- Ocak, G.; Ocak, İ. (2003). Öğrenci Merkezli Fen Öğretimi ile İlgili 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesi.Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi.5.
- Orhan, A. T. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Fotosentez Konusunun Öğretiminde Yapısalcı Yaklaşımın Etkileri ile Geleneksel Öğretim Yönteminin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Osborne, J., Erduran, S. Ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (10), 994-1020.
- Owens, K. D. (1997) The effect of instruction by a professional scientist on the acquisition of integrated process skills and the science-related attitudes of eighth-grade students. Ed.D. dissertation, The University of Southern Mississippi.
- Özden, M.; Akdağ G.; Ekmekçi, S. (2009). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine İlişkin Pedagojik Alan Bilgileri ile Özyeterlilik İnanç Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması, XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İzmir.
- Özdemir, M. (2004). Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 3 (1).
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.
- Plevyak, L. H. (2007). What do preservice teachers learn in an inquiry-based science methods course. *Journal of Elementary Science Education*. 19 (1), 1-13.
- Roberts, J. R.; Bailey, D. B. ; Nychka, H. B. (1991). Teachers' use of strategies to facilitate the communication of preschool children with disabilities. *Journal of Early Intervention*, 15, 358-376.
- Roberts, D. A. (2007). *Scientific literacy/science literacy*. In: S.K. Abell ve N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729-780.). New York: Routledge.
- Roth, K.J.; Druker, S.L.; Garnier, H.E.; Lemmens, M.; Chen, C.; Kawanka, T., et al. (2006). *Teaching science in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study*. Washington, DC: National Center for Education Statistics.
- Screen, P. (1988). A case for a process approach: the warwick experience. *Physic Education*, 23, 146-149.
- Schwartz, L. S.; Carta, J. J.; Grant, S. (1996). Examining the use of recommended language intervention practices in early childhood special education classrooms. *Topics in Early Childhood Special Education*, 16, 251-272.
- Sittirug, H. (1997) The predictive value of science process skills, cognitive development, attitude toward science on academic achievement in a Thai teacher institution. Ph.D. dissertation. University of Missouri, Columbia.
- Staver, J. R. (1998). Constructivism: Sound theory for explicating the practice of science and science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (5), 501-520.
- Solomon, J. ; Aikenhead, G. S. (1994). *STS Education: International perspectives on reform*. Ways of Knowing Science Series. New York, NY: Teachers College Press, 1234 Amsterdam Ave., New York.

BERRİN AKMAN

- Tatar, N. (2006). İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Temiz, B. K. ; Tan, M. (2003). İlköğretim Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 28 (127), 18-24.
- Tenenbaum, H. R. ; Rappolt-Schlichtmann, G. ; Zanger, V. V. (2004) Children's learning about water in a museum and in the classroom. *Early Childhood Research Quarterly*, 19 (1), 40-58.
- Turgut, H. (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı ile Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişime ve Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.
- 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. upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Education*. 37, 2.
- Varelas, M. ; Pappas, C.C. ; Rife, A. (2006). Exploring the role of intertextuality in concept construction: Urban second graders make sense of evaporation, boiling, and condensation. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 599– 745.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., ve Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 101–131.
- Wallace, S.; Carolyn, M.; Tsoi Y.; Jamie, C. ve Marshall, D. (2003). Learning from Inquiry-Based Laboratories in Nonmajor 237 Biology: An Interpretive Study of the Relationships among Inquiry Experience, Epistemologies and Conceptual Growth. *Journal of Research in Science Teaching*. 40 (10), 986-1024.
- Wallace, J. ; Louden, W. (2002). *Dilemmas of science*. New York, NY: Routledge Falmer 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN.
- Yanpar, T. ; Hazer, B. ; Arslan, A. (2006). 10. Sınıf Çözünürlük Konusunda Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7 (11), 113-122.
- Yılmaz, F. (2007). İlköğretimde Birinci Kademedeki Bilimsel Tutum ve Davranış Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri. *İlköğretim Online*, 6(1), 113-126.
- Zohar, A., ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1), 35–62.
- Zuzovsky, R., ve Tamir, P. (1999). Growth patterns in students' ability to supply scientific explanations: Findings from the third international mathematics and science study in Israel. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1101-1121