



A Pilot Survey to Improve the Use of Scientific Process Skills of Kindergarten Children

Assist. Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI*

Karadeniz Technical University, Trabzon, TURKIYE

Received: 28.08.2009

Accepted: 11.08.2010

Abstract – It is aimed to reinforce kindergarten children’s physical, cognitive, emotional and social development in order to help their learning at a time when their individual development is at the highest level. The proper instruction which is given during this time would help them to use and improve scientific process skills actively in their future life. Thus preschool teachers need to organize and apply activities which tend to improve such skills. It is aimed to diagnose whether scientific process skills of kindergarten children have been developed or not by planning suitable activities for them. Observations and interviews were done and pre and post tests were conducted with 15 kindergarten children in one of the Ministry of educations’ kindergarten in Trabzon. It is found out that scientific process skills of kindergarten children could be developed with suitable activities.

Key words: Pre-school period, scientific process skills, practice competency.

Summary

Preschool education is very important to reinforce kindergarten children’s physical, cognitive, emotional and social development. By this education children can interpret the events around them, develop new concepts and gain most of the concepts about mathematical and scientific concepts. For this reason, the activities used to develop children’s concepts are very important. The activities reinforce the development of children’s some scientific skills such as observing, discovering, analyzing, interpreting, comparing, classifying, reasoning, observing, experimenting, hypothesizing, and arguing the differences and similarities in events, etc. (Ayvaci, Devocioğlu & Yiğit, 2002). Scientific process skills will contribute to individuals in the future in forming questions, identifying and controlling variables, forming hypotheses, predicting and inferring the results, doing operational definitions in relation to a problem met

* Corresponding author: Hakan Şevki Ayvaci, Assistant Professor in Science Education, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Adnan Kahveci Bulvarı, Söğütözü, Akçaabat-Trabzon, TURKIYE.
E-mail: hsayvaci@gmail.com

in daily life (Lawson, 1995; Padilla, Okey & Garrard, 1984). It is asserted that it is very important for preschool children to know and develop scientific process skills for their further education. During preschool education process, it is necessary to create effective learning environments to contribute to preschool students' cognitive, sensory, psychomotor and social development (Ayvacı *et al.*, 2002). They play an important role in the development of the students' skills.

Methods

This study aims to diagnose whether scientific process skills of kindergarten children have been developed or not by planning suitable activities for them. Case study research method was used. The sample consists of 15 kindergarten children in one of the Ministry of educations' kindergarten in Trabzon. The data were gathered by using observations, interviews and scientific process skills test. Firstly the scientific process skills test was used to determine the students' background. The test questions were organized in two choices suitable for children's development level. It is used to determine students' level in terms of scientific process stages. As children were illiterate, each question was read for the children and their answers were marked on the questionnaire. According to the test results, the activities were planned and applied to gain scientific process stages for the students. After the activities, an interview with four question were conducted for the students in the direct of the scientific process skills which were not given by the test. During the all activities students were observed by using an observation form. It was categorized in five levels (5: very good, 4: good, 3: fair, 2: poor, 1: very poor.). finally, the same test used at the beginning of the process was applied again to determine the contribution of the test's efficacy in terms of developing scientific process skills of the children.

Results and Conclusion

Physical environment is very crucial to children. Preschool teachers should arrange learning activities and environments to reinforce students' scientific process skills and cognitive development. At this stage, many different activities may be organized for each scientific process skills. Moreover detailed activities can be used to develop some scientific process skills at the same time. It is argued that preschool teacher should be careful to apply the well organized activities for each scientific process skills. According to the test results, the achievement of the students at the first test was 52 percent. However their success increased at the last test as 92 percent. The data gained from the observations showed that some students were not willing to join the activities and answer the questions. This situation showed that

these students were inadequate for making communication and having responsibility. Furthermore, it was founded that even though some students were successful at the scientific process test, they did not answer the interview questions and join the activities. It is thought that when a student does not have adequate communication skills, s/he may do not answer a question. Moreover, a student may answer the questions of “what” or “which”. However, s/he may not answer the questions of “how” and “why”, because of his/her lacks of creative skills. For this reason, an education program for preschool education should be organized to reinforce children’s development in social and cognitive perspectives, since skills such as problem solving, relationship between people, communication and sharing ideas are very important in science education. Early years in an individual life are the important years to develop concepts, critical and creative scientific thought processes. Preschool students need opportunities to apply their skills in a variety of learning environments. Preschool children’s attention is very short and they have innate curiosity to discover the events around them. They are always eager to try new activities.

According to the interview data, the students answered some questions in detail. This might mean that they observe their environment carefully and based on these, they draw conclusions about the events. Besides, the students’ answers indicated that most of them had skills of measuring, observing, and relating the events.

Suggestion

To sum, preschool teachers should organize activities to provide their students with opportunities for their active involvement during the lessons. Moreover, they should use instructional materials stimulating students’ curiosity that will support children’s early learning activities and help them with being scientifically literate with basic knowledge, skills and attitudes. Furthermore, it supports their cognitive, emotional and social abilities in order to become scientifically literate individuals in the learning activities. Finally, it is recommended that there should be studies to develop preschool teachers’ skills of developing and using materials to reinforce their scientific process skills.

Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Pilot Bir Çalışma

Yrd.Doç.Dr.Hakan Şevki AYVACI[†]

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 28.08.2009

Makale Kabul Tarihi: 11.08.2010

Özet –Bireysel gelişimin hızlı olduğu okul öncesi dönemde çocukların bedensel, zihinsel, duygusal ve sosyal yönden gelişmeleri desteklenerek öğrenmelerine yardımcı olmak amaçlanmaktadır. Bu dönemde çocuğa verilecek uygun eğitim onun bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirecek ileriki yıllarda bu becerileri aktif kullanmasına yardımcı olacaktır. Dolayısıyla okul öncesi öğretmenlerinin çocukların bu becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler planlayarak uygulaması gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada okul öncesi çağı çocuğuna uygun etkinlikler planlayarak çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişip gelişmediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Trabzon ili Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okul öncesi eğitimi veren bir anasınıfında 15 öğrenciye ön test ve son test uygulanmış, etkinlik planlanarak yürütülmüş, mülakatlar ve gözlemler yapılmıştır. Çalışma sonunda; çocukların bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerinin uygun etkinliklerle geliştirilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Okul öncesi dönem, bilimsel süreç becerileri, kullanma yeterliliği.

Giriş

Okul öncesi eğitim; çocukların zihinsel, bedensel, duygusal ve sosyal yönden gelişimlerinin bireysel düzeylerine uygun zengin uyarıcı ortamlarda desteklenmesi, onları ilköğretime hazırlaması bakımından önemli bir süreçtir (MEB, 1993). Bu süreçte çocuklar duyu organlarını kullanarak bilgi edinme çabasındadırlar. Dünya hakkındaki bilgileri; olayları gözlemleyerek, araştırma içgüdülerini izleyerek, oynadıkları oyunların sonuçlarını ölçerek kısaca bilimsel süreçleri kullanarak edinirler (Ünal & Akman, 2006).

Çocuklar fen, matematik ve bilimsel kavramlar dâhil birçok kavramı okul öncesi dönemde kazanmaya başlar. Çocuklara bu kavramlar kazandırılırken; yeni edindikleri kavramları uygulamalarını, var olan kavramları genişletmelerini ve yeni kavramlar üretmelerini sağlayan etkinlikler geliştirilebilir (Akman, Üstün & Güler, 2003). Etkinlikler

[†] İletişim: Hakan Şevki Ayvaci, Yard. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Adnan Kahveci Bulvarı, Söğütü, Akçaabat-Trabzon, TÜRKİYE.
 E-mail: hsayvaci@gmail.com

çerçevesinde çocukların deneylere aktif olarak katılmaları, gözlemlerde bulunmaları ve doğa gezilerine çıkmaları sağlanılarak; karşılaştırma, sınıflandırma, neden-sonuç ilişkisi kurma, ayrıntılara dikkat etme, gözlem yapma, deney yapma, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerilerini kazanmaları beklenmektedir (Ayvacı, Devocioğlu & Yiğit, 2002).

Bireyin doğayı ve doğal olayları inceleme ve bilimsel bilgiler üretme sürecinde kullandığı beceriler ve düşünme süreçleri bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılmaktadır (Özmen & Yiğit, 2005). Ayrıca bilimsel süreç becerileri günlük yaşamda karşılaşılan problemler doğrultusunda bilimle ilgili sorular oluşturma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotezler kurma, tahminlerde bulunarak sonuçlar çıkarma ve operasyonel tanımlar yapma olarak da tanımlanmaktadır. (Lawson, 1995; Padilla, Okey & Garrard, 1984). Anonymous (2002); Anonymous (2003) bilimsel süreç becerilerini temel ve deneysel süreç becerileri olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Ayrıca Çepni Ayas, Özmen, Yiğit, Akdeniz & Ayvacı (2006) bilimsel süreç becerilerini üç temel grupta incelemişlerdir. Bunlar;

- Temel beceriler (gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma.)
- Nedensel beceriler (önceden kestirme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma)
- Deneysel beceriler (Hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri kontrol etme ve sonuç çıkarmadır)

Temel bilimsel süreç becerileri doğumdan itibaren gelişmeye başlar. Bebekler dünyayı duyularıyla keşfederler. Doğuştan meraklıdırlar ve her şeyi bilmek isterler. Doğumdan itibaren ilk olarak gözlem yapma becerisini kullanırlar (Avcı, 2004). Gözlem yapma bireyin duyu organlarından biri ya da bir kaçından yararlanarak bir durumun özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı etkinlik olarak tanımlanabilir (Çepni ve diğ., 2006). Çocuklar nesnelere ya da olayları bir veya birden çok duyu organını kullanarak gözlemleyebilir, cisimlerin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özelliklerini belirleyebilirler (Usta, 2008).

Çocuklar iki yaşından itibaren bir grup farklı nesnelere benzer olanları bir araya getirerek sınıflama becerisini kullanmaya başlarlar (Avcı, 2004). Sınıflama; olay veya varlıkları belirlenen özelliklere göre gruplandırma işlemi olarak tanımlanabilir (Çepni ve diğ., 2006). Çocuklar kavram öğreniminde sınıflama becerisini kullanırlar. Cisimleri genelleyerek, sıraya dizerek, benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflayarak kavramları öğrenirler (Üstün & Akman, 2003).

Ölçme en basit tanımıyla kıyaslama ve saymadır (Çepni ve diğ., 2006). Sayıları sembolik olarak ifade edemeyen çocuk gözlediği herhangi bir cisim niteliksel olarak ölçebilir. Yani yaptığı karşılaştırmalarla yakınlık- uzaklık, büyüklük- küçüklük kavramlarını kullanarak nitel ifadelerde bulunur. Nicel ölçme ise çocuğun rakamlarla tanışmasıyla başlar. Sayıların sembollerini öğrenen çocuk boyunu, kilosunu niceliksel olarak ölçebilir (Morpa, 2004).

Sayısal ilişkiler saymayı ve hesap yapmayı gerektiren etkinliklerdir (Çepni, 2005). Okul öncesi dönemde çocuk önce yetişkinleri taklit ederek sayı sayabilir. Daha sonra birebir eşleme, gruplama, karşılaştırmalarla sayıyı kavrayabilir (Senemoğlu, 1994).

Uzay kavramı objelerin uzayda yani mekânda birbirine ne kadar yakın, ne kadar uzak olduğu ile ilişkilidir ve çocuğun uzayı anlamasının temellerini oluşturmaktadır. Çocuklar uzayı aktif olarak keşfeder mekânsal kavramları (altında üstünde yanında vs.) anlamlı şekilde kullanabilir (Senemoğlu, 1994).

Önceden kestirme gelecekte yapılacak gözlem için bir ön yargıda bulunmadır (Çepni, 2005). Çocuklar herhangi bir şeyin nasıl çalıştığını neden böyle çalıştığını herhangi bir olayın nasıl meydana geldiğini basit neden sonuç ilişkileri kurarak önceden kestirebilir (Senemoğlu, 1994).

Bir problemin çözümüne yönelik sunulan geçici çözüm önerilerine hipotez denir. Çocuk bir buçuk yaşından itibaren karşılaştığı yeni durumlarla başa çıkmak için yalnız deneme yanılma yoluyla keşfettiği bilgileri kullanmaz bunun yanı sıra zihinde canlandırma yoluyla problemlere çözümler icat eder (Morpa, 2004).

Bir nesnenin özelliklerini belirleyerek ona uygun bir maket yapma modelleme olarak tanımlanabilir. Çocuklar günlük hayatta karşılaştıkları cisimlerin benzerlerini oyun hamurları, legolar, tahta bloklar vs. kullanarak modelleyebilirler (Senemoğlu, 1994).

Deney yapma tüm bilimsel süreç becerilerini kapsar niteliktedir. Çocuk deneylere aktif katılımı sayesinde yaparak yaşayarak öğrenme ortamı bulmuş olur (Erar, 2003).

Sonuç çıkarma ise gözlemlerden ve deneyimlerden bir genellemeye varmadır (Çepni vd., 2006). Çocuk yaptığı gözlemler katıldığı deneyler sayesinde günlük hayatla ilgili sorunlara çözümler bulur, fen ve doğa olayları hakkında kesin ve doğru yargılara ulaşır (Akman, Üstün & Güler, 2003).

Eğitim psikolojisi alanında Piaget tarafından yapılmış olan çalışmalara göre insanın zihinsel gelişiminde aşağıdaki dönemler görülmektedir:

1. Duyusal devinim dönemi (0–2 yaş arası)

2. İşlem öncesi dönemi (2–7 yaş arası)
3. Somut işlemler dönemi (7–12 yaş arası)
4. Soyut işlemler dönemi(12–16 ve yukarısı) (Çilenti, 1985).

Bu aşamaların her birinde bireyin sahip olduğu özellikler daha sonra gelen dönemlerde de devam eder. Ayrıca bir dönemde taşınması gereken özellikleri kazanamayan bir bireyin üst döneme geçmesi de kolay olmamaktadır. Bu dönemlerden ilk ikisi okul öncesi döneme sonraki iki dönemse okul yıllarına karşılık gelmektedir. Piaget'e göre okul öncesi dönemde çocuklar bilimsel süreç becerilerini bilinçli olarak kullanamamaktadırlar (Çepni ve diğ., 2006).

“Çünkü 7 yaşından önce çocuklar problemin tek bir yanına odaklanırlar. Problemi mantıksal sorgulama yerine o anki algılarıyla çözmeye çalışırlar. Olaylar ve nesnelere ilgili neden-sonuç ilişkisi kuramazlar” (Ömeroğlu & Ulutaş, 2004).

Okul öncesi dönemi çocukları sadece gördükleri şeylere inanır ve objelerinde baskın olan görüntüsünde odaklanırlar. Bir noktada odaklanmaları objelerin değişik yönlerini gözlemlemelerini engeller. Bu durum çocuğun sadece fiziksel bilgi kazanmasına neden olur. Fiziksel bilgiler mantıklı düşünmenin gelişimi için ön koşuldur. Çocukların öğrenmek için yüksek düzeyde güdülenmiş ve araştırmacı olmaları mantıksal düşünmenin temellerini atan etkinlikleri yapmalarına yardımcı olur.

Gerek son yıllarda yapılan araştırmalarda gerekse 6 yaş döneminin kritik dönem olduğu göz önünde bulundurularak çocukların ileriki yıllarda bilimsel süreç becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için okul öncesi dönemde bu becerilerle tanışmaları gerektiği ortaya konmuştur. Bu becerilerin etkin bir şekilde kazandırılabilmesi için iyi bir öğrenme öğretme ortamı hazırlanmalı ve düzenlenen etkinliklerle bu ortamın desteklenmesi gerekmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, okul öncesi çağı çocuğuna uygun etkinlikler planlayarak çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişip gelişmediğini tespit etmektir.

Yöntem

Çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Özel durum yöntemi bir olayı derinlemesine incelemeye imkân sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem özellikle bireysel yürütülen çalışmalar için çok uygundur. Bu yöntemin en önemli avantajı ise bir problemin

özel bir durumu üzerine yoğunlaşma fırsatı vermesidir (Wellington, 2000). Bu yöntem bir durumun özelliği üzerine odaklanır ve farklı veri toplama tekniklerinin bir arada kullanılmasına imkân sağlar (Cohen & Manion, 1994).

Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini Trabzon ili Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'e bağlı okul öncesi eğitimi veren bir anasınıfındaki 15 öğrenci oluşturmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

İlk olarak örneklem grubundaki öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyini ölçmek amacıyla bilimsel süreç beceri testi yapılmıştır. Bilimsel süreç beceri testi Ek 1'de sunulmuştur. 24 sorudan oluşan bilimsel süreç beceri testinin seçenekleri öğrencilerin gelişim özelliklerine uygun olması gerektiği için testin her sorusu 2 şıktan oluşmuştur. Çocukların okuma yazma bilmemesi nedeniyle bilimsel süreç beceri testinin her sorusu çocuklara tek tek okunarak verilen cevaplar kaydedilmiştir.

Bilimsel süreç beceri testinin;

- 8 sorusu çocukların duyu organlarını kullanarak çevrelerinde olup biten olayları kavramaları için gözlem yapma becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.
- 3 sorusu büyük-küçük, ince- kalın, uzun- kısa gibi kavramların ve hangi nesnenin hangi ölçme aracıyla ölçüldüğünün çocuk tarafından bilinip bilinmediğine yönelik ölçme becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.
- 5 sorusu çocukların bazı kavramları nesnelere gruplandırıp ayırt edebilmeyi bilip bilmediğine yönelik (hayvanlar maddenin halleri vb.) sınıflama becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.
- 4 sorusu çocukların bilgi birikimine dayanarak neden-sonuç ilişkisi kurup kuramadığına yönelik önceden kestirme becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.
- 1 sorusu nesnelere mekân içindeki yerlerinin çocuk tarafından bilinip bilinmediğine yönelik sayı uzay ilişkisi becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.
- 1 sorusu verilen bir durumun ne gibi sonuçlar doğuracağına çocuk tarafından kavranıp kavranmadığına yönelik sonuç çıkarma becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.

- 2 sorusu bir durumu belirleyecek faktörleri çocuğun ortaya çıkarıp çıkaramadığına yönelik değişkenleri belirleme becerisine uygun olarak hazırlanmıştır.

Uyguladığımız beceri testiyle çocukların hangi bilimsel süreç basamaklarını yapıp hangilerini yapamadıkları tespit edilmiştir. Daha sonra yapılamayan bilimsel süreç basamaklarına yönelik etkinlikler planlanmış ve uygulanmıştır. Bu etkinliklerde çocuklara bilimsel süreç basamaklarını kazandırmak amacıyla eklerde sunulan uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Yapılan bu etkinliklerden sonra çocuklara test kapsamında veremediğimiz becerilere yönelik 4 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır.

- 1 soru hipotez kurmaya yönelik
- 1 soru modelleme becerisine yönelik
- 1 soru gözlem ve sonuç çıkarma becerilerine yönelik
- 1 soru sayı uzay ilişkisi ve önceden kestirme becerilerine yönelik sorulmuştur.

Tüm bu etkinliklerin yapıldığı sırada yarı yapılandırılmış gözlem çizelgesi kullanılarak çocuklar gözlenmiştir. Gözlem formu 5: çok iyi, 4: iyi, 3: orta, 2: yetersiz ve 1: çok yetersiz şeklinde derecelendirilmiştir. Son olarak araştırmamız için düzenlenen etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkıda bulunup bulunmadığını ölçmek için örneklem grubuna ilk olarak uygulanan testler yeniden uygulanmıştır. Araştırma etiği çerçevesinde örnekleme yer alan öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,, Ö15 kodları ile kodlanmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde örneklem grubuna uygulanan ölçme testlerinden, yapılan mülakatlardan ve yürütülen etkinlikler sırasında tutulan gözlem formunda elde edilen bulgular yer almaktadır.

1. Ölçme Testinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 1 İlk ve son test başarı yüzdeleri

BECERİLER	İlk Test Başarı Yüzdesi	Son Test Başarı Yüzdesi
Gözlem	% 53	% 95
Sınıflama	% 47	% 95
Önceden Kestirme	% 65	% 97

Değişkenleri Belirleme	% 50	% 83
Sonuç Çıkarma	% 27	% 93
Ölçme	% 51	% 100
Uzay zaman ilişkisi	% 47	% 73
Kurma		
Toplam	% 52	% 92

15 öğrenciye uygulanan 24 soruluk bilimsel süreç beceri testinin 4 sorusu önceden kestirme becerisini, 5 sorusu sınıflandırma becerisini, 2 sorusu değişkenleri belirleme becerisini, 4 sorusu ölçme becerisini, 8 sorusu gözlem becerisini, 1 sorusu sonuç çıkarma becerisini ve 1 soruda uzay zaman ilişkisi kurma becerisini ölçmeye yöneliktir.

Tablo 1 incelendiğinde toplamda ilk testten elde edilen başarı yüzdesi %52 iken etkinliklerden sonra uygulanan son testteki başarı yüzdesinin %92 ye yükseldiği görülmektedir.

Tablodan da anlaşılacağı gibi uygulanan etkinlikler ilk testte ölçülen tüm becerilerin gelişmesine yardımcı olmuş ve son testte büyük oranda başarı sağlanmıştır.

2. Etkinlikler Sürecinde Gözlem Formuyla Elde Edilen Bulgular

Araştırmada veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır. Örneklem grubuna bilimsel süreçlerin kullanacakları etkinlikler haftada iki kez olmak üzere üç hafta uygulanmıştır. Uygulamalar sırasında çocukların bilimsel süreçleri kullanmaya yönelik davranışları gösterme sıklıkları gözlem formuna kaydedilmiştir.

Tablo 2 Bilimsel süreçleri kullanma dereceleri

BECERİLER	ORTALAMA DERECE
Gözlem	4.2
Sınıflama	4.5
İletişim Kurma	4.4
Ölçme	4
Önceden Kestirme	3
Modelleme	4.5
Toplam	4.1

Tablo 2'ye bakıldığında çocukların bilimsel süreçleri kullanma dereceleri görülmektedir. Uygulamalara katılan 15 çocuğun sınıflama ve modelleme becerileri ortalama

4.5 gözlem becerisi ortalama 4.2 iletişim kurma becerisi ortalama 4.4 ölçme becerisi 4 yani iyi derecede bulunmuş önceden kestirme becerisi ise 3 yani orta derecede bulunmuştur. Toplamda tüm becerilerin ortalama derecesi 4.1 yani iyi derecede bulunmuştur. Örneklemin büyük bir bölümü etkinlikler sırasında aktif katılımı gerçekleştirmiş sorulan sorulara net ve doğru cevaplar verebilmiş ve düşüncelerini etkili bir şekilde aktarabilmiştir.

Ayrıca bilimsel süreç beceri testinde önceden kestirme ve değişkenleri belirleme becerilerine yönelik sorulan batma yüzme ve çimlenme sorularına yanlış cevap veren çocukların etkinlikler sürecinde bu becerileri kullanmada oldukça başarılı oldukları görülmüştür.

3. Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Bilimsel süreç beceri testinde verilemeyen becerileri ölçmek amacıyla 15 öğrenciyle 4 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır.

a- Güneş ve Ay'dan hangisi bize daha yakındır? Neden? (önceden kestirme ve sayı uzay ilişkisi becerilerine yönelik sorulan soru)

Çocuklardan 10 tanesi ayın bize daha yakın olduğunu çünkü küçük olmasına rağmen güneşle aynı büyüklükte gördüğümüzü 2 çocuk ikisinin de uzak olduğunu çünkü onları küçük gördüğümüzü söylemiştir. 3 çocuk ise soruyu yanıtızsız bırakmıştır. Bu soruyla ilgili düşüncelerini Ö1, Ö7 ve Ö14 kodlu öğrenciler “*Ay bize daha yakın akşamları Ay çıkınca kocaman görünüyor*” şeklinde ifade ederken, Ö12 kodlu öğrenci düşüncelerini “*Öğretmenim bize uzakken küçük görünüyor. Yakınken daha büyük görünüyor. Büyük olan şeyler yakındır*” şeklinde açıklamıştır. Ö4 kodlu öğrenci ise düşüncelerini “*Apartmanlar çok uzaktan küçük görülür. Ama yakınına gittiğimizde kocamandır. Güneşte o yüzden daha uzakta olabilir*” şeklinde dile getirmiştir.

b- Kışın yağın karlar şimdi nerede? (gözlem ve sonuç çıkarma becerisine yönelik sorulan soru)

Çocuklardan 11 tanesi karların eridiğini bunun nedeni olarak da yaz geldiğini, güneş çıktığını, havaların ısındığını, karların denize ve toprağa karıştığını belirtmiştir. 1 öğrenci kışın kar yağmadığını, 1 öğrenci babasının onları dağa götürdüğünü ve karların orada olduğunu söylemiştir. 1 öğrenci büyük arabaların gelip karları temizlediğini söylerken 1 öğrencide soruya yanıt vermemiştir. Bu soruyla ilgili düşüncelerini Ö4 kodlu öğrenci “*Kar yağar güneş açar, güneş onu ısıtır. Oda erir ve denize gider*” şeklinde ifade ederken, Ö12 kodlu öğrenci “*Kışın kar yağdı babamla kardan adam yaptık ama güneş açınca hemen eridi ve yok oldu*”

şeklinde açıklanmıştır. Ö1 ve Ö6 kodlu öğrenciler ise düşüncelerini “*Dereler ve denizlerdeki sular dağlarda eriyen karlardan oluşur. Güneş onları eritir*” şeklinde dile getirmiştir.

c- Güneş, Dünya ve Ay modellerini neden böyle yaptın?(Etkinlikler sırasında çocuklara oyun hamurlarıyla Güneş, Dünya ve Ay modelleri yaptırıldı.) (modelleme becerisine yönelik sorulan soru)

Çocuklardan 8 tanesi Güneşin sarı Ayın beyaz, Dünyanın da mavi ve kahverengi olduğunu söylemiş, en büyük olanın Güneş sonra Dünya en küçüğünde Ay olduğu için modelleri bu boyutta yaptıklarını belirtmişlerdir. 3 tanesi Güneşin sarı, Ayın beyaz, Dünyanın da mavi ve kahverengi olduğunu söylemiş, Dünya en büyük olduğu için en büyük model olarak Dünyayı yaptıklarını belirtmişlerdir. 3 çocuk ise soruya cevap vermemiştir.

d- (Öğretmen panoya resimleri yerleştirirken elindeki iğne kutusunu yere düşürür ve iğneler etrafa saçılır, öğretmen çocuklara iğneleri nasıl toplayacağını sorar.) İğneleri yerden nasıl toplayabiliriz? (hipotez kurma becerisine yönelik sorulan soru)

Çocuklardan 11 tanesi iğneleri mıknatısla toplayabileceğini söylemiş, neden olarak iğnelerin eline batacağını mıknatısla daha kolay toplanacağını iğnelerin mıknatısa yapışacağını yere çok iğne döküldüğünü belirtmiştir. 1 öğrenci eline iğne batmasın diye eldiven geçirip toplayacağını 1 öğrenci öğretmenin değil temizlikçinin toplayacağını 1 öğrenci öğretmenin gürültü yaptıkları için kızıp iğneleri onlara toplatacağını söylerken 1 öğrenci ise elektrik süpürgesi ile süpüreceğini böylece süpürgenin torbasın da iğnelerin birikeceğini söylemiştir. Ö4 ve Ö12 kodlu öğrenciler bu soruyla ilgili düşüncelerini “*Mıknatısla iğneleri toplayabiliriz. Öğretmenim siz toplamıştınız ya aynı onun gibi yapabiliriz*” şeklinde düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Okul öncesi dönemdeki çocuklar bilimde temel süreçler olan gözlemlenme, sınıflandırma, karşılaştırma, ölçme ve iletişim kurma yeteneklerini uygun deneyimler ve programlar sayesinde geliştirirler. Okul öncesi eğitim kurumlarında nitelikli bir şekilde verilen akademik eğitim çocuğun bilişsel gelişimini ve fen kavramlarını kazanma ile ilgili becerilerini olumlu yönde etkilemektedir. Yapılan çalışmada bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik uygulanan ilk test ile bilimsel süreç becerilerini destekleyen etkinlikler verildikten sonra uygulanan son test başarı yüzdeleri kıyaslandığında ortaya çıkan fark düzenlenen etkinliklerle bilimsel süreçleri kazanma becerisi arasında olumlu bir ilişkinin var olduğunu ortaya koymuştur. Tüm beceriler göz önüne alındığında ilk testte ki başarı yüzdesi

%52 iken son testte bu başarı % 92'ye yükselmiştir. Örneklem grubunun hazır bulunuşluğundaki eksiklik çocuklara bu etkinliklerin yeterli olarak verilmediğini düşündürmektedir. Öğretmenlerin bu etkinlikleri yetersiz olarak vermelerinin bu konuda gerekli bilgiye sahip olamamalarından araç gereç eksikliğinden MEB'e bağlı okullarda sınıf mevcudundaki fazlalık nedeniyle öğretmenlerin çocuklarla birebir iletişim kurabileceği etkinlikler yapamadıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ünal ve Akman'a (2006) göre çocuklarda sağlam bilimsel temellerin oluşması öğretmenlerin kullandıkları öğretim teknikleri ile tutumlarına bağlıdır. Çünkü öğretmenlerin tutumları ve buna bağlı olarak hazırladıkları etkinlikler çocuklarda bilimsel süreçlerin kullanılmasını ve düşünce becerilerinin gelişimini etkilemektedir. Yapılan çalışmada çocukların bilimsel süreç becerilerini kullanabilecekleri etkinlikler düzenlenmiştir. Bu etkinlikler planlanırken çocuklarda merak uyandırmak onları düşünmeye sevk etmek ve aktif katılımlarını sağlamak amaçlanmıştır. Uygulamalar sürecinde örneklem grubunun büyük bir bölümünün sorulan sorulara net ve doğru cevaplar vermesi, düşüncelerini etkili bir şekilde aktarması ve istekli olarak aktif katılımı gerçekleştirmesi düzenlenen etkinliklerin amacına ulaştığını düşündürmektedir.

Harlen ve Qualter'e (2004) göre bilim süreçlerini kullanma yeteneği çocukların somut deneyimlerle yeni bilgilere ulaşmalarına izin verir. Bu süreçler ve yetenekler çocukların bir problemi çözerken düşünmelerini geliştirir ve problemin çözümüne nasıl ulaşacakları konusunda çocuklarda merak uyandırır. Fen eğitiminde bu yeteneklerin gelişmesi için ilk elden deneyimlerin olması gerekir. Aktif öğrenme yaklaşımı içinde çocuklar kendi kendilerine yaparak veya doğrudan kendi gözlemlerini yorumlayarak bu süreçleri geliştirebilirler. Yapılan ilk test başarı yüzdesinin düşük olmasına rağmen etkinlikler sürecinde tutulan gözlem formunda çocukların gözlem sınıflama ölçme modelleme gibi becerilerini iyi derecede kullanmaları bilimsel süreç becerilerinin elle tutulan gözle görülen somut deneyimlerle kazanıldığının bir göstergesi olduğu düşünülmektedir. Örneğin bilimsel süreç beceri testinde sorulan taş tahta bilye ve top suya atıldığı da hangileri yüzer sorusuna test anında yanlış cevap veren çocukların büyük bir bölümü etkinlik sürecinde hangi nesnenin batıp hangisinin yüzeceğini doğru olarak bilmiştir. Bu durum çocukların soru sorulduğu anda cevabı kafasında canlandıramadığının yani soyut düşünme yeteneğini henüz kazanmadığının göstergesidir. Ayrıca Tablo 2'ye bakıldığında çocukların bilimsel süreçleri kullanma dereceleri ortalama 4.1 yani iyi derecede bulunmuştur.

Çocukların zihinsel çabası, okuldaki sosyal bağlam tarafından geliştirilebilir veya önlenir. Eğitimci, tüm karar verme gücünü elinde tuttuğu zaman, çocuklar zihinsel olarak pasifleşirler; çünkü taraf olmaları görüş alışverişinde bulunmaları ve kararlarının sonuçlarına katılmaları önlenmiş olur. Bu nedenle eğitimciler, çocukların düşünmelerine olanak sağlayan bir çevre yaratmalıdırlar. Yapılan çalışmada gözlem formuyla elde edilen bulgular incelendiğinde de örneklemin bir kısmının etkinliklere katılmada isteksiz olması ve sorulan soruları yanıtsız bırakması sorumluluk alma ve iletişim kurma becerisi konularında da birtakım eksiklikleri olduğunu düşündürmektedir. Örneğin örneklem grubunun bir kısmı bilimsel süreç beceri testinde başarılı olmasına rağmen sorulan mülakat sorularını yanıtsız bırakmış ve etkinliklere katılmak istememiştir. İletişim kurma becerisi gelişmemiş bir çocuk bilse dahi sorulan soruyu yanıtsız bırakabilir. Ayrıca ne ya da hangisi sorusuna kolaylıkla cevap verebilen çocuk yaratıcılığı eksik olduğu için nasıl ve neden sorusuna cevap veremeyebilir. İyi bir program sosyal ve bilişsel gelişimi birbirine entegre ederek ikisine de ağırlık verecek şekilde düzenlenmelidir. Çünkü fen eğitiminde problem çözme, kişilerarası ilişkiler, iletişim kurma ve fikirlerin paylaşılması önemlidir.

Örneklem grubunu oluşturan MEB'na bağlı ana sınıfında bakanlıkça onaylanmış bir program uygulanmaktadır. Akman, Üstün ve Güler'e (2003) göre bu program uygulanırken bile eğitimcilerin öğretme stilleri ve konuyu işleme şekilleri, çocukların hazır bulunuşlukları ve öğrenme hızları farklılık göstermektedir. Kimi öğretmen çoklu zekâ yaklaşımına göre etkinlik düzenlerken kimi öğretmen müfredat programını temel alan etkinlikler düzenlemektedir. Yaklaşımlara dayalı olarak hazırlanan bu etkinliklerden bazıları çocuğun sosyal gelişimine ağırlık verirken, bazıları da bilişsel gelişime ağırlık vermektedir. Ancak burada önemli olan çocuklara bilimle ilgili bilgileri ve kavramları nasıl öğrettiğimizdir. Çünkü bilim yaparak, yaşayarak, uygulayarak, araştırarak, deneyerek öğrenilebilir. Araştırmaya yönelik hazırlanmış programlar çocukları fennin araştırmacı, sorgulayıcı doğasıyla meşgul etmektedir. Çocuk aradığı cevaplara bilimsel becerileri kullanarak ulaşabilir. Çocukta zaten mevcut olan bu becerileri geliştirmekte uygun etkinliklere yer vererek öğretmenlere düşmektedir.

Harlen'e (2006) göre okul öncesi sınıfları, çocukların birbirleriyle konuştuğu, öğrendiği ve etkileşime girdiği karmaşık bir sosyal ortamdır. Okullarda, öğretmenlerin pek çok ders alanında çeşitli politikaları ve standartları uygulaması istenir. Her şeyden önce öğretmenlerden çocukların gereksinimlerini gidermeleri beklenir. Bell (1999) ise çocukların ihtiyaçlarını karşılarken, çevrelerindeki fiziksel ve sosyal dünyayla bilimsel bir şekilde

etkileşime girdiklerinde gözlem yaptığını, tahminlerde bulunduğunu, açıklama yaptığını, sorguladığını, plân yaptığını, hipotezler oluşturduğunu, iletişim kurduğunu ve yorum yaptığını söylemiştir. Bu eylemler bilimin süreç becerileridir. Bu beceriler kazandırılırken aynı zamanda, öğrenme kolaylaşır, araştırma yol ve yöntemleri kazandırılır, öğrenciler aktif hâle gelirler. Kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alırlar ve öğrenmenin kalıcılığı artar. Bu sosyal öğrenme ortamında çocuğa kazandırılan beceriler çocuk tarafından günlük hayatla daha kolay ilişkilendirilir. Yapılan çalışmada çocuklara mülakatta sorulan hipotez kurma becerisine yönelik ‘iğneleri yerden nasıl toplayabiliriz?’ sorusuna çocukların verdiği ‘eldivenle toplarız, elimize batmaz’, ‘elektrikli süpürgeyle süpürürüz böylece süpürgeğin torbasında birikmiş olur’, gibi ilginç ve akla gelmeyecek cevaplar aslında onların günlük hayatla ilgili problemlere ne kadar yaratıcı çözüm önerileri getirdiğinin açık bir göstergesi olduğunu göstermektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin duyuşsal boyutunun çocuklarda geliştirilmesinde şanslı olunan nokta, çocuklardaki sonu gelmez bir öğrenme ve araştırma isteğidir. Çocuklar doğdukları günden itibaren kendilerini çevreleyen dünya hakkında meraklıdırlar. Çalışma sırasında çocuklara yapılan mülakatta sorulan ‘kışın yağan karlar şimdi nerede?’ sorusuna çocukların verdiği ‘yaz geldi güneş çıktı havalar ısındı karlar denize ve toprağa karıştı, büyük arabalar gelip karları temizledi’ gibi ayrıntılı cevaplar çevrelerini dikkatli bir şekilde incelediklerini ve çevrelerinde meydana gelen olaylar hakkında neden sonuç ilişkisi kurabildiklerini ortaya koymaktadır.

Okul öncesi çağına girdiğinde çocuk dünya hakkındaki bilgi dağarcığını hızla geliştirme eğilimindedir. Öğrenmeye dair yapılan birçok çalışmada; öğrencilerin öğrenmesine en büyük etkinin, öğrencileri, olayların oluşumu hakkında hayrete düşüren veya onlarda merak uyandıran öğrenme yaşantıları tarafından olduğunu ortaya çıkmıştır. Arslan ve Tertemiz (2001) ise bu durumda meraklılığın öğrencilerin zihinlerinin derinliğini açıklayan bir unsur olarak, öğrenme sürecini derinleştiren bir işlevi yerine getirdiğini söylemiştir. Çocuktaki merak, risk alma, sorgulama eleştirel düşünme gibi becerileri de beraberinde getirir. Çünkü çocuklar dünya hakkındaki hayretlerini doğrudan deneyimleri ile kazanırlar. Dünya hakkındaki bu merakları sayesinde onlara sağlanacak uygun ortamda düzenlenen etkinliklerle çocuklar hem eğlenerek öğrenecek hem de bilimsel süreç becerilerini geliştireceklerdir. Etkinlikler sırasında çocukların oyun hamurlarıyla yaptıkları güneş dünya ve ayın gerçeğe uygun modelleri ve sorulan ‘güneş dünya ve ay modelini neden böyle yaptın?’ sorusuna verdikleri ‘güneş sarı, ay beyaz, dünya da mavi ve kahverengidir.

Dünyadaki maviler deniz, kahverengiler topraktır' yanıtları ve yapılan mülakatta çocuklara yönelttiğimiz 'güneş ve aydan hangisi bize daha yakın?' sorusuna 'ay bize daha yakın çünkü daha küçük olmasına rağmen güneşle aynı boyutta görüyoruz' gibi geçerli yanıtlar vermeleri çocukların temel becerilerinin (ölçme, gözlem, sayı uzay ilişkisi kurma) geliştiğinin bir göstergesi olduğunu düşündürmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin okulöncesi eğitim döneminde hazırlanacak eğitim programlarıyla sağlıklı bir şekilde kazandırılması ileride kendini yeterlilikleri ve yetersizlikleriyle tanıyan ve kabul eden, başkalarıyla etkili iletişim ve dostluklar kurabilen, merak eden, araştıran, bulan, yaratıcı ve güzelliklerin farkında olabilen; kısacası kendisiyle ve çevresindeki dünyayla barışık olarak yaşayan mutlu yetişkinlerin temellerini oluşturacaktır.

Öneriler

Yapılan araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak okul öncesi eğitim de bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik şu öneriler yapılabilir:

- Erken yaşta fen öğretiminin temel işlevlerinden biri, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Önceden bu gelişmenin nasıl bir gidiş izleyeceği bilinirse çocuklara bu gelişmede yardımcı olunabilir. Gelişme çocuğun bilimsel süreç becerilerine ilişkin davranışlarında meydana gelen bir dizi değişikliktir. Eğitimde çocuğa uygun yaşantılar kazandırılırsa bilimsel becerilerin daha çabuk gelişeceği yönünde kanıtlar vardır. Bu konuda eğitimcilere düşen görev, öğrencilerin gelişimlerini sağlamak için belirlenen davranışlar/kazanımlar doğrultusunda gerekli koşullar ve teşviki sağlamaktır.
- Okul öncesi öğretmenlerinin etkinlikleri planlarken bilimsel süreç becerilerini geliştirici öğrenme ortamları tasarlamaları gerekmektedir. Bu aşamada öğretmenler tarafından her bir bilimsel süreç becerisini geliştirici ayrı bir etkinlik tasarlanabileceği gibi, ayrıntılı şekilde tasarlanan etkinliklerle birkaç süreç becerisinin birlikte geliştirilmesi de amaçlanabilir. Ancak öğretmenlerin her bir süreç becerisini amaçlanan düzeyde geliştirecek farklı bir öğretim etkinliği tasarlamalarının daha etkili bir yaklaşım olabileceğini dikkate almaları gerekmektedir.
- Öğretmenler etkinlikler çerçevesinde çocukların deneylere aktif olarak katılmaları, gözlemlerde bulunmaları ve doğa gezilerine çıkmalarını sağlayarak; karşılaştırma, sınıflama, neden sonuç ilişkisi kurma, ayrıntılara dikkat etme, gözlem ve deney yapma, hipotez kurma gibi becerileri geliştirmelerini sağlamalıdır.

- Çocukta var olan bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik uygulanacak etkinliklerde çocukların ilgi ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak ilgi sürelerine uygun düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik orijinal çalışmalar ve materyaller üretmeleri gerekmektedir.
- Bilimsel süreç becerilerinin etkili bir şekilde geliştirilebilmesi için okul öncesi öğretmen adaylarına gerekli bilgi ve deneyimin kazandırılması gerekmektedir. Bu nedenle Okul Öncesi Öğretmenliği Programında yer alan Okul Öncesinde Fen Bilgisi Öğretimi, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme gibi derslerde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik materyallerin hazırlanmasıyla, adayların bu yöndeki yaratıcılık ve yeteneklerinin gelişimine yardımcı olunması önerilmektedir
- Okul öncesi fen ve doğa etkinliklerinin uygulamaları sürecinde kullanılacak yöntem ve tekniklerin öğretmen tarafından öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik belirlenebilmesi ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi gerekmektedir. Görev başındaki okul öncesi öğretmenlerinin etkinliklerinin planlanması yürütülmesi ve değerlendirmesine yönelik eksiklikleri belirlenmeli bunların giderilmesi amacıyla uzman kişilerin rehberliğinde hizmet içi eğitim kursları planlanmalı ve gerekli sıklıklarla uygulanmalıdır.
- Genel olarak okul öncesi dönemin bilişsel gelişim açısından önemli olduğu (Üstün & Akman, 2003) ve bilimsel süreç becerisi daha çok fen ve doğa köşesinde verileceği gerçeği göz önünde bulundurularak bu köşenin uygulamalarının zenginleştirilmesi ve çocuğun zihinsel gelişiminin bir üst düzeye taşıyıcı nitelikte düzenlenmesi gerekmektedir.
- Bloklar çocukların boyut, şekil, uzaklık ve ağırlık gibi kavramlarla ilgili deneyimler edinmesini; daha büyük, daha küçük gibi mantıksal matematiksel kavramları öğrenmesini; sayma, eşleştirme, karşılaştırma, sınıflama ve gruplama yapabilmesini; sayı-uzay ilişkisini anlaması ve problem çözme becerisi geliştirmesine yardımcı olur. Bu nedenle öğretmenler, çocukları blok köşelerinde oynamaya yönlendirmelidir.
- Okul öncesi öğretmeni çocukta bilimsel bir sürecin başlatabilmek için onu cesaretlendirmeli, teşvik etmeli ve çocuklarla bir konu üzerinde tartışabilmelidir.
- Okul öncesi dönem çocukları meraklı, araştırmacı, sorgulayıcı oldukları için yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatı ile daha kolay öğrenirler. Özellikle bu dönemde verilen fen öğretiminin bilgi aktarma şeklinde değil, okulda ve ailede çocukların merak duygularını

giderecek onları araştırmaya sevk edecek inceleme, gözlem yapma, sonuç çıkarma, tahmin yürütme, sınıflandırma gibi süreçleri kullanabilecekleri ortamlar hazırlanmalıdır.

- Öğrenme ve öğretme sürecinde ne kadar çok duyu organına hitap edilirse öğrenme o kadar kalıcı izli olur. Bu düşünceden yola çıkarak çocuklara uygulanan etkinliklerde görsel ve işitsel öğelere, gerçek nesnelere yer verilmesi gerekmektedir.
- Okulöncesi eğitimi sadece kurum bazlı olarak düşünülmemelidir. Açık okullar, ev eğitim programları, eğitim amaçlı hazırlanmış televizyon programları ile de çocuklara erken yaşta bilimsel süreç becerilerini geliştirecek öğrenme ortamları sunulmalıdır.

Ayrıca yapılan çalışmanın örneklem grubunun az sayıda olmasından dolayı bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik daha kapsamlı ve geniş bir örneklem grubuyla çalışmalar yürütülmeli, öğrencilerin mevcut durumu ortaya çıkarılmalıdır. Çalışmanın bu alandaki araştırmalara rehberlik edecek pilot bir çalışma olduğuna inanılmaktadır.

Kaynakça

- Akman, B., Üstün, E., ve Güler, T.(2003). 6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Anonymous (2002). *PISA 2000, Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment*. USA: Boston College.
- Anonymous (2003). *Assessment Frameworks and Specifications*. USA: Boston College.
- Arslan, A.G., ve Tertemiz, N. (2001). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, Mart 20, 2008, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Web site: <http://www.gazi.edu.tr>
- Avcı, N. (2004). Gelişimde 0-3 Yaş ‘ Yaşama Merhaba’. MORPA Yayıncılık.
- Ayvacı, H.Ş., Devocioğlu, Y., Yiğit, N. (2002). Okulöncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara, Türkiye.
- Bell, R. L., (1999) Understanding of The Nature of Science and Decision Making on Science and Technology based Issues, Ph.D Thesis, Oregon State University.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research methods in education (Fourth edition)*. Newyork: Rutledge.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma Tekniklerine Giriş* (Gözden Geçirilmiş Baskı). Trabzon: Ofset Matbaacılık.

- Çepni, S., Ayas, A.P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A.R., Ayvacı, H.Ş. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çilenti, K. (1985). *Fen Eğitimi Teknolojisi*. Ankara: Gül Yayınevi.
- Erar, H. (2003). Bilimsel düşünmeyi bilmek insanların yaşantısı güzelleştirmek için gereklidir. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 33(6), 14-16.
- Harlen W. & Qualter A. (2004). *The Teaching of Science in Primary Schools*. Ph.D. Sega ltd. London.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, Learning and Assessing Science 5 – 12*, Ph.D. Fish Boks. London.
- Lawson, A. E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. USA; Wadsworth Inc.
- MEB, (1993). Ondördüncü Milli Eğitim Şurası, 27-29 Eylül, İstanbul.
- MORPA Kültür Yayınlar (2003). 36-72 Aylık Çocuklar İçin Okulöncesi Eğitim Programı ve Okulöncesi Eğitim Kurumları Yönetmeliği. İstanbul.
- Ömeroğlu, E. & Ulutaş, İ. (2004). *Çocuk ve Ergen Gelişimi*. MORPA Yayıncılık.
- Özmen, H. & Yiğit, N. (2005). *Teoriden Uygulamaya Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı*, Anı Yayıncılık.
- Padilla J. M., Okey J. R. & Garrard, K. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 21 (3): 277-287.
- Senemoğlu, N. (1994). Okulöncesi eğitim programı hangi yeterlikleri kazandırmalıdır? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 21-30.
- Usta, E. (2008). Gözlem becerisi ve öğretimi. *İlköğretmen Dergisi*, 17, 42-47.
- Ünal, M. & Akman, B. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Üstün, E. & Akman, B. (2003). 3 yaş grubu çocuklarda kavram gelişimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 137-141.
- Wellington, J. (2000). *Educational research, contemporary issues and practical approaches*. London: Continuum.

Ek 1. Bilimsel Süreç Beceri Testi

1. Ayağınıza hangi ayakkabı ile basıldığında canınız daha çok acır?

A.



B.



2. Hangi çiviye duvara daha kolay çakabiliriz?

A.



B.



3. Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunun uygun yerlerine sekmeleri yerleştiriniz.

Madde	ÖZELLİKLER					
	Katı	Sıvı	Gaz	Sert	Yumuşak	Renkli
Cam						
Pamuk						
Su						
Taş						
Hava						
Tuz						

4. Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunun uygun yerlerine sekmeleri yerleştiriniz.

Hayvanlar	ÖZELLİKLER					
	Etçil	Otçul	Evcil	Yabani	İki bacaklı	Dört bacaklı

Koyun						
Köpek						
Ördek						
Timsah						
Aslan						
İnek						
Kedi						
Tavuk						

5. Aşağıdakilerden hangisi farklıdır?

A.



B.



C.



6. Aşağıdakilerden hangisi farklıdır?

A.



B.



C.



7. Aşağıdakilerden hangisi farklıdır?

A.



B.



C.



8. Uygun ölçü birimlerini yazınız.

Nesne	Ölçü Birimleri
Süt	
Elma	

Ağaç	
Su	
Et	
Duvar	

9. ve 10. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.

Elimizde mavi, sarı ve kırmızı etiketli renklere saksımız var. Bu saksılar içinde tohumlar ektik. Mavi etiketli saksıyı dolaba koyduk, sarı etiketli saksıyı pencerenin önüne koyduk ve kırmızı etiketli saksıyı da pencerenin önüne koyup düzenli olarak suladık.

9. Hangi saksıdaki tohum yeşerir?

A.



B.



C.



10. Tohumun yeşermesinde etkili olan değişkenler hangisinde doğru olarak verilmiştir.

A. Saksı ve pencere

B. Güneş ışığı ve su

C. Saksı ve güneş ışığı

11. Aşağıdakilerden hangisi büyüktür?

A.



B.



C.



12.

Aşağıdakilerden hangisi küçüktür?

A.



B.



C.



13. Elimizde taş, tahta, bilye, top var. Bunları su dolu bir kaba atarsak hangileri yüzer?

A. Taş, bilye

B. Top, taş

C. Tahta, top

14. Hangileri batar?

A. Taş, bilye

B. Top, taş

C. Tahta, top

15. Aynı büyüklükte iki oyuncak arabadan biri halıda, diğeri masada aynı anda ve aynı hızla itiliyor. Bu durumda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- A. Masadaki daha uzağa gider çünkü yüzey düzdür.
- B. Halıdaki daha uzağa gider çünkü pürüzlüdür.
- C. İkisi de aynı mesafeye gider.

16. Geceleri gördüğümüz en büyük gök cismi aşağıdakilerden hangisidir?

A.



B.



C.



17. Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli nedir?

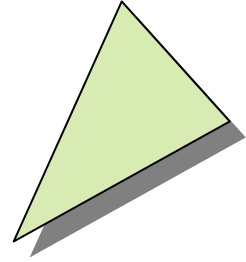
A.



B.



C.



18. Güneş, Ay ve Dünyadan hangisi daha büyüktür?

A.



B.



C.



19. Uygun

yerlere sekmeleri yerleştiriniz.

ÖZELLİKLER	Güneş	Dünya	Ay
Rengi Sarı			
Rengi Beyaz			
Şekli Küre			
En Büyük			
En Küçük			
Çeşitli Renklere Sahip			

Aşağıdaki soruları tabloya göre cevaplayınız.

Süt 1	Bisiklet 2	Televizyon 3
Otobüs 4	Çekiç 5	Bal 6

20. Yukarıdakilerden hangisi taşıttır?

A. 2,4

B. 3,5

C. 6,1

21. Hangisi elektrikle çalışan bir ev aletidir?

A. 3

B. 2

C. 1

22. Hangisi besin maddesidir?

A. 4,6

B. 2,6

C. 3,4

23. Hangisi elektrikle çalışmayan bir alettir?

A. 3

B. 5

C. 6

24. Hangisi daha uzaktadır?

A.

B.

