

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÇOCUK GELİŞİMİ VE EV YÖNETİMİ ANA BİLİM DALI
ÇOCUK GELİŞİMİ VE EĞİTİMİ BİLİM DALI

6 YAŞ ÇOCUKLARININ BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEYE YÖNELİK
YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA DAYALI BİR BİLİM
ÖĞRETİM PROGRAMI ÖNERİSİ

SEMA BÜYÜKTAŞKAPU

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. NADİR ÇELİKÖZ

KONYA-2010

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası.....	i
Tez Kabul Formu	ii
Önsöz	iii
Özet	iv
Summary	vi
Tablolar Listesi.....	viii

BÖLÜM 1

GİRİŞ.....	1
1.1. Problem	1
1.2. Amaç	4
1.3. Denenceler	5
1.4. Araştırmanın Önemi	9
1.5. Sayıtlar	11
1.6. Sınırlılıklar	11
1.7. Tanımlar	12

BÖLÜM 2

ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL VE KURAMSAL TEMELİ.....	13
1. Bilim ve Bilimsel Okuryazarlık	13
2. Bilim ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Programındaki Yeri	16
2.1. Okul Öncesi Eğitimi Programında Bilim	16
2.2. Okul Öncesi Eğitimi Programında Bilimsel Süreç Becerileri	27
3. Dünyada Erken Çocukluk Bilim Standartları	35
3.1. Bilim Öğretimi ile ilgili Standartlar	36
3.1.1. Standart A	36
3.1.2. Standart B	38
3.1.3. Standart C	41
3.1.4. Standart D	43
3.1.5. Standart E	44
3.1.6. Standart F.....	45
3.2. Bilim Eğitiminde Değerlendirme Standartları	45
3.2.1. Standart A	45
3.2.2. Standart B	45
3.2.3. Standart C	46

3.2.4. Standart D	46
3.2.5. Standart E	46
3.3. Bilim Eğitiminde İçerik Standartları	47
3.3.1. Bilimsel Araştırma Yaparak Bilim Eğitimi	47
3.3.2. Fiziksel Olaylar Bilimi	49
3.3.3. Canlılar Bilimi.....	49
3.3.4. Dünya ve Evren Bilimi	50
3.4. İçerik Standartları için Kriterler	51
3.5. İçerik Standartlarının Kullanımı	51
4. Okul Öncesi Bilim Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım	52
4.1. Bilişsel Yapılandırmacılık	55
4.2. Sosyal Yapılandırmacılık	61
4.3. Piaget ve Vygotsky Arasındaki Benzerlikler	64
4.4. Piaget ve Vygotsky Arasındaki Farklılıklar	65
4.5. Piaget'nin Kuramına Odaklanmış Yapılandırmacı Eğitim	68
4.6. Vygotsky'nin Kuramına Odaklanmış Yapılandırmacı Eğitim	72
5. Yapılandırmacı Yaklaşımın Uygulandığı Sınıflarda Öğretmenin Rolü	76
5.1. İşbirlikçi Sınıf Ortamı Oluşturmak	76
5.2. Çocukların İlgilerine Hitap Etmek.....	77

5.3. Çocukları Cesaretlendiren Etkinlikler Seçmek	78
5.4. Çocukların Muhakeme Yeteneklerini Geliştirmek	80
5.5. Çocuğun Araştırma Yapması için Yeterli Zaman Tanımak	85
6. Bilimsel Süreç Becerileri	86
6.1. Gözlem	91
6.2. Sınıflama	96
6.3. Tatmin Etme	98
6.4. Ölçme	100
6.5. Verileri Kaydetme ve İletişim Kurma	103
6.6. Sonuç Çıkarma	105
7. Okul Öncesi Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi	107
8. Bilimsel Süreç Becerisi Kazanımında Öğretmenin Rolü	110
9. Konu İle İlgili Araştırmalar	120
9.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar	120
9.2. Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar	127

BÖLÜM 3

YÖNTEM	132
1. Araştırmanın Modeli.....	132

2. Deneklerin Belirlenmesi	133
2.1. Çalışma Grubu	133
3. Veri Toplama Aracı	140
3.1. Genel Bilgi Formu	140
3.2. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	140
3.2.1. Ölçek Geliştirme Süreci	141
3.2.2. Ölçek Maddelerini Oluşturma Aşaması	141
3.2.3. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması	142
3.2.4. Ön Deneme Aşaması	142
3.2.5. Geçerlik ve Güvenirlik Hesaplama Aşaması	142
3.2.6. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geçerlik	
Çalışmasına İlişkin Bulgular	143
3.2.7. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Güvenirlik	
Çalışmasına İlişkin Bulgular	146
4. Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programının Hazırlanması	148
5. Verilerin Toplanması	153
5.1. Öntestlerin Uygulanması	154
5.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı	
Bilim Öğretim Programının Uygulanması	154

5.3. Sontestlerin uygulanması	155
5.4. Kalıcılık Testinin Uygulanması	155
6. Verilerin Analizi	156

BÖLÜM 4

1. BULGULAR.....	157
1.1. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular	157
1.2. Mevcut Programın Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular	163
1.3. Yapılandırmacı ve Mevcut Programların Çocukların Başarıları Açısından Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular	169
1.4. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programının Kalıcılığı İle İlgili Bulgular	176
1.5. Mevcut Programın Kalıcılığı İle İlgili Bulgular İle İlgili Bulgular.....	181
1.6. Yapılandırmacı ve Mevcut Programların Kalıcılığa Etkisi Açısından Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular	186

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE YORUM	192
-------------------------	-----

1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının

Etkililiği	192
------------------	-----

1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Gözlem Becerisine Etkisi	192
--	-----

1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Sınıflama Becerisine Etkisi.....	194
--	-----

1.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Ölçme Becerisine Etkisi.....	196
--	-----

1.4. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Tahmin Etme Becerisine Etkisi.....	197
--	-----

1.5. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Verileri Kaydetme Becerisine Etkisi.....	198
--	-----

1.6. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Sonuç Çıkarma Becerisine Etkisi.....	200
--	-----

1.7. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim

Programının Bilimsel Süreç Becerisine Etkisi.....	202
---	-----

2. Mevcut Programın Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi	210
---	-----

3. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretimi

Programının Etkisinin Kalıcılığı	211
---	------------

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER	214
--------------------------------	------------

1. Sonuçlar	214
--------------------------	------------

2. Öneriler	215
--------------------------	------------

Öğretmene Yönelik Öneriler	215
---	------------

Uygulamaya Yönelik Öneriler	216
--	------------

Araştırmaya Yönelik Öneriler	216
---	------------

KAYNAKÇA	217
-----------------------	------------

EKLER	250
--------------------	------------

EK-1 Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Amaç ve Kazanımları	250
---	------------

EK-2 Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	251
--	------------

EK-3 Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı

Bilim Öğretim Programı Belirtke Tablosu	256
--	------------

EK-4 Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı

Bilim Öğretim Programı Etkinlik Örnekleri	258
--	------------

EK-5 Gözlem Becerisini Destekleyici Uygulama Örnekleri	270
---	------------

EK-6 Sınıflama Becerisini Destekleyici Uygulama Örnekleri	273
EK-7 Ölçme Becerisini Destekleyici Uygulama Örnekleri	276
EK-8 Tahmin Etme Becerisini Destekleyici Uygulama Örnekleri	278
EK-9 Verileri Kaydetme Becerisini Destekleyici Uygulama Örnekleri	281
EK-10 Sonuç Çıkarma Becerisini Destekleyici Uygulama Örnekleri	283
ÖZGEÇMİŞ.....	286



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Sema BÜYÜKTAŞKAPU

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sema Büyüktaşkapu'.



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



DOKTORA TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	SEMA BÜYÜKTAŞKAPU
	Numarası	054138031004
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi/ Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input checked="" type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Nadir ÇELİKÖZ Prof. Dr. Berrin AKMAN
	Tezin Adı	6 YAŞ ÇOCUKLARININ BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEYE YÖNELİK YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA DAYALI BİR BİLİM ÖĞRETİM PROGRAMI ÖNERİSİ

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “ 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi” başlıklı bu çalışma 11/06/2010 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Yrd. Doç. Nadir ÇELİKÖZ	Danışman	
Prof. Dr. Berrin AKMAN	İkinci Danışman	
Prof. Dr. Ramazan ARI	Üye	
Prof. Dr. Gelengül HAKTANIR	Üye	
Yrd. Doç. Yavuz ERİŞEN	Üye	

ÖNSÖZ

Bu tezin ortaya çıkmasında en büyük katkı şüphesiz eğitimimde emeği geçen öğretmenlerimin ve ailemindir.

Hayatımın her anında bana destek olan ve varlıklarını daima yanımda hissettiğim annem, babam ve kardeşime sevgi, saygı, minnet ve şükranlarımı sunarım.

Uzun ve yorucu tez dönemim sırasında manevi ve akademik desteğini esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam Yard. Doç. Dr. Nadir ÇELİKÖZ'e ve bana her zaman sabırla yol gösteren, yüzünden hiç tebessüm eksilmeyen ikinci danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Berrin AKMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmalarında öneri ve eleştirileriyle bana katkı sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Ramazan ARI'ya ve Yard. Doç. Dr. Yavuz ERİŞEN'e teşekkür ediyorum.

Araştırmada kullandığım ölçme aracını geliştirirken görüşlerini aldığım hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince, yoğun iş tempolarına rağmen yardımlarını esirgemeyen ve araştırmamın uygulama aşamasında özverili ve içten çabalarından dolayı Ayşah Anaokulu ve Necip Fazıl Kısakürek İlköğretim Okulu Anasınıfı öğretmenlerine teşekkürlerimi sunuyorum. Araştırmamın uygulamalarını yaptığım okul idarecilerine yardımlarından ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Araştırmamın gelecekte yapılacak okul öncesi fen çalışmalarına ışık tutması
dileğiyle...

Sema BÜYÜKTAŞKAPU



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Sema BÜYÜKTAŞKAPU	Numarası 0054138031004
	Ana Bilim/Bilim Dalı	Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Anabilim Dalı, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Bilim Dalı	
	Danışmanı	Yrd. Doç.Dr. Nadir ÇELİKÖZ Prof. Dr. Berrin AKMAN	
Tezin Adı	6 yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi		

ÖZET

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini etkili ve kalıcı bir şekilde kazanabilmeleri için araştırmacı tarafından hazırlanan “Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bilim Öğretim Programı”nın etkisini ortaya koymaktır. Öntest-Sontest kontrol gruplu deneme modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunda 2009-2010 öğretim yılında Konya ilinde bulunan Aşah Anaokulu ile Necip Fazıl Kısakürek İlköğretim Okulunun anasınıfına devam eden 40’ı deney (18 kız, 22 erkek), 40’ı kontrol gurubunda (16 kız, 24 erkek) olmak üzere toplam 80 çocuk yer almıştır. Hazırlanan fen öğretim programında çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici fiziksel olaylar ile ilgili mıknatıs, su, sarkaç, rampa, silindir ve gölge etkinlikleri bulunmaktadır. Veriler yine araştırmacı tarafından hazırlanan “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” 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 “Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 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, “Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı”na katılan deney grubu çocuklarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği puan ortalamaları ile mevcut bilim 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. Ayrıca, araştırma sonucuna göre, deney grubundaki çocukların Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kalıcılık puan ortalamaları ile mevcut bilim 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 sonuçlar, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocuklara uygulanan Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının çocuklara bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili ve kalıcı olduğunu ortaya koymaktadır.

Ahathar Kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Okul Öncesi Fen Öğretimi, Yapılandırmacı Yaklaşım



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Sema BÜYÜKTAŞKAPU	Numarası 0054138031004
	Ana Bilim/Bilim Dalı	Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Anabilim Dalı, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Bilim Dalı	
	Danışmanı	Yrd. Doç.Dr. Nadir ÇELİKÖZ Prof. Dr. Berrin AKMAN	
Tezin Adı	A Science Teaching Program Proposal based on Constructivist Science Education to develop 6 year-old Children's Scientific Processing Skills		

SUMMARY

The basic aim of this study is to reveal the effect of “Constructivist Science Education Program” developed by researcher for efficient and lasting acquisition of scientific processing skills by 6 year olds attending pre-school 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 Ayşah Nursery school and nursery class of Necip Fazıl Kısakürek primary school in Konya in 2009-2010 education year, 40 (18 females, 22 males) being in the experimental group, 40 (16 females, 24 males) being in the control group. In the science education program there are magnet, water, pendulum, ramp, cylinder and shadow activities which will support the scientific processing skills of children. Data was collected with “Pre-school Scientific Processing Skills Scale” which was also developed by researcher. 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 groups independent t-test was used. Besides, to test whether the behaviors acquired with constructivist science education are permanent or not, post-test means scores and Constructivist Science Education Program and those permanency test scores of the children who received current education 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 Education Program administrated to children permanency test scores of the children in the experiment and control groups were compared. 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 Education Program and those of the children who received current education 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. Besides, according to the result of the study, there found significant difference between the Preschool Scientific Processing Skills Scale permanency test scores of the children children in the experimental group who received attending pre-school education groups is effective in the acquisition of scientific processing skills.

Key Words: Scientific Processing Skills, Preschool Science Teaching, Constructivist Approach.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırma Deseni	132
Tablo 3.2. Grupların Gözlem Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	134
Tablo 3.3. Grupların Sınıflama Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	134
Tablo 3.4. Grupların Ölçme Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	135
Tablo 3.5. Grupların Tahmin Etme Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	135
Tablo 3.6. Grupların Verileri Kaydetme Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	136
Tablo 3.7. Grupların Sonuç Çıkarma Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	137
Tablo 3.8. Grupların Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	137
Tablo 3.9. Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Çocukların Cinsiyetlerine Göre Dağılımları.....	138

Tablo 3.10. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Anne Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları.....	139
Tablo 3.11. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Baba Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları.....	139
Tablo 3.12. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları	144
Tablo 3.13. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Toplam Varyansı Açıklama Oranları	145
Tablo 3.14. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Varimax Dik Döndürme Sonuçları	145
Tablo 3.15. Okul öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine İlişkin Güvenirlik Sonuçları.....	146
Tablo 3.16. Alt ve üst grupların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t Testi sonuçları	148
Tablo 4.1.1. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları.....	158
Tablo 4.1.2. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları	159
Tablo 4.1.3. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Erişi	

(ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları.....	159
Tablo 4.1.4. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları	160
Tablo 4.1.5. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları.....	161
Tablo 4.1.6. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları.....	162
Tablo 4.1.7. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları.....	163
Tablo 4.2.1. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	164
Tablo 4.2.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	165
Tablo 4.2.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	165
Tablo 4.2.4. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi	

Erişî (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	166
Tablo 4.2.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Erişî Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	167
Tablo 4.2.6. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Erişî (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı gruplar İçin t Testi Sonuçları	168
Tablo 4.2.7. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Erişî (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	168
Tablo 4.3.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	170
Tablo 4.3.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	170
Tablo 4.3.3. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	171
Tablo 4.3.4. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	172
Tablo 4.3.5. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri	

Kaydetme Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları	173
Tablo 4.3.6. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları	174
Tablo 4.3.7. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları	174
Tablo 4.3.8. Deney ve Kontrol Grubunu oluşturan Çocukların Gözlem, Sınıflama, Ölçme, Tahmin Etme, Verileri Kaydetme, Sonuç Çıkarma, BSB Öntest ve Sontest Puanlarına Göre Betimleyici İstatistiksel Sonuçlar.....	175
Tablo 4.4.1. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	176
Tablo 4.4.2. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	177
Tablo 4.4.3. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	178
Tablo 4.4.4. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	178

Tablo 4.4.5. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	179
Tablo 4.4.6. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	180
Tablo 4.4.7. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	180
Tablo 4.5.1. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	181
Tablo 4.5.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	182
Tablo 4.5.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	183
Tablo 4.5.4. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	183
Tablo 4.5.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	184

Tablo 4.5.6. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	185
Tablo 4.5.7. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları	185
Tablo 4.6.1. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Gözlem Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	186
Tablo 4.6.2. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Sınıflama Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	187
Tablo 4.6.3. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Ölçme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	188
Tablo 4.6.4. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Tahmin Etme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	188
Tablo 4.6.5. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Verileri Kaydetme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları	189
Tablo 4.6.6. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Sonuç Çıkarma Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları.....	190

Tablo 4.6.7. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları	190
---	-----

Tablo 4.6.8. Deney ve Kontrol Grubunu oluşturan Çocukların Gözlem, Sınıflama, Ölçme, Tahmin Etme, Verileri Kaydetme, Sonuç Çıkarma, BSB Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına Göre Betimleyici Tablo	191
---	-----

BÖLÜM 1

GİRİŞ

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, gözlemedikleri 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. Edwards (1998), bilim insanları ile çocuklar arasındaki benzerliği şu şekilde açıklamaktadır: “Çocuklar, herhangi bir nesneye bıkmadan saatlerce bakarak onu inceler, deneyler yapar, sonuçlar çıkarır ve buradan elde ettiği deneyimleri çevresindekilere gösterir ya da anlatırlar. Bilim insanları da çocuklar gibi meraklıdırlar ve kendi alanlarında yaşadıkları sorunlara çözüm getirene kadar ya da gerçeklere ulaşana kadar denemeler yaparlar. Çocuklardan daha kompleks ve sistematik araştırmalar yapmalarına rağmen her iki grubun kullandıkları beceriler benzerdir.

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 öğretilecek birçok konuyla ilgili ön bilgilere sahip olarak gelirler. Doğa, çevre ve yaşamla ilgili deneyimleri içermesi nedeniyle çocukların mevcut bilgileri çoğunlukla fenle ilgilidir ya da fen öğretimin 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.

Okulöncesi fen programlarında süreç becerilerinin kazandırılması sırasında çocukların yaşları ve gelişim özellikleri de dikkate alınması gereken diğeri önemli bir husustur. Okulöncesi fen öğretim programları, ilköğretimin 4. sınıfına kadar verilen süreç becerilerine temel oluşturacak şekilde yapılandırılmalıdır. Okulöncesi fen etkinliklerinde çocuklardan, orta düzey süreç becerilerine sahip öğrenciler gibi bilimsel araştırma tasarımları ve uygulamaları beklenmemeli, yalnızca bu beceriler için temel oluşturan beceriler kazandırılmalıdır. Yapılabilecek küçük etkinliklerle; öğrencilerin detaylı gözlem yapma, ölçüm yapma, veri kaydetme, verilere dayanarak çıkarımlarda bulunma ve yorumlama gibi becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmalıdır (Abruscato, 2000; Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002).

Bununla birlikte gerek dünya da ve gerekse Türkiye’de yapılan bir çok araştırma (Yılmaz, 2007; Gelman ve Brennenman, 2004; Balkı ve diğeri, 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 diğeri, 2006; Coştu ve Ünal, 2005; Aikenhead, 2005; Çavaş ve Kesercioğlu, 2005, Brown ve Melear, 2007; Lotter, Harwood ve Bonner, 2007; Ata, 1999; Tan ve Temiz, 2003; Lunsford ve diğeri, 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 yapılandırmacılığı temel alan öğretim yaklaşımlarının araştırılması gerekliliğı vurgulanmaktadır.

Bilim eğitiminde, bilimin nasıl öğretilmesi gerektiğı hususunda iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Birinci yaklaşımda; bilim eğitimi çocuklar tarafından bilinmesi gereken bazı gerçekleri ezberleme olarak kabul edilirken, ikinci

yaklaşımında 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 yapılandırmacı yaklaşımı benimserler.

Yapılandırmacılık, Ausubel (1968)'in *öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir* ve Piaget (1954)'nin "*denge-dengesizlik-yeniden denge*" şeklinde açıkladığı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri temel almaktadır. Öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, varolan bilgiyi yeniden yorumlanmasına ve yeni bilgiyi oluşturmaya dayanmaktadır (Hand ve Treagust, 1991; Appleton, 1997; Perkins, 1999). Yapılandırmacı kuramda bilgiyi yapılandırma, çocukların sahip oldukları bilgiyi yeniden oluşturma ve geliştirmelerinde daha etkin bir rol alması olarak tanımlanan anahtar bir kavramdır (McCormick ve Paechter, 1999). Bu düşünceye göre çocuk 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, çocukların kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı, öğrenmede bireyin ön bilgi, kişisel özellik ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Özmen, 2004). Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yaklaşımlarının aksine yapılandırmacılıkta, 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 ve diğeri, 2002; French, 2004; Ayvaci, Devocioğlu ve Yiğit, 2002, DeBoer, 2002; Tenenbaum ve diğeri, 2004; Büyüктаřkapu, 2010; Fecho, 2000; Gelman ve Brennenman, 2004; Özden, Akdağ ve Ekmekçi, 2009; Katz, Sadler ve Craig, 2005; Roberts, Bailey ve Nychka, 1991; McBride ve Schwartz, 2003; Schwartz, Carta, ve 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 ve arkadaşları, 2002; Ferreira, 2004), 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 ark., 2003; Dökme ve Aydınli, 2009) üzerinde yoğunlaştığı görölmektedir. Ayrıca bu araştırmaların daha çok ilk ve orta öğretim 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 araştırmacı tarafından yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir “Bilim Öğretim Programı” hazırlanmış ve okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocuklar üzerinde uygulanarak, bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir.

Amaçlar

Bu araştırmanın temel amacı; “Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini etkilemekte midir?” sorusuna cevap aramaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki denenceler sınanmıştır.

Denenceler

1.0. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programı (deney), çocukların bilimsel süreç becerileri erişim puanlarını artırır.

1.1. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların gözlem becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.2. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların sınıflama becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.3. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların ölçme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.4. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların tahmin etme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.5. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların verileri kaydetme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.6. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların sonuç çıkarma becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

1.7. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların bilimsel süreç becerileri toplam erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.0. Mevcut Program (kontrol), çocukların bilimsel süreç becerileri erişim puanlarını artırır.

2.1. Mevcut Programa katılan çocukların gözlem becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.2. Mevcut Programa katılan çocukların sınıflama becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.3. Mevcut Programa katılan çocukların ölçme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.4. Mevcut Programa katılan çocukların tahmin etme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.5. Mevcut Programa katılan çocukların verileri kaydetme becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.6. Mevcut Programa katılan çocukların sonuç çıkarma becerisi erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

2.7. Mevcut Programa katılan çocukların bilimsel süreç becerileri toplam erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterir.

3.0. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı (deney), Mevcut Programa (kontrol) göre çocukların başarı (son test) puanlarını daha fazla artırır.

3.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların gözlem becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

3.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların sınıflama becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

3.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların ölçme becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

3.4. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların tahmin etme becerisi başarı (son test) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

3.5. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların verileri kaydetme becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

3.6. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların sonuç çıkarma becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

3.7. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programı, Mevcut Programa göre çocukların Bilimsel Süreç Becerileri toplam başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlar.

4.0. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına (deney) katılan çocukların kazandıkları beceriler kalıcıdır.

4.1. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları gözlem becerisi kalıcıdır.

4.2. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerisi kalıcıdır.

4.3. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları ölçme becerisi kalıcıdır.

4.4. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları tahmin etme becerisi kalıcıdır.

4.5. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları verileri kaydetme becerisi kalıcıdır.

4.6. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları sonuç çıkarma becerisi kalıcıdır.

4.7. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları Bilimsel Süreç Becerileri kalıcıdır.

5.0. Mevcut Programa (kontrol) katılan çocukların kazandıkları davranışlar kalıcıdır.

5.1. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları gözlem becerisi kalıcıdır.

5.2. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerisi kalıcıdır.

5.3. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları ölçme becerisi kalıcıdır.

5.4. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları tahmin etme becerisi kalıcıdır.

5.5. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları verileri kaydetme becerisi kalıcıdır.

5.6. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları sonuç çıkarma becerisi kalıcıdır.

5.7. Mevcut Programa katılan çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerileri kalıcıdır.

6.0. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına (deney) katılan çocukların kazandığı beceriler, Mevcut Programa (kontrol) katılan çocukların kazandıkları becerilerden daha kalıcıdır.

6.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları gözlem becerisi, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı gözlem becerisinden daha fazla kalıcıdır.

6.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerisi, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı sınıflama becerisinden daha fazla kalıcıdır.

6.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların öğrendikleri kazandıkları ölçme becerisi, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı ölçme becerisinden daha fazla kalıcıdır.

6.4. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları tahmin etme becerisi, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı tahmin etme becerisinden daha fazla kalıcıdır.

6.5. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları verileri kaydetme becerisi, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı verileri kaydetme becerisinden daha fazla kalıcıdır.

6.6. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları sonuç çıkarma becerisi, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı sonuç çıkarma becerisinden daha fazla kalıcıdır.

6.7. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programına katılan çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerileri, Mevcut Programa katılan çocukların kazandığı bilimsel süreç becerilerinden daha fazla kalıcıdır.

Araştırmanın Önemi

Okul öncesi programı genellikle, açıkça belirtilmiş kuramsal ilkelere dayandırılmamaktadır. Ayrıca sosyal, duygusal ve bilişsel amaçlar arasındaki denge, çocuk gelişiminin psikolojik, bilişsel ve eğitsel yaklaşımlarına göre belirlenen seçimlerle bağlantılı olmamaktadır. Bunun bir sonucu olarak, programın çeşitli bölümlerinde dengesizlikler görülmektedir. Çocukların özerklik kazanmalarını sağlarken, eğitimciler, yalnızca çocukların bir gelişim alanına yönelebilmekte ya da farklı eğitimsel yaklaşımları bir arada kullanabilmektedir. Bu durum, fiziksel dünyayı tanıma ve mantıksal düşünme alanlarına, değerinin altında önem verilmesine neden olmaktadır.

Bununla birlikte yapılan araştırmalar (Yılmaz, 2007; Balkı ve diğerleri, 2003; Dökme, 2005; Arslan ve Özdemir, 2006; Erdoğan, 2007; Hazır ve Türkmen, 2008; Kıldan ve Pektaş, 2009; Coştu ve Ünal, 2005; Çavaş ve Kesercioğlu, 2005; Ata, 1999; Temiz ve Tan, 2003; Taşar ve diğerleri, 2002) 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 araştırılması ve aşağıdaki sorulara cevap aranması gerekliliği vurgulanmaktadır.

“Çocuklara bilim eğitimi verilirken hangi zorluklar ortaya çıkar?” “Hangi öğretim stratejileri geliştirilebilir?” “Anaokulu seviyesinde uygun bilim eğitimi programı nasıl geliştirilebilir?” “Anaokulu öğretmenleri çocuklara bilim hakkında nasıl rehberlik yapabilir?” “Öğretmenlerin eğitimleri neleri içermelidir?”.

Bu sorulara cevap vermeden ya da en azından bu sorulara dayandırılan bir hipotez oluşturmadan hazırlanan okul öncesi bilim programlarının başarısı istenilen seviyede olmayacaktır. Bu sorulara cevap bulmak için yapılacak girişimler, bilim eğitiminde geleneksel stratejilerden farklı öğretme süreçlerinin geliştirilmesini sağlayacaktır.

Bu sorulara cevap aranan araştırma sonuçlarından, okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel bilgiyi bilme konusunda çok fazla ihtiyaç hissetmedikleri, ancak çocukların bilimsel bilgilere ulaşmalarında nasıl rehberlik edecekleri ile ilgili bilgilere ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin bilimsel bilgi ve pedagojik bilgilerindeki eksiklikleri, okullarda iki olumsuz duruma yol açmaktadır. Birinci olumsuzluk, öğretmenlerin bilgi eksiklikleri nedeniyle bilim eğitimi etkinliklerinden uzak durmayı tercih etmesi, ikinci olumsuzluk ise çocuklarda yanlış bilgiler oluşmasını sağlayacak eğitim yaklaşımları kullanmasıdır.

Öğretmenlerin bilimsel bilgi ve pedagojik bilgilerindeki eksiklikleri nedeniyle çoğunlukla geleneksel yaklaşımı benimsedikleri, çocuğun yapılandırmacı süreçleri üzerine odaklanmadıkları, uzun açıklamalar yaparak bilimsel terimler ve öğretilecek olan içeriklere odaklanarak çocuklara yalnızca bilimsel bir anlayış kazandırdıkları görülmektedir (Aral ve diğerleri, 2002; Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit, 2002; Büyüктаşkapu, 2010; Özden, Akdağ ve Ekmekçi, 2009).

Geleneksel yaklaşımda bireyler bilgilerin yazıldığı boş bir yazı tahtası olarak görülmekte ve eğitim ortamları hazır bilginin aktarıldığı bir şekil almaktadır. Aktiviteler, konu seçildikten sonra anaokulu öğrencilerine uygun hale getirmek için basitleştiren açıklamalar yapılmakta; daha sonra problem günlük yaşamdan sorular ile sınıfta tanıtılmakta ve basit deneyler sunarak ya da çocukların kendi kendilerine yapmalarında rehberlik edilerek uygulanmaktadır. Öğretmenin deneyin sonuçlarını vurgulayarak, sonuçları ayrıntılarıyla açıklaması çocuğun etkinliğin kendisine olan ilgisini kaybetmesine neden olmaktadır (Paulu ve Martin, 1992; Hildebrand, 1981; Harlan, 1976). Ayrıca küçük çocuklar kavram ya da konuları ezberleyerek öğrenememekte, bilgiyi öğrenmek için yeni bilgiyi önceki bilgi ve deneyimleri üzerine yapılandırmaları gerekmektedir.

Bu nedenle son yıllarda pek çok eğitimci ve program geliştirme uzmanı, bilim çocukların deneyimlerini ve eğitim programını tasarlarken, Piaget'in bilişsel öğrenme stratejisini dikkate alarak hazırlanan eğitim programlarını önermektedir. Ayrıca Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımı temel alınarak hazırlanan bilim programlarının bilimsel düşünen, araştırmalarında bilimsel süreç becerini kullanan bireyler yetiştirilmesinde olumlu katkılar sağladığı pek çok araştırma ile kanıtlanmıştır.

Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan okul öncesi bilim programlarının, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirerek bilimsel okuryazar bir nesil yetiştirilmesinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca bu çalışmanın, yapılandırmacı yaklaşıma dayandırılan fen etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini doğrudan etkilediği yönünde tespit edilen araştırma sonuçlarına destek vereceği, konuyla ilgili yürütülen araştırmalardan elde edilen bulgularla karşılaştırılabilme imkânı taşıyacağı, bu konuda az sayıdaki araştırma bulgularına yenilerinin eklenmesine fırsat yaratacağı ve yeni araştırma olanakları sağlayacağı düşünülmektedir.

Sayıtlar

1. Kontrol altına alınamayan çeşitli değişkenler (zekâ, zaman vs.) deney ve kontrol grubunu aynı derecede etkilemiştir.
2. Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların öğrenmeye karşı ilgileri eşittir.
3. Deney grubu ve kontrol grubundaki denekler uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırmanın Konya İl Milli Eğitimine bağlı Aysah Anaokulu ve Necip Fazıl İlköğretim Okulu anasınıfına devam eden 6 yaş çocuklarından elde edilen verilerle sınırlıdır.
2. Deney ve kontrol gruplarında eşit süre olmak üzere 3 ay (12 hafta) haftada üç gün ile,
3. Bilimsel süreç becerileri ölçeği ile sınırlıdır.

Tanımlar

Araştırmalarda kullanılan bazı kavramlar aşağıdaki anlamlarda kullanılmıştır.

Bilim: Bilim sadece dünyayı anlama ve dünya hakkında bilgi değil, aynı zamanda bilgiye ulaşma yoludur (Howe ve Jones,1998).

Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı: Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımı temel alınarak, çocuklara bilimsel süreç becerilerini kazandırmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan hedef, içerik, süreçler ve değerlendirme öğelerini içeren programdır.

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilim adamlarının davranışlarını içeren birçok alanda uygulanabilen, öğretilbilir, kullanılabilir becerilerdir (Padilla, Okey, Garrard 1884; Padilla, 1990). Lind'e (1998) göre, bilimsel süreç becerileri bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir.

Gözlem: Duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle objeleri veya olayları inceleme (Carin, 1993).

Sınıflama: Objeleri, olayları veya objeleri ve olayları temsil eden bilgileri, bazı metotlar ve sistem kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırma (Carin,1993).

Ölçme: Önceden belli bir değerlendirmeye göre sıralanmış nesne ya da olaylara numaraların atanması (Ostlund, 1998).

Tahmin etme: Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürme (Ostlund, 1998).

Verileri Kaydetme: Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan verileri, bilimsel literatürde kullanılan çeşitli düzenleyici formlarda organize etme

Sonuç Çıkarma: Yapılan gözlem ya da deneyin sonucunda birtakım sonuçlara ve genellemelere varabilme, açıklamalar getirebilme süreci olarak (Myers, Washburn ve Dyer, 2004).

BÖLÜM 2

ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL VE KURAMSAL TEMELİ

1. BİLİM VE BİLİMSEL OKURYAZARLIK

Erken çocukluk döneminde bilim literatürünü incelemeden önce bilimin tanımını yapmak gerekir. Bilim açıklanması son derece zor bir kavramdır. Çünkü bilim;

- a) Matematiksel bir kavram değildir. Karmaşık bir yöntemdir. Bu nedenle, bir eşya gibi belirli bir tanımını yapmak zordur.
- b) Durağan değildir. Sürekli gelişmektedir.
- c) Belirsizlikler vardır. Örneğin; fizik, kimya veya biyoloji herkes tarafından bir bilim olarak kabul görmektedir. Matematik, bir kısım bilim adamlarınca matematikte gözlem yapılamaması gerekçe gösterilerek bilim olarak kabul edilmemektedir.
- d) Anlamında belirsizlikler vardır. Bazen bilgi olarak ifade edilmekte, bazen de bilgiyi kurma, ortaya çıkarma olarak adlandırılmaktadır.

Yukarıda sayılan gerekçeler nedeniyle, bilimin herkes tarafından kabul edilen bir tanımını yapmak oldukça zordur. Bu zorluklara karşın bilimin tanımını yapmak oldukça önemlidir (Çepni, 2009).

Bilim, en basit ifadeyle dünyanın nasıl çalıştığı hakkındaki araştırma sürecidir (Landry ve Forman, 1999; Nicholls, 1998). Howe ve Jones (1998) bilimi; “Sadece dünyayı anlama ve dünya hakkında bilgi değil, aynı zamanda bilgiye ulaşma yolu”, Kaptan (1998) “var olan, fakat bilinmeyen bir düzeni, ilişkiyi araştıran ve gerçeği bulmaya yönelmiş bir araştırma”, Owens (1999) “nesnelers arasındaki ilişkiyi aktif olarak araştırma” olarak tanımlamaktadır.

Diffily (2001) ise bilimi, çocukların etkinliklerle uğraşarak, gözlemleyerek, sorular sorarak her gün yaptığı bir uğraş olarak tanımlamıştır. Herkes bilim adamı olmamasına rağmen, günlük hayatında pek çok şekilde bilim yapmaktadır.

“Sardunyanın daha iyi çiçek açması için ne kadar güneş ışığı gerekli?” sorusunu soran ve daha sonra cevabını bulmak için sardunyayı güneşli ve gölge ortamlara koyarak, farklı olasılıkları test eden bir kişi bilim yapmaktadır. Bir kişi iki kalemi karşılaştırırken, birinin yapacağı resim için en uygun kalem olduğu hakkında tahminlerde bulunduğunda ve daha sonra bunu denediğinde bilim yapmaktadır. Ya da kardinal kuşunu bahçeye çekecek hangi kuşyemi çeşitlerinin olduğunu araştırmak için bir kitap kullanıldığında bilim yapılmaktadır. Ayrıca, suyun niçin buharlaştığı, bitkilerin niçin belirli bölgelerde geliştiği, hastalıklarının nedenlerinin ne olduğu ve elektriğin nasıl çalıştığı gibi bazı bilimsel bilgileri bilmek insanların mevcut durumları açıklamasına yardım etmektedir. Bir fırtına hangi deniz kıyısına çarpacak ya da bu kış yumuşak mı sert mi geçecek gibi, olacak şeylerin tahmin edilmesini sağlamaktadır. Bilim insanı ya da değil, çocuk ya da yetişkin fark etmez; dünyadaki bütün insanlar benzer bir şekilde sorular sorar ve günlük hayatlarında pek çok bilimsel bilgiye ihtiyaç duyarak bilimsel araştırmanın bazı temel araçlarını kullanırlar (Chalufour ve Worth, 2003).

Bu nedenle bilim eğitimi sadece okullarda değil, toplum bünyesinde yaygınlaştırılmalı ve bireyin günlük yaşantısında her gün karşılaştığı bilimsel ve teknik hususlarla daha bilinçli ve güvenli bir şekilde baş edebilmesi sağlanmalıdır (Laugksch, 2000). Bununla birlikte, çocukların günlük hayatlarında karşılaştığı, fizik, kimya veya biyoloji ile ilgili olan ve yaşantımızı etkileyen olayların, okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavrayarak, bilimsel okur-yazar olmaları sağlanmalıdır. Okullarda bu ilişki kurulmadan verilen bilim eğitimi, teknolojinin egemen olduğu günümüzde, daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve becerilerini kazandıramayacaktır.

Bir başka ifadeyle; bireylerin günlük hayatlarındaki olayları araştıran, kritik düşünebilen, karşılaştıkları problemleri bilimsel yolları kullanarak çözebilen, doğru karar verme becerileri gelişmiş bir şekilde topluma kazandırılması gerekmektedir. Bu yüzden, okullardaki bilim eğitimi programları, bilimsel düşünme yolunu ve bilimin topluma etkisini bilen, mesleki yaşamında yararlı olacak bilgi ve becerilere sahip, teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi anlayan, günlük yaşamla ilişkili olan sorunlarla

ilgili konuşmalara katılan ve yorum yapabilen, bilime karşı olumlu tutum geliştirmiş bilim okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlamalıdır.

Bilim programları aracılığıyla bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi amaçlayan öğretmenler, öğrencilerinin bilimsel bilgilerini geliştirirken onlara bilimsel düşünme alışkanlığı da kazandırmalıdır (Lee, 1997). Bu yetenekler daha yüksek düşünme ve doğal dünyayı anlamak için önemli yapı taşlarıdır (Pearlman ve Pericak-Spector, 1995). Bu nedenle bilimsel düşünme alışkanlığını geliştirmeye erken çocukluk yıllarından itibaren başlanmalıdır (Watters ve Diezmann, 1998).

Erken çocukluk yıllarından itibaren bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilmek için öncelikle, fen okuryazarı bir bireyi karakterize eden bir takım davranış ve yetenekleri belirleyerek bilimsel okuryazarlık teriminin tanımının yapılması gerekmektedir. NRC (1996) fen okuryazarlığını bilgi, bilimsel kavram ve süreçleri anlama, kişisel karar verme, kültürel ve sivil olaylara katılma ve ekonomik verimlilik için bir gereklilik olarak tanımlamıştır. Benzer olarak, fen okuryazarlığı, soruları teşhis etmek için bilimsel bilgiyi kullanabilme ayrıca doğal dünya ve insan aktiviteleriyle değişen dünyada karar almaya yardım eden kanıta dayalı sonuçlar alabilme olarak tanımlanmaktadır (OECD, 1999).

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) (1993) tarafından yayınlanan “Benchmarks for Scientific Literacy” (Bilimsel okur yazarlık için ölçütler)’da fen okuryazarlığı “ ... insanlara üretken, sorumlu ve ilgili yaşamaları için yardım eder. Fen okuryazarlığı girişimlerin artışını anlamaya olanak tanıyan anlama ve akıl yolunu, doğal ve düzenlenmiş dünyanın nasıl çalıştığı ile ilgili bilinçli hale getirme, kritik ve bağımsız bir şekilde düşünme, olayların alternatif açıklamalarını tartma, farkında olma ve kanıt, miktar, örnek, mantıksal tartışma ve şüphe içeren problemlerle akla uygun bir şekilde başa çıkabilmeyi gerektirir.” olarak tanımlanmıştır.

Fen okuryazarlığı, Türkiye’de 1997 yılında YÖK tarafından “ ... doğal dünyaya aşina olma ve onun hem çeşitliliğini hem de birliğini tanıma, fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama, fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma fen

bilimlerinin matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının ürünü olduğunu kavrama; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırları tanıma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma ve fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanma” olarak tanımlanmıştır.

Tanımlardaki ortak nokta, bilim okuryazarı bireylerin günlük deneyimlerde merak ettiği soruları sorabilecek, bunlara cevap bulabilecek ve karar verebilecek yeterliliğe sahip olması gerektiğidir.

Bilimsel okuryazarlığının ne kadar önemli olduğu, 2004 Fen ve Teknoloji Programında şu sözlerle dile getirilmektedir: “Ülkeler güçlü bir gelecek oluşturmak için, her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi gerekliliğinin ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedirler.”

2. BİLİM VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ PROGRAMINDAKİ YERİ

2.1. Okul Öncesi Eğitimi Programında Bilim

Erken çocukluk bilim programları sadece bilgiyi açıklama olarak görülmemelidir. Bir başka ifadeyle, sadece kavramların listesi ve kanunları içeren bir katalog gibi görülmemelidir. Bilgiyi ezberlemekten çok bilim insanları gibi uygulama yaparak bilgiyi keşfetme ve öğrenme olarak görülmelidir. Bu şekilde yapılan etkinlikler çocukların bilimsel araştırmanın mantığı kavramasını sağlayacak ve bilimi öğrenmeleri çok daha kolay olacaktır (Orcutt,1997).

Ancak her çocuk anaokulunda yapılan bilim etkinliklerine başlangıçta aynı ilgiyi göstermeyebilir. Bu nedenle öğretmenlerin çok çeşitli öğretim becerilerine ve çocukların gelişimleri, öğrenme hızlarındaki farklılıkları dikkate alan sınıf içi etkinlikleri düzenleyebilme yeteneklerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu yeteneklere sahip öğretmenler, çocukların fen bilimlerine karşı ilgi duymalarına büyük katkıda bulunacaklardır (Lind, 2000; Schneider, 2005).

Çocukların fen bilimlerine karşı ilgi ve meraklarını artırmak için erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin önünde aşılması gereken 3 engel mevcuttur. Bunlardan biri, yetişkinlerin gözlem yetersizliği ve gözlemlerini analiz etme yetersizliğidir. Bir diğer engel, çocukların yetişkinlerden farklı şekilde düşünmesi ve çevresini yetişkinlerin gördüğü gibi aynı çizgide görmemesidir. Son engel ise, çocukların kendi bilim kavramlarını oluşturması ve öğrenmesi gereken öncelikli konularının olmasıdır. Yaş gruplarına uygun olarak bu kavramlar yetişkin bakış açısı ile hatalı görülebilir. Bu engellerin aşılabilmesi için öncelikle bu engellerin her birinin dikkatle incelenmesi gerekmektedir (Elkind, 1999).

Engel 1. Dikkatle düşünme, mantıklı analizler yapma

Matematik, bilim ve teknoloji yakından uzağa götüren soyut zihinsel bir yapı olduğundan dolayı, yetişkinler geçmişte elde ettikleri kavramları öğrenme aşamalarını hatırlamayabilir. Örneğin; 4 yaşında bir çocuğa iki tekerlekli bisiklete binmeyi öğretildiğini düşünelim. Çocuğun bu beceride başarılı olması için öğrenmesi gereken en önemli şey nedir? Pek çok yetişkin “ denge” cevabını verecektir. Çocuk bisiklete oturduğu zaman ağırlığın merkezinde kalmayı öğrenmek zorundadır. Bir çocuğa iki tekerlekli bisiklete binmeyi öğretmeye kalkıştığımız zaman problem oldukça farklı hale dönüşecektir. Yetişkinin gözlemlediği şey çocuğun ya bisiklet pedalı çevirmeye odaklandığı, dümeni unuttuğu ya da dümene odaklanıp pedalı çevirmeyi unuttuğu olacaktır. Aslında denge çocuk dümen ile pedalı koordineli olarak kullandığı zaman elde edilir. Yetişkinler dengeyi elde eder etmez bisiklet kullanmayı nasıl başardığının artık farkında değildir. Çok güçlü noktaları olan bu örnek basit bir örneklemedir.

Bir çocuğa bilim, matematik, teknoloji öğretilmek isteniyorsa, öğretilecek konu hakkında analizler yapmak yerine o konu hakkında çocukların öğrenme girişimleri gözlemlenmelidir.

Bu durum Piaget (1950)’in en önemli görüşlerinden birini yansıtmaktadır. Bu görüşü somutlaştırmak için “ The Child’s Conception of Number (1942)” başlıklı kitabındaki Piaget araştırmaları dikkate alınmalıdır. Piaget, bu kitapta çocukların

kendiliğinden sayı kavramını oluşturmamasını, psikolojik ölçümlerde kullanılan üç tip ölçek arasındaki paralelliği göstererek açıklamıştır (Elkind, 1999).

Engel 2. Küçük çocukların düşünme stilleri

Küçük çocuklar, büyük çocuklardan ve yetişkinlerden farklı düşünürler. Barbel Inhelder ve Piaget (1958) bize küçük çocukların düşünme şekilleri ile ilgili çok önemli görüşler vermişlerdir. Piaget ve Inhelder' e göre çocukların tümevarımsal ya da tümdengelimli düşünmekten ziyade olaydan olaya, nesneden nesneye göre değişen çocuksu bir düşünme stilleri vardır. Bütün kuram ve fikirler aynı düzeydedir. Örneğin; "Eğer spagetti yersen İtalyan mı olacağım?" diye soran bir çocuk, birbirinden çok farklı iki kavrayı birleştirmiş ve çocuksu bir şekilde düşünmüştür. Çocuksu (transductively) düşünme, yaş döneminin bir özelliğidir ve üstesinden gelinecek ya da ortadan kaldırılabilir bir şey değildir (Elkind, 1999).

Engel 3. Program temelleri

Üçüncü engel, çocukların kendi bilim kavramlarını oluşturmaları ve öğrenmesi gereken öncelikli konularının olmasıdır. Yetişkinler, çocuklar birinci sınıfa geldiği zaman bildiği pek çok kavramı bilerek doğduğunu düşünmektedir. Ancak 7-8 yaşlarına kadar çocuklar, iyi bir saat bilgisine sahip değildir. Aynı şekilde coğrafi şekiller ve harita bilgilerini ilkökul seviyesine geldiği zaman öğrenirler. Çocukların bu bilgileri ilkökul seviyesinde öğrenebilmesi için okul öncesi planlarında çocukların nesnelerin özellikleri, mekânsal konumları, zamanın birbirini takip etmesi gibi algılarını geliştirecek etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir. Ağır-hafif, altında-üstünde, önce-sonra, gece-gündüz gibi. vs. bilgilerin hiçbiri doğuştan değildir ve bunların hepsini kavramak uzun zaman ve çaba gerektirir (Elkind, 1999).

Bu engelleri aşabilmek için, 3-6 yaş çocuklarının bilim programı hazırlanırken çocukların öğrenme şekilleri, düşünme stilleri, öğrenme kapasiteleri ve bilimsel içeriğin uygunluğuna dikkat edilmelidir.

Ayrıca 3-6 yaş çocuklarına yönelik bilim programı hazırlamada öğretmenin ve çocuğun kişilik özelliklerine dikkat edilmesi tek başına yeterli değildir. Yüksek kaliteli bir bilim programı aşağıdaki özellikleri yansıtmalıdır.

1. Okul öncesi bilim programı, çocukların geçmiş deneyimleri ve ilk teorileri üzerine inşa edilmelidir. Okula başlamadan önce bütün çocukların tecrübeleri, fikirleri ve çevrelerini anlamlandırabilmek için yapılandırıldığı teorileri mevcuttur. Çocukların bu ilk kavrayışlarının çoğu bilimsel teorileri yansıtmaz. Örneğin; yapraklarını dökmüş ağacın incelendiği bir etkinlikte, ağacın canlı olup olmadığı tartışması yapılırken, bazı çocuklar yaprakları olsa bile ağacın canlı olmadığını iddia edebilir. Diğerleri ise yaprağı olmazsa kesinlikle ölü olduğunu düşünebilir. Bütün hareket eden şeylerin canlı olduğu mantığını geliştiren çocuklara göre ağaçlar cansızdır.

Çocukların ilk teori çalışmaları, çevrelerindeki olaylar hakkında mantıklı açıklamalar yapabilmesi için deneyimler kazanmasını sağlar. İyi bir bilim programı çocukların davranışları ve sözleri aracılığıyla çeşitli şekillerde fikirlerini paylaşma fırsatı sunmalıdır. İlk düşüncelerini düzeltme, bilgi öğretme ya da açıklamalar yapmaktan ziyade yeni bilgileri kavraması ve kendi düşüncelerini genişletmesi için fırsatlar sağlayacak yeni tecrübeler sunmalıdır (Worth ve Grollman, 2003).

2. Okul öncesi bilim programında, çocukların merak ettiği konular kullanılmalı ve çocukların fikirler geliştirmesi, kendi sorularını araştırması için desteklenmelidir. İyi bir bilim programında sorular sormak, bir şeyler araştırmak ve risk almak gereklidir. Burada çocukların kendi merak ve fikirlerini araştırması ile diğer çocuklar ve öğretmenleri tarafından oluşturulan fikir ve soruları takip etme arasında denge kurulmalıdır (Worth ve Grollman, 2003).

Ayrıca çocukların araştıracakları sorular üretebilmeleri için dikkatle seçilmiş materyal ile düzenlenmiş, düşünmesi ve keşfetmesi için fırsatların sunulduğu çevre düzenlenmesi gerekmektedir. Çocuklar özenle hazırlanmış bu çevrede, bir konuyu derinlemesine araştırması için cesaretlendirilmelidir (Worth ve Grollman, 2003). Bu

hazırlanmış çevrede, çocukların keşfetmesi, kullanması, biçimini değiştirmesi ve kırması için pek çok materyal bulundurulmalıdır (Ross, 2000).

Dikkatlice seçilmiş bu materyaller çocukların bilimsel kavramları araştırması için pek çok fırsat yaratır; bilimsel araştırma becerilerini geliştirir. Çocuklar araştırma yapmak için çeşitli şekillerde kullanabileceği ilginç sorun ya da olaylara neden olan materyallere ihtiyaç duyarlar. Örneğin; suyun akışını inceleme etkinliği sırasında çocuklar şişe, bardak, boru gibi materyaller kullanan çocuklar, suyun hareket etmesi için pek çok yol oluşturabilir. Gözlemler yapmak için büyüteç, ölçümler yapmak için ölçme araçları, bilgilerini kaydetmek için etkinlik panolarına ihtiyaç vardır (Worth ve Grollman, 2003).

Aynı zamanda özenle hazırlanmış bilim çevresinde, basit makineler, doğal modeller, teknolojik araçlar, araştırma yapmak için gerekli araçlar, farklı şeyler inşa edebilmek için nesnelere bulunmalıdır (Diffily, 2001; Rakow ve Bell, 1998; Rivkin, 1991). Hayvanlar ve bitkiler sadece araştırmanın bir parçası olarak değil aynı zamanda diğer canlılara saygı duyma ve bakımını öğrenmesi için bilim çevresinin bütünüleyicisi olarak kullanılmalıdır (Ross, 2000).

Öğretmenler, sınıf içinde bu materyallerle dolu ilginç bilim alanları oluşturmanın yanı sıra, doğal dış ortamları (okul bahçesi) da bilim alanı olarak düzenlemelidir (Humphryes, 2000). Bu doğal ortamlarda da çocuklar araştırmalar yaparak, pek çok soru üretebilirler. Örneğin; solucanların yerleştirildiği bir okul bahçesindeki araştırmada çocuklar “Solucanlar nasıl kucaklaşır? Solucanların ayakları var mı? Solucanların bebekleri nasıl oluyor? Solucanlar kavga eder mi?” gibi sorular üretebilirler.

Buna ilaveten sınıf içinde materyaller aracılığıyla direkt olarak etkileşime girdiği bilim etkinliklerinde pek çok soru üretebilirler. Örneğin; bir su panosu etkinliğindeki çocuk suyun hareketi ile ilgili olarak “ Su bu şişenin içine nasıl aktı?” sorusunu sorabilir. Dik bir rampa yapan çocuk topunu rampadan yuvarlamadan önce “ Bu dik rampada topu yuvarlarsam ne olur?” sorusunu düşünebilir. İyi bir bilim programında çocukların yukarıdaki soruların cevabını aktif olarak araştırması için cesaretlendirilmesi gerekir. Basit deneyimler ve yakın

gözlemler aracılığıyla incelenemeyecek “ Solucanların bebekleri nasıl oluyor?” gibi diğer sorular ise kitaplar ya da diğer kaynaklar kullanılarak cevaplandırılabilir. Gökyüzü niçin mavi?” gibi diğer soruları çocukların kendi aralarında tartışmalarına bırakmak en iyisidir.

3. Okul öncesi bilim programı, çocukların tecrübeleri ile ilgili belgeler hazırlaması, belgeleri sunması ve anlatması, fikirlerini diğer arkadaşları ile tartışması için cesaretlendirmelidir. Çocukların materyaller ile direkt tecrübeleri önemlidir; fakat yeterli değildir. Çocuklar aynı zamanda deneyimlerini paylaşma ihtiyacı hissederler. Ayrıca tecrübelerini analiz etme ve gözlemediği olayların birbirleri ile bağlantıları hakkında fikirlerini iyice düşünme, yeni teorilerini deneme ihtiyacı hissederler. Bu işlemler çocuklara, onlara göre önemli olan şeyler ve uyguladığı şeyler hakkında yeni fikirler, teoriler geliştirmesini sağlar.

Bu nedenle iyi bilim programında, çocuklar şekil çizme, dramatizasyon, yazdırma gibi çeşitli şekillerde çalışmalarını belgeleme ve sunması için cesaretlendirilmelidir. Öğretmenler bu belgeleri, çocukların kendi çalışmalarını aktarmasına yardımcı olmak için kullanabilirler. Ayrıca öğretmenler fotoğraf, video, resim gibi dokümanlar hazırlamalıdır. Örneğin; bir öğretmen çocukların gözlemediği bitkinin farklı parçalarının işlevlerini anlatırken, çocukların düşünmesine yardımcı olacak çizimler kullanabilir.

İyi bir bilim programı öğretmen-öğrenci arasında yapılandırılmış küçük ve büyük grup tartışmalarını sürekli teşvik edici olmalıdır. Bu şekildeki bilimsel konuşmalar, çocukların düşüncelerini kelimeler ile açıklamasına ve diğer arkadaşlarının bakış açısını öğrenerek teorilerini geliştirmelerine destek olacak bulguları kullanmasına yardımcı olan kilit noktalardır (Worth ve Grollman, 2003).

4. Okul öncesi bilim programındaki etkinlikler, çocukların günlük çalışmaları, oyunları içerisine dağıtılmalı ve diğer etkinlik alanları ile birleştirilmelidir. Bilim etkinlikleri, canlıların yaşamı gibi büyük projelerin odak noktası olabileceği gibi, çocuklar yemek pişirirken, kitabın resimlerine bakarken, evde olan olaylar ile

konuşurken ortaya çıkan ilgi alanlarının incelenmesi olabilir. Çünkü çocukların oyunları, bilimsel fikirlerini takip etmesine olanak tanır. Örneğin; su panosundaki gemiyi yüzdürme oyunu, yüzen ve batan şeyleri keşfetmesine yardımcı olacak bir oyundur.

Ayrıca bilimsel araştırmalar tamamıyla diğer alanlar ile ilişkilidir. Sayı, şekil ve biçim gibi pek çok temel matematiksel kavram, bilimsel araştırmaların bir parçasıdır. Çocuklar yaprakları biçimlerine göre sınıflandırabilir, solucanları uzunluklarını ve tahta kulelerin yüksekliklerini karşılaştırabilir. Bir ev inşa ederken, kuklaların gölgesini oynatırken ve farklı seslere sahip davullar yaparken; bilimsel araştırmalar yapar ve matematiksel problem çözme becerilerini geliştirirler. Bilim etkinlikleri dil, iletişim ve çeşitli kaynakların kullanımını gerektirir. Çocuklarda dilin kullanımı, çocukların bilimsel çalışmalarında elde ettiği bilgiler ile artmaktadır (Worth ve Grollman, 2003).

5. Tüm çocukların bilim programındaki etkinliklerdeki deneyimleri yaşaması sağlanmalıdır. İyi bir bilim programında öğretmenler; çocukların ilgileri, ihtiyaçları, başa çıkması gereken sorunları ve dayanma güçlerinin farkında olmalıdır. Öğretmenler bir konuya başlarken çocukların ilgisini çekecek giriş etkinlikleri planlamalı ve tüm çocukların bilimsel çalışmalara katılması için pek çok strateji kullanmalıdır. Örneğin; çocukların şövalye ve kral hayranlığından faydalanarak kaleler inşa etmesi için cesaretlendirebilir. Tekerlekli sandalyedeki çocukların uzun ve dayanıklı kuleler inşa edebilmesi için çocukların masa üstü blokları kullanması için teşvik edilebilir. Su damlacıklarını incelemek su masası etkinlikleri ile ilgilenmeyen çocuklar için büyüleyici olabilir (Worth ve Grollman, 2003).

6. Okul öncesi bilim programında, çocukların düşünme yeteneğinin gelişmesi için etkinliklere daha fazla zaman ayrılmalıdır (Rutherford ve Ahlgren,1990). Çocuklara araştırma yapma ve düşünme süreçleri için yeterli zaman ayrılmazsa bilim sadece ders anlatmak için bir unsur olarak kalacağından dolayı, bilim yapmak için ayrılan zaman miktarı genişletilmelidir (Perry ve Rivkin, 1992).

Bunun aksine, çocuğa kavram ile ilgili çalışması için sadece bir iki fırsat verilirse, çocuk giriş noktasını kaçırabilir. Giriş noktası olarak anlatılan durum ile yapılandırılmış bilgi arasında bağlantı kurma şansı yeteri kadar olmayabilir. Bu nedenle aynı merkezdeki kavramlar bir ya da iki hafta plana yansıtılmamalıdır. Bir ay ya da tüm yıl boyunca plana yansıtılmalıdır. Acele ile yapılan pek çok inceleme ve bağlantısız bilim konuları zengin kavramsal gelişim için fırsatlar sağlamada başarısız olmaktadır (Winnett, Rockwell, Sherwood, ve Williams, 1996).

Çocuklar bilim etkinlikleri için ayrılan geniş zamanda, bir kavramı farklı şekillerde inceleme; çalışmalarını düşünme, analiz etme ve anlatma fırsatına sahip olurlar. Böylece çocuklar, öğrendiklerini daha derin ve daha güçlü teori ya da fikirlerin içine yerleştirebilirler (Worth ve Grollman, 2003).

Örneğin; biyolojik değişim ve yaşam döngüsü kavramını araştırmak için insanlar ile ilgili araştırmalar yapılabilir. Çocukların bebeklik fotoğrafları istenerek, hangi bebek resminin hangi çocuğa ait olduğunu tahmin ederek eşleme çalışmaları yapılabilir. Ancak bu konu sadece insanlarla ilgili etkinliklerle son bulmaz. Daha sonraki süreçlerde bitkiler ve hayvanlar ile ilgili araştırmalar yapması için zaman tanınmalıdır. Tohum ve bitki konusuna elmanın özelliklerinin gözlemlendiği, içinde neler olduğunu tahmin ettikten sonra elmanın kesilerek içinde neler olduğunu kontrol edildiği elma etkinliği ile başlanabilir. Daha sonra tohum ve bitki konusu içerisinde tohum çeşitlerini sınıflama (boyut, şekil, renk özelliklerine göre); tahmin yeteneklerini kullanarak üç tohumu bitkileri ile eşleştirme; bitkinin gelişmesi ve filizlenmesi için ihtiyaçlarını inceleme, tohumun gelişmesi için tohumu toprağın içine ne zaman yerleştireceği, su, hava ve güneş ışığı olduğu zaman ve olmadığı zaman neler olacağı hakkında tahminlerde bulunarak ve kontrol ederek olası ihtiyaçlarını tartışma gibi pek çok etkinlik planlanabilir.

Buna ilaveten; elma etkinliği, “Bu tohumlar nereden geldi? Bütün meyvelerin içinde çekirdek var mı? Bazı meyvelerin çekirdeği dışında olabilir mi? Sebzelerin çekirdekleri var mı? Çekirdekler nerede? Hayvanların çekirdekleri var mı?” gibi sorular sorularak biyolojik değişim ve yaşam döngüsü araştırmaları için de bir başlangıç noktası haline getirilebilir (Gelman ve Brenneman, 2004).

7. Okul öncesi bilim programı, çocukların araştırmalarında bilimsel süreçleri ve içerik bilgisini birlikte kullanması için cesaretlendirmelidir (Carin ve Bass, 2001). McAnarney okul öncesi bilim programının iki ana amacını kavramsal gelişim ve bilimsel süreç becerilerinde uzmanlık kazanmak olarak tanımlamıştır (Kowalczyk, 2003). Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları çocukların öğrenmelerindeki öncelikli amacı, bilim içeriğindeki önemli bilgilerle birlikte bilimsel çalışma yöntemlerinin öğrenilmesi olarak tanımlamıştır.

Harlen' e göre, bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgisi bilimsel okuryazarlık için gerekli olduğundan bu beceriler hiçbir zaman ihmal edilmemelidir. Bilimsel süreç becerileri mi yoksa içerik bilgisi mi, hangisi daha önemlidir? Öğretmenlerin bu soruyu nasıl cevapladığı, öğrenciler için önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bilimsel süreç becerileri, sadece belli başlı bilim içeriklerinde kullanılmamalı, aynı zamanda bilim içeriğinin bütünüyle ilişkilendirilerek bilimsel bilgi elde etme süreçlerinde kullanılmalıdır. Böylece bilimsel süreç becerileri, anlayarak öğrenme konusunda kilit bir rol üstlenmektedir. Bilimde anlayarak öğrenme; tahmin etme veya sorular sorma; tahminleri sınama veya soruları cevaplamak için kanıt toplama ve sonucunu yorumlama; diğer bir deyişle bilimsel süreç becerilerini kullanmayı içerir. Bu yolla idrak edilmiş kavramsal öğrenme çocukların fikirlerinin aşamalı gelişimi boyunca yer almaktadır. Deneyim arttıkça ve mevcut anlama artık yeterli olmayınca, süreç devam etmekte; diğer öğrenciler veya öğretmen tarafından önerilen ya da diğer kaynaklardan alınan alternatif fikirler sınanabilmektedir. Süreç becerilerinin rolü, anlamının bu aşamasında oldukça kritiktir. Bu beceriler iyi geliştirilmemişse, mesela ilgili kanıt toplanmamışsa ya da sonuçlar başlangıç varsayımlarını doğrulayan ve karşıt kanıt göz ardı eden bulgulara dayanıyorsa, oluşan kavramlar doğal dünyayı anlamaya yardımcı olmayacaktır. Buna göre, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, bilim programlarının temel hedefini oluşturmalıdır (Harlen,1999).

Bu nedenle erken çocukluk bilim eğitiminin amacı, çocukların kendilerinin ve başkalarının düşüncelerini anlayıp, farkına vararak, yaşadıkları dünyayı daha derinlemesine ve daha zengin öğrenmesi olmalıdır (Kuhn ve diğ., 2001). Derinlemesine öğrendikleri konular aracılığıyla çocuklar, kendiliğinden olayların

neden-sonuç ilişkilerini açıklayabilecek, gözlemlerinden sonuç çıkararak tahminlerde bulunarak aktiviteler planlayabilecektir (Eltinge ve Roberts, 1993).

Türkiye’de 1994, 2002 ve 2006 okul öncesi eğitimi bilim programları kesinlikle sadece bilim konularının çocuklara öğretimi olarak görülmemiştir. Ancak 1994 okul öncesi eğitim programının uygulanmasına ilişkin olarak yapılan araştırmalar ve gözlem sonuçlarına göre, öğretmenlerin programlarında hedefleri ve kazanılması beklenen davranışları ön planda tutarak konuları araç olarak kullanmak yerine çoğunlukla programın özüne ters düşecek şekilde konuları amaç edinerek konu öğretimine dayalı programlar hazırlayıp uyguladıkları tespit edilmiştir (Aral ve diğerleri, 2002; Ayvaci, Devecioğlu ve Yiğit, 2002; Büyüktaşkapu, 2010). Uygulanan bilim öğretim programları, kavramsal bilgilerin öğrenciye taşınması olarak görülmüş ve etkinlikler çocukların belleklerine taşıyacak bir bilgi treni hâline dönüştürülmüştür. Süreç içerisinde özellikle fen alanında meydana gelen bilgi patlaması, akademik çevrelerin var olan yaklaşımlar üzerinde temellenen araştırmaları, öğrencilerin çoğunluğunun bu yaklaşımla gerçekleşen fen öğretiminde başarısızlığını doğrulamıştır (Galyam ve Grange, 2003).

Okul öncesi ve ilköğretimde bilim eğitimindeki gelişimler ışığında 36-72 aylık çocukların gelişimlerine ve okul öncesi eğitim kalitesini artırılmasına katkıda bulunmak üzere 2002 yılında yeni bir okul öncesi eğitim programı hazırlanmıştır. Bu programda, bilim konuları, hedeflere ulaşabilmek için planlanan eğitim programının aracı olarak görülmesi, konuların amaca (bilgi dağarcığına) dönüştürülmeden, her zaman bir araç olarak kullanılması üzerinde önemle durulmuştur. Okul öncesi bilim programının; çocuğun araştırmacı ve yaratıcı yanlarını ön plana çıkarabilmesine, kendisini ve çevresini algılayabilmesine, olaylar ve nesnelere arası ilişki kurabilmesine, olaylar karşısında tahmin yürütebilmesine ve problem çözme becerisini geliştirebilmesine fırsat verecek nitelikte planlanarak sunulması önerilmiştir. Bu doğrultuda 36-72 aylık çocukların okul öncesi fen eğitimine ilişkin Millî Eğitim Bakanlığı tarafından öngörülen öğretim programı amaçlar bazında aşağıda şematize edilmiştir.

**Okul Öncesi Dönem Çocukların Fen Eğitimi için T.C Milli Eğitim Bakanlığı
Tarafından Belirlenen Amaçlar (MEB, 2006)**

Psikomotor Alan	Sosyal-Duygusal Alan	Dil Alanı	Bilişsel Alan
<ul style="list-style-type: none">- El ve göz koordinasyonu gerektiren belirli hareketleri yapabilme-Denge gerektiren belirli hareketleri yapabilme	<ul style="list-style-type: none">- Yaşamın iyileştirilmesinde ve korunmasında sorumluluk alabilme- Farklılıklara saygı gösterebilme- Çevredeki güzellikleri koruyabilme	<ul style="list-style-type: none">- Kendini sözel olarak ifade edebilme- Dinlediklerini çeşitli yollarla ifade edebilme	<ul style="list-style-type: none">- Olay ya da varlıkların çeşitli özelliklerini gözlemleyebilme- Dikkatini toplayabilme-Algıladıklarını hatırlayabilme- Varlıkları çeşitli özelliklerine göre sınıflandırabilme-Parça-bütün ilişkisini kavrayabilme- Varlıkları çeşitli özelliklerine göre eşleştirebilme- Nesne, durum ya da olayları çeşitli özelliklerine göre sıralayabilme- Nesnelere ölçebilme- Nesnelere sayabilme- Bir örüntüdeki ilişkiyi kavrayabilme- Belli durum ya da olaylarla ilgili neden-sonuç ilişkisini kurabilme- Nesne grafiği hazırlayabilme- Problem çözebilme- Zamanla ilgili kavramlar arasında ilişki kurabilme

Ayrıca günlük bilim programında konu analizinin yazılma zorunluluğu kaldırılmıştır. Bununla birlikte öğretmenler, yazılı olarak belirtmese de eğitim durumlarında hedeflere, davranışlara ve o gün içinde belirlediği kavrama bağlı olarak seçilen konunun kapsamına veya hangi boyutunu kullanacağına karar verebilmek için zihninde bir taslak oluşturmalıdır. Bir anlamda öğretmen beyin fırtınası yapmalı ve eğitim durumlarında konunun hangi yönlerini araç edineceğine karar vermelidir (Aral ve diğerleri, 2002).

Öğretmenler, okul öncesi bilim programlarında belirlenen bu bilim içeriklerini aktarırken, küçük çocukların bireysel araştırmalarında bilimsel süreçleri kullanarak bilimin nasıl yapıldığını öğrenmesini sağlayacak şekilde planlamalıdır (NRC, 1996; Rutherford ve Ahlgren, 1990; Watts, 1997).

Ancak mevcut öğretim yaklaşımlarının, bu becerilere sahip bireyler ve gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurabilecek, araştıran, sorgulayan, eleştiren, merak eden, üreten, iletişim kurabilen bireyler yetiştirmede yetersiz kalması, yeni öğretim yaklaşımlarının araştırılmasına neden olmaktadır.

Çeşitli yaş seviyelerinde yapılan araştırma sonuçlarına göre, çocukların bilim ve matematik ile bağlantılı süreçleri kullanarak kavramları öğrenebilmesi için

araştırma yapmaya cesaretlendirilmesi gerekmektedir (Crawford, 2000). Ayrıca araştırma yoluyla yapılan bilim öğretim programının, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir role sahip olduğu ve çocukların geleneksel fen programında eğitim alanlara göre daha yüksek başarı gösterdikleri tespit edilmiştir (Turpin, 2000).

Ancak ülkemizde şimdiye kadar bilim eğitiminin geleneksel yöntemlerle işlendiği ve bilginin kalıcılığı, günlük hayata uyarlanması ve anlamlı öğrenme gibi birçok alanda başarı oranının düşük olduğu, yapılan araştırmalar ile tespit edilmiştir. Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı dünyada bilim eğitimindeki bu gelişimleri ve değişimleri dikkate alarak 2004 yılından başlayarak ilköğretim programlarında değişiklik yapmıştır. 2005 yılında yenilenen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda yapılandırmacı öğrenme modeli temel alınmış ve programın vizyonu "bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi" şeklinde belirlenmiştir.

2.2. Okul Öncesi Eğitimi Programında Bilimsel Süreç Becerileri

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) ve Ulusal Araştırma Kurulu (NRC); bilim öğretim programının, çocuklara sadece bilimin içeriğini değil aynı zamanda düşünme becerisi ve daha erken sınıflarda öğretilecek temel süreç becerilerini kazandıracak şekilde hazırlanmasının önemine dikkat çekmektedir. Temel süreç becerileri, erken çocukluk bilim programının temel odak noktası olarak görülmektedir.

Bu nedenle okul öncesi bilim programında, yapılabilecek küçük etkinliklerle öğrencilerin detaylı gözlem yapma, ölçüm yapma, yapılanların ve verilerin kaydedilmesi, verileri yorumlama ve verilere dayanarak çıkarımlar yapma gibi becerilerin geliştirilmesi amaçlanmalıdır.

Ergin ve arkadaşları (2005), bilimsel süreç becerilerinden temel süreç becerilerinin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerin ise ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılmasının uygun olacağı görüşünü savunmaktadır.

Elkind (2001) ise, bilimsel becerilerinin öğretimine için ilk aylardan itibaren pek çok formal bilim tecrübeleri sunularak başlanması gerektiğini ileri sürmektedir. Çünkü bilimde kullanılan kavramlar bebeklikten oluşmaya ve gelişmeye başlar. Küçük çocuklar merak ve çevrelerini öğrenme isteği ile doğduklarından dolayı okul

öncesi dönemde matematik ve bilim kavramları dâhil pek çok kavramı yapılandırmaya başlarlar. Emeklemeyi, ayakta durmayı, yürümeyi öğrendiği zaman özgürce keşiflere çıkarlar. Bakarak, dokunarak, koklayarak, dinleyerek, tadarak, yani beş duyusunu kullanarak dünyayı keşfetmeye başlarlar. Nesnelere sımsıkı tutarak, küçük ellerine sığanları keşfetmeye çalışırlar. Büyüklük kavramını, büyük nesnelere içine, altına, üstüne çıkararak ve kendi boyu ile nesnenin büyüklüğü hakkında keşifler yaparak öğrenirler. Aynı boyuttaki nesnelere kaldıramadığı zaman ağırlık hakkında bilgi edinmeye başlarlar. Bazı şeyler dik dururken bazı şeylerin yuvarlandığını gözlemleyerek, şekil kavramı hakkında bilgi edinmeye başlarlar. Bebek ağlar, bakıcı gelir, onun altını değiştirir ve besler. Onunla oyun oynar, bebek yorulur ve uyur. Bu yaşadıklarıyla zamanın bir sıra takip ettiğini öğrenirler. Bebekler önce bakarak, daha sonra hareket ederek bazı yerlerin büyük, bazı yerlerin küçük olduğunu keşfeder. Böylece zamanla bebeklerin mekânsal algıları da gelişir (Lind, 1998).

Elkind (2001) ilk aylardan itibaren çocukların gösterdiği davranışlar, öğretmenin yapabileceği formal bilim tecrübeleri ve kullanılacak bilimsel süreç becerilerini örneklendirmiştir.

	DAVRANIŞ	ÖĞRETMENİN ROLÜ	SÜREÇ
0-1 ay	Baş parmağı ve parmaklarını emme Ellerini inceleme Başını sese çevirme Kokuyu arama	Çocuklar için farklı ses ve kokular sağlama Araştırma boyunca gözlemlene ve konuşma	Gözlem
1-3 ay	Ağzı ile sesler yapma Nesneleri incelemeye başlama Elleri ile oynama	Araştırma boyunca gözlemlene ve konuşma İzlemesi için nesnelere sağlama El oyunları için cesaretlendirme	Gözlem
3-6 ay	Elleri, ayakları ile oynama Ses yapma ve başkalarına gülmekten zevk alma Hareket kabiliyeti arttığında çevresini keşfetmeye başlama	Ses çıkaran nesnelere hazırlanmış battaniye gibi şeylerle keşifler yapmaya cesaretlendirme Farklı yüz ifadeleri yapması için çocukla etkileşime geçme Tekmeleyeceği ve vurabileceği nesnelere verme ve el ayak ile incelemeler yapması için cesaretlendirme	Gözlem
6-9 ay	Oturma Ayakta durmak için çaba gösterme ve emeklemeye başlama Görüşünün dışındaki nesnelere araştırmaya başlama	Oturması ve dolaşmaya cesaretlendirmek için inceleyebileceği nesnelere yerleştirme Bildiği nesnelere üzerine örtterek onları araştırmasına izin verme	Gözlem Sınıflama

9-12 ay	Çevresini keşfederken yürüme ve ayakta durma İlk kelimelerini söyleme Baş parmağı ve işaret parmağını kullanarak nesneyi alma El-göz koordinasyonu gelişmesi ve nesnelere bir elinden diğerine alma	İki parmağını kullanarak nesnelere alması için cesaretlendirme Çevresini keşfetmeleri için yürüyüşler yapma İlk kelimelerini söylemesi için destekleme	Gözlem Sınıflama İletişim
12-24 ay	Dil gelişimini devam ettirme	Çocuk ile konuşmak	Gözlem Sınıflama İletişim
2-3 yaş	Kelimeleri artırma Kendi vücuduna odaklanma Kendi kendine giyinme Tuvaletle ilgi gösterme Su oyunlarına ilgi gösterme Koşma, zıplama, tırmanma	Çocuk ile konuşma ve gözlemlenme Çocukları incelemeleri esansında tırmanma, koşma, zıplamasına izin verme Çocukların bilimsel incelemeleri içinde kendi üstünü değiştirmesine izin verme (fermuar, düğme, çıt çıt nasıl çalışır?) Çocukları su oyunlarına cesaretlendirme (tuvalet sifonu nasıl çekilir? Bu su ses nasıl çıkarılır?)	Gözlem Sınıflama İletişim Ölçme Tahmin etme Yorumlama
3-4 yaş	İnsan resmi, şekiller çizme Niçin sorusu sorma Çok meraklı olma Nesnelere dokunarak araştırma Hayali oyunlar oynama	Araştırmasını önereceği niçin sorularını gözlemlenme Bu soruları çocukların araştırması için aktivite haline getirme	Gözlem Sınıflama İletişim Ölçme Tahmin etme Yorumlama
5-6 yaş	Aydınlık, karanlık kavramlarını anlama Daha az- daha çok kavramlarını anlama Korunum yeteneklerinde artış Niçin, nerede, ne zaman, nasıl, ne gibi sorular sorma Okuma yazma yeteneğinde artış	Bilim ile ilgili araştırma önerilebilecek materyal inceleme faaliyetlerini ve sorularını gözlemlenme Çocukların şekil ve boyut kavramını keşfetmesi için çeşitli şekil ve boyutlarda materyal verme	Gözlem Sınıflama İletişim Ölçme Tahmin etme Yorumlama

(Martin, Jean ve Schmidt, 2005)

Erken yaşlarda bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kazanma ile ilgili yapılan pek çok araştırma sonucuna göre, bu becerileri kazandırmak amacıyla hazırlanan fen programları, çocuklara bu becerileri kazandırabilmektedir. Bu durum, SAPA, SCIS ve bu çalışmada değinilen diğer süreç becerisi çalışmalarlarıyla doğrulanmaktadır. Ayrıca incelenen araştırma sonuçları, bilim programları aracılığıyla öğretilen bilimsel süreç becerilerinin çocuklara, kavramları

ezberlemekten ziyade problem oluşturma ve bunları çözüme (Rehorek, 2004), eleştirel düşünme, karar verme ve meraklarını giderme fırsatı verdiğini de göstermektedir.

SCIS ve SAPA üzerinde yoğunlaşan çalışmalar, süreç becerisi yetisi öğrenildiği takdirde ilköğretim öğrencilerinin, sadece bu süreçleri kullanmayı öğrenmediklerini, aynı zamanda bunları gelecekte kullanmak için sakladıklarını göstermiştir. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri ve bilimsel düşünme öğrencilere eğitimciler tarafından kazandırılması gereken en önemli becerilerden biridir (Germann, 1989).

Okul öncesi öğretmenleri, hazırladıkları bilim programı aracılığıyla çocukların bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmeli ve bilim programında ele aldığı içerikleri ilköğretim fen dersi içerikleriyle ilişkilendirmelidir. Böylece çocukların gelecekteki yaşantılarında karşılaşacakları problemleri çözümede gerekli problem çözüme becerileri, olaylara bir bilim adamının bakış açısıyla yaklaşma yeteneği ve bilimsel okur-yazarlık becerilerini kazandırabilir. Bu şekilde hazırlanan okul öncesi bilim programları aracılığıyla bilgi aktarımına dayalı geleneksel öğretim metotlarından, bilginin yanı sıra bilgiye ulaşma yollarının da öğretildiği modern öğretim metotlarına bir geçiş sağlanabilir.

Bu bağlamda hazırlanan 2004 yılı ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı, sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır. Bu amaçla öğrencilerin bilimsel ve teknolojik araştırma-sorgulama, problem çözüme, bilimsel düşünceleri ve sonuçları iletme, işbirliği içinde çalışma ve bilinçli kararlar verme becerilerini geliştirmeleri için gerekli kazanımlar belirlenmiştir (M.E.B., 2004).

Okul öncesi eğitimin en temel amaçlarından birinin çocukları temel eğitime hazırlama olduğu gerçeği, çocukların ilköğretime başladıklarında bilim programları kapsamında kazanmaları beklenen kazanımların dikkate alınması zorunluluğunu akla getirmektedir. Okul öncesi bilim programlarının temel amacı çocukların ilköğretimde

kullanacakları becerileri kazandırmak olmalıdır. Bu nedenle aşağıda; uygulanmakta olan ilköğretim bilimsel süreç becerileri kazanımları ile 2002 ve 2006 yıllarında hazırlanan Okul Öncesi Eğitim Programlarının; bilimsel süreç becerileri amaç ve kazanımları karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

BSB	İlköğretim BİLİMSEL SÜREÇ BECERLERİ	2002 OKUL ÖNCESİ EĞİTİM PROGRAMI	2006 OKUL ÖNCESİ EĞİTİM PROGRAMI
GÖZLEM	<p>- Nesneleri (cisim, varlık) veya olayları çeşitli yollarla bir veya daha çok duyu organını kullanarak gözlemler.</p> <p>- Bir cismin, şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi çeşitli özelliklerini belirler.</p>	<p>HEDEF 1. Gözlem yapabilme 1.Değişik durumlarda gözlemlediklerini söyleme 2.Gözlenen durumlarla ilgili sonuçları söyleme</p> <p>HEDEF 15. Belli bir nesne, varlık ya da olayı tanımlayabilme 1. Nesne, varlık ya da olayı adlandırma 2.Nesne, varlık ya da olaya ait belli başlı özellikleri söyleme</p>	<p>AMAÇ 2. Olay ya da varlıkların çeşitli özelliklerini gözlemleyebilme KAZANIM 1. Olay ya da varlıkların özelliklerini söyler. 2. Olay ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.</p> <p>AMAÇ 3. Dikkatini toplayabilme KAZANIM 1. Dikkat edilmesi gereken nesneyi/durumu/olayı fark eder. 2. Dikkatini nesneyi/durumu/olay üzerinde yoğunlaştırır. 3. Dikkat edilmesi gereken nesneyi/durumu/olayı söyler. 4. Nesneyi/durumu/olayı ayrıntıları ile açıklar.</p> <p>AMAÇ 4. Algıladıklarını hatırlayabilme KAZANIM 2. Varlıkların rengini söyler. 4. Varlıkların şeklini söyler. 7. Nesnelerin neden yapıldığını söyler.</p>

SINIFLAMA	<p>- Nesneleri sınıflamada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.</p> <p>- Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.</p> <p>- Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.</p> <p>- Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.</p>	<p>HEDEF 4. Verilen nesne, olay ya da varlıkları çeşitli özelliklerine göre gruplayabilme</p> <p>1. Verilen nesnelere renklerine göre gruplama</p> <p>2. Şekillerine göre; 3. boyutlarına göre; 4. Miktarlarına göre; 5. Dokunsal duyumlarına göre; 6. kullanım amaçlarına göre; 7. kullanım şekillerine göre; 8. yapıldığı malzemeye göre gruplayabilme</p>	<p>AMAÇ 6. Varlıkları çeşitli özelliklerine göre gruplayabilme KAZANIM</p> <p>1. Varlıkları renklerine göre gruplar. 2. şekillerine göre; 3. büyüklüklerine göre; 4. miktarlarına göre; 5. dokunsal özelliklerine göre; kullanım amaçlarına göre gruplar.</p>
TAHMİN ETME	<p>- Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.</p> <p>- Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.</p>		<p>AMAÇ 8. Nesnelere ölçebilme KAZANIM</p> <p>1. Ölçme sonucunu tahmin eder. 3. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.</p> <p>AMAÇ 18. Problem çözebilme KAZANIM</p> <p>2. Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.</p>
ÖLÇME	<p>- Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi basit ölçüm araçlarını tanıtır.</p> <p>- Büyüklükleri uygun ölçme araçları kullanarak belirler.</p> <p>- Büyüklükleri birimleri ile ifade eder.</p>		<p>AMAÇ 8. Nesnelere ölçebilme KAZANIM</p> <p>1. Ölçme sonucunu tahmin eder. 2. Standart olmayan birimlerle ölçer. 3. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.</p>
VERİLERİ KAYDETME	<p>- Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.</p> <p>- Basit gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.</p>	<p>HEDEF 2. Verilen nesne, durum, olay, sayı ya da sözcükleri hatırlayabilme</p> <p>3. Verilen nesne, durum ya da olayı belli bir süre sonra yeniden ifade etme</p> <p>HEDEF 16. Dili etkili bir şekilde kullanabilme</p> <p>1. Nesne, durum ya da olayı anlaşılır şekilde açıklama</p>	<p>AMAÇ 19. Nesne grafiği hazırlayabilme KAZANIM</p> <p>1. Nesnelere kullanarak grafik oluşturur. 2. Nesnelere sembollerle gösterir. 5. Grafiği inceleyerek sonuçları söyler.</p>

SONUÇ	- Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar önerir.	HEDEF 11. Belli durumlarla ve olaylarla ilgili neden-sonuç ilişkisi kurabilme 1. Verilen bir olayın olası nedenlerini söyleme 2. Verilen bir olayın olası sonuçlarını söyleme	AMAÇ 16. Belli durum ve olaylarla ilgili neden-sonuç ilişkisi kurabilme 1. Bir olayın olası nedenlerini söyler. 2. Bir olayın olası sonuçlarını söyler.
--------------	---	--	--

6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini destekleyici bilim öğretim programında kullanılacak amaç ve kazanımları belirlemek amacıyla, ilköğretim öğrencilerine kazandırılması amaçlanan bilimsel süreç becerileri ve diğer ülkelerde belirlenen bilimsel düşünme standartları incelenmiştir. Bu incelemeler sonunda okul öncesi eğitim programındaki bazı amaç ve kazanım ifadelerinde değişiklikler yapılmıştır. 2006 Okul Öncesi Eğitim Programında yer verilen Bilimsel Süreç Becerileri amaç ve kazanımları ile araştırmacı tarafından belirlenen Bilimsel Süreç Becerileri amaç ve kazanımları karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

BSB	2006 OKUL ÖNCESİ EĞİTİM PROGRAMI	YAPILANDIRMACI BİLİM ÖĞRETİM PROGRAMI
GÖZLEM	<p>AMAÇ 2. Olay ya da varlıkların çeşitli özelliklerini gözlemleyebilme KAZANIM 1. Olay ya da varlıkların özelliklerini söyler. 2. Olay ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.</p> <p>Amaç 3. Dikkatini toplayabilme 1. Dikkat edilmesi gereken nesneyi/durumu/olayı fark eder. 2. Dikkatini nesneyi/durumu/olay üzerinde yoğunlaştırır. 3. Dikkat edilmesi gereken nesneyi/durumu/olayı söyler. 4. Nesneyi/durumu/olayı ayrıntıları ile açıklar.</p> <p>AMAÇ 4. Algıladıklarını hatırlayabilme 2. Varlıkların rengini söyler. 4. Varlıkların şeklini söyler. 7. Nesnelerin neden yapıldığını söyler.</p>	<p>AMAÇ 1. Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme KAZANIM 1. Nesnenin özelliklerini duyu organlarını kullanarak belirler. (şekil, renk, büyüklük, ağırlık koku, tat, yapıldığı malzeme, yüzey özellikleri) 2. Aynı ya da biz dizi gözlemlerde nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler. 3. Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.</p>

SINIFLAMA	<p>AMAÇ 6. Varlıkları çeşitli özelliklerine göre gruplayabilme KAZANIM</p> <p>1. Varlıkları renklerine göre gruplar. 2 şekillerine göre; 3. büyüklüklerine göre; 4. miktarlarına göre; 5. dokunsal özelliklerine göre; kullanım amaçlarına göre gruplar.</p>	<p>AMAÇ 4. Nesne veya olayları özelliklerine göre sınıflandırabilme KAZANIM</p> <p>1. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptar. 2. Nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir. 3. Nesne veya olayları en az iki özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.</p>
TAHMİN ETME	<p>AMAÇ 8. Nesnelere ölçebilme KAZANIM</p> <p>1. Ölçme sonucunu tahmin eder. 3. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.</p> <p>AMAÇ 18. Problem çözebilme KAZANIM</p> <p>2. Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.</p>	<p>AMAÇ 5. Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme KAZANIM</p> <p>1. Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar. 2. Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar. 3. Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.</p>
ÖLÇME	<p>AMAÇ 8. Nesnelere ölçebilme KAZANIM</p> <p>1. Ölçme sonucunu tahmin eder. 2. Standart olmayan birimlerle ölçer. 3. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.</p>	<p>AMAÇ 3. Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme KAZANIM</p> <p>1. Ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçer. 2. Standart olmayan birimlerle ölçer.</p>
VERİLERİ KAYDETME BİLİMSEL İLETİŞİM KURMA	<p>AMAÇ 19. Nesne grafiği hazırlayabilme KAZANIM</p> <p>1. Nesnelere kullanarak grafik oluşturur. 2. Nesnelere sembollerle gösterir. 5. Grafiği inceleyerek sonuçları söyler.</p>	<p>AMAÇ 2. Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme KAZANIM</p> <p>1. Gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek verileri kaydeder. 2. Fotoğraf çekerek verileri kaydeder. 3. Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder. 4. Grafik oluşturarak verileri kaydeder. 5. Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.</p>
SONUÇ ÇIKARMA	<p>Hedef 11. Belli durum ve olaylarla ilgili neden-sonuç ilişkisi kurabilme KAZANIM</p> <p>1. Bir olayın olası nedenlerini söyler. 2. Bir olayın olası sonuçlarını söyler.</p>	<p>AMAÇ 6. Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme KAZANIM</p> <p>1. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.</p>

3. DÜNYADA ERKEN ÇOCUKLUK BİLİM STANDARTLARI

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) 1990'da yayımladığı Proje 2061 kapsamındaki “Bütün Amerikalılar için Fen” adlı çalışma ile standartlara dayalı reform hareketi çağrılarına cevap vermek istemiş ve eğitimcilerin bilimsel okuryazarlığı bütün öğrencilerin ulaşabileceği bir konuma getirebilmelerine zemin hazırlamaya çalışmıştır. Reform çalışmaları ABD'nin, bilim ve teknolojinin büyük rol oynadığı bir dünyada, gençliğini diğer ülkeler kadar hızlı bir şekilde çağın gerekleriyle donanımlı hale getirememesi, dolayısıyla açılan aranın kapatılabilmesi için hızla bir şeylerin yapılması gerektiği düşüncesiyle başlatılmış ve fen eğitiminde reforma gitme sürecinin çok kapsamlı olması gerektiği düşünülmüştür. Öğrencilerin bilimsel okuryazar olabilmeleri için neleri bilmeleri gerektiği noktasında uzlaşmaya gidilmesi, bilimin öneminin herkes tarafından algılanması, yeni ders kitaplarının yazılması, öğretmenlerin belirlenen hedeflere ulaşmalarını sağlayacak niteliklerle donatılması o dönemin gereklilikleri olarak görülmüştür (DeBoer, 2000).

“Bütün Amerikalılar için Fen” yayımlandıktan kısa bir süre sonra Ulusal Bilimler Akademisi (National Academy of Science-NAS) de bütün öğrencilere bilimsel okuryazarlık becerilerinin kazandırılması yolundaki çalışmalara dâhil olmuştur. 1992'de başlayan “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” çalışması ile ABD hükümeti, eğitim reformuyla birlikte ulusal hedeflerin ve bunlara ulaşılabilmek için de bazı standartların belirlenmesi çabası içine girmiştir. Ulusal standartların amacı, bir dizi içerik standardının yakalanmasıyla birlikte bütün öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerine sahip olabilmelerinin sağlanması olarak görülmüştür. 1996 yılında NRC tarafından bilim eğitimi ile ilgili geliştirilip “National Science Education” adlı eserde yayınlanan standartlarda, farklı sınıf derecelerindeki öğrencilerin bilmesi, anlaması ve bilimsel olarak yeterli bilgiye sahip olması gereken davranışların altı çizilmekte ve bilimsel olarak yeterli bilgiye sahip olarak tanımlanan “bilimsel okur-yazarlık” için ihtiyaçlar vurgulanmaktadır. (NRC, 1996). “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” geniş katılımlı bir süreçle hazırlanmış ve birçok insanın ortaklaşa yazdığı bir dokümandan bekleneceği gibi uzun yılların birikimiyle belirlenmiş bütün fen eğitimi hedeflerini içermesine dikkat edilmiştir (Collins, 1998).

3.1. Bilim Öğretimi ile ilgili Standartlar

3.1.1. Standart A

Öğrenciler için uzun ve kısa dönemlik amaçlar geliştirmek; Bütün öğretmenler etkili bir eğitimin kritik parçasının planlama olduğunu bilir. Planlamanın önemli yönlerden biri ise amaçları düzenlemektir. Öğretmenlerin uzun ve kısa dönemli amaçların oluşturmasında sorumlulukları vardır. Öğrencilerin grup ya da bireysel ilgilerini, tecrübelerini göz önünde bulundurarak okul ve çevrenin amaçlarıyla bilim programının amaçlarını dengeli bir şekilde ele alırlar.

Öğretmenler yıllık plan hazırlayarak amaçlarının çerçevesini belirler ve bu amaçları dikkate alarak yıl boyunca esnek planlar hazırlarlar. Çocukların istekli bir şekilde eğitime katılmaları için planlarını sürekli yeniden düzenlerler. Aynı zamanda planlarında öğrencilerin eski bilgileri, önyargıları ve öğrenci başarısını değerlendirecek şekilde düzenlemeler yaparlar.

Öğretmenler sene başında belirlenen amaçlar ile o anki ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkan amaçları bütünleştirirler. Planlama esnasında sene başında belirlenen amaçlar, belirli bir konu, çocukların dünyayı anlamaları ve temel bilimsel fikirleri kavramalarına yardımcı olacak aktivitelere dönüştürmektedir.

Okul ve çevrenin amaçlarının yanı sıra bilim programının amaçları doğrultusunda oluşturulan içerik standartları öğretmenlere bilim konusunu seçerken rehberlik sağlar. Bazı içerik taslakları öğretmenlerin konuları, aktiviteleri ve materyalleri seçmelerine yardımcı olur. Öğretmenler çocukların bilgilerini geliştirmek için deneyerek ve araştırarak öğrenebilecekleri bir program kullanmak durumundadırlar. Program seçmede ve planlamada öğretmenler konunun genişliği ile bilginin derinliği arasındaki dengeyi kendileri sağlamaya çalışırlar.

Öğrencilerin bilgi, kavrama, ilgi, yetenek ve tecrübelerine uygun program tasarlamak, bilim içeriği seçmek ve uyarlamak; Öğretmenler bilim içeriklerini ve programı oluşturan, aktiviteleri belirlerken ilk önce hitap edeceği öğrenci grubunu göz önünde bulundurur. Öğretmenler ister içeriğe uygun mevcut olan aktivite örneklerinden seçim yapsınlar isterse orijinal aktiviteler oluştursunlar öğrencilerin ilgisini, bilgi ve yeteneklerini geliştiren, çocukların sorularının ve fikirlerini dikkate alan planlar hazırlamalıdır. Ancak bütün planları Böyle planlar

hazırlayabilmek kolay değildir. Bunun için öğretmenlerin, öğrencilerin bilişsel potansiyelleri, gelişim seviyeleri, fiziksel özellikleri, duygusal gelişimleri, motivasyonları ve çocukların öğrenme yolları hakkında bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Çocuklar bir şeylerin nasıl olduğu hakkında pek çok yanlış fikirler ile sınıflara gelmektedir. Bu nedenle öğretmenler çocukların sınıfa gelmeden önce bilim konuları ile ilgili bir birikimi olduğunun farkında olmalıdır. Ayrıca eğitimi planlarken kendi ilgi ve yetenekleri ile çevredeki mevcut kaynakları da göz önünde bulundurmalıdır. Örneğin; bir gölün kirliliği ve temizlenmesi, deprem çalışmaları gibi konularda eğitim programları planlayabilmek için öğretmenler müze, üniversite, sanayi bölgelerindeki personel ile işbirliği içinde çalışabilir.

Öğrencilerin kavrama yeteneklerinin gelişimini destekleyen öğretme ve değerlendirme stratejileri seçmek; Yıllardır eğitimciler sınıfta bilim eğitimi ile ilgili pek çok öğrenme-öğretme stratejileri geliştirmektedirler. Bu modellerin güçlü ve zayıf yönlerini bilen öğretmenler bilim içeriği ile bu içeriğin nasıl öğretileceği arasındaki ilişkiyi sorgularlar. Bilim öğretmenleri bu içerik ve aktivitelerin uygulama şekilleri ile ilgili öğrenme-öğretme stratejilerini bütünleştirirler.

Öğrencilerin deneyimleri sonucunda ortaya çıkan gerçek soruları araştırmak bilim eğitiminde temel bir stratejidir. Öğretmenler ağırlıklı olarak sınıfta, dışarıda, laboratuvar ortamlarındaki gerçek olayları araştırmaya odaklanır. Öğretmeler bu ortamlardaki araştırmaları düzenler veya çocukların seviyelerine uygun ve istedikleri araştırmaları biçimlendirmelerine rehberlik ederler.

Öğrenciler daha karmaşık konuları araştırmaya başladıklarında, basit olgular ile ilgili tüm kavramsal bilgileri öğrendikleri için çoğunlukla zorlanmazlar. Ama yine de öğretmenler öğrencilerin kütüphane, laboratuvar, doğa, uzman vs. kaynaklardan bilgileri elde etmelerinde ve elde ettiği bilgileri yorumlamada rehberlik ettiği bir araştırma stratejisi kullanmalıdır.

Öğretmenlerin güvendikleri ve izledikleri diğer bir strateji ikincil kaynaklar ile ilgilidir. Video, film, bilgisayar simülasyonları bu kaynaklar arasında sayılabilir. Planlamanın diğer bir boyutu ise öğrencilerin organize edilmesi ile ilgilidir. Bilim genellikle bir işbirliği çalışmasıdır ve bütün bilimler iddiaları paylaşma ve tartışma esasına bağlıdır. Sınıf içerisindeki bilim etkinliklerinde, öğretmenlerin dikkatli bir şekilde bütün katılımcıların bireysel ve grup arasındaki iletişimlerine rehberlik

etmesi, bilim anlayışın kazanılmasında ve bilim içeriklerinin derinlemesine anlaşılmasında hayati bir etkiye sahiptir.

Grubun büyüklüğü, uygulandığı yaş grubu ve araştırmanın içeriğine bağlı olarak etkinlikler planlanmalıdır. Öğretmenler bireysel çalışmaları, küçük grup işbirliğini ve tüm sınıf iletişimini hangi amaçla ne zaman kullanacağına karar vermek zorundadır. Örneğin, basit bir elektrik düzeneği araştırması için başlangıçta en iyi yöntem bireysel olarak incelemektir. Bununla birlikte karmaşık elektrik düzenekleri ile çalışırken küçük grup etkileşimi, materyal ve fikirlerin paylaşımına olanak tanıdığı için daha etkili bir yöntemdir. Daha sonra deneyimlerini doğrulamak ve sonuçlarını kaydetmek için tüm sınıf tartışmaları kullanılabilir.

Hazırlanan planlar tüm sınıftaki öğrencilerin bilimi öğrenmesine fırsat sağlamalıdır. Bu yüzden planlar ağırlıklı olarak öğretmenlerin farkındalığı ve sınıftaki öğrencilerin kültürel geçmişi, ilgileri ve çeşitli yetenekleri ile ilgili bilgisine bağlıdır.

Etkili planlamalar mevcut bilimsel bilgi ve stratejileri ile çatışan öğrenci görüşlerini de kapsar. Bu nedenle planlama yapılırken sınıfın sosyal yapısı ve öğrenci grupları tarafından ortaya atılan çeşitli tartışmalar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Öğretmenler öğrencilerin eğitimleri sırasında kazandıkları yetenek ve bilgileri değerlendirmek için kullanacakları aktiviteler planlarlar. Buna ilaveten; yıl boyunca öğrencilerin çalışmalarını takip ederek onların yetenek, bilgi ve algılama gelişimlerini izlemek için uygun yöntemler belirlerler.

3.1.2. Standart B

Öğretmenler bilim etkinliklerinde; tartışmaların yönünü ne zaman değiştireceğini, sessiz kalan öğrencileri nasıl cesaretlendireceğini, öğrencilerin ilgisini çeken şeyleri takip etmesine ne zaman izin vereceğini, uygun bilimsel yetenek ve davranış modellerini nasıl kullanacağını planlarlar.

Öğretmenler, öğrencilere daha önceden belirlenmiş amaçları kazandırma çabasıyla öğrencilerin kendi amaçlarını gerçekleştirmek için yaptıklarına izin verme arasındaki gerilimle mücadele etmek zorundadır. Öğretmenler benzer bir gerilimi, kendi merak ettiklerini derinlemesine araştırmasına izin verme ile araştırılan konuyu

yeni alanlara taşıma ihtiyacı arasında karar verirken de yaşamaktadır. Ayrıca, öğretmenler sürekli olarak öğrenci merkezli yapılandırmacı öğrenmede gerekli yetenekler ile kazanılması beklenen bilgi arasında denge sağlamak zorundadır.

Araştırmaları desteklemek ve yönlendirmek; Öğrenciler bilim sınıflarında çeşitli aktiviteleri kapsayan araştırmalar yaparlar. Bu aktiviteler gözlem yapma, gözlemlenen olayları veya olguları analiz etme, düşünme ve bilgi toplama için bir temel oluşturur. Öğretmenler öğrencileri medya, kitap, makale gibi ikincil kaynakları analiz etme etkinliklerine katılması için cesaretlendirir.

Başarılı bilim etkinliklerinde öğretmenler ve öğrenciler işbirliği içinde fikirler geliştirmeye çalışırlar ve öğrenciler sık sık araştırma ile ilgili aktiviteler başlatırlar. Öğrenciler sorular hazırlar ve onları cevaplamak için yöntemler geliştirirler. Çocuklar bilgiyi toplar ve elde ettikleri bilgileri nasıl sunacaklarına karar verirler. Araştırmalarını devam ettirirken, çalışmalarını arkadaşlarına ve diğer kişilere açıklar, doğruluğunu kanıtlamaya çalışırlar. Aynı zamanda öğretmenleri veya sınıf arkadaşları tarafından ortaya atılan tartışmalara cevap vermeyi, sınırlı malzeme gibi problemlerle başa çıkmayı öğrenirler. Çalışmalarını sınıfın geri kalanına sunduktan sonra, arkadaşlarının yapıcı eleştirilerini kabul eder ve eleştirilere karşı çalışmalarını savunurlar.

Bütün araştırma stratejilerinde öğretmenler; rehberlik eder, yönlendirir ve araştırma sonuçlarının doğruluğunu tartışma konusunda öğrencileri cesaretlendirirler. Başarılı öğretmenler, öğrencilerin bilim konularındaki ön bilgileri ve nasıl öğrendiklerini gözlemlenme konusunda yeteneklidirler. Öğretmenler öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını gösteren davranışlarını fark eder ve nerede ne zaman rehberlik edeceğine, bilgiyi, araçları ve diğer kaynakları çocuklara ne zaman vereceklerine karar verirler. Bu standartların kullanıldığı sınıflarda öğretmenler, sürekli olarak çocukların soru sorarak araştırmaları ilerletmelerine ve tartışma yapmalarına fırsatlar yaratırlar.

Yeni materyal ve olaylarla karşılaşma şansı sağladığı için sınıf dışında yapılan araştırmalar öğrencilere oldukça faydalıdır. Ancak öğretmenlerin ilave olarak öğrencileri cesaretlendirmesi ve yönlendirmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yapılan araştırmalarda öğrenme gerçekleşmez. Öğrencilerin araştırmaları esnasında erken yapılmış müdahaleler, öğrencilerin problemler ve çözüm yollarını araştırma

fırsatından mahrum bırakır. Çok geç yapılan müdahaleler ise öğrencilerin araştırmalarında başarısız olarak hayal kırıklığı yaşamasına neden olabilir. Öğretmenler çocukları yönlendirmek için en uygun zamanı belirlemelidir.

Öğretmenler aynı zamanda öğrencilerin deneyimlerinin anlamlandırılması için konuşma ya da tartışmaları ne zaman başlatacağına karar vermek zorundadır. Öğrencilerden açıklama yapma, anlatma, eleştirel inceleme ve çalışmalarını değerlendirmelerini isteyebilir.

Bilimsel fikirlerle ilgili tartışmalar düzenlemek; Araştırmalarda ve öğrencilerin bilim eğitiminde en önemli strateji yazılı ve sözlü tartışmalardır. Öğretmenler iki şekilde bu tartışmaları yönlendirir ve rehberlik ederler.

1. Gerekli olan yetenekleri ve farklı iletişim yöntemlerini öğretir (Örneğin; konuşma, yazma, resim, grafik, matematiksel veriler, elektronik cihazlar kullanma).

2. Öğrencilerin çalışmalarını kaydetmelerini ister.

Öğretmenler grup raporlarını geliştirmek ve bütün katılımcıların bilgi paylaşımını sağlamak için küçük grup çalışmalarını destekleyerek grup üyeleri arasında karşılıklı dayanışmayı sağlar. Çocukların öğrendiklerini sınıf arkadaşlarına anlatma, açıklama yapma ve doğruluğunu ispatlaması için fırsatlar sunar. Küçük ve büyük grup etkileşiminde öğretmenin rolü geniş katılımı sağlamak, tartışmayı nasıl yönlendireceğine karar vermek ve dinlemektir.

Kendi öğrenmelerinde sorumluluk almaları ve paylaşımları için cesaretlendirmek; Öğretmenler her öğrenciye araştırmalarda sorumluluk alması gerektiğini açıklar. Aynı zamanda bireysel ya da grup çalışmaları içinde çocukların kendi kendisine öğrenmesi için fırsatlar yaratır. Çocukların fikirlerini ve sorularını söylemeleri ve araştırmaları konusunda cesaretlendirir. Araştırmaları tasarlama ve uygulama, akranları ile çalışmalarını hazırlama ve sunma, kendi çalışmalarını değerlendirme aşamalarında tek tek aktif görevler verir.

Bütün öğrencileri bilim etkinliklerine katılmaları için cesaretlendirmek; Başarılı öğretmenler sınıftaki öğrencilerin farklı özellikte olduklarını ve sınıftaki tüm öğrencilerin etkinliğe katılması için fırsatlar yaratması gerektiğinin farkındadır. Öğretmenler tüm öğrencilerin bilim etkinliklerine katılıp katılmadıklarını gözlemler. Örneğin; grup üyelerinin hepsi materyallerle mi çalışıyor ya da tüm kararları bir

öğrenci mi alıyor. Bu gözlemler sınıftaki öğrenci farklılıklarının belirlenmesinde önemli yer tutar.

Öğretmenler bütün öğrencilerin eğitim etkinliklerine katılması için sınıfı eşit fırsatlar sunacak şekilde düzenler. Örneğin; fiziksel yetersizliği olan çocuklar için uygun materyaller temin etme, işitme problemlili çocuklar için öğrenimi için destekleyici resim, grafik gibi görsel materyalleri artırma, öğrenme güçlüğü çeken çocukların aktiviteleri bitirmeleri için daha fazla zaman tanıma.

Bilimsel araştırma için gerekli becerileri kullanmak ve öğrencileri kullanmaları için cesaretlendirmek; Araştırma yapmayı destekleyen bir öğretmen öğrencilerinin araştırma yapması için gerekli olan yetenekler konusunda model olur. Öğrencilerine araştırma yapmak için meraklı ve istekli olduklarını göstererek ve bilimsel bilginin güzelliği ve gücü hakkında konuşarak yavaş yavaş bilime karşı aynı tutumları kazandırmaya çalışır. Öğretmenler farklı fikirlere, tutumlara karşı saygı gösterir ve öğrencilerin bilimsel araştırma yapma yeteneklerini desteklemeye önem verir.

3.1.3. Standart C

Öğrencilerin bilgi ve yetenekleri hakkında sistematik olarak çeşitli metotlar kullanarak sistematik bilgi toplamak; Sınıftaki rutin işlemler sırasında öğrencilerin, bilimsel anlayış ile ilgili bilgilerini kullanmaları gerekir. Eğitim planlamalarında değerlendirme çalışmaları sonradan akla gelen bir fikir değildir. Aksine eğitim faaliyetlerini tasarlamada kullanılır. Çünkü değerlendirme, öğrencilerin gelişimini, etkinliklerin çocukların gelişim seviyesine uygunluğunu gözlemlemek için kullanılabilir güçlü bir araçtır. Bu değerlendirme çalışmaları, içerik ve performans çalışmalarının amaçları üzerinde odaklanır. Öğrencilere bilgi ve yeteneklerini göstermesi için fırsat sağlar. Öğretmenler, eğitim aktivitelerinin tamamında öğrencilerin bilimsel anlayışları hakkında pek çok bilgi toplama ve yorumlama stratejisi kullanırlar.

Sınıf içindeki değerlendirmeler pek çok şekilde yapılabilir. Öğretmenler öğrencileri bireysel ya da grup çalışması yaparken dinler ya da görüşmeler yapar. Performans çalışmaları, araştırma raporları, yazılı raporlar, resimli çalışmalar, modeller ve öğrendikleri hakkında yaratıcı anlatımlar yapmalarını ister ya da

portfolyo çalışmalarını inceler. Her değerlendirme şekli belli amaçlara ve belirli özellikteki öğrencilere hizmet eder. Her bir değerlendirme çalışmasının güçlü ve zayıf yönleri vardır ve öğrencilerin bilgi ve yetenekleri hakkında veri toplamak için kullanır. Öğretmenler öğrencilerin deneyimleri ve eğitim amaçları ile ilişkili değerlendirme şeklini seçerler.

Değerlendirme için verileri analiz etmek; Değerlendirme verilerinin analizi öğretmenlere öğrencilerin ihtiyaçlarını belirleme ve karşılama için bilgi sağlar. Her öğrencinin mevcut kavrama düzeyini, her öğrencinin düşünme şeklini, bildiklerinin kaynağını görmesini sağlar. Bu bilgiler öğretmen-öğrenci etkileşimini düzenlemek, eğitim aktivitelerinde gerekli değişiklik yapmak için kullanılır.

Öğrencilerin kendi kendini değerlendirmesi için rehberlik etmek; Yetenekli öğretmenler, bireysel öğrenme ve değerlendirme stratejilerinin kullanım amacını anlamaları için öğrencilere rehberlik eder. Öğretmenler öğrencilerin değerlendirme yeteneklerini geliştirmek için bilimsel başarılarını eleştirmeye yönelik fırsatlar sunar. Bu süreç öğretmenlere, öğrencinin eğitimi için ilave bir bakış açısı sağladığı gibi her öğrencinin içerik ve uygulamaları kavramasını da derinleştirir.

Değerlendirme kriterleri konusunda öğretmen ve öğrencinin etkileşimde bulunması öğrencilere çalışmalarında bilimsel araştırma standartlarını uygulama tecrübesi kazandırırken kendi çalışmalarındaki beklenti oluşturmalarını da sağlamaktadır. Bu standartları araştırmanın uygulama sürecine dâhil etmek bilim çalışmalarında öğrenci başarısı için önemlidir.

Değerlendirme sürecine öğrencilerin dâhil edilmesi öğretmen sorumluluğunu azaltmaz, aksine sorumluluğunu artırır. Öğretmenler öğrencilerin çalışmalarının eleştirildiği eğitim ortamlarını hazırlayarak, öğrencilerin kendilerini ifade etme, araştırma sürecindeki hataları tartışma yeteneklerini geliştirmesine yardımcı olurlar.

Eğitim uygulamalarını değerlendirmek ve geliştirmek; Öğretmenler hangi etkinliklerin, aldığı hangi kararların, uyguladığı hangi planlar öğrencilere yardım etmede etkili olduğunu, hangilerinin ise etkili olmadığını anlamak için çaba harcarlar. Bunun için aşağıdaki şu sorulara cevaplar ararlar. “ Bu içerik bu gelişim aşamasındaki çocuklar için neden önemli?, Bu öğrenme aktivitesini seçme sebebin nedir?, Seçtiğim bu etkinlik iyi bir örnek miydi?, Hangi öğrenci ilgi ya da

gereksinimi ile bu etkinliği bağdaştırabilirim?, Öğrenciler öğrendiklerini nasıl yapılandırıyor?”

3.1.4. Standart D

Araştırmaları genişletirken mevcut zamanı planlamak; Bilimsel anlayışı yapılandırmak zaman alır. Öğretmenler, bilimsel öğrenmenin bütünleyici parçası olan bilimsel araştırmaları yapması için öğrencilere pek çok fırsat veren alan araştırmalarını, disiplinler arası stratejileri ve zaman dilimlerini kullanabilmeleri için programlarını yeniden yapılandırır. Öğretmenler bilimsel malzemeleri hazırlama, deneyleri uygulama, alan araştırması yapma, deneyimlerini paylaşma ve aktarmaları için yeterli zaman dilimlerini planlar. Mevcut zamanı nasıl değerlendireceğini planlarken öğrencilerin hatalar yapması, düşünüp taşınması, birbirleri ile tartışması ve fikirlerini araştırması için ihtiyacı olan zamanı göz önünde bulundurur. Öğretmenler çeşitli grup çalışmalarını (tek başına, çift, küçük grup, tüm sınıf) ve çeşitli etkinlikler (okuma, deney yapma, anlatma, yazma, tartışma) için zaman ayırır.

Bilimsel araştırmaları destekleyen, esnek çalışma ortamları yaratmak; Sınıfta ya da laboratuardaki alanın ve malzemelerin düzenlenmesi, öğrenme yapısını etkiler. Öğretmenlerin bilimsel çalışmalar için gerekli alanı düzenlemesi gereklidir. Öğrencilerin farklı büyüklüklerdeki gruplarda ve farklı çalışmalarda güvenli bir şekilde çalışmalarını için mevcut alanı nasıl kullanacaklarını planlar. Ayrıca öğrencilerin malzeme ve alanın nasıl kullanılacağı hakkındaki fikirlerini de alır.

Güvenli çalışma ortamını hazırlamak; Tüm deneysel bilim çalışmalarında temel sorun güvenlidir. Öğretmenler, kullanılan materyallerin bakımı, kullanımı, depolanması konularındaki tüm güvenlik kurallarını bilir ve uygular.

Mevcut bilim materyallerini, medya ve teknoloji kaynaklarını ulaşılabilir kılma; Başarılı bir bilim eğitimi; medya, teknoloji kaynakları ve bilim materyallerinin temin ve düzenlenmesine bağlıdır. Başarılı bir bilim eğitimi ortamında, belirli konular ve eğitici deneyler için gerekli materyallerin yanı sıra pek çok temel bilimsel malzemeleme de ihtiyaç vardır. Öğretmenlere en uygun materyalleri seçmesi ve materyalleri ne zaman, nerede, nasıl ulaşılacağı hakkında kararlar alması için yetki verilmelidir. Böyle kararlar ile araştırma mantığı geliştirmek için kritik önemi olan materyallerin seçilmesi ve düzenlenmesi, güvenlik

şartları, materyallerin uygun kullanımı, deneylere aktif katılan öğrencilerin ihtiyaçlarına uygunluğunun belirlenmesi sağlanmaktadır.

Kitap, video, bilgisayar, süreli yayın ve uzmanlar yoluyla bilimsel bilgiye nasıl ulaşılabileceğini öğrenmek öğrenciler için önemlidir. Ancak öğrencilerin bu kaynaklardan elde ettiği bilgileri yorumlama ve değerlendirmesi için eğitim verilmelidir. Öğretmenler, bilimsel anlayışı geliştirirken öğrencilere çağdaş teknolojiyi kullanmaları için fırsatlar sunmalıdır.

Okul dışındaki kaynakları belirlemek ve kullanmak; Sınıf sınırlı bir çevredir. Okul bilim programları, toplum kaynaklarını eğitime dâhil etmek için okul duvarlarının dışına çıkmak zorundadır. Toplumda sağlık, iletişim, ulaşım, bilgisayar teknolojisi, müzik, sanat, aşçılık ve özel yönleri olan pek çok alanda uzmanlar vardır. Uzmanlar sınıflarda kaynak kişi olarak sık sık kullanılabilir. Üniversitelerdeki bilim adamları ulusal laboratuvarlar ve endüstri sanayinin yanı sıra müzeler ve bilim merkezlerine gidilebilir. Bunlar bilimsel anlayışın oluşmasında büyük oranda katkıda bulunur ve öğrencilerin okul dışında başka yerlere dikkatini çekmeyi sağlar. Buna ek olarak fiziksel çevre ve okul bahçesi doğa olaylarını öğretmek için canlı laboratuvar olarak kullanılabilir.

Öğrenme çevresini planlamada öğrencileri cesaretlendirmek; Öğretmenler öğrencileri kendi öğrenmelerinde sorumluluk almaları için öğrenme çevresinin düzenlenmesi ve planlanmasına dâhil ederler. En küçük öğrenciler bile çalışmalarda zaman ve mekânın kullanımı hakkında kararlara ve tartışmalara katılabilir, katılması gerekir. Öğrencilerin araştırmalarını yürütürken ihtiyaçlarını belirlemede söz hakkı olması gerekir.

3.1.5. Standart E

Öğretmenler, bilim eğitimine yardımcı sosyal değer ve davranışlara sahip, bilimsel araştırmalara özen gösteren bir toplum yetiştirmeyi hedeflerler. Bunun için;

1. Bütün öğrencilerin deneyimlerine, yeteneklerine, farklı fikirlerine saygı gösterir ve saygı talep eder.
2. Öğrencilerin çalışmalarının içeriğine ve şartlarına karar vermede söz hakkına sahip olmasını sağlar; öğrencilerin toplumun tüm üyelerinin eğitimi için sorumluluk almasını ister.

3. Öğrenciler arasında işbirliğini destekler.
4. Formal ve informal olarak bilimsel tartışmalar düzenler.
5. Bilimsel araştırma için gerekli etik değerleri ve bilimsel araştırma becerilerini vurgular, kendisi de model olur.

3.1.6. Standart F

Fen öğretmenleri fen eğitim programlarının planlanmasında ve geliştirilmesinde aktif bir şekilde yer almalıdırlar. Bunun için öğretmenler;

1. Okul fen programını planlar ve geliştirir.
2. Fen programları için zamanın ve diğer kaynaklarının ayrılması ile ilgili kararlara katılır.
3. Kendileri ve meslektaşları için eğitim stratejilerinin planlanmasında ve uygulanmasında yer alır.

3.2. Bilim Eğitiminde Değerlendirme Standartları

3.2.1. Standart A

Değerlendirme, öğrenmeye şekil veren düşüncelerle tutarlı olmalıdır. Bunun için;

1. Değerlendirmeler, bilerek tasarlanmalıdır.
2. Değerlendirmeler, açıkça ifade edilmiş amaçlara sahip olmalıdır.
3. Veriler ve kararlar arasındaki ilişki açık olmalıdır.
4. Değerlendirme yöntemleri içten tutarlı olmalıdır.

3.2.2. Standart B

Fen öğreniminde başarının değerlendirilmesinde öğrencilere tanınan imkanlar da göz önünde tutulmalıdır. Bunun için;

1. Başarıyı değerlendirmede kullanılan veriler, öğrencilerin öğrenmeleri için en önemli fen içeriklerinden seçilmelidir.
2. Öğrenme fırsatı veren durumlarla ilgili veriler dikkate alınmalıdır.
3. Öğrenci başarısı ile öğrenme ortamları birlikte değerlendirilmelidir.

3.2.3. Standart C

Verileri toplama araçları geçerli ve güvenilir olmalıdır. Bunun için;

1. Ölçülmek istenen özellik gerçekten ölçülmelidir.
2. Değerlendirme işleminde yorum samimi bir şekilde yapılmalıdır.
3. Bir öğrencinin bireysel performansı öğrenci başarısı açısından ölçülmek istenen aynı iki veya daha fazla işlemle benzer olmalıdır.
4. Öğrenciler başarılarını göstermek için, yeterli fırsata sahip olmalıdır.
5. Değerlendirme işlemleri ve yöntemleri farklı zamanlarda kullanıldığında daha önceki sonuçlara ulaştıracak kadar tutarlı veriler sağlanmalıdır.

3.2.4. Standart D

Geniş örneklemlerli değerlendirmelerde aşağıdaki hususlar göz önüne alınmalıdır.

1. Değerlendirme uygulamaları adil olmalıdır.
2. Değerlendirme işlemlerinde klişeleşmiş örneklerin kullanımı, belli bir grubun deneyimlerini ve perspektiflerini yansıtan varsayımlar belirli bir gruba göre kötü olabilecek dil ve öğrencileri planlanmış işlemlerden alıkoyan diğer özellikler yeniden gözden geçirilmelidir.
3. Geniş ölçekli değerlendirmelerde alt gruplar arasındaki potansiyel eğilimleri belirlemek için, istatistiksel teknikler kullanılmalıdır.
4. Değerlendirme işlemleri, farklı deneyim ve ilgililere sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını birbirine uydurmak için, etkili bir şekilde düzenlenmeli ve yalnızca belirli bir cinsiyet, ırk veya etnik grubun deneyimi veya bakış açısını gerçek saymamalıdır.

3.2.5. Standart E

Değerlendirme sonuçlarının objektifliğini artırmak için daha önce bu alanda yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlardan faydalanılmalıdır.

1. Öğrenci başarısı ve fen öğrenme fırsatları yorumlanırken sonuçların dayandığı varsayımlar için doğru referanslar kullanılmalıdır.

Bu süreçte ayrıca aşağıdaki hususlara da önem verilmelidir.

- İyi yapılandırılmış bilgilerin değerlendirilmesine,

- Bilimsel düşünmenin değerlendirilmesine,
- Öğrencilerin ne anladıklarının değerlendirilmesine,
- Öğrencilerin kendisi ve sahip olduğu bilimsel değerleri,
- Öğretmenlerin dışsal değerlendirme süreçlerini geliştirmelerine,

3.3. Bilim Eğitiminde İçerik Standartları

3.3.1. Bilim Eğitiminde “Bilimsel Araştırma Süreçleri”

Araştırma bilim sürecinin içerisinde yer alan; gözlem yapma, yorumlama, deney yapma gibi becerileri içermekle birlikte, bilim sürecinin ötesinde bir girişimdir. Bu yeni bakış açısı öğrencilerin bilimsel bilgilerini artıran bilimsel süreçleri, eleştirel düşünme ve bilimsel muhakeme yeteneklerini kullanmaları için, bilimsel bilgi ve süreçleri birleştirmesini içermektedir.

Araştırma yaparken öğrencileri cesaretlendirmek ve geliştirmek için,

- Bilimsel kavramları anlama
- “Biz bilim ile ilgili ne biliyoruz?” “ Biz nasıl biliyoruz?” sorularını değerlendirme
- Bilimin doğasını anlama
- Dünya hakkında bağımsız araştırmacı olmak için gerekli yetenekler
- Bilimsel davranış, yetenek ve becerileri kullanmak için istek gerekmektedir.

Araştırma standartları, bilimsel araştırma hakkında anlayış geliştirmek ve araştırmaları yürütebilmek için gerekli yeteneklere odaklanmaktadır. Bilimin her alanında bütün seviyelerdeki öğrenciler bilimsel araştırma yapma şansına sahiptir. Soru sorma, araştırmaları planlama ve yürütme, bilgi toplamak için uygun araçları ve teknolojileri kullanma, kanıtlar ve açıklamalar arasındaki ilişkiler hakkında mantıklı ve eleştirel düşünme, alternatif açıklamaları analiz etme ve yorumlama, bilimsel tartışmalar yapmayı içeren araştırmaları düşünme ve yürütme yeteneklerini geliştirme şansına sahiptir.

Bilimsel araştırma için;

- 1- Gerekli yetenekler ve
- 2- Bilimsel araştırma hakkında bilgi iki önemli standarttır.

Okul öncesi yıllarından itibaren bilim etkinlikleri; öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine, fikir ve araştırmalarını yapılandırmalarına olanak

sağlayacak aktiviteler olarak sunulmalıdır. Öğrencilerin gelişimsel kapasiteleri dâhilinde bilim yapması gerekir. Bunun için öğretmenler, öğrencilerin bilimsel anlayışını güçlendiren ve yeteneklerini geliştiren fırsatlar oluşturur. Bu standart K-4 (Okul öncesi dönem ile 4. sınıf arası öğrenci grubu) öğrencileri için uygun bilimsel araştırma yeteneklerini içermektedir. Okulun ilk yıllarında öğrenciler çevrelerindeki materyallerin, canlıların ve nesnelere genel özelliklerini araştırabilir. Çocuklar bu tecrübeleriyle bazı kelime ve kavramlar öğrenmelerinin yanı sıra araştırma yeteneklerini de geliştirirler. Öğrenciler araştırma sürecine odaklanarak; bilimsel soru sorma, çevresini araştırma, sorulan sorulara mantıklı açıklamalar yapmak amacıyla gözlem yeteneklerini geliştirirler. Öğretmenleri tarafından yönlendirilen öğrenciler, sürekli olarak bilimsel bilgilerini geliştirirler.

Bilimsel araştırma yapmak için gerekli yetenekler

- Çevresindeki olaylar, canlılar ve nesnelere hakkında soru sorma,
- Basit araştırmalar planlama ve yürütme,
- Bilgi toplamak için basit araçlar kullanma,
- Mantıklı açıklamalar yapmak için topladığı bilgileri kullanma,
- Araştırmalarını ve yorumlarını anlatma,

Bilimsel araştırma hakkında anlayış geliştirme

- Bilimsel araştırmalar soru sormayı, sorulara cevap vermeyi, dünya hakkında bilinenler ile verilen cevapları karşılaştırmayı içerir.
- Bilim insanları cevap bulmaya çalıştıkları sorular ile ilgili farklı şekillerde araştırmalar yaparlar. Araştırmaları nesne, olay ve canlıları tanımlama, sınıflama ve deneyler yapmayı içerir.
- Büyüteç, termometre, cetvel gibi basit araçlar, bilim insanlarının duyularını kullanarak elde ettiği bilgilerden daha fazla bilgi sağlar.
- Bilim insanları dünya hakkında bilimsel bilgilerini ve gözlemlerini kullanarak açıklamalar yapar. Araştırma kanıtlarına dayandırılan açıklamalar iyidir.
- Bilim insanları araştırma sonuçlarını herkese açıklar. Araştırmalarını diğer kişilerin tekrarlayabilmesine olanak sağlayacak şekilde betimler.
- Bilim insanları diğer bilimsel araştırma sonuçları hakkında eleştiriler yapar ve sorular sorar.

3.3.2. Fiziksel Olaylar Bilimi

Nesne ve materyallerin özellikleri

- Nesnelere pek çok gözlemlenebilir özelliklere sahiptir (ağırlık, büyüklük, şekil, renk, sıcaklık, diğer maddelerle etkileşimi). Bu özellikler cetvel, terazi, termometre gibi araçlar kullanılarak ölçülebilir.
- Nesnelere kağıt, tahta, demir gibi maddelerden yapılabilir. Nesnelere yapıldığı malzemenin özelliği kullanılarak tanımlanabilir ve bu özellikler aracılığıyla gruplara ayrılabilir.
- Materyaller katı-sıvı-gaz halinde bulunur.

Nesnelerin hareketi ve pozisyonu

- Nesnenin pozisyonu bir diğer nesnenin konumu ile bağlantılı olarak tanımlanır.
- Nesnelere hareketi izlenerek ve pozisyonu ölçülerek tanımlanabilir.
- Nesnenin hareketi ve pozisyonu iterek, çekerek değiştirilebilir. Değişimin boyutu itme ve çekmenin kuvveti ile ilişkilidir.
- Ses, nesnelere titreterek oluşturulur. Sesin derecesi titreşim oranının değişimi aracılığıyla belirlenir.

Isı-ışık- elektrik-çekim gücü

- Işık bir nesneye çarpma kadar doğrusal yol alır. Işık ayna yardımıyla yansıtılabilir, mercekle kırılabilir ya da nesne tarafından emilir.
- Sıcaklık pek çok şekilde üretilebilir. Örneğin; yakma, sürtünme, bir maddeyi diğeri ile karıştırma. Sıcaklık bir nesneden diğere nesneye taşınabilir.
- Elektrik devrelerinde ışık, ısı, ses ve manyetik etki üretilebilir.
- Manyetikler birbirini çeker ve iter, bazı nesnelere kendine çeker.

5.3.3. Canlılar Bilimi

Canlıların özellikleri

- Canlıların temel ihtiyaçları vardır. Örneğin; hayvanların hava, su ve beslenme ihtiyaçları vardır. Canlılar sadece ihtiyaçlarını karşılayabildiği çevrede yaşayabilir.

Dünyada pek çok farklı çevre vardır ve farklı çevreler farklı canlı tiplerinin yaşamasını destekler.

- Her bitkinin ve hayvanın; büyüme, çoğalma, hayatta kalma gibi amaçlara hizmet eden farklı yapıları vardır. Örneğin insanların yürümek, konuşmak, tutmak, görmek için farklı vücut organları vardır.

- Canlıların davranışları, içgüdüleri (açlık) ve dışsal etkiler (çevredeki değişimler) tarafından etkilenir. İnsanlar ve diğer canlıların iç ve dış uyarıları algılayabilecek duyuuları vardır.

Canlıların yaşam döngüsü

- Bitkiler ve hayvanların doğum, gelişme, çoğalma ve ölümü içeren yaşam döngüsü vardır. Canlıların yaşam döngüsünün ayrıntıları farklı farklıdır.

- Bitki ve hayvanlar kendi ailelerine benzerler.

- Canlıların pek çok özelliği aileden aldığı kalıtsal özelliklerdir. Ancak diğer özellikleri çevreyle etkileşim sonucu oluşur. Çiçeğin rengi, hayvanın ayaklarının sayısı kalıtsal özelliğidir. Bisiklet sürme gibi diğer özellikler çevre ile etkileşim sonucu öğrenilir.

Canlılar ve yaşadıkları çevreler

- Bütün hayvanların bitkilere ihtiyacı vardır. Bazı hayvanlar beslenmek için bitki yerler. Diğer hayvanlar ise bitki yiyen hayvanları yerler.

- Bütün canlılar yaşadıkları çevrenin değişmesine sebep olur. Değişimin bir kısmı canlı türlerine faydalı iken diğer canlı türüne zararlı olabilir.

- İnsanlar doğal ve inşa edilmiş çevrelerde yaşarlar. İnsanlar diğer canlılara ve kendilerine yararlı ya da zararlı olabilecek şekilde çevrelerini değiştirirler.

3.3.4. Dünya ve Evren Bilimi

Dünyadaki maddelerin özellikleri

- Dünya kaya, toprak, su ve atmosfer gazından oluşur. Çeşitli maddeler farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptir. Dünyadaki maddeler insanların kullandığı pek çok kaynağı oluşturur.

- Toprakların renk, doku, suyu tutma kapasitesi pek çok bitkinin gelişimini destekleme gibi özellikleri vardır. Fosiller uzun yıllar önce yaşayan bitki ve hayvanlar hakkında ve o zaman ki çevre hakkında kanıtlar sunar.

Gökyüzündeki nesnelere

- Güneş, ay yıldız, bulut, kuş, uçakların özellikleri-konumları-hareketleri gözlemlenebilir ve tanımlanabilir.

- Güneş dünyanın ısınması için gerekli ısıyı ve ışığı sağlar.

Dünyadaki ve gökyüzündeki değişimler

- Dünyanın yüzeyi sürekli değişmektedir. Erozyon, heyelan gibi bazı değişiklikler yavaş, volkan patlaması, deprem gibi değişiklikler ise hızlı gerçekleşir.

- Havada günlük ve mevsimsel değişiklikler olur. Havanın sıcaklık, rüzgârın yönü, hızı gibi özellikleri ölçülerek tanımlanabilir ve tahmin edilebilir.

- Gökyüzündeki nesnelere hareket eder.

3.4. İçerik Standartları için Kriterler

Bilim içeriğinin düzenlenmesinde üç kriter önemlidir. Birinci kriter bilim alanlarının belirlenmesidir. Fiziksel olaylar, canlılar ve hayat, dünya ve evren konuları bilim eğitiminin merkezidir. İkinci kriter öğrencilerin beceri kazanmasına ve gelişmesine yönelik uygun sunuları içeren içerik standartları geliştirmektir. Üçüncü kriter ise; öğretmen, program geliştirmeciler ve diğer okul personeli için kullanışlı bir tablo olarak standartları sunmaktır. Bu standartlar bilimin kapsadığı alanı tanımlamak için yeterli içerik genişliğini belirlemeyi, bilim program taslağını şekillendirebilmek için yeterli içerik derinliğini belirlemeyi sağlar.

3.5. İçerik Standartlarının Kullanımı

Farklı bireyler ve gruplar çeşitli amaçlar için içerik standartlarını kullanırlar. Tüm kullanıcılar belirlenen içeriklerin bilim eğitim programı olmadığını unutmamalıdır. İçerik öğrencilerin öğrenmesi gereken bilgilerdir. Program ise, içeriği düzenleme ve anlatma şeklidir. Program, sınıflarda içeriğin sunulmasını ve düzen-denge yapısını kapsamaktadır.

İçerik standartlarını kullanacak kişiler şu noktalara dikkat etmelidirler.

- İçerik standardında yer alan 8 kategoriden hiç biri çıkarılmamalıdır.

- Hiçbir standart bulunduğu kategoriden çıkarılmamalıdır. Örneğin; canlıların özellikleri konusu canlılar bilim standardından çıkarılmamalıdır.
- Mevcut bilimsel içerik eklenerek daha da çoğaltılabilir. Konunun seçimi, detayları, derinliği ve bağlantıları öğrencilere ve okulun programına uygun şekilde zenginleştirilebilir.
- İçerik standartları, bilim eğitim ve değerlendirilmesi standartlarının içerikleri ile bağlantılı olarak kullanılmalıdır.

Geleneksel eğitim ve değerlendirme yöntemleri ile bu standardı kullananlar Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarının amacına ulaştırılması sürecinde başarısız olurlar. İçerik standartları değiştirilebilir, ancak yapılacak kavramsal düzenleme yine öğrencilere bilgi, ve anlayış kazandıracak, bilimsel okuryazarlığı geliştirecek yetenekleri kazandıracak şekilde olmalıdır (NRC, 1996).

4. OKUL ÖNCESİ BİLİM EĞİTİMİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM

Küçük çocukların bilim anlayışı, erken çocukluk yıllarında öğrendikleri temel kavramlarla gelişmektedir. Bu gelişimin ne zaman ve nasıl olduğu hakkındaki bilgiler Piaget ve Vygtsky tarafından ileri sürülen kavram gelişimi teorilerini temel alan araştırmalara dayanmaktadır. Bu teoriler zamanla her çocuğu kendi keşiflerini yapan, bilgilerini yapılandıran ve akıllı araştırmacılar olarak gören yapılandırmacılık adı altında yeni bir yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yapılandırmacılık, bilim eğitiminde önemli bir anlama sahiptir. Özellikle öğrencilerin bilimsel gerçeklerin ezberlemesinden ziyade araştırma süreçlerini kullanması için cesaretlendirildiği günümüzün sınıflarında önemli bir anlama sahiptir.

Türkiye’de okul öncesi eğitiminde önerilen bilim aktivitelerinin büyük çoğunluğunda geleneksel bilim eğitimi bakış açısı yer almakta, çocuğun yapılandırmacı süreçleri üzerine odaklanmamakta, uzun açıklamalar yapılarak bilimsel terimler, araştırma yöntemleri ve öğretilecek olan içeriğe odaklanılarak yalnızca bilimsel bir anlayış kazanmaları üzerinde durulmaktadır.

Geleneksel bilim eğitiminde “işlem yapma” ”keşfetme” ya da “ fikir ileri sürme” gibi yöntemlerinin uygulanabileceği zamanlarda bile belirli bilimsel bilgiler ve içerik vurgulanmakta, temel olarak yetişkinler tarafından organize edilen içerik

anlatılmaktadır (Kamii ve DeVries 1978/1993). Konulara, işlemlere ve çocukların eğitimlerinin gerekli bir parçası olarak düşünülen aktivitelere daha fazla odaklanılmaktadır (Howe, 1993).

Genelksel bilim eğitim programları, çocukların beş duyu aracılığıyla bir şeyleri inceleyerek (koklayarak, dinleyerek, dokunarak ve tadarak) ve dil aracılığıyla (açıklayabileceği bir şeye sahip olarak) öğrendiklerini ileri süren deneyci varsayım üzerine dayanmaktadır (Kamii ve DeVries 1978/1993). Deneycilik bakış açısı ile verilen eğitimlerde bireyler, bilgilerin yazıldığı boş bir yazı tahtası olarak görülmektedir. Eğitim ortamları hazır bilginin aktarıldığı bir şekil almaktadır (Inagaki, 1992). Aktivitelerde, konu seçildikten sonra anaokulu öğrencilerine uygun hale getirmek için basitleştirilen açıklamalar yapılmakta; daha sonra problem günlük yaşamdan sorular ile sınıfta tanıtılmakta ve basit deneyler sunularak uygulanmaktadır. Öğretmen deneyin sonuçlarını vurgulayarak, sonuçları ayrıntılarıyla açıklamaktadır (Paulu ve Martin, 1992; Hildebrand, 1981; Harlan, 1976). Bu süreç, sadece bilim malzemeleri, bilimsel yöntem ve yeni kelimelerin tanıtılması için fırsatlar oluşturmaktadır. Ancak bu uzun açıklamalar çocuğun, aktivitenin kendisine olan ilgisini kaybetmesine neden olabilir. Piaget'e göre, çocuğun dili anlamadaki sıkıntısından dolayı; bir konu ile ilgili fikir oluşturmadan önce uzun açıklamalar yapmak, çocuk için faydalı değildir.

Deneycilik bakış açısının aksine, bilim eğitiminde önemli bir anlama sahip olan yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilere hazır bilgi yüklemek yerine, bilgiye ulaşmak için gerekli bilgi ve beceriler kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bilgi edinme bir sonuç değil, yeni bilginin oluşturulması için bir kaynaktır (Brook ve Brooks, 1993; Marlowe ve Page, 1998).

Yapılandırmacı bilim eğitiminde birey bilgiyi otoriteden veya öğretmenden aynen almak yerine kendisi oluşturmaktadır (Sherman, 2000; Tobin ve Tippins, 1993). Bireyin çevresindeki olay ve nesnelere etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgi olarak yapılandırması amaçlanmaktadır (Fosnot, 1996; Limon, 2001; Sherman, 2000).

Bu bakış açısı Pollak'ın (1993) görüşleri tarafından da desteklenmektedir. Pollak, bilim eğitiminin ana amacının belirli bilimsel bilgilere ve kavramlara sahip olmak ya da elde etmek olmadığını, bu bilgilerin kavratıldığı bir ortam yaratmak

olduğunu ileri sürmektedir. Pollak yapılandırmacı bilim eğitiminin, bilim ruhunu geliştirmenin bir yolu olduğunu ileri sürmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşımda; kişinin kendi bilgilerini ancak kendisinin oluşturduğu savunulduğu için, bu yaklaşıma dayanan okul öncesi bilim öğretiminde bilimsel bilgi, öğrencilere doğrudan aktarılmamalı, uygun ortamlar sağlanarak öğrencilerin bilim insanları gibi çalışıp bilimsel bilgileri kendileri keşfederek ve arkadaşlarıyla tartışarak oluşturmalarına yardımcı olunmalıdır. İçerik amaç değil, öğrencilerde bilimsel becerileri geliştirmek için bir araç olarak kullanılmalıdır. Öğrencilerin bilimsel çalışma becerilerini geliştirebilmesi için birçok konuda sığ bilgiler aktarmak yerine daha az konuda çok daha derine dalmaları sağlanmalıdır. Bunun için uygun içerik seçilerek çocukların bilim insanı gibi bilim yapmaları ve bilimsel çalışma becerilerini geliştirmeleri sağlanmalıdır.

Okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi yapılarını geliştirmenin en iyi yolu; ilgilerini çekmek; tüm hatalı ve yanlış fikirlerini düzeltmesi için gerçek deneyimler sunmak ve yetişkin-çocuk, çocuk-çocuk arasındaki işbirliği ve yardımlaşmayı desteklemektir. Buna göre; yapılandırmacı eğitimin tanımı ilgi, tecrübe ve işbirliği kelimeleri ile özetlenebilir (DeVries ve diğerleri, 2002).

Bu bağlamda hazırlanan okul öncesi bilim programındaki etkinliklerde yaparak ve düşünerek bilim öğretimi (Hands-On and Minds-On Science) ön planda tutulmalı, çocukların özgürce keşifler yapması sağlanmalıdır. Çünkü küçük çocuklar kavram ya da konuları ezberleyerek öğrenemezler. Öğrenmek için yeni bilgiyi önceki bilgi ve deneyimleri üzerine yapılandırmaları gereklidir. Bu süreçte çocuklar, yeni bilgi hakkında sonuç çıkarır, var olan bilgileri ile yeni bakış açıları oluşturur ve eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurarlar. Bunların hepsi yeni bilginin daha derin ve daha anlamlı olmasını sağlar (Goossen, 2002).

Özetle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programlarında başlangıç noktası, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleri olmalı, çocukların bilimsel bilgileri önceki tecrübeleriyle anlamlandırarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. Bunu sağlamak için öğretmen ilk önce öğrencilerin yeni konu hakkında ne bildiğini ve onların bu konu ile ilgili önceki deneyimlerinin neler olduğunu anlamaya çalışmalıdır. Bu aşamadan sonra, öğretmen topladığı bilgiler doğrultusunda

öğrencilerin yeni bilgiyi önceki deneyimleriyle ilişkili olarak keşfedebilecekleri etkinlikler bularak öğrenme ortamını hazırlamalıdır.

Bu şekilde düzenlenen eğitim ortamları aracılığıyla çocukların önceki bilgilerini sorgulamaları ve problem yaratmaları sağlanarak, öğretmenin rehberliğinde kendi oluşturdukları problemleri çözmek için cesaretlendirilirler. Problemlerinin çözümü için bir bilim insanı gibi gözlem, deney ve araştırmalar yaparlar. Araştırmalar sonucunda teoriler geliştirirler, kendisinin ve arkadaşlarının teorileriyle bilimsel teorileri karşılaştırırlar ve böylece yavaş yavaş kendi bilgilerini oluştururlar.

Son yıllarda, fen öğretiminde tartışılan ve uygulanmaya çalışılan yapılandırmacılık felsefesi bilişsel ve sosyo-kültürel yapılandırmacılığın bir sentezidir. Bilişsel yapılandırmacıların öğrenmeye yaklaşımı, sosyal yapılandırmacılığın görüşlerinin eklenmesiyle daha da zenginleştirilmiştir (Lorsbach ve Tobin, 1992). Bu nedenle aşağıdaki bölümde ilk olarak Piaget ve Vygotsky'nin yapılandırmacı yaklaşımla ilgili görüşleri tanıtılmaktadır. Daha sonraki bölümde, Vygotsky ile Piaget'nin, bilginin nasıl yapılandırıldığı ile ilgili görüşleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar incelenmekte; Piaget'in yapılandırmacı görüşlerine odaklanarak hazırlanmış eğitim uygulamaları ile Vygotsky'in yapılandırmacı görüşlerine odaklanarak hazırlanmış eğitim uygulamaları ayrı ayrı ele alınmaktadır.

4.1. Bilişsel Yapılandırmacılık

Bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada bilimsel yapılandırmacılar, Piaget'nin öğrenme teorisini temel alırlar (Piburn ve Baker, 1997).

Piaget, teorisinde bilgiyi ve gelişimi yapılandırma sürecinde çocukların bilgiyi nasıl öğrendiği ve nasıl yapılandığı tanımlamaktadır. Piaget, “Bilgi nedir?” ve “Bilgi nasıl gelişir?” sorularını araştırdığından dolayı, bilginin duyumlar aracılığıyla ve deneyimle kazanabileceğini ileri süren Locke ve Hume gibi Emprisistler'den ayrılmıştır. Piaget'e göre bilginin tamamı bireyin kendisi tarafından, insanlar ve nesneyle etkileşimde bulunarak ve tecrübelerini anlamaya çalışarak yapılandırılır (Piaget,1977).

Piaget'e göre bilgi birey tarafından bazı dış faktörler içselleştirilerek elde edilir. Kişi tutarsız bir olay ile karşılaştığı zaman, içten gelen bir dürtüyle, olan şey

ile olacağını düşündüğü şey arasındaki bağlantıyı kurmak ister. Bu bilişsel dengesizlik, bilişsel dengeye ya da öz düzenlemeye dönüşür (Piaget, 1964). Bu yeni tecrübeler daha önceki tecrübelerimizle sadece bu şekilde ilişkilendirilebilir.

Bu durum bilişsel yapılandırmacı yaklaşımda başlangıç noktası olarak görülür. Yani bireyin önceki yaşantılarından oluşan bilişsel yapıları vardır ve yeni karşılaştığı olaylara bu bilişsel yapıları ile yaklaşır. Yeni olayları, var olan bilişsel yapılarını kullanarak anlamaya çalıştığından dolayı, var olan bilişsel yapıları yeni olayları algılamalarını etkilemektedir.

Eğer yeni bilgi kişinin önceki bilişsel yapısı ile çelişiyorsa kişi yeni bilgiyi var olan bilişsel yapısının içine özümleyemez. Bu durumda kişi, bir bilişsel dengesizlik yaşar ve bilgiyi bilişsel yapısına özümleyebilmek için bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi geliştirirken, yeni bilgi de kişinin bilişsel yapısına özümленir ve kişi yeni bir bilişsel dengeye ulaşır.

Piaget bu şekilde öğrenmeyi özümleme, düzenleme ve bilişsel denge teorileri ile açıklamaktadır. Yeni bilginin önceki bilgi ile çatıştığı yerde genellikle bir dengesizlik ve zihinde uyumsuzluk durumu oluşur. Bu durum “dışsal tecrübeler ve içsel düzenlemeler arasındaki uyum” sonucundaki kendi kendini düzenleme süreci, yani dengeleme aracılığıyla analiz edilir. Yeni bilginin özümленmesi ile kişi yeni bilişsel dengeye ulaşır ve bu süreçlerde birey uyumlu yapılarda şemalar oluşturarak bilgilerini şemalar içerisinde düzenler (Piaget, 1977).

Yani yeni bilgiyi öğrenme, öğretmenden öğrencinin beynine aktarılarak değil; yeni bilgiyi eski bilgi ile ilişkilendirerek gerçekleşir. Böylece çocuklar yeni bilgiye kişisel bir anlam kazandırır (Cobern, 1993).

Brooks ve Brooks (1993) özümleme ve düzenleme sürecini 5 yaşındaki bir kız çocuğu ile yaptığı çalışma ile örneklendirmiştir. Bu çalışmada kız çocuğu önce su kavramını küvetin içindeki durgun suda geliştirmiştir. Daha sonra kumsaldaki deneyimlerinde karşılaştığı dalgalı su ile yeniden düzenlemek zorunda kalmıştır

Bunları bir örnek ile açıklarsak; erime kavramı hakkında çocuğun günlük hayattan edindiği birçok deneyim vardır. Sıcakta dondurması erimiştir, elinde buz erimiştir, karların erimesini gözlemiştir. Erime kavramını öğretmeye çalışan yapılandırmacı yaklaşımı uygulayan bir bilim öğretmeni, öncelikle öğrencilerin bu tür deneyimlerini ve bu deneyimleri sonucu zihinlerinde oluşturdukları erime

kavramını sorularıyla, sözlü görüşme ya da kavram haritaları gibi değişik teknikleri kullanarak ortaya çıkarır. Amaç, öğrencilerin erime kavramını bilişsel yapılarında nasıl oluşturduklarını anlamaktır. Sonra, öğrencilerin bilimsel erime kavramını önceki yaşantılarıyla ilişkilendirerek yaşayabilecekleri etkinlikler düzenler. Öğrencilerin önceki yaşantılarıyla ilişki kurmalarını sağlayabilecek küçük bir deney şu şekilde uygulanabilir: “Öğrenciler buzı kapta ısıtarak eritirler. Buzu ve deneyin sonunda elde ettikleri suyu incelemeleri istenerek, onların maddenin erimeden önceki ve eridikten sonraki halini keşfetmeleri sağlanır. Öğrenciler buzun katı, suyun sıvı olduğu sonucuna vardıldıktan sonra deneylerinde buza ne olduğu sorulduğunda “ Buz eridi ve su oldu.” cevabını vereceklerdir. (Erime kavramından önce öğrencilerin katı ve sıvı kavramlarını sağlıklı oluşturmuş olmaları gerekir.) Bu deneyi çikolata ya da öğrencilerin denemek istedikleri başka birkaç madde ile tekrarlamaları için ortam yaratılırsa, erime kavramını önceki deneyimleriyle ilişkilendirerek oluşturabilirler. Çalıştıkları maddelerin neden eridiği sorulduğunda “ Isıtıldıkları için.” cevabını almak zor olamayacaktır. Eğer öğretmen deneyler boyunca etkili bir şekilde sorgularsa, erimenin “ maddelerin ısı alarak katı halden sıvı hale geçmesi” olduğunu öğrencilerin kendileri keşfedeceklerdir. Bu bilgi onların önceki bilgi ve deneyimleri ile ilişkili olduğu için anlamlıdır ve öğrenciler bilişsel yapılarının içine bu bilgiyi özümleyebileceklerdir.

Ayrıca Piaget, bilginin öğrenilmesi sırasında ortaya çıkan bilgi elde etme aşamaları ve bilgiyi yapılandırma aşamalarını açıklarken, deneyim ve bilgi üzerine odaklanmıştır. Yani Piaget teorisinde, hem çocukların nasıl öğrendiği ile ilgili yapısal aşamalar hem de işlevsel yapılandırma aşamalarını önemli bir husus olarak kabul etmiştir. DeVries ve Kolberg (1987/1990) eğitimcilerin, Piaget’in teorisinin ya işlevsel yönüne ya da yapısal yönüne odaklandıklarını ileri sürmektedir. Bu çalışmada hazırlanan Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim öğretim Programında bu iki teorik yön arasında bir denge kurulacaktır. Bu nedenle bu bölümde Piaget’in teorisinde; bilgi ve tecrübe, yapısal aşamalar ve bilgiyi yapılandırma süreçleri incelenmektedir.

Bilgi ve tecrübe

Piaget 'e göre çevreyle etkileşim, bilginin gelişmesine yarayan tecrübelerin yaşanmasını sağlar. Bilgi, objenin hareketi ile ilgili tecrübeler aracılığıyla gelişir. Bu tecrübelerde; “Nesne nasıl hareket ediyor?”, “Nesnenin konumu ve şekli nasıl değişiyor?” ve “Diğer nesneyle ilgili ve kendisiyle ilişkili olarak hareketleri nasıl değişiyor?” gibi sorular araştırılır.

Piaget, bireyin deneyimlerini fiziksel tecrübeler ve mantıksal-matematiksel deneyimler olarak ikiye ayırmıştır. Piaget, fiziksel tecrübeler ve matematiksel-mantıksal deneyimler arasındaki ayırımın üzerinde dururken, çocukların bu deneyimlerinin birbirleriyle bağlantılı olması nedeniyle ikisinin birbirinden farklı olmadığını savunmaktadır.

Fiziksel tecrübeler, objeler ve olayların özelliklerinin incelendiği, zihinsel bir hareket içeren dışsal bir gerçeklik olarak, obje ile etkileşimdir. Fiziksel tecrübeler objenin kendinden elde edilen fiziksel bilginin kazanılmasını sağlar. Bu nedenle fiziksel bilginin kaynağı tamamıyla objedir. Çocuk bilgiyi objenin özellikleri hakkında düşünerek ve deneysel bir soyutlama yaparak nesneden elde eder. Deneysel soyutlamada çocuk objenin belirli bir yönüne odaklanır ve diğer yönlerini ihmal eder. Objeden elde edilen fiziksel bilgi, yaşanan fiziki tecrübelerden kazanılmaktadır (Kwak,1995).

Yapısal Evreler

Piaget'e göre bu evreler; doğuştan olmayan, fakat yavaş yavaş gelişen, bilgiyi özellikle mantıksal bilgiyi göstermeye olanak tanıyan, zihinsel yapı anlamına gelmekte ve çocuğun bilişsel gelişiminin yapısal yönlerini ifade etmektedir. Piaget, eğitimin amaçlarından olan gelişimsel ilerlemeyi yansıtan yapısal evrelerin ne anlama geldiğini açıklayarak, bu gelişime eğitimsel bir anlam katmıştır. Piaget'e göre yapısal evreler, çocukların düşüncelerinin büyük çocuklardan ya da yetişkinlerden niteliksel olarak farklı olduğunu gösteren, zihinsel eylemlerdeki işlemsel yapıların tanımıdır. Piaget, mantıklı düşünmenin dört evreyi içerdiğini belirtmektedir. Bu evreler Duyu Motor Dönemi, İşlem öncesi Dönem, Somut işlemler Dönemi, Soyut İşlemler Dönemi. Okul öncesi çocuğunun yapısını, duyu-

motor döneminin bir uzantısı olan ve gelecekteki somut işlemler döneminin temeli olan işlem öncesi dönemine ait olduğunu belirtmiştir.

Piaget'e göre çocuk her aşamada deneyimlerini farklı şekilde organize ettiğinden dolayı farklı aşamalarda farklı şekillerde düşünmektedir. Çocuğun düşünme eylemi ile çevresi ya da deneyimleri arasındaki etkileşim çocuğun her aşamada özgün düşünme durumları oluşturmaya neden olmaktadır. Bu evrelerin sırası değişmemekte, ancak zihinsel yapı, her evrede eğitimle harekete geçirilerek derece derece gelişmektedir (Kwak,1995).

Bilgiyi Yapılandırma Süreci

Çocukların yapılandırma süreçlerini anlamada önemli rolü olan bilgiyi yapılandırma sırasında eylemin rolü, hatanın rolü, çelişkinin rolü ve işbirliğinin rolü ayrı ayrı incelenmektedir.

Bilgiyi yapılandırma sürecinde eylemin rolü; Piaget'e göre eylem çocukların bilgi ve düşüncelerinin gelişimi için önemlidir. Piaget, küçük çocukların nesnelere hareket ettirerek bulunduğu eylemlerde, düşünce ve bilgilerini nasıl yapılandığına incelemiştir. Diğer bir ifadeyle bilgi ve zekânın kaynağı eylemdir. DeVries ve Kolberg'e göre 7-8 yaşına gelmiş bir çocuk için düşünce, fiziksel eylem ile yakından ilgilidir. Bir anlamda zihinsel gelişim, eylemden elde edilen düşüncenin aşamalı olarak serbest bırakılması olarak tanımlanabilir (Kwak,1995).

Duyu-motor dönemi boyunca bebekler nesnelere attığı, ittiği, çektiği, salladığı zaman olan şeyleri gözlemleyerek ve objelerin tepkilerindeki farklılıkları ilişki içinde yerleştirerek bilgisini yapılandırmaya başlar. Ancak onun odak noktası fiziksel olarak gözlenebilir içeriklerdir. İşlem öncesi dönem boyunca eylemin fiziksel ve mantıksal-matematiksel yönü hala ayırt edilememekte ve ilginin odak noktası gözlemlenebilir fiziksel eylem sonuçları olmaktadır.

Piaget, deneyimlerin iki çeşit eylemden meydana geldiğini ileri sürmektedir. Birinci eylemi fiziksel bilgiyi sağlayan deneysel soyutlama; ikinci eylemi mantıksal matematiksel bilgiyi sağlayan düşündürücü soyutlama olarak adlandırır. Objeler üzerindeki eylemler her zaman bu iki yöne sahip olduğundan dolayı, düşünmenin genel yapısı, yani matematiksel-mantıksal düşünme, fiziksel bilgiyi yapılandırma esnasında gelişir (Kwak,1995).

Bilginin gelişiminde hatanın rolü; Piaget'in araştırmaları (1974/1978, 1974/1980) gösteriyor ki, çocukların hatalı fikirleri, daha önceden var olan bilişsel yapıların içine gözlemledikleri olayları yorumlayarak oluşturduğu fikirleri almasıyla oluşur. Piaget özümlemeyi, bilgiyi yapılandırmak için temel olarak görür. Ancak Piaget'e göre özümleme sadece bilginin gelişimine dâhil edilirse çocuk yeni içeriği elde edebilir; fakat yapılarında bilişsel bir uyum olmayabilir. Piaget düzenleme (accommodation) kavramını bu süreç için kullanmaktadır. Düzenleme, mevcut şemayı yeni durumlara, objelere, olaylara göre yeniden biçimlendirme süreci olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle bilgi gelişimi bu iki sürecin uyumu sayesinde olur (Kwak,1995).

Piaget'e göre özümleme ve düzenleme, çocukların zihinsel aktivitelerinde farklı oranlarda mevcuttur. Piaget, özümleme ve düzenleme dengeli olduğu zaman uygun bir zekâ alanının oluştuğunu söylemektedir. Piaget'e göre dengeleme, bilimsel düşünmenin yanı sıra çocukta zekânın ilk gelişimlerinde her seviyede mevcuttur. Ancak birey yeni bir durum ile karşılaştığı zaman zihinsel gelişim seviyesine bağlı olarak, özümleme ve düzenleme arasındaki bu temel dengeyi elde etmede ve sürdürmede zorlanabilir. Çocuğun ilk zekâ gelişimi sırasında özümleme, düzenleme için çok az fırsat bıraktığından dolayı çocuk doğal olarak hatalı düşüncelere sahip olur. Bu nedenle çocukların hatalı düşünceleri, mevcut bilişsel seviyesinde çocukların mantığını kullandıklarını gösterir (Kwak,1995).

Bilginin gelişiminde çelişkinin rolü; Piaget'e göre çelişki, dengeli bir yapının oluşturulmasında önemlidir. Dengesizlik ve çelişki arasındaki ilişkiyi ele alan Piaget, çelişkinin nasıl ortaya çıktığını, nasıl farkında olduğunu ve nasıl üstesinden geldiğini açıklamıştır. Piaget'e göre çelişkiler olumlu ifade (su bardağındaki delikten suyun akışı gibi sadece olumlu özellikleri algılama) ve olumsuzluklar (suyun yukarı doğru akmaması gibi olumsuz özellikleri algılama) arasındaki yetersiz denliğin neden olduğu, zihindeki dengesizlikten oluşur. Piaget çocukların olumlu ifadelerle odaklanma eğiliminde olduğunu, fakat çelişkilere neden olan ve dengesizliğin kaynağı olan olumsuzlukları ihmal ettiğine dikkat çekmektedir.

Piaget çelişkilerin kaynağını ikiye ayırmaktadır. Birincisi iç çatışma, yani şemalar arasındaki çelişkidir. İkincisi çocukların tahminleri arasındaki çelişki, yani önceden tahmin edilen şema ve tahminleri ile uyum sağlamada başarısız olan dış sonuçların yarattığı çelişkidir. Birinci çelişki durumu "birinin diğeri ile uyumu

aracılığıyla ve doğru ifadelerin yanı sıra olumsuzlukların içsel yapılandırması ile karşılıklı bir özümlemeyle” sonuçlanır. Çocuk bir çelişkinin üstesinden gelme yeteneğine sahip olana kadar uzun bir süre bu bilinçsizlik devam eder. İkinci çelişki durumunda olumsuzluklar, içsel bir yapılandırmanın yerine dıştan yeni bir olay ile etkilenir. Piaget çocukların çelişkilerin sadece düzeltmek ya da değiştirmek zorunda olmadığını; içsel olarak üstesinden gelmek zorunda olduğunu ifade etmektedir (Kwak,1995).

Bilginin gelişiminde işbirliğinin rolü; Piaget (1965/1995) bilişsel gelişim ile ilgili olarak sosyal faktörleri de incelemiştir. Piaget’e göre sosyal faktörler, zihinsel işlevleri hızlandırabilir ya da geciktirebilir. Diğer bir ifadeyle; sosyal gelişim, zihinsel yapıyı değiştirir ve böylece yeni bir bilgi kaynağı ya da yeni bir bilişsel işlem gerçekleştirir.

Zihinsel gelişimi etkileyen sosyal faktörlerden biri, çocuk ile yetişkin arasındaki ilişkidir. Piaget yetişkin ile çocuk arasındaki ilişkiyi ikiye ayırmıştır. Birincisi işbirlikçi ilişki ve diğeri baskıcı ilişkidir. Bu iki tip yetişkin-çocuk arasındaki ilişki ya da arasındaki fark, güçlü bir çalışma sorunudur. İşbirlikçi ilişkide yetişkin, çocuk karşısında kendini ya da otoritesini azaltır ve çocukların davranışlarını ya da düşüncelerini güçlendirir (Kwak,1995).

4.2. Sosyal Yapılandırıcılık

Lev Vygotsky, çocukların zihin-dil ve sosyal gelişimlerini diğer kişiler ile sosyal etkileşime girdiğinde desteklendiği ve kuvvetlendiği görüşünü savunmuştur. Vygotsky’nin hem davranışçı hem de yapılandırıcı kavram ile ilgili yazılarını inceleyen eğitimcilerin bazıları eğitici çıkarımlarda bulunurken, bazıları da yapılandırıcı çıkarımlarda bulunmuşlardır. Ancak Vygotsky’nin davranış bilimcisi olarak söylediklerinin yapılandırıcı fikirlere olan katkısı bağlamında yorumlanması daha doğru olacaktır (DeVries, 2000). Vygotsky’nin davranış bilimci ve yapılandırıcı olarak görüşleri aşağıda ele alınmıştır.

Davranış bilimci olarak Vygotsky, Munsterberg’in “öğrenci tepki veren bir alettir” sözünden alıntı yaparak Pedagojik Psikoloji üzerine 1926’da kısa bir yazı yazmıştır. Vygotsky bu yazısında tüm insan davranışlarının tepkiler zinciri içerdiğini vurgulamıştır. Vygotsky, 1930 yılında şartlı/koşullu tepkiyi psikolojik alet ya da

aracın ilk örneği olarak sunmuştur. Vygotsky “araç ile yapılan eylemin tüm aşamalarının, istisnasız, uyarıcı-tepki sistemine bağlı olduğunu” belirtmiştir. Pavlov’un koşullu tepki kuramına dayanarak tüm insan davranışlarının, özünü dış dünyadan gelen uyarıcıya verdiği tepkiyle bulduğu fikrini savunmuştur.

Vygotsky’ye göre; uyarıcı-tepki bağları yasaları, doğal davranışsal yasaların temeli olduğundan dolayı; uyarıcıyı kontrol etmeden önce tepkiyi kontrol etmek imkânsızdır. Sonuç olarak da çocuğun kendi davranışlarını kontrol etmesinin anahtarı, uyarıcı sisteme hâkim olmanın altında yatmaktadır. Uyarıcı sistemi ise çocuğa dıştan sağlanan toplumsal bir güçtür.

Vygotsky bir bireydeki koşullu tepkinin sadece çevre ya da kalıtımla bağlantılı olmadığını, aynı zamanda edinilen deneyim durumlarıyla da bağlantılı olduğunu savunmuş ve bireylere özgü koşullu tepki yönünden aşamalar tanımlamıştır (DeVries, 2000).

Vygotsky, yeni bir kültürel deneyimin organizmadan bağımsız olarak basit bir şekilde dışarıdan gelmediğini ifade etmektedir. Dışsal etkileri kontrol eden organizma, birtakım davranış türlerini idare etmekte ya da zihinsel gelişim düzeyine bağlı olarak asimile etmektedir. Bu dışsal araçlar organizmada yeniden işlenmekte ve asimile edilmektedir. Vygotsky psikolojik araçlara yapı adını vermiş ve zihinsel işlevlerin tüm yapısını ve akışını değiştirdiğini söylemiştir. En önemlisi, Vygotsky gelişimin eylem yoluyla nasıl gerçekleştiği hakkında pek çok şey söylemiştir. Vygotsky’ye göre bireyler doğayı etkileyerek ve değiştirerek kendi doğalarını değiştirmekte ve etkilemektedirler.

Vygotsky’nin çağdaş savunucularından Van der Veer ve Valsiner, Molozhavyj ‘nin gelişim ile ilgili düşüncelerinin Vygotsy’nin söylediklerine yakın olduğunu vurgulayarak, Molozhavyj’nin gelişimdeki yapısal holizm kavramıyla dengeleme ve denge bozma süreçlerini açıkladığını vurgulamaktadır. Molozhavyj her sürecin, organizmadaki önceki yapısal dengenin yenilenmesi ya da tahribi, yapısal değişimi, düzenlenmesi, yeni bağlantıları yeniden gruplama ile çözümlendiğini savunmaktadır. Ayrıca çocuğun gelişimi, organizmanın önceki haline dengeleyici bir dönüşten ziyade denge bozma sonucundaki yeni geliştirilen uyumsal mekanizmaların ortaya çıkışı ile karakterize edildiğini savunmaktadır (DeVries, 2000).

Vygotsky'ye göre bilgiyi yapılandırma, çocuğun zengin çevre ile etkileşimi, öğrenme ise çocuğun gözlemledikleri ile kendi fikirleri arasındaki uyumsuzluğa dikkat ettiği zaman gerçekleşir (Fleer ve Robbins, 2002).

Yetişkin, öğrenme eşitliğinin gerçekleştirilmesinde aracı bir faktör olarak görülür. Çocuğun bireysel gelişimi yetişkinle bakış açıları arasındaki çatışmayı çözmeye çalışırken, yine yetişkinle işbirliğinin bir sonucu olarak tarihi-kültürel aktiviteler ile gerçekleşir (Fleer ve Robbins, 2002) Bir başka deyişle, Vygotsky'nin teorisi öğrenme-öğretme süreçlerinde öğretmenin aktif rolünü desteklemektedir (Fleer,1993).

Vygotsky'ye göre, çocuğa yeni bir fikir sunulurken; gözlem yapma fırsatı verilirse ya da sosyal çevre içinde doğal olarak yer alırsa çocuk, daha iyi öğrenir ve diğer sosyal çevrelerde bu tecrübelerini kullanabilir (Fleer, 1992).

Vygotsky öğrenmeyi şu 3 kavram ile açıklamıştır.

1. Anlamlandırma (Meaning making): İçinde yaşanılan toplum ve kültür, kişilerin bilgiyi anlamlandırmasında etkilidir. Çevrede yer alan insanlar ve kültür, olayların algılanmasını ve anlamlandırılmasını etkiler ve bilgiler bunlar vasıtasıyla oluşturulur.
2. Bilişsel Gelişim Araçları: Çocuğun bilişsel gelişimini sağlayan araçlar vardır. Bunlar; kültür, dil ve çevresinde çocuk için önemli olan kişilerdir. Bu araçların şekli ve kalitesi, bilişsel gelişimi biçimlendirir ve hızını etkiler.
3. Yakınsal Gelişim Alanı: Vygotsky'nin "Yakınsal Gelişim Alanı" kavramı, erken çocukluk eğitimcileri için çok önemlidir. Wertsch ve Rogoff, yakınsal gelişim alanının "bilişsel gelişimin ilerlemesinde hassas bir bölge" olduğunu belirtmektedir. Vygotsky, çocukla kendi başarabileceklerinin ötesinde çalışmalar yaparken, yetenekli yetişkin ya da akranından yardım aldığı anda en iyi öğrenmenin olduğuna inanmaktadır (Morrison, 2000)

Vygotsky, yakınsal gelişim alanını (ZPD), çocukların kendi problemlerini kendisinin çözme kapasitesi ve problemlerini yardım alarak çözme kapasiteleri arasındaki fark olarak tanımlamıştır. Vygotsky'ye göre bu alan, öğrencilerin bilişsel olarak kendilerini hazır hissettikleri ancak gelişimlerinin tamamlanması için sosyal ilişkilerde bulunmalarını ve başkalarından yardım almalarını gerektiren bir alandır. Bu gelişim alanının tabanını kişinin yardım almadan çözebileceği problemler, tavanı

ise kişinin yardım alsa bile çözemeyeceği problemler oluşturmaktadır. Yakınsal gelişim alanının tabanı ile tavanı arasında ise, kişinin yardım alarak çözebileceği problemler yer almaktadır.

Vygotsky, kişinin kendi çözebileceği problemlerden başlayıp, problemleri yavaş yavaş zorlaştırarak ve yetişkin ya da akranlarının yardımını alarak, çocuğun gelişim silindirindeki yakınsal gelişim alanını daha üst noktalara çıkarabileceğini savunmaktadır. Bu teoriye göre, kişinin gelişimi sonsuzdur. Bireyin her seviyede yardımsız çözebildiği, yardım alarak çözebileceği ve yardım olsa bile çözemeyeceği problemler mevcuttur. Ve birey yardım aldıkça problem çözme becerilerini geliştirerek, önceden çözemediği problemleri çözebilir duruma gelebilmektedir.

Kısaca; Vygotsky çocuğun dil ve deneyimleri yoluyla sosyal çevresiyle etkileşerek öğrendiğini sosyal çevrenin ve bu sosyal çevredeki insanların çocukların öğrenmesini etkilediğini, eğer bu etkileşim kaliteli ise, oluşacak etkileşimin çocukların bilişsel gelişimini hızlandırabileceğini savunur.

4.3. Piaget ve Vygotsky Arasındaki Benzerlikler

Bu bölümde Vygotsky ve Piaget'in kuramları arasındaki önemli benzerliklerden bazıları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu benzerlikler; toplumsal faktörler, dönüştürücü içselleştirme ve gelişmenin bireye özgü olduğu ile ilgili görüşleridir.

Toplumsal faktörler çocuğun gelişiminde merkezi bir rol oynar; Vygotsy'nin toplumsal faktörleri, gelişimin merkezi, Piaget'nin ise çocuğu toplumsal bağlamdan kopuk yalnız bir bilim adamı olarak gördüğü söylenebilir. Piaget'nin araştırmaları çoğunlukla, laboratuvar ortamında bireyler üzerine odaklanmaktadır. (çocukların bilye oynamaları üzerine araştırması bir istisnadır.) Fakat bir “psikolog” ve bir “bilgi kuramcısı” olarak Piaget'nin açıklamalarını birbirinden iyi ayırmak gereklidir. Piaget'nin temel hedefi, çocuğun değil, bilginin nasıl geliştiğini açıklamaktır. Bir bilgi kuramcısı olarak Piaget, düşüncenin gelişimine odaklanmaktadır. Bir çocuk psikologu olarak (daha az sıklıkta) Piaget, bilginin oluşturulmasında toplumsal faktörlerin merkezi rolü üzerine odaklanmaktadır. Örneğin Piaget ilk yapıtlarında, “toplumsal yaşamın mantığın gelişimi için gerekli ortam olduğu”, “toplumsal hayatın bireyin gerçek doğasını değiştirdiği” ve “bu

ilerleyişin nedeninin toplumsal mekanizmalardan kaynaklandığını” söylemiştir (DeVries, 2000).

İçselleştirme, doğadaki malzemeleri kopyalama sürecinden daha çok dönüştürücü bir süreçtir; Hem Vygotsky hem de Piaget, bilginin kişinin dışında ve aktarılabilir gerçekler bütünü olmadığını, kişi tarafından içselleştirilerek oluşturulduğunu savunmaktadırlar. Her ikisi de bireylerin başlangıçta çevrelerindeki şeyleri kopya ettikleri, ancak daha sonraki aşamada kendi zihinlerinde bir işleme tabi tutarak içselleştirdiklerini ifade etmişlerdir. Ancak bilginin kişide nasıl oluştuğunu açıklama aşamasında farklı görüşler sunmuşlardır.

Vygotsky çocuğun kültürel gelişimindeki her işlevin iki alanda ortaya çıktığını ileri sürmektedir. İlk alan sosyal alan daha sonra psikolojik alandır. Gelişim ilk olarak sosyal psikoloji bir kategoride, daha sonraları ise kişinin kendi psikolojisi içinde bir kategori olarak ortaya çıkmaktadır. Yani Vygotsky’ye göre birey, ilk aşamada başka kişiler ile etkileşimi sırasında, kültürden kaynağını alan bilişsel araçlara -örneğin kelimelere- dayanarak taklit, daha sonra kendi içinde içselleştirme ile gelişir. Bu nedenle yüksek bilişsel işlevler, ilk olarak sosyo-kültürel düzeyde, daha sonra bireysel düzeyde oluşur. İçselleştirme ise yaşanmış tecrübelerin içsel anlam kazanmasıdır.

Piaget’e göre ise, küçük çocuklar nesnelere hareket ettirerek düşünce ve bilgilerini yapılandırmaktadır. Çocuğun nesne ile eylemi sonucunda gözleme veya deneye dayalı soyutlamalarla fiziksel bilgiyi elde etmekte; daha sonra düşünmeye dayalı soyutlamalarla mantıksal matematiksel bilgiyi yapılandırmaktadır. Çocuk, obje üzerindeki eylemlerinde her zaman bu iki aşamadan geçtiğinden dolayı, düşünmenin genel yapısı yani matematiksel mantıksal düşünme, fiziksel bilgiyi yapılandırma esnasında gelişmektedir (DeVries, 2000).

Gelişen şey bireyin kendisidir; Piaget bireysel gelişim kuramı ile bireyin gelişimini açıklarken, Vygotsky gelişimin hedefi olarak, bireyin yüksek düzeydeki zihinsel fonksiyonlarını görmektedir (DeVries, 2000).

4.4. Piaget ve Vygotsky Arasındaki Farklılıklar

Vygotsky, “Bizim Piaget’le ayrıldığımız en önemli nokta, onun gelişim ile eğitimi birbirinden ayrı süreçler olarak görmesidir” diyerek görüşlerinde bazı

farklılıklar olduğunu vurgulamıştır. Bu bölümde Vygotsky ve Piaget'nin kuramları arasındaki en belirgin farklılıklar vurgulanmaktadır.

Uyarıcının doğası; Piaget uyarıcının doğasını, kesinlikle Vygotsy'den farklı bir şekilde yorumlamaktadır. Vygotsky'nin ortamın etkisine bağlı olarak koşullu ve koşulsuz tepkilerle ilgili görüşlerinin tersine; Piaget'e göre uyarıcı, deneğin üzerinde denenene kadar uyarıcı değildir.

Konuyla ilgili olarak Hermine Sinclair'in belirttiği diğer bir farklılık ise şudur; Piaget'in bireyi tanıma yapısı, Vygotsky ise uyarıcının içeriği üzerinde odaklanmaktadır. Fosnot (1996), bu farklılığın varlığını "kavrama üzerinde kültürün etkisiyle ilgili bir soru sorulursa kültürel bir cevap alınır; bireyin kavrayışı ile ilgili soru sorulursa bütün bileşenleri yansıtan bir cevap alınır" diye yorumlamaktadır. Bu farklılık; bazı Vygotsky savunucularını eğitimde didaktik öğretime, Piaget savunucularını ise daha fazla gelişmeye açık bir öğretime götürmektedir (DeVries, 2000).

Bilginin ve psikolojik araçların doğası; Sinclair (1996), Piaget'in gelişimin yapısını vurgularken, Vygotsky'nin gelişimin içeriğini vurguladığını belirtmiştir. Bu alandaki diğer araştırmacıların aksine Piaget kişiler arasındaki işbirlikçi etkileşimin altında yatan durumları açıklamıştır. Bireyin nesnelere etkileşim halindeyken; kişiler arasındaki mantıklı ya da mantığa aykırı konuşmalar, bireyin tepkilerinin uygunluğu, aynı fikirde olma ve anlaşmazlık gibi konularla ilgilenmiştir. Etkileşimin içeriği, paylaşılan uygulama ve katılımcıların gelişimsel seviyelerine bağlı olarak çeşitlilik gösterebilir. Daha yetenekli olduğu düşünülen ve bir eğitimci gibi davranması beklenen (Vygotsky tarafından vurgulanan) katılımcının rolü; etkileşimin yapısından ziyade içerikle ilgilidir (DeVries, 2000).

Piaget toplumsal ve zihinsel fonksiyonların aynı yapıya sahip olduklarını ve benzer yollarla nasıl gelişme gösterdiklerini Vygotsky'den daha açık şekilde açıklarken, Vygotsky psikolojik araçları toplumsal değil, bireyin eylemini başlatıcı olarak görmüştür. Vygotsky, Piaget ile bu noktada aykırı olan düşüncesini şu şekilde belirtmiştir: "Piaget'nin aksine bizler gelişimin toplumsallaşmaya doğru ilerlediğini değil, toplumsal ilişkilerin zihinsel fonksiyonlara dönüşüme doğru ilerlediğini varsaymaktayız." Belki de görüşlerdeki bu fark, bir noktada Piaget'in mikroanalitik olarak zekânın ve bebeklikteki bilginin kökenini incelerken, Vygotsky'nin bebek

gelişimini incelememesi gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Vygotsky, daha düşük zihinsel fonksiyonlarla tanımlanmış olan üç yaşa kadarki yılların, algılarla geliştiğini ifade etmektedir. Ayrıca; Piaget psikolojik araçları deneyim edinmek için yapısal uyarlamalar olarak görürken; Vygotsky psikolojik araçları kültürel bir içerik olarak görmüştür (DeVries, 2000).

Öz-düzenleme; Öz-düzenleme hem Piaget hem de Vygotsky için önemli bir kavramdır. Ancak Vygotsky için öz-düzenleme davranışsaldır. Piaget için bu psikolojiktir. Vygotsky için öz-düzenleme, başkaları tarafından yapılan bir düzenleme sonucunda ve sonraki aşamalarda ortaya çıkmaktadır. Piaget için öz-düzenleme çocuğun eylemlerini dengelediği erken bebeklik döneminden itibaren mevcuttur ve başkaları tarafından yapılan düzenleme, öz-düzenlemeden önce gelmek zorunda değildir. Vygotskyciler için öz-düzenleme; saat, program, vs. gibi dışsal düzenleyiciler tarafından desteklenmektedir. Piagetçiler için ise öz-düzenleme, çocuklarla birlikte oyun kurallarını koymak, seçim yapmak ve karar vermek gibi imkânlar sağlayarak desteklemektir. Piaget için başkaları tarafından idare edilmek, öz-düzenleme ya da bağımsızlık gelişimini engellemektedir (DeVries, 2000).

Zihinsel gelişimde yenilik; Piaget ve Vygotsky çocukların gelişiminde yeniliğe vurgu yapmış, ancak yenilik kavramını farklı şekilde açıklamışlardır. Vygotsky yeniliği koşullanmamış tepkilerden ortaya çıkan koşullu tepkiler olarak açıklamış ve yeniliği bu nedenle bir çeşit aracılık olarak görmüştür. Piaget ise yeniliği, zihinsel adaptasyonun yapısı ve içeriği ile ilişkilendirerek açıklamıştır (DeVries, 2000).

Gelişimin yönü; Vygotsky çocukların kültürel deneyimlerinin dışarıdan içeriye doğru bir gelişim oluşturduğunu ileri sürmüş ve ilerlemenin içeriden dışarıya doğru bir gelişim olduğu fikrini eleştirmiştir. Doğada hiçbir zaman aritmetik fonksiyonları kendiliğinden geliştirebilecek bir çocuk bulunamayacağından dolayı, öğrenmenin dışarıdan içe doğru gelişen bir durum olduğunu belirtmiştir. Ayrıca çocuğun öğrendiklerinin doğadan gelen dışsal değişimler olduğunu, herhangi bir nedenden dolayı içsel bir gelişim süreci olmadığını ileri sürmüştür.

Vygotsky'nin bu görüşlerinin aksine Piaget'e göre gelişim, daha çok içten dışa doğru ilerleyen bir süreçtir. Piaget çocuğun uyumunu, gelişimi sağlayan şey olarak görmüş ve gelişimsel süreci çocuğun kontrol halinde tutulduğunu

savunmuştur. Piaget'nin araştırmaları, çocukların eğitimin sonucunda oluşmayan fikirlerini ortaya çıkarmıştır (örneğin; sayıların kullanılmaması). Bu yüzden de aritmetik bilginin aslında içsel bir gelişim olduğunu savunmuştur. Buna rağmen burada toplumsal olarak iletilmesi gereken geleneksel yönler mevcuttur (örneğin; sayıların ve diğer aritmetik işaretlerin isimleri) (DeVries, 2000).

Toplumsal gelişim kavramı; Vygotsky çocuğun gelişiminde toplumsal rolü vurgulamış; ancak toplumsal gelişme hakkında düşüncelerini açıklamamıştır. Bunun aksine Piaget, toplumsal gelişme üzerinde geniş çapta görüşler sunmuştur. Benlik kavramı da dâhil olmak üzere, bireyin kendi bakış açısının farkında olma, kendisini toplumsal ilişkiler sisteminde bir yere koyma gibi toplumsal anlayışları açıklamıştır. Sinclair'e göre Vygotsky'nin "toplumsal" ile kastetmek isteği "toplum" dur. Piaget ise pek çok çalışmasında toplumun rolünü ele almıştır (DeVries, 2000).

Gelişimde dilin rolü; İki kuram arasındaki en iyi bilinen fark, gelişimde dilin rolüdür. Vygotsky kelimelerin çocuklara özel kavramlar verdiğini düşünürken, Piaget çocukların genellikle yetişkinlerle aynı kelimeleri kullandıklarını, fakat oldukça farklı şeyler ima ettiklerini vurgulamıştır. Piaget'e göre dil, bilimsel kavramları anlamak için aşamalar halinde ilerleyen, toplumun doğru olarak onayladıklarını benimseyen bir yapıdır (DeVries, 2000).

4.5. Piaget'nin Kuramına Odaklanmış Yapılandırmacı Eğitim

Piaget'nin yapılandırmacı eğitim kavramı, çocukların aktif olarak fiziksel ve sosyal dünyalarında deneyimlerini yorumlayarak kendi bilgi, yetenek ve davranışlarını oluşturduğunu gösteren araştırmasından gelmektedir.

Piaget'nin yapılandırmacı eğitiminde ilk prensip, karşılıklı saygının sürekli uygulandığı işbirlikçi, sosyal ahlaki bir atmosfer oluşturmaktır. Diğer tüm kurallar bu ilk prensibe dayanır. Sınıfta oluşturulan sosyal ahlaki atmosfer, sınıftaki tüm bireyler arası ilişkileri etkiler. Çocuğun okuldaki deneyimleri ile birlikte sosyal, ahlaki, zihinsel, kişilik ve duygusal gelişimlerini de etkiler. Her sınıf yardımlaşma ve zorlamanın pek çok örneğinin yaşandığı sosyal ahlaki bir havaya sahiptir (DeVries ve diğerleri, 2002).

Piaget çocukların gelişimini yavaşlatan ve ilerleten iki çeşit yetişkin-ocuk ilişkisi ortaya koyarken iki farklı ahlak gelişiminden bahsetmektedir. İlk ahlak çeşidi,

bağımlı-özerk olmayan ahlak (heteronomous morality). Bu ahlak türünde, ahlaklı olan birey, bir otorite tarafından belirlenen ahlak kurallarına uymaktadır. Dürüstlük, sorgusuz takip edilen ve hemen kabul edilen kurallara uymak olarak kabul edilir. İkinci ahlak türü, bağımsız-özerk ahlaktır (autonomous morality) Bu ise, bireyin kendi kendini yönetmesidir. Özerk ahlaka sahip bir birey kendisinin belirlediği ve düzenlediği ahlak kurallarını uygular ve başkaları ile ilişkilerinde, kişiler arası saygının gerekliliği konusundaki inançlarını dikkate alır.

Piaget'in görüşlerine dayalı yapılandırmacı eğitimde; çocukta özerk ahlakı geliştirmek amaçlanmaktadır. Burada en önemli soru "Yetişkinler, çocuğun kendi kendini yönetme ahlakını geliştirmesine nasıl yardımcı olabilirler?" dir. Piaget, iki ahlak türüne paralel olarak; iki tür yetişkin-çocuk ilişkisi önermektedir.

Birinci tür yetişkin-çocuk ilişkisinde, yetişkin çocuklara uyması için hazır kurallar ve talimatlar vererek ne yapacağını emretmekte ve onu zorlamaktadır. Bu ilişkide uygulanan saygı tek yönlü bir saygıdır. Yani, çocuktan yetişkine saygı duyması beklenmekte ve yetişkin otoritesini çocuğu eğitmek ve sosyalleştirmek için kullanmaktadır. Yetişkin sürekli olarak çocuğun davranışlarını kontrol etmekle sorumludur. Çocuğun davranış sebebi, kendi kişisel ilgi ve değer sistemi ve kendi sebeplerinin dışındadır. Piaget bu ilişki şeklini "heteronomous" olarak adlandırmaktadır (DeVries ve diğerleri, 2002).

Bu ilişki türünün uygulandığı sınıflarda öğretmenler, çocuk davranışlarının her detayını yönetmeyi kendi sorumlulukları olarak görmektedir. Ancak sürekli başkalarının değer, inanç ve fikirleri ile yönetilen çocukların ahlaksal ve zihinsel gelişimlerine ket vurulmaktadır. Piaget zorlamanın davranışın sadece yüzeyini toplumsallaştırdığını, aslında başkalarının kurallarına itaat etmeye zorlandıkları konusunda uyarmaktadır. Zihinsel olarak ağır bir şekilde cezalandırılmış çocuk, başlarının fikirlerine karşı soru sormayan, eleştirel tavır takınmayan, düşünmeye isteksiz olan ve kendilerini ezberlenecek cevapları tekrarlayan kişiler olarak gören kişiler haline gelmektedir.

Piaget, heteronomous yetişkin-çocuk ilişkisini, karşılıklı saygı ve işbirliği olarak tanımlanan ikinci şekli ile karşılaştırmıştır. Bu ilişki türünde yetişkinler çocukların uyması gereken davranışlarını kendi istekleri doğrultusunda düzenleyerek, sınıftaki çocukları yönetmektedir. Böylece yetişkin-çocuk arasında

karşılıklı bir saygı oluşmaktadır. Piaget yetişkinlerin çocukların özgür ve yaratıcı bir şekilde düşünme yeteneklerini, fikirlerini ve ahlaksal duygularını geliştirmede eğitimcinin gereksiz otoritesini uygulamaktan sakınarak olacağını söylemektedir. Bu şekilde uygulanan karşılıklı saygı, öğretmenin öğrencisinin ilgilerini dikkate almasını ve başkalarının fikirlerini anlamaya teşvik etmesini sağlayacaktır. İşbirliği, bireylerin kendilerini eşit gördüğü bir sosyal etkileşim olarak düşünülmeye rağmen ilişkilerde çocuk ve yetişkin eşit değildir. Ancak yetişkin çocuğa kendi isteğini gerçekleştirme hakkını sunarak bir birey gibi saygı duyduğunda, ilişkide psikolojik eşitlik gerçekleşir (DeVries ve diğerleri, 2002).

Piaget'e göre çocukların aktiviteler aracılığıyla geliştirilmesinde en önemli şey, fiziksel güvenliğin ötesinde psikolojik güvenlidir. Çocukların bilişsel ve sosyal ilgilerini devam ettirebilecekleri güvenli bir ortam için, öğretmenin çocuğa saygı göstermesi gereklidir. Sınıfta sosyal ahlaki bir atmosfer yaratmak için çocukların fikirlerine saygı gösterilerek sınıf kurallarının konulmasında aktif olması, ayrıca çocukların insanlara dikkatle davranma fikrini yansıttığı bir toplumsallık hissi geliştirmesine yardım edecektir (DeVries ve diğerleri, 2002).

Ayrıca Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımında üç çeşit bilgi arasındaki ayırım önemlidir. Bunlar fiziksel bilgi, mantıksal/matematikselsel bilgi, ve sosyal bilgidir. Fiziksel bilgi çocukların, nesnelere hareketlerine tepkilerini gözlemlemesiyle oluşmaktadır. Örneğin bir çocuk topu iterek ve yuvarlanışını gözlemleyerek fiziksel bilgi edinir. Daha sonra çocuk başka nesnelere hareketlerini gözlemledikçe matematikselsel/mantıksalsel bilgisi gelişir. Örneğin; çocuk bir küpü top gibi yuvarlamaya çalışır ve gözlemleri sonucunda onun toptan farklı hareket ettiğini öğrenir. Çocuk farklılık ilişkisini, ne küpü ne de topu incelemesinden elde eder. Bu ilişki çocuğun kendi zihninde oluşur. Bir çocuk topu ve küpü farklılık ilişkisi içinde düşünebildiği gibi, diğer bir çocuk topu ve küpü farklılık ilişkisi kurmadan düşünebilir. Böyle mantıksalsel ilişkiler zekânın genel yapısı ve bireyin yetenekli olduğu konular hakkında genel bir bilgi sağlar. Bu yüzden fiziksel bilgi aktiviteleri sadece fiziksel dünyayı öğrenme amaçlı değil, aynı zamanda çocukların yeteneklerini keşfederek geliştirmelerine yardımcı olmak için gereklidir. Üçüncü bilgi şekli olan sosyal bilgi, diğer insanlarla iletişim ile kazanılan bilgidir. Sosyal bilgi nesnelere adlarını,

kavramları (örneğin, haftanın günleri, renklerin isimleri) , kuralları (örneğin, kırımızı dur, yeşil geç anlamındadır) ve tarihleri(örneğin, tatiller, özel günler) içerir.

Bu üç bilgi çeşidi ile ilgili öğretmenlerin dikkat etmesi gereken şey, her bir bilginin farklı şekillerde öğretildiğidir. Soysal bilgi ise çocuklara gösterir ya da söyler. Fiziksel bilgi ise çocukların nesnelere üzerindeki hareketlerini ve tepkilerini ölçmek için fırsatlar sunar. Mantıksal/matematiksel bilgi ise çocukların kendi bilgilerini oluşturabileceği deneyimler sunar.

Farklı şekildeki pipetlerle su üzerinde kare ve üçgen baloncuklar oluşturabileceği ile ilgili yanlış fikirlerini denediği bir etkinlikte çocuklar, nesnelere hareketi ile ilgili tahminlerini desteklemeyen gözlemler yapma fırsatı yakalar. Öğretmenin düşüncesinin yanlış olduğunu ya da işe yaramayacağını söylediği bir durumda çocuk, kendi fikrini denemedeki cesareti kırılacak ve fikirlerini deneyene kadar düşüncesinin yanlış olduğuna ikna olmayacaktır. Örneğin; 5 yaşındaki bir çocuk su oyunları alanında suda kabarcık oluşturmak için pipeti U şekline getirmeye çalıştığında başarısız olunca şaşırmakta; diğer bir çocuk tahtaları kullanarak kare ve üçgen pipetler oluşturmaya çalışmaktadır. Çocuklar kare ve üçgen pipetlerle suyu üflediklerinde kare ve üçgen kabarcıklar oluşacağını ummaktadırlar. Çocuk kare kabarcık oluşturmada başarısız olduktan sonraki gün çocuk öğretmene heyecanlı bir şekilde “ Ben kare kabarcıkların nasıl yapıldığını biliyorum. Evde düşündüm. Kare kabarcık yapmak için hızlı bir şekilde pipetin bir köşesinden üfleceğim.” der. Fikrini denediğinde sonuca ulaşamadığını görür.

Mantıksal/matematiksel bilgiyi eğitime dâhil ederken öğretmen, çocukların hatalı fikirlerini basit bir şekilde açıklamak ya da kendi kendilerine düzeltmesi için imkan sağlamak arasında karar vermek zorundadır. Örneğin; Çocuk iki parçaya bölünmüş bir sandviçin, dört parçaya bölünmüş aynı sandviçten daha çabuk yeneceğine inandığı durumda, çocuğun sayı bilgisi ile ilgili olduğundan dolayı düzeltmeyi anlayamayacaktır. Öğretmen bu hatayı düzeltmeye çalıştığında çocuğun kafası karışacak ve kendi düşüncelerine güvenini yitirecektir. Bu nedenle öğretmen çocuğun kendi fikirlerini gözden geçirmesini ve sayı sistemini kendi deneyimleri ile yapılandırmasını sağlayacak deneyimler (kart oyunları) sağlamalıdır (DeVries ve diğerleri, 2002).

4.6. Vygotsky'nin Kuramına Odaklanmış Yapılandırmacı Eğitim

Vygotsky'nin çağdaşları Vygotsky'nin çok iyi tanınan yakınsal alan gelişiminden yararlanarak aşağıda ifade edildiği şekilde kilit bazı ipuçları geliştirmişlerdir:

Yakınsal alan gelişimi (ZPD) diye adlandırdığımız şey; bireysel problem çözümü yoluyla belirlenen asıl gelişimsel düzey ile yetişkin önderliği altında ya da daha yetenekli çiftlerle işbirliği şeklinde problem çözme yoluyla belirlenen muhtemel gelişim düzeyi arasındaki mesafedir. Bu fikirden eğitsel çıkarımlarda bulunmaya çalışmadaki problem, Vygotsky'nin hiçbir zaman yakınsal alan gelişiminde öğrencilere rehberlik oluşturacak toplumsal yardım şekillerini açıkça tanımlamamasıdır. Hatano'ya göre "belki de yalnızca yardım korkunç olabilir" (DeVries, 2000).

Vygotsky, model olma, yönlendirici sorular, bir sorunun çözümü için belli başlı öğelerin tanıtılmasıyla çocuklara yardım edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenin çocuğa soruyu açıkladığını, bilgilendirdiğini, sorguladığını, doğruladığını, çocuğu kendi kendine tanımlamaya zorladığını belirtmiştir. Bazı eğitimciler bu durumu davranışçı sınıflardaki direkt öğrenme üzerine vurgu yaptığını düşünmektedir. Yapılandırmacı eğitimde bu türdeki müdahaleler ağır basmazken, yapılandırmacı öğreticilerin bu yollara da başvurdukları zamanlar olmuştur. Yapılandırmacı ve davranışçı müdahaleler arasındaki farklılık öğreticinin bu yollara nasıl, hangi şartlar altında ve ne sıklıkta müdahale ettiğinin altında yatmaktadır.

Vygotsky'nin teorisini savunan eğitimciler yakınsal alan gelişimini, daha yetenekli bir akran ya da bir yetişkinin önder olduğu öğretimi tanımlamayarak açıklamışlardır. Vygotsky yakınsal alan gelişimini eğitim uygulamalarına nasıl aktarılacağı tam anlamıyla açıklamadığından dolayı Vygotsky'nin teorisini temel alan eğitimler model olarak sundukları öğretimlerde geniş çapta farklılık göstermektedirler. Bu nedenle aşağıda Vygotsky'nin teorisini temel alan eğitimler tarafından sunulan modellerin bazı örneklerini ele alınmış ve Piaget'in yapılandırmacı bakış açısıyla yorum yapılmıştır (DeVries, 2000).

Kamahameha Eğitime Başlangıç Programı: Tharpe ve Gallimore (1988) öğrenme, öğretme ve toplumsal bağlamda okullaşma adlı kitaplarında Vygotsky'nin teorisine odaklı bir okula başlangıç programındaki gelişimleri tanımlamışlardır.

Vygotsky'nin kuramının, çocuğun yalnızca yetişkin önderliği ve yardımı altında pasif bir alıcı olmadığı, öğretimsel programlar içinde, çocuğun aktif katılımının önemli olduğu bir eğitime önderlik ettiğini belirterek, içselleştirmeyi yeniden organize etme ve yeniden oluşum olarak tanımlamışlardır. Ayrıca yakınsal alan gelişimi konusundaki yazılarında, çocukların performanslarına yardım etmedeki altı yolu listelemişlerdir: Örnek oluşturma... ödül ve ceza yöntemi, geribildirim alma, davranış biçimi hakkında bilgilendirme, davranış biçimlerini sorgulama; hafızayı, eylemleri, kavramayı değerlendiren, organize eden bilişsel yapılandırma.

Diğer birçok Vygotsky savunucusu gibi, Tharpe ve Gallimore de davranış oluşturma kavramını “çocuğun rolünün uzman ya da yetişkin tarafından aldığı ileri düzeyde yardım yoluyla basitleştirerek, çocuğun performansına yardım edilmesi” olarak açıklamıştır.

Ayrıca Vygotsky'nin sosyal öğrenme teorisindeki “ödül ve ceza, davranışın istemli olup olmamasına bağlı olarak, davranış izlenerek ayarlanır” teorisini etkinliklerinde kullanmışlardır. Bir davranışı izleyen ödül, övgü ve cesaretlendirmenin öğrenme kaybını azalttığını, yakınsal gelişim alanının gelişimin her bir noktasını güçlendiren bir dayanak ya da aksesuar gibi olduğunu ileri sürmüşlerdir.

KEEP'in ilk aşamalarında sarılmaların, gülümsemelerin, övgülerin ve çocuk büyüdükçe çalışkanlığının ve gelişiminin sözlü olarak tanınmasının güçlendirici etkisi kullanılmıştır. İyi tutumlarının ve akademik başarılarının övülmesinin yanı sıra, Vygotsky akımının Keep öğretmenleri istenmeyen davranışları için de negatifler sözsüz uyarılar kullanmaktadır. Yeni işe alınan öğretmenler Vygotsky yaklaşımındaki pekiştirici olarak övgü kullanımını etkili bir şekilde kullanmak için 16 hafta eğitimden geçirilmektedir. Bu durum sıklıkla yapılan övgünün öğrenciyi öğretmen onayına bağımlı yapacağını ve öğrencinin bireysel zekâ yetkisini engelleyeceğini ileri süren yapılandırmacı yaklaşıma tezat oluşturmaktadır.

Tharpe ve Gallimore, bir öğretmenin bütün bir sınıfı nasıl uyum içinde yöneteceği ile ilgili tartışmalarında, oyun yaşındaki çocukların sınıflara katılmak için gerekli olan alışkanlıkların çocuklara kazandırılarak, sosyalleştirildiğini belirtmişlerdir. Okulun ilk günlerinde, bir öğretmenin öğrenciye öğreteceği ilk şey “okulu ve sınıf ortamını oluşturan kuralları ve diğer şeyleri” öğretmektir. Bu durum,

çocukların kendi deneyimleriyle ihtiyaçlarına göre sınıf kurallarını oluşturan, işbirlikçi sosyo-ahlaksal atmosfer oluşturan yapılandırmacı yaklaşıma tezat oluşturmaktadır (DeVries, 2000).

Sınıflandırma çalışmaları: Rogoff ve Gardner 1984'de Yakınsal Gelişim Alanı ile ilgili, yapay bir mutfakta raflara konulmuş bakkaliye malzemelerinin sınıflamasını içeren bir etkinlik örneği sunmuşlardır. Etkinlikte bir anne 7 yaşındaki kızına bakkaliye malzemelerini raflara dizilmesini öğretiyor. Daha sonra hangi nesnenin nereye yerleşeceğini hatırlaması isteyerek onun daha büyük bir sorumluluk almasını istiyor. Sınıflamayı öğretme aşamasında anne, çocuğa ekme ile tereyağını aynı yere koymasını söylemiştir. Çocuk yanlış yaptığında anne doğru cevabı vermiştir. Bu örnekte çocuğun yetişkinin taleplerine uyması beklenmekte, ancak raflardaki düzenleme pek çok yönden çocuğun evdeki yaşantıları ile zıtlık oluşturmaktadır (örneğin, evdeki yağ buzdolabına konur, raflarda ekmeğin yanına değil). Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımına göre, çocuğun yetişkin düzenlemelerine olan bağımlılığı heteronomdur.

Yukarıda mutfak eşyalarının yerleştirilmesi gibi, oyuncakların doğru yerlerine yerleştirilmesi tamamen isteğe bağlıdır. Yapılandırmacı bir öğretmen, doğru bir yerleştirme işlemi için sosyo-ahlaksal nedenleri ön plana alarak, eşyaların ait olduğu yerlere konulmazsa insanların bu eşyalara ihtiyaç duyduklarında bulamayacaklarını aktarmalıdır. Piaget'in yapılandırmacı teorisine dayandırılan sınıflama etkinliği Houston Üniversitesi İnsan Gelişim Laboratuvarı Okulu 3 yaş sınıfında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen çocuklara temizlik için isteksiz davranışlarının sonuçlarını anlamalarına yönelik çalışma yapmıştır. Çocuklar temizlik yapmadıkları gün, öğretmen sınıfı temizlememiş ve görevlileri de temizlememeleri yönünde uyarmıştır. Diğer sabah öğrenciler sınıfa geldiklerinde, içeride nasıl bir dağınıklık olduğunu görünce şaşırmış ve böylesine bir dağınıklık içinde etkinliklere katılmanın çok zor olduğunu fark etmişlerdir. Dağınıklığa karşı ortak bir nefret duygusu paylaşarak temizlik yapma konusunda daha istekli bir hale gelmişlerdir.

Mutfakta raflara konulmuş bakkaliye malzemelerinin sınıflamasını içeren etkinlik, temizlik zamanında öğretmenin çocuklara oyuncaklardan oyuncaklarını

toplamasını istediği yapılandırmacı okulöncesi sınıflardaki etkinlikler ile zıtlık oluşturmaktadır.

Yapılandırmacı okulöncesi sınıflardaki sınıflama etkinlikleri, çocukları sınıflama yapmaya teşvik eden oyunlar (Kimdir bu, ailelerin ve takımların olduğu bir dizi kart oyunlar, vb.) ve deney sonuçlarının organize etme gibi (örneğin batan ya da yüzen nesnelere gruplanması) etkinliklerle gerçekleştirilmektedir (DeVries, 2000).

Panofsky, John-Steiner ve Blackwell (1990) Vygotsky'nin teorisini eğitime uygulayan çalışmalarında, 5. sınıf öğretmenin omurgalı, omurgasız, memeli, sürüngen, çift yaşamlı, kuş ve balık olarak bilimsel hiyerarşik sınıflamayı kullandığı görülmektedir. Çocukların daha önce kategorilerini öğrendikleri konuları içeren hayvan-sebze-mineral oyununda sınıflamalar yaparken güçlükler yaşadığı gözlemlenmiştir. Örneğin, bir çocuk, kanatlarının olmadığını öğrendikten sonra hayvanın kuş olup olmadığını sormuştur. Dahası, bütün yıl taksonomik sınıflama çalışmış olmalarına rağmen, çocukların %81'i kendilerine 30 hayvan resmi verilip gruplara ayırmaları istenildiğinde bu kategorileri kullanamamışlardır. Çocuklar taksonomik ve taksonomik olmayan kategorileri karıştırarak "suda yaşayan" ve "bel kemiği olan" gibi birbiriyle çelişen kategoriler kullanmışlardır.

Panofsky, çocukların kendi yapılarını oluşturduğu gerçeğinin farkına vararak gözlemcilerin, çocukların yapılarını göz ardı ettiğini ifade etmiştir. Taksonomik olmayan sınıflamaların çocuklar için uygun olmadığı görüşünü benimsemişler ve sınıflama sistemine ek bilgiler vermek gerektiği yönünde tavsiyede bulunmuşlardır. Bu görüş, çocuk performansının alt seviyede olduğunda yetişkin yönlendirmesinin daha yoğun olmasını tavsiye eden Griffin ve Cole (1984)'un görüşleriyle uyum göstermektedir. Panofsky, John-Steiner ve Blackwell araştırmalarında Wood'un "Çocuğun ödevlerini bitirebilmesi için yetişkinin eğitici müdahalesi artması gerekir. Yani bir çocuk bir görevi başarmak için ne kadar zorluk yaşarsa, annenin doğrudan müdahalesi o kadar çok olmalıdır." görüşünü alıntı olarak vermişlerdir.

Betty Zan ve DeVries'a göre bir çocuğun yapamadığı şeylere daha çok komut vermek bir öğretmenin yapacağı en kötü şeydir. Öğrenci hiyerarşik kategoride organize edemediğinde, eğitimci çocukların tek tek hayvanların özelliklerine karşı ilgi duymasını sağlamalıdır. Benzerlikler ve farklılıklar üzerine çocuğun nedenler üretmesi konusunda cesaretlendirerek, hiyerarşik içeriğin yapısını aktarmalıdır.

Sınıflamanın öğretimindeki bu farklı yaklaşımlar, Vygotsky'nin bilimsel kavramların içeriğine olan vurgusuyla Piaget'in, çocuğun şemalarına olan vurgusu arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır (DeVries, 2000).

5. YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMIN UYGULANDIĞI SINIFLARDA ÖĞRETMENİN ROLÜ

Yapılandırmacı yaklaşıma göre hareket eden öğretmenler, sınıftaki rollerini dikkatli bir şekilde belirlemelidir. Kendilerine “ Ben ne söyleyeceğim.” “ Ben ne yapacağım” sorularını sık sık sormalıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre hareket eden öğretmenlerin rollerine ilişkin yaygın olan yanlış anlayış, öğretmenin sadece çocukların oluşan bilgisini pasif/etkisiz bir şekilde izleyen bir öğretmen olmasıdır. Tamamen çocukların oynadıkları oyunlarının gözlemcisi konumunda olan öğretmenler, daha aktif bir role geçiş yapmalıdır. Açıklamalar yaparak veya çocukların ödevlerini kontrol ederek öğretim yapan öğretmenler, kendilerini öğrenme üretiminde merkez olarak görmekten, çocuğu merkez olarak görmeye geçmelidirler. Ama aynı zamanda kendilerini, çocukların öğrenme ve gelişimini iletmede önemli bir rol oynayan olarak görmelidirler. Yukarıda verilen yapılandırmacı eğitimin tanımına ilişkin öğrenmenin yedi genel kuralı/prensipieri aşağıda sunulmaktadır.

5.1. İşbirlikçi Sınıf Ortamı Oluşturmak

Yapılandırmacı sınıflarda öğretmenler, çocukların öğretmenleri ve birbirleriyle işbirliği yapmaya teşvik ettirildiği, sosyal ahlaki ortamın yaratıldığı alanlar oluşturmalıdır. Bu sınıflarda öğretmen öğrencileri sınıf kurallarını belirlemeye cesaretlendirerek, yetişkin otoritesinin gereksiz müdahalelerini en aza indirmelidir. Öğretmenin sınıftaki müdahaleleri, çocuğun kendi kendini yönetmesi ile ilgili gelişimini desteklemesini amaçlamaktadır. Örneğin; tartışmaların çözümleri programın bir parçası olarak düşünülmemekte ve özellikle sene başında çocukların kişiler arası anlayış geliştirmesi için gerekli zaman ayrılmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımının uygulanmadığı üç çeşit sınıf ortamı vardır. Birinci sınıfta öğretmen çocuğun sırası gelmeden soruyu cevapladığında çocuğu yüksek sesle azarlar. Bu etkileşimler öğretmenin kontrolünü tehditlere dayandırır. Bu

sınıflardaki öğretmen sınıfta birlik ve beraberlik için hiçbir çaba göstermez. Sınıfın otoritesi öğretmendir ve çocuklardan otoritesine itaat etmelerini bekler. İkinci sınıfta eğitim ortamı; yardımlaşma ve zorlama karışımıdır. Ama daha çok zorlama uygulanmaktadır. Çocukların kişisel isteklerini uyguladıkları bir etkinlikte çocuklar arasında bir birliktelik yoktur. Zorlamanın etkisi çocukların davranışlarındaki şikâyetlerinde görülmektedir. Çocukların şikâyetçi tavırları öğretmen sınıftan ayrıldığında görülür. Sınıf ortamında; etrafta koşan, arkadaşlarına vuran, rahatsız eden ve “öğretmene söylerim” diyerek tehdit eden çocuklar vardır. Üçüncü sınıfta öğretmenler, sözel uyarılarda bulunduğu bir yaklaşımı kullanırlar. Çocukların bir oyuncak ile ilgili tartışması sırasında öğretmen problemin çözümünü çocuklara söyleyerek sorunu çözer. Açıklama yapılmadan bulunan çözüm, çocukların tartışmalarında karar alma yeteneklerini olumsuz etkiler (DeVries ve diğerleri, 2002).

5.2. Çocukların İlgilerine Hitap Etmek

Yapılandırmacı sınıflarda öğretmenler, çocukların ilgilerini anlamak, öğrenmek istediklerine şey hakkında düşüncelerini belirlemek, çocuklara tercih edebileceği pek çok fırsat sunmak için onları doğal ortamlarında gözlemlemelidir.

Çocukların ilgilerini gözlemlemek: Etkinlikleri belirlemede en önemli soru, çocukların sorularıdır. Küçük çocuklar her zaman bunları kelimelerle ifade etmezler; ancak öğretmen, dikkatlice gözlemleyerek çocukların sorularını anlayabilir. Çocukların sorularını belirleme, öğretmenin etkinliği planlamada ve müdahalelerini belirlemede yol gösterici bir rol oynar.

Öğrenmek istedikleri şey hakkında düşüncelerini belirlemek: Küçük çocuklar genelde öğrenmek istedikleri şeyi nasıl araştıracaklarını bilmezler. Örneğin; öğretmen bir çocuğun uğur böceklerine olan ilgisini kullanarak diğer çocukların da uğur böcekleri konusunda neyi bilmek istediklerini belirleyebilir. Bu aşamada öğretmenin görevi, uğur böcekleri hakkında kaynaklar bulmaktır. 4 yaşındaki çocuklar daha fazla bilgi edinmek istedikleri konular ile ilgili önerilerde bulunabilirler. Örneğin; bir ayakkabı projesi çalışmasında çocuklar ayakkabının nasıl yapıldığını, üzerindeki amblemlerin nasıl yapıldığını ve yapıştırıldığını öğrenmek isteyebilir. Ayakkabının ayakkabı mağazalarında yapıldığını düşünen çocuklar, sorularına cevap bulmak için ayakkabı mağazalarını gezmeleri gerektiğine karar

verebilir. Bu durumda çocukların önerileri yanlış dahi olsa öğretmenlerinin onların önerisini onaylaması ve saygı duyması, bir sonraki etkinlikte çocukların tekrar önerilerini sunması için cesaretlendirmektedir. Ayrıca çocukların bu önerisi öğretmene, öğrencilerinin ön bilgileri konusunda bir gözlem yapma şansı da tanımaktadır.

Çocuklara tercih edebileceği pek çok fırsat sunmak: Çocukların tercih edebileceği seçenekler sunmak, çocukların etkinliğe ilgilerini çekmek için önemlidir. Etkinlik esnasında çocuk birçok seçenekten seçim yapabilmelidir. Ayrıca çocukların oyun, kitap, eğitici oyuncak ya da bloklar gibi farklı aktiviteleri seçmekte özgür oldukları bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır (DeVries ve diğerleri, 2002).

5.3. Çocukları Cesaretlendiren Etkinlikler Seçmek

Yapılandırmacı öğretmenler çocuklarda bir araştırma kültürü yaratabilmek için şu sorular aracılığıyla program içeriklerini belirlemelidir. “Bu etkinlik çocukları araştırma yapmaya teşvik eder mi?” “Önemli bir bilgiyi öğrenmesi yardımcı olur mu?.” “Bu etkinlik çocukların zihinsel becerilerine uygun mudur? Çok mu zor, çok mu soyut, çok mu karışık yoksa çok mu basit?” “Bu etkinlik bir konuda pek çok cevaba ulaşmamızı sağlar mı yoksa bir doğru bir cevaba mı götürür?” “Etkinlik yeni bir düşünce ve farkındalık geliştirmesini sağlar mı?” “Etkinlik çocukta merak uyandırma, konuya dikkatini çekme ve ilgisini devam ettirmek için uygun mu?” “Etkinlik çocuğa düşünmesi için fırsat sağlar mı yoksa öğretmen merkezli bir etkinlik mi?”

Çocuklar araştırma yapmaya cesaretlendirildiği etkinliklerde, belirlenen konu ile ilgili daha derin düşünmesini sağlayan büyük fikirlere odaklanırlar. Çocukların derinlemesine araştırmalar yapabilmesi için, geniş bir seviyede araştırılabilir bir konu ve konu ile bağdaşık etkinlik ve materyallerin bulunduğu bir çevre olması gerekmektedir (DeVries ve diğerleri, 2002). Öğretmenler etkinlikleri çocukların fikirlerini yapılandırmalarına fırsat verecek şekilde planlamalı ve gerekli materyalleri hazırlamalıdır.

Araştırmasını derinleştiren fikirlerini araştırma; Uygulamalar planlanırken etkinliğin çocukların gelişimi için gerekli olup olmadığını sorgulamak yararlıdır. “Konunun bir zorluğu, derinliği ve önemi var mı? ya da “Basit, sıradan, bilindik bir

konu mu?”. Renklerin ismi, bilinmesi yararlı olan konunun bir örneğidir; ama bu kazanım için özel dersler vermeye gerek yoktur. Renk isimleri, sanat uygulamaları dersinde veya planlı etkinliklerde renklerin kullanıldığı durumlarda öğrenilebilir. Renkleri araştırmak, renklerin karışımının düzenli etkilerini keşfetme ve deneyim kazanma aşamasında değer kazanır. Bir başka etkinlik örneği olarak; değişik konumlarda ve genişlikteki delikleri olan plastik bardaklarla su çalışması verilebilir. Böyle bir çalışma, çocuğun suyun akışı ile ilgili daha derin araştırmalar yapabilmesi için uygun bir etkinliktir.

Gelişimsel seviyelerine uygun etkinlik ve materyal sağlama: Yapılandırmacı eğitimin avantajlarından biri de çocukların gelişim seviyelerine uygun etkinliklerdir. Bu etkinlikler, farklı gelişim seviyesinde, farklı dilde, farklı deneyimleri ve yetenekleri olan çocuklara sahip olan erken çocukluk öğretmenleri için uygun yaklaşımlar sunar. Yapılandırmacı sınıflarda öğretmenler, farklı gelişim seviyeleri için uygulamalar sağlamalıdır. Örneğin; ciddi özürleri olan çocukların bulunduğu anaokulu sınıfında su masaları, daha karmaşık çalışmalar için uygun materyallerin yanı sıra dökme ve boşaltma çalışmaları için gerekli materyalleri de içerir.

Okul öncesi sınıftaki rampa çalışması esnasında çocuklar, rampanın yüksekliğini artırmak için farklı sayıda blok kullandığı zaman bilyenin ne kadar hızlı yuvarlandığı ve ne kadar uzağa gittiğini denerler. Rampa ile daha önce çalışan çocuklar ise, bilyelerin daha önce hazırlanmış labirentli yolda hareket ettirmeyle uğraşırlar. Bu etkinliklerde sunulan materyaller aracılığıyla çocuklara yükseklik ile mesafe arasındaki ilişki konusunda farklı karmaşıklık seviyesinde keşifler yapma fırsatı sunulmaktadır.

Çocukların yapılarındaki ilişki ve düzen aracılığıyla etkinlikleri analiz etmek; Yapılandırmacı bir pencereden bakıldığında, gelişim karmaşık mantıksal/matematikselsel ilişkilerin yanı sıra, deneyimleri aracılığıyla basit yapıları düzenleme aşamalarını da içermektedir. Basit düzenleme, belirli koşullar altında her zaman olan şeylerdir. Örneğin, çocuk bir nesnenin yuvarlandığı zaman düşeceğini ya da birine vurduğunda cezalandırılacağını anlar.

Çocukların bu düzenlemelerini, daha karmaşık düzenlemeleri yapılandırmasında kullanmasını sağlayıcı etkinlikler düzenlemek önemlidir. Mantıksal/matematikselsel ilişkiler; topu ne kadar güçlü atarsam o kadar uzağa gideceği

ve konuşarak anlaşmanın kaba kuvvetten daha iyi sonuçlar doğuracağını bilmeyi kapsar.

Mantıksal/matematiksel ilişkileri yapılandırma, Piaget'in teorisinde zekâ gelişimi için önemlidir. Bu yüzden ilişki kurabilme becerisindeki artış, özel bilginin yanında zekâ gelişiminde de artış sağlamaktadır (DeVries ve diğerleri, 2002).

5.4. Çocukların Muhakeme Yeteneklerini Geliştirmek

Yapılandırmacı öğretmenlerin görevi, çocukların düşünmesini ilerletecek sorular sormak ve müdahalelerde bulunmaktır. Bu nedenle öğretmenler, çocuklara soracakları soruları ve yapacakları araştırmaların amacını düşünmelidir. Çocukların muhakeme yeteneğinin gelişmesini engelleyen soru ve müdahalelerden sakınmalıdır.

Soru ve diğer müdahalelerin amaçları: Yapılandırmacı öğretmenlerin, çocuklara soracağı soruların ve yapacağı diğer müdahalelerin amaçlarını düşünmesi gereklidir.

Bunlar;

Çocukların düşündükleri şeyleri bulmak: Yapılandırmacı öğretmen çocuğun ne düşündüğünü ve niçin öyle düşündüğünü bulmaya çalışır. Örneğin, gölge çalışmasına başlamak için öğretmen gölgenin ne olduğunu ve neyin gölge oluşturduğunu sorar. Böyle sorulara cevaplar, takip edilen uygulamaları düzenlemek için öğretmenin ihtiyaç duyacağı değerli bilgileri verir. Çocuklar, öğretmenin kendi fikirlerine ilgisine alıştıkça fikirleri yanlış dahi olsa açıkça paylaşmak için kendilerini daha özgür hissederler. Aksine öğretmenin çocukların yanlış düşüncelerini kabul etmeye açık olmadığını hissettikleri zaman çocuklar, yanlış fikirlerini ifade edemez ve böylece öğretmen çocukların yanlış fikirlerini öğrenemezler.

Yanlış fikirlere değer verme, doğru cevap kadar yanlış cevapların da güzel olduğunu düşünen ve dikkate alan yapılandırmacı öğretmenlerin etkinliklerini planlamada yönlendirici olduğundan dolayı hassas bir konudur. Etkinliğin amacı çocukların doğru cevapları öğrenmesini sağlamaktır; ancak bu öğrenme çocukların merak ve muhakeme yeteneklerinin gelişimini engelleyecek şekilde olmamalıdır.

Yanlış fikirlerin kabul edilmesi, yeterli deneyim fırsatı sunulan çocukların doğru mantığı oluşturabildiği inancına dayanmaktadır. Bir başka ifadeyle; çocukların yanlış fikirleri, mantıksal gelişimleri aracılığıyla ve doğru cevaba inandırılarak değiştirilmelidir. Çocuğun mantık oluşumu, öğretmenin mantıksal bilgisini

ezberlemekten daha fazla zaman alır; ama daha kalıcı bir kazanımdır (DeVries ve diğerleri, 2002).

Örnekler sağlamak ve dengesizliği geliştirmek: Piaget “Öğretmenler çocuğu problemi bilinçli olarak düşünmesi ve kendi kendine çözebilmesi için materyal seçmelidir. Eğer çocuk problemi genellerse, öğretmen çocuğun problemini çözmesi gerektiği yeri fark etmesine yardım edecek ilave malzemeler yerleştirmelidir.” demiştir.

Ayrıca, Piaget “Öğretmen, çözümü hemen bulunan örnekler ve üzerinde düşünülmesini gerektiren örnekler sunmalıdır. İstenen şey öğretmenin ders veren ve doğru çözümleri aktaran olmasını sona erdirmektir. Öğretmenin rolü, daha çok gelişimci uyarıcı danışman olma ve araştırma olmalıdır.” demiştir (DeVries ve diğerleri, 2002).

Yani, yapılandırmacı öğretmenler “hazır cevaplar” vermeyi bırakmalıdır. Öğrencilerin sorularını cevaplamak yerine soruyu öğrenciye geri yöneltmeli; düşündüğünü anlamalı ve etkili sorularıyla öğrencinin düşünce sürecini yönlendirip cevabı kendisinin bulmasına yardımcı olmalıdır. Cevap gelmiyorsa, çocuğu cevaba götürecek etkinlikler yaratmalı ya da ilgili kaynağa yöneltmelidir. Çünkü derste herhangi bir konuyla ilgili teori ya da kavram hakkında sorulan sorunun doğru cevabını öğretmeninden öğrenen çocukta düşünme durmakta ve her zaman öğretmenden cevap beklemektedir. Yani hazırca bir toplumun temelleri erken çocukluk döneminde atılmaya başlanmaktadır. Öğretmenler, hazır cevapların öğrencilerin yaratıcılıklarını yok edebileceğini düşünerek, hazır cevap vermeye çalışmalı, onları sorularla yönlendirmeli ve cevabı kendilerinin bulabilmesi için öğrencileri cesaretlendirmelidir (Brooks ve Brooks, 1999)

Ayrıca çocukta çelişki hissisini uyandıracak örnekler düzenlenmelidir. Piaget’in teorisinde çelişki hissi çocuğun daha fazla doğru bilgi ve sorgulama şekilleri oluşturmasında önemli bir rol oynar.

Yapılandırmacı öğretmen, çocukların kendi fikirlerini oluşturmasına yardımcı olacak, zıtlıkları içeren örnekler sunmalıdır. Örneğin; çocuk ağır şeylerin batacağı konusunda tatmin olduğunda öğretmen, ağır şeylerin yüzeceği konusunda bir etkinlik planlayabilir. Örneklerin planlanırken, çocuk tarafından denenebilir olmasına dikkat edilmelidir.

İhtiyaç hissedilen bilgiyi elde etmek: Yapılandırmacı sınıflarda ihtiyaç hissedilen bilgiyi elde etmek için sorular sorulmalıdır. “Bahçede oyun oynamak ya da yürüyüş yapmak ister misiniz?” “ Drama salonunda restoran yapalım mı ya da bazı şeyleri değiştirelim mi?” “ Bugün kaç öğrenci öğle yemeği satın alacak?” “ Yoklama listesinde sıradaki kim?” gibi. Yapılandırmacı öğretmenler, tüm bilgileri çocuklara veren öğretmenlerin aksine bilgiyi çocuktan ister.

Çocukların isteklerine ilham vermek: Yapılandırmacı öğretmenler, öğrencilerin öğrenmek istediklerini araştırmaya teşvik edici etkinlikler planlarlar. Çocuklara sunulan materyaller (rampa ve oyuncak araba gibi) çocukların deneyimleri aracılığıyla araştırmalar yapma ve bir şeylerin nasıl olduğunu kavramasını sağlayacak nitelikte olmalıdır. Piaget, “Ben, çocuğa etkinliği denemesine teşvik edici sorular ve çocuk denemeler yaptıktan sonra neler olduğu ile ilgili sorularla devam etmeyi tercih ederim.” demiştir. Buna göre iki tür soru oluşturulabilir. Problemin uygulanışı ile ilgili sorular ve gözlemlenenlerin nasıl olduğuna dair kavrama soruları. (DeVries ve diğerleri, 2002).

Çocukların fikirlerine odaklanma: Yapılandırmacı öğretmen, etkinlikleri uygularken çocukların fikirlerine odaklanarak fikirlerini geliştirmelerine yardımcı olmalıdır. Öğretmenler, çocukların tahminlerini (neler olacağı ile ilgili fikirlerini) öğrenmek için sorular sorulabilir. Örneğin, gölgeleri anlatan bir uygulamada, flaş ışığının farklı pozisyonlarda açıldığında, cismin gölgesini nerede görmeyi umdukları sorulabilir. Ayrıca çocukların, iki olay hakkında olacaklar ile ilgili fikirlerini karşılaştırması için sorular sorulabilir. Örneğin, top etkinliğinde uzun ve sık düzenlenmiş cisimleri yıkmanın, geniş olanlarını yıkmaktan daha kolay mı yoksa zor mu olduğu sorularak fikirleri alınabilir. Çocuklar cisimlerin bazılarını yıkmayı başardıktan sonra öğretmen çocukların algılamalarını soru sorarak tespit edebilir. “ Bunları nasıl devireceğinizi nasıl öğrendiniz.?” “Başta kaçırdınız ama daha sonra onları devirdiniz, ne gibi farklılık yaptınız” gibi sorular, çocukların etkinliği uygularken yaptıklarına daha bilinçli bir şekilde yaklaşmasını sağlar.

Sakinilmesi gereken ya da nadiren sorulması gereken sorular:

Niçin soruları: Küçük çocuklar genellikle niçin sorularını cevaplama zorlanırlar. Bilhassa fiziksel nedensellik ile ilgili olan sorular (örneğin; Tıpa niçin yüzer? Bilye

niçin batar?) “Bilyenin niçin battığını merak ediyorum?” sorusu çocukları geri bildirim davet eder ve zor bir kavramı açıklamayı için çocuğa baskı uygulamaz. Öğretmen “Ben niçin battığını merak ediyorum” diye sorduktan sonra çocuk “O batmak istediği için” ya da “Ağır olduğu için” gibi cevaplar verebilir Bu cevaplar öğretmene çocukların durumu zihinlerinde nasıl sorguladıkları hakkında değerli bilgiler verir.

Tek doğru cevaplı sorular: Tek doğru cevaplı sorular sadece bir doğru cevabı olan sorulardır. Bu soru çeşidinin bir türü “Burada kaç tane elma resmi var?, Onlar hangi renk?” gibi test sorularıdır. Yapılandırmacı öğretmenler bu soru çeşitlerinden, çocukları düşünmeye teşvik etmediği için sakınırlar. Bu tip sorular çocukların ilgisini öldürür ve çocukların düşünce yetisini engeller. Bu tür soruların bir çeşidi de sadece evet-hayır ile cevaplanan sorulardır. Ancak bazı evet hayır soruları gerekli bilgiyi elde etmede faydalı olabilir (Örneğin; çocukların neyi istediklerini anlamak ya da ne düşüncelerini bulmak için sorulan sorular)

Uygun evet-hayır soru örnekleri “Biraz yardıma ihtiyacınız var mı? Bilgisayarı kullanmak için imza atmak ister misiniz? Ne yazdığını hatırlayabilmek için kâğıt kullanmam doğru olur mu?” gibi soruları içerir. Bu sorular tek cevaplı sorular olmayıp; birden fazla cevabı olan sorulardır.

Öğretmenler bazen çocuklara Evet-hayır sorularını sorma konusuna yanlışlıklar yapmaktadır. “Şimdi senin burayı temizlen gerekli” demek istediklerinde “Sen burayı temizlemek ister misin? gibi soru ifadeleri kullanmaktadırlar. Bu durumda “ Şimdi temizlemeyi düşünür müsün?” ya da “Kendin temizlemek ister misin?” ya da “Yardım ister misin?” gibi soruları sormak daha iyidir. Ayrıca eğer çocuğun bir seçimi yoksa soruyu hiç sormamak en iyisidir..

Evet-hayır sorusunun diğer bir çeşidi de test sorusu ve sorgulamayı geliştiren soru çeşidi arasında kalan bir soru çeşididir. Bunlar; “Oyuncak arabanın batacağını mı düşünüyorsun? “ ve “Kırmızı araba mavi arabanın gittiği kadar uzağa gider mi?” gibi sorulardır. Bu sorular çocuklara tahmin ve karşılaştırma yapma imkânı sunar ve uygun sorulardır. Ancak bu sorular, ne-nasıl-nerede ya da hangisi soru eklerinin kullanıldığı sorular kadar çok düşünmeye teşvik etmeyebilir.

Bir diğer soru ifadesi, “Oyuncak arabayı suya koyarsak ne olacağını konusunda bir fikrin var mı?” ya da “Sence hangi araba daha uzağa gider?” ya da “Arabaları yoldan aşağı bıraktığında ne olur?” gibi sorulardır.

Öğretmenler için faydalı sorular: Öğretmen için faydalı olan soruları düşünürken sorunun işlevi ya da arkasındaki niyeti tanımlamak önemlidir. “Oturacak mısınız?” gibi bazı sorular gerçekten emirleri gizlemektedir. Lütfen eklemek daha kibar olmasına rağmen onu bizzat talep istek yapar. Davranış ile ilgili emirler soru olarak ifade edildiğinde çocuklar gerçekten bir seçeneklerinin olduğunu düşünebilirler. Aslında bu sorular çocuklara ne yapacağını söylemek için kullanılır.

Bazı sınıflarda öğretmenler, soru ifadelerini doğru davranış için bir hatırlatıcı olarak kullanırlar. Örneğin; “Koridorda nasıl yürüyeceğiz.” “Çemberin içine nasıl oturacağız?” “Başka biri konuşurken ne yapacağız?” gibi. Bu soruları öğretmen, daha önceden tanımlanan kuralların zorlayıcı hatırlatıcıları olarak kullanır. Bunun aksine yapılandırmacı öğretmen, sessiz olmanın önemli olma sebebi hakkında salona girmeden önce çocuklarla konuşur.

Bir çemberin içine otururken diğer sınıflardaki öğretmenler çocuklardan nasıl oturacaklarını açıkça talep eder. Yapılandırmacı sınıftaki öğretmenler ise çocukların farklı şekillerde oturmalarının etkinliğin amacını etkilemeyeceğini düşünürler. Eğer gürültü etkinliğin uygulanmasında bir engel ise öğretmen “Hikâyeyi duymadığında onu anlayabilir misin?” diye sorarak etkinlik esnasında çocuklardan sessiz olmalarını isteme amacını açıklar.

Çocuğu tehdit etmek: “Niçin onu yaptın?” “Onu yapmamamı söylemedim mi?” gibi sorular öğretmenin öğrenciye kızgın olduğu sınıflarda kullanılmaktadır. Bunlar gerçek sorular olarak kullanılma niyetli değildir.

Hak edilmeyen övgüler kullanmak: Öğretmenler çocukların özgüvenlerini artırmak ve onları cesaretlendirmek için çocuklar üzerinde övgüyü kullanması gerektiğini düşünürler. Çocuğun özel çabasını ve başarısını kabul eden samimi bir övgü, olumlu bir işlev görebilir. Ama övgü sıklıkla ve gelişi güzel yapıldığında çocuğun gözünde kendi değeri öne çıkarıldığı için uygulamanın değerini azaltabilir. Geniş çaplı bir araştırmada, çocukların daha önceden değerlendirilmiş bir uygulama için övüldüğünde uygulamaya daha az ilgili ve daha sonrasında da daha az uğraştığını göstermektedir. Bunlara ilaveten; hak edilmeyen yapılan övgüler çocuğu övgüye

bağımlı hale getirerek yaptıkları her şeyin onayı için öğretmene başvurmasına neden olmaktadır. Böyle bağımlılıklar çocukların kendi kendini yönetmedeki gelişimlerini engeller.

Bir çocuğun geri bildirim vermesini beklemeden ilerlemek: Öğretmenler soru sorduktan sonra çocuğun düşünmesi ve cevap bulabilmesi için zaman tanımalıdır. Ama bazı öğretmenler bir öğrencinin cevabı anlamasının ne kadar uzun süreceğini dikkate almayarak, çok az bir zaman tanımaktadırlar. Öğretmenler çocukların problemle ve materyallerle kişisel deneyim kazandırmaya çalışmak için yeterli zamanı vermeli; yeterli zaman tanımadan çocuğu sorulara boğmaktan sakınmalıdır (DeVries ve diğerleri, 2002).

5.5. Çocuğun Araştırma Yapması için Yeterli Zaman Tanımak

Gardner, anlamının en büyük düşmanının uygulamaya ayrılan yer ve zaman olduğunu ifade etmiştir. Derin bir araştırma için yeterli zaman ve fırsatlar çocuğun bilgi oluşumunu desteklemektedir. Yeterli zaman haftaları hatta yılları ifade etmesinin yanı sıra çocukların araştırma yapması için sağlanan bir gün içindeki zaman miktarına da ifade etmektedir. Çocukların keşifleri gün içinde 15 ile 30 dakika arasında sınırlı olduğu zaman karışık ilişkileri oluşturmaları imkânsızlaşır. Çocukların seçilen uygulamaları düzenli olarak sürdürmesi ve derin bir araştırma yapabilmesi için tam gün planında iki saat, yarım gün planlarda ise en az bir saat zaman ayrılması gereklidir. Çocuklar anlayışları derinleştikçe, konuları yeniden incelemek için haftalarca zamana ihtiyaç duyabilir. Ancak erken çocukluk sınıflarında öğretmenler konuları haftalık değiştirmektedir. Bir hafta böcekleri inceleyen çocuklar, diğer hafta sonbahar yapraklarını inceleyebilmektedir. Bir haftalık süreç çocukların sorularını cevaplayabilmesi ve derinlemesine araştırmalar yapabilmesi için yeterli değildir (DeVries ve diğerleri, 2002).

6. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Bilimsel süreç becerileri, erken çocukluk öğretmenlerinin, çocukların bilimsel bilgiyi keşfetmesi ve araştırmalar yapması için fırsatlar sağlayarak desteklediği, bilimin uygulanan bir parçası olarak görülmektedir (Charlesworth ve Lind, 2003).

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) bilimsel süreç becerilerini, geniş ölçüde aktarılabilir birçok bilim disiplini için benimsenmiş, bilim adamlarının doğru davranışlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır (Tan ve Temiz, 2003).

Taylor'a (1990) göre, bilimsel süreç becerilerinin üç temel fonksiyonu vardır ve bu üç fonksiyonun kombinasyonu süreç becerileri için bir tanımları ortaya çıkarmaktadır. Birinci fonksiyonu; bir eylem yol açan düşünme yollarının var olmasıdır (problemler çözmek, hedefler oluşturmak, planlar yapmak gibi). İkinci fonksiyonu; duyguların yönetilmesiyle ilgilidir (can sıkıntısının üstesinden gelmek gibi). Üçüncü fonksiyonu ise; düşünce ve duyguların başkalarına aktarılmasıyla ilgilidir. Buna göre bilimsel süreç becerileri, ***“Etkili bir eylem için düşünce ve hislerin organizasyonundan ve insanlar arasında transfer edilmesinden oluşur.”*** şeklinde tanımlanabilir. Burada organize etme, içsel bir eylemdir ve kişinin beyninde gerçekleşir. Transfer ise, düşünce ve hislerin diğer insanlara iletilmesi ve alınmasıdır.

SAPA (Science-A Process Approach) programında ise “bilim adamlarının davranışlarını içeren birçok alanda uygulanabilen, öğretilbilir, kullanılabilir yetenekler” olarak tanımlanmaktadır (Padilla, Okey ve Garrard 1984; Padilla, 1990).

Lind (1998)'e göre bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir.

Bilim adamlarının yaptıkları buluşlar, onların bilimsel süreç becerileri olarak bilinen, çok farklı fakat çok önemli bir grup beceriyi kullanmadaki yeteneğinden gelir (Abruscato, 2000). Bir başka ifadeyle; bilim adamlarının çalışırken ve araştırma yaparken kullandıkları prosedürlerdir. Örneğin, gözlem yapma, ölçme, çıkarım yapma ve deney yapma hem bilim adamlarının hem de öğrencilerin fenle uğraşırken kullandıkları zihinsel becerilerdendir (Rezba ve diğerleri,1995).

Bilimsel süreçler aslında, düşünmenin temel bileşenlerini oluşturur ve fende olduğu kadar diğer alanlarda da problem çözmede kullanılırlar. Bilimsel süreçler, bilgi toplamada, toplanan verileri çeşitli yöntemlerle düzenlemede, sıra dışı durumları açıklamada ve problem çözmede kullanılan zihinsel ve bedensel becerilerdir (Carin ve Bass, 2001). Bilimdeki akılcı ve mantıksal düşünmeyi temsil eder ve bu becerilerdeki yeterlilik, öğrencilerin problemlere çözüm üretebilmeleri için bilgilerini harekete geçirmelerini sağlar (Burns ve diğerleri, 1985).

Bilimsel süreçleri, özellikle profesyonel bilim adamlarının çalışmalarının karakteristiği olmasına rağmen, günlük hayatında herhangi bir konu hakkında bilimsel düşünen bireylerin de kullandığı becerilerdir (Carin ve Bass, 2001). Dünyamızı anlamak için günlük hayatta yaptığımız her teşebbüs bizi bu süreç becerilerini kullanmada tecrübelendirir. Bilimsel süreç becerileri, dünyamız hakkında bilgiler üretmede ve düzenlemede kullanacağımız en güçlü araçlardır (Ostlund, 1992). Örneğin, bir çiftçi fen eğitimi almadığı halde bir hipotez kurup test ederek, tarlasından en üst düzeyde verim almanın yollarını deneyebilir. Bir finans danışmanı, döviz kurlarını tahmin etmek için, grafik çizebilir, tahminler yapabilir. Bilinçli bir tüketici gözlem becerisi gelişmiş bir bireydir ve veri toplamayı, verileri yorumlamayı ve sonuç çıkarmayı uygun bir şekilde kullanır. Farkında olarak veya farkında olmadan bilimsel süreç becerilerini kullanmak, günlük hayatta karşılaşılan olayları anlamayı, yorumlamayı ve okulda öğrenilenlerle ilişkilendirmeyi, yani bilimsel okur-yazarlığa ulaşmayı kolaylaştırır (Tan ve Temiz, 2003).

İnsanlar çevresi hakkındaki bilgileri öğrenme aşamasında, bilgiyi hangi yöntemlerle nasıl işledikleri, nasıl seçtikleri, nasıl bir araya getirdikleri ve kullandıkları önem taşır. Mevcut düşünceleriyle, yeni karşılaştıkları durumları anlamaya çalışırken ve bunun sonucunda düşüncelerini değiştirirken zihinsel ve bedensel yetenekleri içeren bilimsel süreç becerilerini kullanırlar (Harlen, 1993).

Literatürde, çeşitli araştırmacıların ve programların, farklı bilimsel süreç becerileri setlerinden bahsettikleri görülmektedir. Charlesworth ve Lind (2003) bilimsel süreç becerilerini başlangıç, orta ve gelişmiş düzey olarak sınıflandırmışlardır. Başlangıç becerileri daha karmaşık beceriler için temel oluşturur ve ilköğretimdeki küçük öğrenciler için daha uygun becerilerdir. Erken çocukluk çağı için en uygun süreç yetenekleri başlangıç becerileri olan gözlem yapma,

karşılaştırma, tahmin, ölçme, sınıflama, çıkarım yapma ve iletişimdir. Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) ve pek çok araştırmacı tarafından bilimsel süreç becerileri “temel beceriler” ve birleştirilmiş beceriler” olarak iki kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerdeki becerileri aşağıda verilmiştir (Howe ve Jones, 1998; Padilla, Okey ve Garrard, 1984; Wilke ve Straits 2005; Brotherton ve Preece 1995; Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002)

Temel Beceriler

Gözlem yapma

Sınıflama yapma

Bilimsel iletişim kurma

Ölçüm yapma

Tahmin etme

Çıkarım yapma

Birleştirilmiş Beceriler

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme

Verileri yorumlama

Deney yapma

Model oluşturma

Bilimsel süreç becerileri hiyerarşik bir yapıdadır; ancak bu katı bir yapı değildir. Örneğin, gözlem yapma temel süreç becerileri içinde ele alınır; ancak en karmaşık süreçler içinde de kullanılır (Meador, 2003). Ayrıca tüm beceriler birbiri ile kombinasyon içindedir ve kendi içinde benzersizdir (Germann ve Aram, 1996). Örneğin yararsız, dağınık, düzensiz ve serbest bir oyun olarak görülen bir su etkinliği esnasında çocuklar, birkaç bilimsel süreci birlikte kullanmaktadır. Bu tür etkinliklerle çocuklar suya benzer şeyleri gözlemleyerek, su ve suya benzer sıvıların nasıl hareket ettiğini, sıvılara nasıl dokunacağını gözlemler. Deneyimleri sonucunda “Bu su, diğeri değil?” “Bu ıslak, bu değil.” şeklinde sınıflamalar yaparlar. Su hakkında bilgileri keşfederken, sevinçle haykırmak, sıçramak, oyun saatinde su masası ile oynamayı seçme gibi beden dilini kullanarak iletişim kurarlar. İletişim kurmak için çabalarken, yeni kelimeler kullanırlar ve aynı etkinliği benzer ve farklılıklarını ayırt etmek için pek çok kez tekrarlarlar.

Örneğin, bardağın ve çeşitli kapların içine ve dışına su dökerek, ölçme becerilerini kullanırlar. Çocuklar ne kadar bardak suyun bu kovayı dolduracağını tahmin ederler. Çocukların süreç becerilerini kullanarak bilim yapmaları için “Suya nasıl dokunabilirsin?” (Gözlem yapma), “Sen suya bu şekilde dokunmayı nasıl düşündün?” (Çıkarım yapma), “Sen avucunu suyun altına tuttuğunda nasıl ses çıkar?” ve “Suyun altında elinle alkış yaparsan nasıl ses çıkar?” (Tahmin etme) gibi

sorular sormak, çocukların bilim yapması için cesaretlendirecektir (Martin, Jean ve Schmidt, 2005).

Örnekteki gibi çok basit etkinlikler aracılığıyla küçük çocuklara temel süreç becerilerinin kazandırılması, üst düzey becerilerin öğrenilmesine temel oluşturmaktadır (Meador, 2003). Başka bir ifadeyle; temel süreç becerilerinin öğrenilmesi bütünleştirilmiş süreç becerilerinin geliştirilmesi için ön koşuldur. Çocuklar temel süreç becerilerini geliştirmeden bütünleştirilmiş süreç becerilerini kazanamazlar.

Ayrıca bir becerideki gelişim diğer becerilerde de gelişimi tetikler. Örneğin; gözlem yapma, sınıflama ve ölçüm yapma becerilerindeki gelişim, sonuç çıkarma becerisini geliştirir. Küçük çocuklarda hedeflenen; araştırma aktivitelerini tanımlama, sınıflama veya ölçüm yapma gibi basit becerilerken, büyük çocuklar ve yetişkinlerde bunların yanı sıra; araştırma aktivitelerinin amacını tanımlama ve neden-sonuç ilişkilerini açıklama gibi beceriler geliştirmektir (Kuhn ve diğ., 2001).

Bu nedenle okul öncesi dönemde öğretmenler gözlem, ölçme, sınıflama, tahmin etme ve tahminlerini kontrol etme gibi temel bilimsel süreç becerilerini tanıtmak için etkinlikler yapmalıdır. Bu etkinliklerin ana amacı bazı bilimsel kelimeleri ve uygulanan süreçleri tanıtmak olmalıdır.

Okul öncesi öğretmeni gözlem, tahmin ve kontrol etme gibi bilimsel süreçlerin bir terimden daha fazlası olduğunun farkında olmalıdır. Öğretmenler dönem başında ilk olarak gözlem yapma becerisini geliştirmek için çocuklara hangi vücut parçalarının diğeri ile benzediğini, duyu organlarının ne olduğunu sorarak beş duyuyu tanıtabilir. Daha sonra “gözlem yapma” terimini kullanarak sunduğu gözlem becerisini geliştirici etkinlikler yapmalıdır. Örneğin; çocuklara bir elma göstererek ve gözlemeleme terimini kullanarak “ beş duyunuzu kullanarak elmayı gözlemelemek ister misiniz?” diyerek gözlemin nasıl yapıldığını ve gözlem yapma terimini tanıtmalıdır. Öğretmen her çocuğu elmayı gözlemeleme ve bilim insanları gözlemlerini kaydettiğinden dolayı, gözlemlerini yazdırma fırsatı olduğunu açıklamalıdır. Çocuklar gözlemlerini renk, yüzey özelliği ve bölümleri, sıcaklığı vs. gözlemlerini sunması ve basit bir harita üzerinde göstermesi, sergilemesi için rehberlik etmelidir. Okul öncesi öğretmenleri sonraki bir günde, grup etkinliği esnasında tahmin etme terimini tanıtarak çocuklara bilim insanlarının bazı şeyleri

gözlemleyemediği zaman tahmin ettiğini ve tahminde bulunmak için mevcut bilgilerini kullandığını açıklamalıdır. Örneğin; çocuğa elmanın içinde ne olduğunu (ıslak öz, solucan, çekirdek), içinde ne kadar çekirdek olduğunu sorarak tahmin etme becerisini geliştirmelidir. Ayrıca öğretmen “kaydetme” terimini; çocukların gözlemlerini, tahminlerini, topladığı bulguları kaydetmek için kullanmalı ve bunun için çocuklara model olarak onların tahminlerini kaydetmelidir. Daha sonra çocuklar ile birlikte bu tahminlerini kontrol etmek için elmayı keserek elmanın içindeki şeyler ve çekirdek sayısı ile tahminleri kontrol etme çalışmaları yapılmalıdır (Gelman ve Brenneman, 2004).

Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımları

Bu bölümde çocukların bilimsel araştırma yaparken kullandıkları süreç becerileri ile ilgili bazı yeterlilik işaretleri tanıtıldıktan sonra bilimsel süreç becerilerinin tanımları özetlenecektir.

Gözlem

- Nesneleri tanımlama
- Birden fazla duyusunu kullanma
- Uygun duyularının hepsini kullanma
- Nesne özelliklerini doğru olarak betimleme
- Nesnedeki değişiklikleri betimleme
- Nitel gözlemler yapma
- Nicel gözlemler yapma

Sınıflama

- Sınıflayacağı nesnelere belirgin özelliklerini tanımlama
- Koleksiyondaki bütün nesnelere benzer özelliklerini tanımlama
- Kendi sınıflama kriterlerini oluşturma
- Sınıflamaları için mantıksal açıklamalar yapma
- İki gruba ayırarak sınıflama yapma
- Çeşitli şekillerde sınıflama yapma
- Alt gruplara ayırma

Ölçme

- Uygun ölçme yolunu seçme (Uzunluk,hacim, ağırlık)
- Ölçme araçlarını uygun şekilde kullanma
- Kanıt olarak ölçme sonuçlarını kullanma
- Sonuçları açıklamak için ölçme sonuçlarını kullanma
- Ölçme tekniklerini uygun şekilde kullanma

İletişim

- Nesne ve olayları doğru bir şekilde tanımlamak
- Nesne ve olayları doğru bir şekilde açıklamak
- Araştırmalarının sonuçlarını doğruluğunu ispat etmek için mantıklı tartışmalar yapma
- Diğerleri için sözlü yazılı hale dönüştürme
- Düşüncelerin açıklama

Tahmin Etme

- Basit tahminler yapma
- Tahminlerini uygulama
- Tahminlerinin nedenlerini mantıklı şekilde açıklama
- Tahminlerinin doğruluğu için kontrol önerilerinde bulunma

Sonuç Çıkarma

- Gözlemediği olay ne nesnel arasındaki ilişkiyi tanımlama
- Çıkarımlarda bulunmak için bütün uygun bilgilerini kullanma
- Gerekli gereksiz bilgileri ayırma
- Güvenilir, mantıklı çıkarımlarda bulunma
- Uygun durumlarda çıkarımda bulunma sürecini uygulama (Martin, Jean ve Schmidt, 2005)

6.1. Gözlem

Çocuklar, inceledikleri olgular hakkında sağlam fikirlerle bilime yaklaşırlar. Ancak bu fikirler bilimin kabul edilen akla uygunluğundan farklılık gösteriyorsa, öğrenmeyi engelleyebilir. Bu yüzden öğrencilerin, deneyimlerinin mantıklı açıklamalarını yapabilecekleri, bilginin kendileri tarafından oluşturulmasına imkân

veren bir eğitim ortamında, konuya aktif olarak katılmaları gerekmektedir. Bu öğrenme şeklinde, gözlem yapmak önemlidir (Tomkins ve Tunnicliffe, 2001).

Başka bir ifadeyle bilimde en temel beceri gözlem yapmaktır (Rezba, 1999). Bilim, olayların ve nesnelerin gözlemlenmesiyle başlar ve bu gözlemler sonucunda sorgulamalar ve merak gelişir. Doğru sorular sormak ve sorular ile ilgili doğru gözlemler yapmak bilimsel araştırmalar için ana unsurdur. (Ostlund, 1998).

Bilimsel araştırmalarda ilk ve en önemli süreç olan gözlem becerisi, duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran (mikroskop, dürbün, ayna, spektroskop, teleskop) araç ve gereçlerle objelerin, olayların incelenmesidir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004; Carin, 1993). Gözlem becerisi, nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikler ve farklılıkları saptayabilmeyi, gözlem için gerekli araç gereci seçip bunları beceri ile kullanabilmeyi, gözlem sonuçlarını değerlendirip, bunlardan elde edilen soruna ilişkin olanları ayırabilmeyi kapsamaktadır (Temiz, 2001).

Bu bağlamda gözlem zihinsel bir aktivitedir ve bundan sadece duyu organlarının uyarılması sorumlu değildir. Yani gözlem yapma sadece bakmak değil, belirli bir amaçla, dikkatle (konsantre olarak) ve sistemli bir şekilde bakmak, işitmek, koklamak, tatmak ve hissetmektir. Özellikle gözlem sonuçlarını değerlendirirken belirli bir araştırma veya problemin içeriğiyle ilgili olan sonuçların ilgisiz olanlardan ayırt edilebilmesi önemlidir. Eğer çocuğun konsantrasyonu gözlem yaparken çok kısa zamanda azalıyorsa, bu ayırt etmeyi yapamayabilir ve önemli bilgileri kaçıracaktır. Bu nedenle gelişiminin erken yaşlarda çocuklar yapabildikleri kadar çok gözlem yapmaya cesaretlendirilmelidir (Harlen, 1993).

Zaten gözlem yapma, çocuğun doğumuyla başlayan ve hayat boyu devam eden bir süreçtir. Küçük çocuklar yaratılış gereği oldukça iyi birer gözlemcidir ve okula başlamadan uzun zaman önce öğrendikleri birçok şey, gözleme düşkün olmalarının bir sonucudur. Çocukların gözlem yapmaya düşkün olmalarının nedeni biyolojik temele dayanır. Tehlikeyi algılamak, yiyecek bulmak ve evin yolunu bilmek tüm yaratıkların hayatta kalabilmek için ihtiyaç duyduğu becerilerdir. Günümüzün konforlu ve güvenli çevresinde çocuklar, gözlem becerisini hayatta kalmak için kullanmasa da ilk elden izlenim edinme merakı hala sürmektedir (Blackwell ve Hohmann, 1991).

Ayrıca küçük çocukların gözlemleri nesne ile ilgili detaylardan uzaktır. Daha çok nesne veya objenin genel özellikleriyle ilgilidir. Genellikle gözlem esnasında benzerliklerden çok farklılıklar üzerine odaklanırlar (Roden ve diğerleri, 2005; Carin ve diğerleri, 2005).

Bu nedenle çocuklara erken yaşlarda çeşitli gözlem yapma fırsatları verilmesi, nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları belirleyebilmesini, gözlem için gerekli uygun araç-gereci seçip kullanabilmesini, gözlem sonuçlarını değerlendirip, eldeki soruna ilişkin olanları seçip ayırabilecek ve bir dizi gözlem sonucu elde edilen bulgular arasındaki ilişkileri algılayabilmesini sağlayacaktır (Harlen ve Jelly,1997) Ayrıca uzun dönemli hafızaya daha fazla deneyim ekleyerek gözlemledikleri yeni şeylerle eski bilgileri arasında daha iyi bir bağ kurabilmesini destekleyecektir (Martin, 1997).

Bununla birlikte çocukta gelişen gözlem becerisi, onların sonuç çıkarma, tahminde bulunma ve iletişim kurma becerilerini daha detaylı kullanmalarını sağlayacaktır. Gözlem, çocukları meraklı olmaya sevk etmesi, bilgilerini geliştirmesini sağlaması, araştırma dürtüsünü harekete geçirmesi, nesnelere ve olaylar arasında belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptaması, gözlem için gerekli uygun araç gereci seçip bunları beceriyle kullanması, gözlem sonuçlarını değerlendirip, bunlardan elindeki soruna ilişkin olanlarını seçip ayırması ve bir dizi gözlem sonucu elde edilen bulgular arasındaki ilişkileri bulması açısından da faydalıdır (Temiz, 2001).

Öğrencinin sonraki öğrenmeleri için pek çok faydası bulunan gözlem yeteneği üç basamakta gelişmektedir. İlk aşamada nesnelere üzerinde yapılan gözlemler, daha sonra olaylara, en sonunda ise olayların özellikleri ve ilişkileri üzerinde yoğunlaşmaktadır (Akgün, 2002).

İlk aşamada yapılan gözlemler ile ilgili olarak Forman ve arkadaşları (Forman ve Hill, 1984; Forman ve Kuschener, 1984) küçük çocukların nesnelere dönüşümünü ve özelliklerini ve dönüşürken izledikleri yolu gözlemlerinin daha etkili olduğunu savunmaktadır. Nesne ya da olayların dönüşümden önce ya da sonraki durumundan çok, içinde bulunduğu anda gözlemlenmesinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin yağmur yağmadan önce ya da sonra yeryüzündeki değişiklikten çok yağma anının gözlemlenmesi önemlidir. Yine çocuklar nesnelere

arasındaki zıtlıklardan çok nesnelere özelliklerinin sürekliliği ile tanıştıklarında bilgiyi kazanmaları daha kalıcı olmaktadır. Demir bir top ile plastik bir topun hareketlerini karşılaştırıp zıtlıkları vurgulamaktansa farklı hareket özelliğine sahip bir dizi top ile deneyim yaşamak çocuğun hareket (zıplama) ile ilgili bilgiyi kazanmasında kolaylık sağlayacaktır (Wardle, 2003).

Çocukların okul öncesi dönemden itibaren bilişsel gelişim düzeylerindeki ilerlemeye paralel olarak gözlemleri de nitelden nicele doğru bir değişim göstermektedir. Büyük çocuklar matematik bilgileri arttıkça nicel gözlemler yaparlar. Birden fazla duyularını kullanarak, olay veya nesnenin belli özelliklerini tanımlarlar. Nesnelere detaylarının farkına varır, olayların sistematik sırasını anlar, benzerlik ve farklılıkları tanımlar ve çalışmanın detayları için duyulara yardımcı araçlar kullanarak gözlem yaparlar. Ancak küçük çocuklar genellikle nitel gözlemler yaparlar (Harlen ve Jelly, 1997).

Nitel gözlemler, bir kayanın özellikleri, çocuğun ya da çiçeğin boyunun uzaması, suyun kaynaması, havanın soğuması gibi ölçüm gerektirmeyen gözlemlerdir. Nicel gözlemler ise, ölçüm araçları kullanılarak sonuca ulaşılmasını sağlayan gözlemlerdir. Nicel gözlemlerde duyularla birlikte, çeşitli ölçüm aletleri (örneğin, büyüteç, stetoskop ve ölçüm aletleri gibi) kullanılarak objelerin küçük farklılıkları veya ince detayları ortaya çıkarılabilir. Örneğin: “Bebeğin boyu bir ay içerisinde uzadı.” sonucu, nitel gözlem ile ulaşılan bir sonuçtur. Ancak “Bebeğin boyu bir ay içerisinde 2 cm uzadı.” sonucu ise nicel gözlem ile ulaşılan bir sonuçtur. Suyun kaynaması öncesinden başlayarak suyun sıcaklığının ölçülmesi, bitkinin boyunu belli zaman aralıklarıyla ölçerek bitkinin büyümesinin gözlenmesi ya da kayanın kütesinin ve hacminin ölçülmesi nicel gözlemlerdir (Monhardt ve Monhardt, 2006; Bağcı-Kılıç, 2002, Martin, 1997).

Çocukların nitel ve nicel gözlemler yapma becerilerinin geliştirilmesi için sadece görme duyusunun kullanıldığı etkinliklerin yapılması yeterli değildir. Önemli olan; gözlem esnasında öğrencilerin bütün duyu organlarını kullanarak nesnelere benzer ve farklı yönlerini, nesne ve olaylardaki değişimleri ayırt edebilmeleridir. Bunun içinde öğretmenlerin, öğrencilerine bütün duyularını (görme, işitme, koklama, tatma, dokunma) kullanarak etkileşime girecekleri zengin öğrenme-öğretme ortamlarını sağlamaları gereklidir. Ancak, duyu organlarının hassaslığı gözlem

sonucu elde edilecek bilgiler üzerinde sınırlandırıcı bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla gözlem esnasında öğrencilere; büyüteç, mikroskop, steteskop gibi yapılan gözlemin duyarlılığını artıran araçlar kullanılmalıdır (Peters ve Gega, 2002; Carin ve diğerleri, 2005).

Böylece öğretmenler çocukların yakın gözlem yapmalarını teşvik etmiş olacaktır. Ayrıca bilim eğitiminde öğretmenler; çocukların daha amaçlı bakma, zaman içerisinde olayları gözleme, gözlemlerini hesaplayıp kaydetme, daha yakından gözlemlemek için nesnelere ayrı olarak inceleme ya da belirli soruları cevaplamak için gözlemler tasarlama konusunda teşvik ederek, onların gözlem güçlerinin gelişmesine yardımcı olacaktır (Blackwell ve Hohmann,1991).

Öğretmenler, öğrencilerin etkinliklerdeki nesne ve olayları araç gereçleri kullanarak incelerken, ne gördüklerini sorgulayarak gözlemleri aracılığıyla veri toplamalarını desteklemelidir. Öğrencilerin gözlem becerisinin gelişimi için uygun araç-gereç ve sınıf ortamı hazırlamalı, öğrencilere tartışmaları için zaman ve fırsat tanımalı, konuya ve öğrencilerin gelişim durumlarına uygun öğretim yöntemleri belirlemelidir. Ayrıca, öğrencilerine mümkün olduğunca fazla gözlem yapma fırsatı vermeli, gözlemlerini tartışacakları durumlar yaratmalı, gözlemlerinde detayları görmeleri için öğrencilerini güdülemelidir (Monhardt ve Monhardt, 2006; Martin, 1997; Harlen veJelly, 1997).

Öğretmenler çocuklarda gözlem becerisini geliştirmek için sordukları soruları dikkatle düşünmelidir. Örneğin; “Gözlem için ne tür bir plan yaptınız?” “Hangi duyu kullandınız?” “Karşılaştırmaları nasıl yaptınız?” “Göze çarpan özellik nedir?” “Nesnelere suya koyduğunuzda nasıl davrandılar?” “Deniz kabuklarında kaç tane kabartı gözlemlediniz?” (YÖK/ Dünya Bankası, 1997)

Öğretmenlerin, çocukların gözlem yapmalarını desteklemek için dikkat etmesi gereken hususlar şu şekildedir.

1. Gözlem öncesinde, gözlemin yeri, süresi, tarihi, amacı, neyin gözlemleneceği, kimlerin gözlemleyeceği, nerden nasıl gidilip gelineceği, gözlemin nasıl yapılacağı, gözlemin nasıl değerlendirileceği planlanmalıdır.
2. Engelli öğrencilerin gözlem yapması sırasında öğretmenler yanlarında bulunup, özel olarak onlarla ilgilenmeli, yardımcı olmalıdırlar.
3. Öğretmen öğrencileri gözleme önceden ruhen hazırlamalıdır.

4. Gözlemden tüm öğrencilerin aynı ölçüde yararlanması sağlanmalıdır.
5. Gözlem sırasında gerekli açıklamalar yapılmalıdır. Öğrenciler kendi haline bırakılırsa iyi netice alınmaz.
6. Gözlem sırasında da öğretmen öğretim ilkelerini göz önünde bulundurmalıdır.
7. Gerekirse öğrencilerin gözlemde not almaları sağlanmalıdır.
8. Sınıfa dönüldüğünde gözlemin mutlaka değerlendirilmesi yapılmalıdır (Akgün, 2002).

6.2. Sınıflama

Sınıflama, bilimin temelini oluşturmaktadır ve bilimde bilgilerin organize edilmesinde önemli bir yoldur. Sınıflama; objeleri, olayları veya objeleri ve olayları temsil eden bilgileri benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırma becerisidir (Carin,1993). Başka bir ifade ile ortak özelliklerine ve niteliklerine göre olayların veya nesnelerin gruplara ayrılmasıdır (Rezba, 1999). Bu süreç öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar.

Etkili bir sınıflama yapabilmek için çok dikkatli ve iyi gözlem yapılarak nesnelere ve olaylar hakkında yeterli bilgi toplanmalıdır. Benzerlikler ve farklılıklar ancak iyi bir gözlem sonucu ayrıntılı olarak açığa çıkabilir. Bunun için günlük öğrenme olaylarında, gözlem yapma ve sınıflama aktivitelerini bir arada yapılmalıdır.

Küçük çocuklar nesnelere ortak özelliklerine göre sınıflandırmazsa, birbiriyle ayırt edilmemiş ve birbirleriyle ilişkileri kurulmamış binlerce izlenim karşısında kalır. Bu bir kaos olur, sistemli bir edinim ve bilgi olmaz (Temiz, 2001). Ancak çocuklar gözlemlerini sınıflandırdıkça, gözlemlerinden bilgi üretmeleri daha sağlıklı olacaktır. Bu nedenle çocukların topladıkları verileri sıralamaları, aralarındaki ilişkilere göre sınıflamaları istenmelidir. Sınıflama becerisi ile çocuklar yeni öğrendikleri kavramlar ile önceki bilgileri arasında ilişki kurabilir ve karmaşık olan kavram ve bilgileri zihninde düzenleyebilir (Monhardt ve Monhardt, 2006). Kaptan, (1998) doğru sınıflamalar sonucunda kavramlarımızı oluşturduğumuzu belirtirken; Rezba, (1999) bu kavramları zamanla inceleyerek geliştirdiğimizi ifade etmektedir. Kısacası, kavram geliştirme sürecinde sınıflama becerisinin önemi büyüktür. Bu beceri kullanılarak karmaşık bir sistem düzenli hale getirilir.

Çocukların kavram gelişiminde temel unsur olan sınıflama yeteneği, çocuklarda kendiliğinden gelişmemektedir. Çocuklara farklı objeleri farklı özelliklerine göre sınıflama aktiviteleri yaptırılarak sınıflama becerileri geliştirmelidir (Howe ve Jones, 1998). Bunun için çocukların, kavramları birbiriyle karşılaştırmabilmesi ve kavramları ayırt edebilmesi için bilgilere sahip olması gerekmektedir. Sınıflanacak kavramlarla ilgili gözlem bilgilerinin fazlalığı, sınıflamanın daha ayrıntılı olmasını sağlarken; az gözlem yapıldığından dolayı oluşan bilgi eksikliği ya da kavramların sınırlarının birbirine yakın olması, yanlış sınıflama yapılmasına neden olmaktadır (Karahana, 2006).

Ayrıca işlem öncesi dönemdeki çocuklar, aynı cismi birden fazla özelliğe göre tanımlama yeteneğine sahip değildirler; sadece tek özelliği ortak olan objeleri gruplama yeteneğine sahiptir. Somut işlemler dönemindeki çocuklar ise aynı cisimleri birden fazla özelliğe göre sınıflayabilir (Martin, 1997). Kaptan (1998)'a göre 6-7 yaşındaki çocuklar, nesnelere bir özelliğe göre sınıflama, sınıflama ölçütünü değiştirebilme, iki ölçütü birlikte kullanarak sınıflama yapabilirler. Ayrıca, canlıların ve cansız nesnelere yapısal özellikleri veya hareketleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları görüp, bunlara göre sınıflamalar yapabilirler (Blackwell, Hohmann, 1991).

Küçük çocukların sınıflama yapma becerilerini geliştirmek için ikili ve çoklu sınıflamayı içeren etkinliklere yer verilmelidir. İkili sınıflama sistemine yönelik etkinliklerde çocuklar, nesnelere bir özelliğe göre iki gruba ayırırlar. Örneğin; çocukların canlıları, bitki ve hayvan olarak sınıflamaları. Çoklu sınıflama sistemine yönelik etkinliklerde ise, çocukların nesnelere bir özelliğe göre iki gruba göre ayırdıktan sonra oluşan her bir grubu kendi içinde tekrar farklı özelliklere göre hiyerarşik olarak sınıflamaları beklenir. Örneğin; canlıları, bitki ve hayvan olarak gruplandırdıktan sonra bitkileri tekrar kendi içinde çiçekli ve çiçeksiz olarak, hayvanları da yaşam alanlarına göre gruplandırmaları (Peters ve Gega, 2002; Carin ve diğerleri, 2005).

Çocukların sınıflama becerisi geliştirilirken, yaptıkları sınıflamaları değerlendirmeleri istenmelidir. Yani sınıflama süreci sırasında çocuğun kendi düşüncelerini keşfedebilmesi için niçin objeleri bu yolla sınıflandırdıkları

sorulmalıdır. Böylece çocukların objeler arasındaki farklılıkları kesin olarak tanımlaması sağlanır (Martin,1997).

Öğretmenler çocukların sınıflama becerisi geliştirirken çeşitli sorular sormalıdır. Örneğin; “Bu şeyler nasıl ilişkilendirilir?” “Ortak olan özellikler nelerdir?” “Bu nesnelerin kaç farklı yolla gruplanabileceğini düşünüyorsun?” “Bu grubu diğerlerinden ayıran belirleyici özellikler nelerdir?” (YÖK/ Dünya Bankası, 1997)

Öğretmenler bu tür sorular aracılığıyla çocukların nesnelerin benzer özellikleri üzerine odaklanmalarını sağlayarak, nesnenin en önemli özelliğini ve fonksiyonunu anlamalarına yardımcı olabilir. Ayrıca bu şekilde yapılan sınıflama çalışmaları, çocukların mantıksal düşünme becerilerini kullanmalarını sağlamaktadır (Blackwell, Hohmann, 1991).

6.3. Tatmin Etme

Bilimsel araştırma sürekli bir tahminde bulunma işlemidir. Tahmin etme verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında yargıda bulunma becerisidir (Harlen ve Jelly, 1997). Bir başka ifadeyle; bir olayın sonucunu, elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir. Ayrıca, olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürme becerisi olarak tanımlanabilir (Ostlund, 1992).

Delillerin ve geçmişteki tecrübelerin kullanılmasıyla yapılan önceden kestirmeyi, rasyonel olmayan bir tahminden ayırt etmek gerekir (Harlen ve Jelly, 1997). Bu nedenle doğru bir tahmin, dikkatli yapılmış gözlemlere ve hassas ölçümlere dayandırılmalıdır. Birey bilimsel araştırmalarında sürekli bir önceden kestirmelerde bulunur. Bir tahmini desteklemek veya çürütmek için veriler toplar. Tahmin, yalnızca gözlemlere dayalı bir ön kestirme olmadığından dolayı deneyler, ölçümler yaparak veriler toplanmalıdır (Abruscato, 2000).

Ayrıca doğru bir tahmin için birey, gözlemlerinden topladığı verilerin yanı sıra önceki bilgilerini de kullanmalıdır. Birey konu hakkında ne kadar çok bilgi sahibi olurlarsa, tahminleri de o kadar isabetli olacaktır (Monhardt vee Monhardt,

2006). Bunun için bireylerin tahmin etme becerisini geliştirmek için, önceden kazandıkları bilgi ve deneyimleri kullanma imkânı tanıyan etkinlikler sunulmalıdır.

Bu tip etkinlikler, okul öncesi eğitimde fen ile ilgili etkinlikler içerisinde yer almaktadır. Çocuklar bilim eğitimi etkinliklerinde, deney yapmadan önce tahminde bulunmak için cesaretlendirilmelidir. Bunun için bilim öğretmenlerinin öğrencilerine “Eğer olursaneler olurdu?” sorusunu sormaları çok önemlidir. Gözlemler kişinin araştırmak istediği soruları oluşturmasına yardımcı olur. Bunların hepsi tahmin sürecini içerir. Bu şekilde çocuklar bir fikri düşünmeden direkt kabul etmek yerine, onun hakkında ne olacağını düşünüp tahminlerde bulunarak öğrenirler (Martin, 1997).

Bir etkinlikte uygulanılacak tahmin etme becerisi, hem o etkinlik esnasındaki iyi bir gözleme hem de daha önce gözlenmiş olaylarla ilgili çıkarımlara dayanmaktadır. Çıkarımlar, geçmişte gerçekleşi olayın muhtemel açıklamaları iken tahminler, gelecekte olması muhtemel durumlarla ilgilidir. Çıkarımlar gibi tahminler de, gözlemlenen olaya, geçmiş deneyimlere ve bu deneyimler sonucu oluşturulan zihinsel modellere dayanmaktadır. Dolayısıyla tahminler sadece bir tahmin etme değildir; gelecek gözlemler için önceki bilgileri kullanarak bir tahminde bulunmadır (Myers, Washburn ve Dyer, 2004). Buradan da anlaşılıyor ki bilimsel süreç becerileri birbirinden bağımsız değildir. Bir becerinin gelişmesi diğer beceriye bağlıdır. Tahmin etme becerisi ise, bütün temel süreçlerin üzerine kurulmakta ve dikkatli gözlem önem kazanmaktadır (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi için kritik öneme sahip olan tahmin etme becerisinin gelişmesi için çocukların yaptıkları tahminlerinin nedenlerini ifade etmesi istenmelidir. Bunun için de öğretmenlerin yapması gereken öğrencilere “Neden böyle düşünüyorsun?” sorusunu yöneltmektir. Böylece çocuklar akıl yürütürken seçtiği yolun nedenlerini daha detaylı olarak düşünecek ve veriler arasındaki ilişkiyi analiz edebilecektir (Carin ve diğerleri, 2005).

Ayrıca bu beceriyi geliştirmek için, çocukların tahminlerini kaydetmeleri; daha sonra tahminleri ile sonuçları karşılaştırmaları için “Veriler sizin tahmininizi destekledi mi?” şekilde sorular sorarak, sonuçlar ile tahminleri arasındaki ilişkiyi analiz etmeleri sağlanmalıdır. Bu durum çocukların, tahminleri veriler tarafından desteklenmeyebileceğini fark etmesini sağlar (Rezba, 1999).

Çünkü çocukların tahminleri doğru ya da yanlış çıkabilir; olay beklendiği gibi ya da beklenenden farklı sonuçlanabilir, fakat tahmin etmek çocuklarda gelişmesi gereken bir beceridir. Bu nedenle çocukların tahminleri yanlış dahi olsa tahminlerini söylemesi için cesaretlendirilmelidir. Bunun için de çocuklardan bir eylem yapacakları zaman sonucunda ne olacağı hakkındaki düşünceleri sorularak, tahmin etmeleri istenmelidir. Örneğin, bir cismi suya atmadan önce batıp batmayacağını tahmini, bitkilerinin güneş almadığında ne olacağını tahmini (Bağcı-Kılıç, 2002).

Küçük çocuklar, yanlış tahminde bulduklarını fark ettikleri zaman genellikle ilk tahminlerini verilere uydurmak için değiştirme eğiliminde olabilirler. Doğruyu bulmak istemek anlaşılabilir, ancak yine de çocuklar bu şekilde veri tarafından desteklenmeyen tahminlerini değiştirmeye teşvik edilmemelidir (Rezba, 1999).

Martin 'e (1997) göre, tahmin yürütme becerisi gelişmiş bir öğrencinin; örnek oluşturma ve geliştirme, basit tahminler yapma, gelecekteki bir olay hakkında daha önceki deneyim ve gözlemlerine dayalı olarak tahminde bulunma, uygun durumlar için tahmin sürecini uygulama, tahmin için gerekli nedenleri sözel olarak ifade etme özelliklerine sahip olması gerekmektedir.

6.4. Ölçme

Ölçme, cisim, olgu ve olayların gözlenmiş olan özelliklerinin uygun araçlar kullanılarak belli bir birim cinsinden sayısal olarak ifade edilmesidir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004; Ostlund, 1998) Bir başka ifadeyle, bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir. Gözlem ve karşılaştırma verilerini sayısal ifade edebilme becerisidir. En basit seviyede kıyaslama ve saymadır. Nesnelerin ölçülebilir nitelikleri olan uzunluk, hacim, zaman, alan ve kütleyi tanımlamak için, standart (cetvel, terazi, ölçü silindiri vs.) ve standart olmayan (adımlama, avuç dolusu, karış vs.) birimlerini kullanarak sayısal olarak tanımlayabilmektir (Padilla,1990; YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Ölçme yaygın olarak matematik ve fen uygulamalarında kullanılan ve çocukların gözlem, sınıflama ve iletişimlerine kesinlik katan kavramlardan biridir (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Piaget ölçme yeteneği gibi bazı bilişsel yapı taşlarını (5-6 yaş) işlem öncesi döneme kadar ortaya çıkmayacağını iddia etmektedir. Ancak Newcombe, Piaget'ten sonraki pek çok araştırmacının Piaget'in inandığından çok daha önce ölçme becerisi dâhil, pek çok şeyi yapabildiğini ispatladığına dikkat çekmektedir (Newcombe, 2002). Bu konuda yapılan araştırmalar ışığında okul öncesi ve ilköğretimin ilk yıllarındaki çocukların ölçmeye ilişkin karşılaştırmalar yaparken daha çok standart olmayan birimleri kullanması önerilmektedir.

Bu nedenle küçük çocuklara çeşitli etkinlikler aracılığıyla uzunluğun, ağırlığın, sıcaklığın, özelliklerini tanımlamalarına ve karşılaştırılmalarına izin verilmelidir. Ölçme ile ilgili temel kavramların yanında çocukların ölçmeyi aktif bir şekilde yapabilmesi için öğrenmeleri gereken belli işlemler vardır. Bunlar, uygun bir aracı seçmeyi ve daha sonra uygun bir şekilde kullanmayı içerir. Yetişkinler uzunluğu ölçmek için cetvel, ağırlığı ölçmek için terazi, zamanı ölçmek için saat kullanırlar. Çocukların ölçme araçları yetişkinlerdeki gibi günlük yaşamlarının bir parçası değildir. Bir terazi veya cetvelin kullanımını hiçbir zaman görememiş olabilirler ve saat üzerindeki sayıların ne işe yaradığını bilemeyebilirler (Copley, 2000).

Çevresindeki dünyayı keşfetme merakında olan çocuğun cisimlerdeki ve olaylardaki birçok değişimleri ölçmesi yaşadığı dünyayı keşfetmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü çocuklar yaşadığı çevredeki cisimlerin birçok gözlemlenebilir özelliğini fark eder; fakat bu özelliklerin bazıları her zaman aynı kalırken bazıları süreç içinde değişmektedir. Örneğin minerallerin sertlikleri ve pürüzlülükleri değişmezken, gelişmekte olan bitkilerin kök ve yaprak boyları değişmektedir (Carin ve Bass, 2001).

Küçük çocuklar sürekli çeşitli durumlarda, “Ne kadar büyük, ne kadar uzun, ne kadar çok, ne kadar uzak, ne kadar eski, ne kadar ağır?” gibi soruları araştırmak için ölçümler yapmaktadır. Çocukların araştırmalarında boyut, hacim, alan, uzunlukları ölçme deneyimleri, gelecekte yapacakları standart ölçme çalışmalarında gerekli olan sezgisel düşüncelerini geliştirir. Küçük çocukların ilk ölçme çalışmalarında uzunluk ile ilgili kavramları tanımasını ve nesnelere bu niteliklerine göre karşılaştırarak, sıraya koyması beklenmektedir. Örneğin; öğretmen çocuklar blok köşesinde oynarken “Evin bütün kenarları aynı uzunlukta” diyerek uzunluk

ölçümüne dikkat çekebilir. Küçük çocuklar için uzunluk ölçümü temel olsa da; hacim, ağırlık ve sıcaklıkla ilgili ölçümler de önemlidir. Örneğin; öğretmen kum ve su oyunları esnasında “Kaç mavi fincan kum, mor tası dolduracak?” “Hangi şişe daha fazla su alacak?” gibi sorularla yönlendirmeler yapabilir. Çocukların çeşitli malzemeleri kullanarak kefeli terazilerle deneyimler yapmaları ve ağırlıkla ilgili sözcükleri kullanmaları sağlanabilir (Charlesworth, 2005).

Ölçme becerisinin kazandırılması zordur ve pek çok tekrar yapmak önemlidir. Eğer aktivitenin amacı ölçmeyi veya nicel kavramları öğretmekse, ölçme tekrar tekrar yapılmalı, öğrencilerin ölçme becerileri ve kendine güvenleri geliştirilmelidir (Howe ve Jones, 1998). Örneğin; bir bitkinin kök, gövde uzunluğu sürekli değişim gösterebilir. Değişimin miktarını belirlemek amacıyla da çocukların tekrar tekrar ölçüm yapmaları gerekir. Ölçmede yapılan tekrarlar, ölçmede yapılacak hata miktarını azaltacaktır. Ölçmedeki hatanın azalması çocukların açıklamalarını ve tahminlerinin doğruluğunu artıracaktır (Peters ve Gega, 2002; Carin ve diğerleri, 2005).

Çocuklar ölçme becerileri ve kavramlarını beş aşamada öğrenirler.

- 1- Nesnelerin ölçülebilir özellikleri olduğunun farkında olma ve “Ne kadar uzun? Ne kadar ağır?” gibi sorular ile neyin kastedildiğini bilmek ve özelliklerinden bahseden diğer ifadeleri bilmek
- 2- Karşılaştırmalar yapmak (daha uzun, daha kısa gibi)
- 3- Ölçme için uygun birim ve yöntem belirlemek
- 4- Ölçmenin standart birimlerini kullanmak
- 5- Birimleri saymaya yardım eden formüller yaratmak

Ölçme becerisi gelişmiş bir çocuk; bir cismin herhangi bir özelliğini (uzunluk, ağırlık, vb.) bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanarak belirleyebilir ve çeşitli birimleri birbirine çevirebilir. Okul öncesi dönemdeki çocukların bu becerilere sahip olması için öğretmenler pek çok bilim etkinlikleri planlayabilir. Örneğin; öğretmen çocuklara farklı büyüklüklerde kaplar ve kum, fasulye, su gibi farklı materyaller sunarak bunları kullanarak kovanın hacmini ölçmesini isteyebilir. Farklı ağırlıklardaki nesnelere eliyle tartmasını isteyerek “ Hangisi diğerlerinden daha ağır?” diye sorarak ağırlığı ölçmesini isteyebilir. Farklı büyüklüklerde bitkiler vererek “ Hangi bitkinin boyu daha uzun?” diye sorarak uzunluğu ölçmesini

isteyebilir. Defterin boyunu karış kullanarak ölçmesini isteyerek “ Defterin boyu iki karış” sonucuna ulaşılmasını sağlayabilir. Ya da bahçenin uzunluğu adım ile ölçmelerini isteyerek “Bahçenin uzunluğu 15 adım” sonucuna ulaşılmasını sağlayabilir. Küçük çocukların ve büyük sınıftaki çocukların ayak numaraları ölçülüp haritaya kaydedilir ve gelişim görsel olarak gösterilebilir.

Öğretmenler bu tür bilim etkinliklerini uygularken çocukların ölçme becerisinin gelişimini desteklemek için “Bu iki nesnenin uzunlukları eşit mi? Bir odanın uzunluğunu belirlemek için kaç tane yol kullanırsınız? Bu nesnelere elle dokunarak en ağırden en hafife doğru sıralayın? Farklı ölçüm araçları kullanılıncaya ne oluyor? gibi sorularla ifadeleri kullanabilir (YÖK/ Dünya Bankası, 1997)

6.5. Verileri Kaydetme ve İletişim Kurma

Filozof Vico'ya göre, bir kişi öğrendiklerini anlatabildiği kadar bilir. Bu sözden de anlaşılacağı üzere, yapılan etkinlikler sonrasında, çocukların ne kadar öğrendiklerini anlamasını sağlamada en etkili yol çocukların öğrendiklerini anlatmasını istemektir.

Yeni nesil bilim adamları yetiştirebilmek için çocukların topladığı verileri ve gözlemlerini anlatmasının yanı sıra topladığı verileri kaydetmesi gerekmektedir. Verileri kaydetme; olaylar ve nesnelere hakkında toplanan verileri, bilimsel literatürde kullanılan çeşitli düzenleyici formlarda organize etme olarak tanımlanmaktadır (Rezba ve diğerleri, 1995). Bir başka ifadeyle; gözlem ve inceleme sonuçlarını nicelik ve niteliksel olarak ifade etme becerisidir.

Küçük bilim adamları olan çocukların verileri kaydetme becerilerinin geliştirilmesi, araştırma sonucunda elde ettiği bulguları, diğer insanlarla paylaşabilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle çocukların elde ettiği sonuçları ve bu sonuçlara ulaşmada izlediği aşamaları kaydetmeli ve sunmalıdır (Martin, 1997).

Çocuklar bilim etkinlikleri esnasında hem niteliksel hem de niceliksel birçok veriler elde ederler. Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan bu veriler herkesin anlayabileceği çeşitli düzenleyici formlarda kaydetmelidir. Bu süreç deney sırasında nesnelere birbirini nasıl etkilediğini gözlemlenip ölçülmesi sonucunda elde edilen ölçümlerin kaydedilmesini kapsar (Rezba ve diğerleri, 1995).

Çocukların araştırmalarının sonunda raporlar yazarak buldukları sonuçları kaydetmesi ve sunması, bilimsel iletişim kurmada en etkili yollardan biridir. Pek çok kaynakta verileri kaydetme becerisi, bilimsel iletişim kurma becerisi olarak ifade edilmektedir. Bilimsel iletişim kurma, gözlemler sonucu elde edilen verileri diğer insanların anlayabileceği çeşitli bilgi formlarına dönüştürme olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bilimde iletişim kurma, bilgileri organize etmeye yardımcı çeşitli sözlü ya da sözlü olmayan sunumları içermektedir. Bu sözlü olmayan sunumlar resimler, grafikler, şekiller, şemalar, diyagramlar olarak sıralanabilir (Peters ve Gega, 2002). Çocukların bu sözlü olmayan sunumları, fikirlerini nasıl geliştirdiklerini, elde ettikleri diğer bilgileri nasıl kullandıklarını ve aralarındaki ilişkileri nasıl kurduklarını göstermesi açısından önemlidir.

Çocukların sözlü sunumları ise; konuşmak, sunum yapmak, rol oynamak, şarkı söylemek olabilir (Carin ve Bass, 2001). Çocukların araştırmalarının sonuçlarını sözlü olarak sunması, çocukların fikirlerini açık olarak ortaya koymada ve bilimsel kelimeleri anlamalarına yardımcı olmada çok değerlidir. Öğrencilere bu iletişim alanında ne kadar çok fırsat verilirse, yeteneklerini o kadar iyi geliştireceklerdir (Tatar, 2006).

Gözlemlerin ve bulguların sergilenmesi, sonuçların paylaşılmasının yanı sıra çocukların gözlemlerini kuvvetlendirmelerine ve düşüncelerini izah etmelerine yardımcı olur. Rezba ve arkadaşlarına (1995) göre, bilimsel iletişim kurmak, çocuklara gözlemlerini ve düşüncelerini nasıl ifade edebileceklerine dair doğru kararlar vermelerini sağlar.

Harlen'e göre erken yaşlarda çocuklar iletişim becerilerini kullanırken, elde ettikleri verilerin ana hatlarını açıklayabilir ve bilgiyi farklı şekillerde ifade eden uygun modeller, grafikler ve çizimler kullanabilir (Harlen ve Jelly, 1997). Blackwell ve Hohmann'a (1991) göre ise, bilimsel iletişim sürecinde çocuklar, gözlemlerini ve bulgularını diğerlerine aktarmada dil, resim ve matematiksel sembollerini kullanabilir.

Bu nedenle okul öncesi dönemdeki çocukların gözlem ve araştırma sonuçlarını yazılı olarak, resim, çizelge, tablo grafik, günlük ya da raporlar şeklinde kaydetmesi ve sözlü olarak sunması önerilmektedir. Okul öncesi öğretmenleri bilim etkinliklerinde öğrencilerin gerçekleştirdiği araştırmaları çeşitli şekillerde kaydetmesi ve sunmalarını istemelidir. Bu becerinin geliştirilmesinde öğretmen;

dinleyicilerle bilgilerini paylaşma yolu olarak tartışmalar hazırlamalı, bilgiyi sunmak için teknikler tanıtılmalı, örnekler vermeli, kitaplar ve diğer bilgi kaynaklarından faydalanmalı, öğrencilerin kayıtlarını ve sunumlarını tartışmak için uygun ortam sağlamalıdır (Harlen ve Jelly, 1997).

6.6. Sonuç Çıkarma

Sonuç çıkarma becerisi, yapılan gözlem ya da deneyin sonucunda birtakım sonuçlara ve genellemelere varabilme, açıklamalar getirebilme süreci olarak tanımlanabilir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004). Başka bir deyişle; yapılan gözlemlerden elde edilen bilgilerin yorumlanmasıdır. Birey önceki bilgi ve deneyimine dayalı olarak gözlemlerini yorumlayarak bir şeyin niçin olduğu hakkındaki en iyi tahminini yapmaktadır (Martin, 1997).

Bilim insanları da olayların nedenleri konusundaki hipotezlerini gözlemleri ile ilgili çıkarımlarına dayandırmaktadır. Küçük bilim insanları olarak kabul edilen küçük çocuklar, çıkarım yapıp etraftaki olayları açıklayarak yorumlar yaptığı zaman, çevresini daha iyi değerlendirebilecektir.

Ayrıca sonuç çıkarma günlük hayatımızda sık kullandığımız bir süreçtir. Ama çoğunlukla bu beceriyi kullandığımızı fark etmeyiz. Örneğin bilgisayarımızı açıp ekranın karardığını gördüğümüzde bilgisayarımızın bozulduğu sonucuna ulaşırız. Hatta enerji kaynağı veya ağ bağlantısı, bozuk bir disk, hatta virüs gibi başka olası çıkarımlarda yapmış olabiliriz. Sorunun çözümüne yönelik birkaç adımı gerçekleştirdikten sonra daha kapsamlı gözlemler aracılığıyla diğer olası sonuçları belirleyebiliriz (Rezba, 1999).

Bu bağlamda; sadece bilim etkinliklerinde değil diğer alanlarda da kullanılan çıkarımlarda bulunma becerisi, çevresini anlamlandırma eğiliminde olan çocuklar için önemli bir beceridir.

Bu becerinin bilim araştırmaları aracılığıyla kazandırılması daha faydalıdır. Çünkü bilim çalışmalarında çocuk soyut materyallerden ziyade somut materyallerle çalışma fırsatı bulmaktadır (Carin ve Bass, 2001).

Erken yaşlarda bilim etkinlikleri ile kazandırılması önerilen sonuç çıkarma becerisi; gözlemlerden elde edilen bilgilerin, önceki bilgi ve deneyimler ile birlikte yorumlanmasıyla oluşur. Bir başka ifadeyle; beş duyumuz aracılığıyla elde edilen

bilgiler gözlem, bu gözlemlerin yorumlanması sonuç çıkarmadır. Sonuç çıkarmada gözlemlenen olaylardaki ve izlenimdeki boşlukların önceden sahip olunan deneyim ve bilgileri kullanarak doldurulması vardır (Carin ve Bass, 2001; Abruscato, 2000).

Bu nedenle doğru çıkarımlarda bulunabilmek için iyi gözlem yapılmalı, veriler toplanmalı ve bu verilere dayanarak çıkarımlarda bulunulmalıdır (Monhardt ve Monhardt, 2006; Bağcı-Kılıç, 2003; Tan ve Temiz, 2003). Örneğin, ışığın bitki büyümesine etkisinin araştırıldığı bir etkinlikte, bir bitkiyi üç gün boyunca güneş ışığında, benzer bir bitkiyi de karanlık ortamda bırakıp gözlemler yapılabilir. Araştırma sonunda elde edilen verilere (güneş ışığı alan bitkinin sağlıklı büyümeye devam ettiği, karanlıkta kalanın ise buruşması) dayanarak güneş ışığının bitki büyümesinde etkili olduğu çıkarımında bulunulmalıdır. Deney başında iki bitki hakkında yapılan ön kestirmeler, yani karanlık ortama koyduğumuz bitki buruşacak ya da kuruyacak denmesi ise bir tahmindir (Arslan, 1995; Bağcı-Kılıç, 2002).

Sonuç çıkarma becerisi ile tahminde bulunma becerisi birbirine benzer beceriler gibi gözükmesine rağmen, birbirine zıt becerileridir. Tahminde olayın sonucunun ne olacağı hakkında fikir yürütülür. Sonuç çıkarmada ise, olan şeye neyin sebep olduğu tahmin edilir (Martin, 1997). Tahminde bulunma ne olacağı hakkında ileriye bakarken, sonuç çıkarma geriye bakarak olmuş olaylardan açıklamalar yapar.

Örneklerden de anlaşılacağı üzere; çocukların doğru çıkarımlar yapabilmeleri, araştırma sürecinde yaptıkları gözlemlerin nicelik ve niteliğine bağlıdır. Bu nedenle bilim etkinliklerinde, gözlem ile çıkarım yapma arasındaki ilişkinin çocuklar tarafından fark edilmesini sağlamak önemlidir.

Bunun için öğretmenler çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardım etmelidir. Öncelikle çocukların gözlemlerinin daha detaylı ve tanımlayıcı olmasını sağlamalıdır. Daha sonra gözlemleriyle ilgili çocuklara sorular sorarak gözlemlerinin anlamlarını düşünmeleri sağlamalı ve yaptıkları çıkarımlara kanıt göstermelerini istemelidir. Böylece çocuklar araştırma sürecinde daha fazla gözlem yapmaya ve yaptıkları gözlemleri sorgulamaya teşvik edilmelidir (Carin ve diğerleri, 2005). Ayrıca; olgu veya olay hakkında günlük hayatla ilişkili örnekler çocuğun bilgiyi özümsemesine yardımcı olacağından, günlük hayatla ilgili birçok analiz yapmasını sağlayacak bilim etkinlikleri planlanmalıdır.

Harlen ve Jelly (1997) öğretmenlerin sonuç çıkarma becerisini geliştirmek için çocukların; ilk sorularıyla ilgili ne bulduklarını tartışmalarını, ilk tahminleriyle onların buluşlarını kıyaslamalarını, değişkenler arasındaki bağlantıyı fark etmelerini, kanıtlarla uyumlu olan sonuçları anlatmalarını, herhangi bir sonucu yeni kanıtlar ışığında değiştirmek zorunda kalabileceğini fark etmelerini sağlamalıdır.

7. OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN ÖNEMİ

Bütün yurttaşların milli eğitimin amaçlarına uygun olarak beden, zihin, sosyal ve ahlak bakımından gelişmelerine hizmet eden, sekiz yıllık zorunlu temel öğretim dönemine hazırlayan okul öncesi eğitim kurumları içerisinde büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle, okul öncesinde kazandırılacak her beceriye, ulusal hedeflere ulaştıracak birer araç olarak bakılmalıdır. Bu becerilerden biri de bilimsel süreç becerileri olmalıdır.

Çünkü bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarına özgü değildir. Aksine bu yetenekler, her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir (Harlen, 1999). Bu becerilere sadece bilim adamlarının sahip olması değil aynı zamanda bilimin önemli bir role sahip olduğu bir toplumdaki her vatandaşın, bilimsel okuryazar olabilmek için ihtiyacı bulunmaktadır (Huppert ve diğerleri, 2002).

Küçük çocuklar doğuştan merak duygusuna sahip olduğundan ve arkası gelmeyen sorular sorduğundan dolayı doğuştan bilim insanı olarak tanımlanmaktadır. Edwards (1998); bilim insanları ve çocuklar arasındaki benzerliği aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

“Çocuklar saatlerce bir şeye bakarak zaman geçirebilir. Deneyler yapar, bunlardan sonuçlar çıkarır ve arkadaşlarına gösterip anlatır. Bilim insanları da çocuklar gibi meraklıdırlar. Çocuklardan daha kompleks ve sistematik araştırmalar yaparlar. Alanlarında çalışmalar yapıp, gerçeklere ulaşana kadar deneyler yaparlar. Her iki grubun kullandıkları beceriler benzerdir”.

Bilimsel araştırmalardaki aşamalar, problemin farkına varmakla ve bunu çözüme isteğiyle başlamaktadır. Sonrasında, problemin analizi, gözlem yoluyla kanıt toplanması, geçici bir çözüml (hipotezler) geliştirilmesi, daha fazla gözlem yoluyla hipotezlerin sınanması (eğer testi geçemezse yeniden başlamak; eğer doğru çıkarsa tekrar test etmek) ve sonunda da orijinal soruna tatmin edici açıklama getiren bir sonuç belirtilmesi gelmektedir. Bilim adamları tarafından kullanıldığında bu süreç, ince, karmaşık ve oldukça teknik bir süreç olabilir; ancak küçük çocuklar da bilimsel süreç becerilerini, basit ve sade etkinliklerde kullanabilmektedirler (Blackwell ve Hohmann, 1991).

Bilim insanları ve çocukların kullandıkları ortak beceriler (Carin ve Bass, 2001)

Bireyler Beceriler	Çocuk	Bilim İnsanı
Gözlem yapma	Bakma, tatma, koklama, dinleme, dokunma.	Duyu organlarının yanı sıra mikroskop, X ışınları, kromotografi, sismograf gibi araçlar kullanma
Deney yapma	Değişkenleri değiştirip ne olacağını izleme.	Değişkenleri kontrol etme ve değiştirme
İşbirliği	Sınıf arkadaşları	Diğer meslektaşları
Ölçüm Yapma	Terazi, cetvel, ölçme kabi, kronometre	Bilgisayarlar, kalibre edilmiş araçlar
Sınıflama	Renk, büyüklük, şekil, ağırlık.	Taksonomik anahtarlar, uygun fonksiyonel gruplar
Karşılaştırma	En hızlı, en geniş, en uzak	Zamanla değişim, farklı koşullardaki değişim.
Analiz Yapma	En fazla olan şey	İstatistikler analizler.
Bilgiyi paylaşma	Sınıf toplantıları	Bilimsel toplantılar, internet

Yukarıda bilim insanları ve çocukların araştırma yaparken kullandıkları ortak beceriler ve bu becerileri kullanım şekilleri gösterilmektedir. Bilim insanlarının kullandığı temel beceriler çocukların bilim etkinliklerinde kullandığı bilimsel süreç becerileri ile benzerdir.

Ayrıca bu beceriler sadece bilim öğrenirken kullanılan beceriler olmayıp, yaşamın her aşamasında diğer öğrenmelerde de kullanılan becerilerdir. İnsanlardan bu becerileri günlük yaşamlarında uygulaması ve kullanması beklenmektedir. Bu yüzden bu beceriler; bireylerin kişisel ve sosyal yaşamlarını da etkilemektedir (Huppert ve diğerleri, 2002).

Belki çoğu çocuk bir bilim adamı olmayacak, ama tüm çocuklar öncelikle bir vatandaş olacaktır ve bu vatandaşlardan gözlemler yapabilen, sorular sorabilen,

verileri analiz edebilen ve dünyanın çoğu yönünü anlayabilen bireyler olarak yetişmesi istenmektedir. Örneğin, hemşireler gözlem yapar, mühendisler verileri analiz eder ve bilim adamları deneyler yapar. Böyle becerileri öğrenmek, sadece bilimle ilgili bir kariyeri yakalamak isteyenlere özgü değildir. Bilimsel süreç beceri kullanımını içermeyecek bir iş hayal etmek imkânsızdır. Benzer olarak, süreç becerilerini kazanamamış öğrenciler, eğitimleri bittiğinde, bilimsel ve teknolojik bir toplumda başarılı olamayacaktır. Çünkü bu beceriler, okulda, iş yerlerinde ve yaşamda son derece önemlidir (Rillero, 1998).

Bu nedenle bilimsel süreç becerileri yeterliklerine sahip olan bireyler sadece iyi bir bilim adamı değil aynı zamanda kendi çevrelerindeki teknolojik olayları sorgulayan iyi bir vatandaş olacaktır (Rubin ve Norman, 1992).

Bilimsel süreç becerilerinin önemine ilişkin bir diğer boyut da bilimsel süreç becerileri ve problem çözme arasındaki ilişkidir. Hatta bilimsel süreç becerileri, problem çözmenin alt boyutu olarak görülmektedir. Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği problem çözmeye bilimsel süreç becerileri kullanımının önemli bir yaklaşım olduğunu vurgulamaktadır (NSTA, 1971).

Literatürde, bilimsel süreç becerileri ile okuma anlama arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmaların bulunması da okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin önemini gösteren bir başka boyuttur (Campbell, 1979).

Yapılan çalışmalar, bilimsel süreç becerileri, bilişsel gelişme, fene karşı tutum ve öğrencilerin akademik başarısı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Sittirug, 1997). Hadzigeorgiou (2001) çocukların bilim etkinliklerine katılmasına motive eden şeyin tutum olması nedeniyle, erken çocukluk yıllarını fene karşı belli olumlu tutumlar geliştirmek için tam zamanı olarak görmektedir. Kısacası, erken çocukluk yıllarında kazandırılan bilimsel süreç becerileri, yukarıda sayılan tüm katkılarının yanı sıra çocukların fene karşı olumlu tutum geliştirmesini de sağlayacaktır.

8. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİ KAZANIMINDA ÖĞRETMENİN ROLÜ

“Eğer bir çocuk doğuştan gelen merak duygusunu canlı tutuyorsa; dünyanın gizemini, tecrübelerini, başarıma hazzını onunla yeniden keşfedecek en az bir yetişkinin arkadaşlığına ihtiyaç duyar (Carson, 1965)”

Bu söz okul öncesi sınıflarındaki öğretmenlerinin önemini açıkça ifade etmektedir. Erken çocukluk sınıflarında öğretmenler “Erken çocukluk sınıflarında doğuştan gelen merak duygusunu nasıl canlı tutabilirim?” ve “Çocuklara uygun tecrübeleri ve rehberliği nasıl sağlayabilirim?” sorularına cevap araması gerekmektedir. Çünkü merak duygusu, okulöncesi çocukların en belirgin özelliklerinden biridir. Bu merak çocuğun bilgiyi kazanma isteği ve bu amaçla soru sorma girişiminde itici güç olmaktadır (Chak, 2002).

Bunun için okulöncesi öğretmenleri, bilim eğitimi kapsamında öncelikli olarak çocukların merak ve ilgilerini cesaretlendirerek, gerçek bilgiyi kazanmalarına rehberlik etmesi gereklidir (Brewer, 2001). Böylece erken çocukluk sınıflarında, bilimsel süreç becerilerinin geliştirildiği, yeni nesil bilim adamlarının yetiştirildiği, başarılı bilim eğitimi uygulamaları yürütülebilir.

Okul öncesi öğretmenleri bilim aktiviteleri ile bilimsel bilgiyi sağlamak kadar çocukların araştırma becerilerini geliştirmelerine de yardım etmelidir. Eğer öğretmen çocuklara araştırma fırsatları vermeksizin, daima neyi, nasıl yapacaklarını söylese, öğrenme belirli bir rota izler ve çocukları daha ileri bir sorgulamaya götürmez. Bağımsız düşünmeye gereksinim duyacağı ve keşifler yapmasına izin veren öğrenme deneyimleri sunulduğu zaman çocuklar, problemleri tanımlayabilir, formüle edebilir, daha hızlı düşünerek pratik çözüm yolları önerebilir, sonuçlarını kaydedebilir, tartışabilir ve genellemeler yaparak kaliteli çözümlere ulaşabilir (Conezio ve French, 2002).

Bu anlamda öğretmeler için anahtar görev, çocuklara başarı deneyimi verecek ve onlara zihinleri zorlayacak fırsatlar sağlayacak çalışmalar hazırlamaktır. Öğretmenler çocukların bilimsel bilgilerini ve düşünme becerilerini geliştirmek için onların meraklı yapılarından, tahmin etme becerilerinden yararlanmalı ve çocukların sorgulama, gözlem yapma, test etme, yorumlama becerilerini geliştirecek çalışmalara yer vermelidir (Arnas, 2002). Bir başka ifadeyle; öğretmenler bilgi aktarmaktan

ziyade, çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırarak, bilgiyi ve bilimsel ilkeleri kendi kendilerine öğrenebilmesi için gereksinim duydukları süreçleri belirleyen yapılandırmacı öğretimi uygulamaya başlamalıdır (Lapadat, 2000).

Öğretmenlerin bilim eğitimi aracılığıyla çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için 4 öğretim rolünü benimsemesi gerekmektedir. *Kolaylaştırıcı rolde öğretmen* her bir çocuğun yetişmesi için bir bilgi çevresi yaratır, çocukların çalışmalarında dağınıklığa müsamaha gösterir, yeni riskler almaya istekli olur ve çocukların hatalarından yararlanır. *Değişimi gerçekleştiren rolde öğretmen*, çocukların kendilerini bir problem çözücü gibi görmeye başlamalarına yardım ederek, çocukların zihinsel güçlerini açar. *Danışman rolde öğretmen*, çocukların kendi araştırmalarında bir noktaya odaklandığında, çocuğa yardım etmek için sorular sorar. Danışman rol, her çocuğa yeni bir fikir düşünmesine ve bağımsız çözüm yolları bulmasına izin verir. *Örnek rolde öğretmen*, çocuklara başarılı öğrencilerin merak, takdir, bir şeyin önemini anlama, ısrar, sabır, yaratıcılık gibi özelliklerini model olarak öğretir (Martin, 2001; Harlan ve Rivkin; 2000).

Ancak öğretmenlerin eğitim felsefesi, okul öncesi sınıflarında bilim etkinliklerindeki rolünü engelleyebilir. Eğer öğretmen materyal ile aktif uğraşın önemini görmezse ve öğretmenin rolünü sadece bilgiyi aktarma ya da açıklama olarak görürse, öğretmenler çocuklara az etkili bilim fırsatları sağlarlar (Humphryes, 2000; Watters ve Diezmann, 1998).

Günümüzde pek çok öğretmen adayına bilim eğitici bir tutumla öğretildiğinden ve öğretmenlerin bilimi kendilerine öğretildiği şekilde öğretme eğiliminde olduğundan dolayı; pek çok öğretmen adayı kitaplar aracılığıyla bilimsel gerçekleri, kavramları ve teorileri başarısız bir şekilde öğretmektedir. Bu nedenle öğretmenin öğrenciye bilgi ve beceri aktaran kişi olarak ele alan yaklaşımların yıllar önce terk edilmiş olmasına karşın, bugün bu anlayışı sürdüren pek çok öğretmen mevcuttur. Oysa öğretmen, konuları ve bilgileri etkili biçimde aktaran kişi değil, öğrencinin öğrenmesini kolaylaştıran kişidir. Öğretmen öğrenmeyi, öğrenci için uygun öğrenme yaşantılarını seçerek, öğrencinin çevresini amaçlara ulaşmasını kolaylaştıracak biçimde ayarlayarak kolaylaştırır (Açıkgöz, 2003)

Ayrıca bazı erken çocukluk eğitimcilerinin, bilim konularındaki içerik bilgisinin az olmasından dolayı sınıftaki bilim etkinliklerindeki rolü sınırlı

olmaktadır (Diffily, 2001; Owens, 1999; Watters ve Diezman, 1998). Pek çok erken çocukluk öğretmeni ise kendilerinin hoş olmayan bilim eğitimi tecrübelerinden dolayı sınıflarında bilim etkinlikleri yapma konusunda kararsızdır. Bilim eğitimi vermek isteyip istemediği sorulduğu zaman bu eğitimciler, bitkileri, taş ve yaprak koleksiyonunu göstermekte ve orada bilim eğitiminin gerçekleştiğini ima etmektedirler. Ya da bilimi çocukların yorulduğu, sıkıldığı bir öğleden sonra uygulanacak sihirli bir oyun olarak görmektedirler. Öğretmenler sınıfa volkan yapmak için karbonat ve sirke getirerek çocukları bu etkinlik ile şaşırtırlar. Bu etkinlikte çocuklar eğlendirilirken gerçek bilgi inşa edilmez ve gerçek bilgi sunulmaz.

Gerçek bilgi, öğretmenlerin yardımı ve cesaretlendirmesi ile araştırma ve keşifler yapmasına neden olan çocuğun merakı ile başlar. Ve şu üç ana parçadan oluşur. İçerik- Süreç ve tutum. Küçük çocuklar çevresindeki dünya hakkındaki bilgiye değer verir. Ancak içeriğe verilen önem yeterli değildir. Küçük çocuklar da bilim insanları gibi gözlem yapma, tahmin etme, sınıflama, hipotez kurma, deney yapma, iletişim kurma gibi süreç yeteneklerini uygulama ihtiyaç hissederler. Ayrıca bulgularını, bu bilgilere nasıl ulaştığını, önceki fikirleri ve diğerlerinin fikirleri ile nasıl karşılaştığını yansıtmaya fırsatına ihtiyaçları vardır. Bu nedenle küçük çocukların, merak ve yeni fikirlerini paylaşma gibi bir bilim insanı tutumlarını geliştirmesi için cesaretlendirilmelidir (Conezio ve French, 2002).

Erken çocukluk öğretmenlerinin sürekli olarak kendini geliştirmesi ve günümüz dünyasına ayak uydurması gerekmektedir. Öğretmen sadece bilgiyi toplamakla kalmamalı, ayrıca onu biçimsel olarak kullanmalıdır. Yani, öğretmen elde ettiği bu bilgileri öğrencileri ile sürekli olarak paylaşmalıdır. Ancak bunu yaparken öğretmen çocuklara ne kadar çok süreç becerilerini içerecek şekilde bu bilgiyi sunarsa öğrenmenin etkili olmasında o kadar büyük rolü olacaktır (Harlen, 1999).

Okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerini bilimsel süreç becerilerini içerecek şekilde planlayıp uygulayabilmesi için dikkat etmesi gereken hususlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Erken çocukluk bilim etkinliklerinde öğretmenlerin görevi araştırmalar için bir odak noktası seçmektir.

İlk aşamada hangi bilimsel fikir ya da kavramın çocukların araştırmaları için iyi bir konu olacağı hakkında düşünmelidir (Worth ve Grollman, 2003). Bunun için öğretmen çocukların merak ettiği şeyleri ve bildiği şeyleri belirlemelidir (Fleer, 1992) Bu durum öğretmenlere, çocukların bilim tecrübelerini en etkili şekilde düzenlemesine izin verir. Böylece öğretmen ya da kavram değil, çocuk etkinliğin merkezinde kalır (Landry ve Forman, 2001).

Öğretmen araştırma yapacağı konusunu belirlerken; “Bu konu öğrencilerin ilgisini çekiyor mu?” ya da “Bu konu çocuklar için ilginç mi?” “Bu konu çocukların kendi tecrübeleri aracılığı ile öğrenebileceği bir konu mu?” “Bu konu çocukların direkt olarak katıldığı uygulamalı etkinlikler aracılığıyla araştırılabiliyor mu?” “Çocukların üzerinde düşünmesi gereken temel bilimsel kavramlar nelerdir?” “Bu kavramlar, çalıştığım yaş grubu için uygun mu?” sorularına cevap aramalıdır.

Örneğin; çocuklar dışarıda bulduğu böcek ya da solucanlara ilgi gösteriyorsa bilim etkinliği, canlıların ihtiyaçları ve insanların bu ihtiyaçları nasıl karşılayacağı konusunda düzenlenmelidir. Çocuklar blok köşesinde rampadan aşağı araba yarışı oynamaya ilgi gösteriyorsa, o zaman konu nesnelerin nasıl hareket ettiği olmalıdır. Sınıfa yerleştirilen müzikal aletlerden çıkan farklı sesler çocukların ilgisini çekiyorsa, seslerin nasıl yapıldığı konusu odak noktası haline getirilmelidir. Bununla birlikte öğretmenler çocukların incelemesi için önemli hissettiği; fakat çocukların kendi kendilerine bir fikir ileri süremediği bir konu seçebilirler.

Ancak pek çok öğretmen, bilim konularında güçlü bir geçmiş deneyime sahip olmadığı için konuları öğretmeye hazırlanmak için zaman ayırma ihtiyacı hisseder. Öğretmenlerin bir konu hakkında özel amaçlar oluşturabilmesi ve bilgilere ulaşabilmesi için en iyi stratejiler; kitap okuma, internette araştırma yapma ve diğer meslektaşları ile konuşmak olabilir. Belki de en iyi strateji, öğretmenlerin çocukların kullanacağı materyallerle çalışmasıdır. Öğretmenler bu materyaller ile neler yapılabileceğini; materyallerle oynayarak, denemeler yaparak ve araştırmalar yaparak keşfedebilir. Öğretmenler çocukların yapacağı ya da soracağı şeyleri, onların ilgisini çekecek durumları tahmin eder ve bu tahminleri doğrultusunda çocukların

çalışmaları hakkında ilginç tartışmalar başlatmak için hazırlanabilir (Worth ve Grollman, 2003).

2. Öğretmenler, erken çocukluk sınıflarında araştırmaları destekleyecek çevreler oluşturmalıdır.

Uygulamalı incelemeler yapmak, araştırmaların kalbidir. Bu nedenle öğretmenler, çalışmalar için uygun alanları ve çocukları araştırma yapmaya teşvik edecek materyalleri seçme konusunda düşünmelidir. Çocukların derinlemesine bilimsel araştırmalar yapmasını teşvik edebilmek için hangi materyalleri sınıfta bilim köşesine yerleştirmesi, hangilerini geçici olarak kaldırması gerektiğini düşünmelidir. Ayrıca materyaller çocuğun gerçeğe ulaşmak amacıyla bilgiyi yapılandırma sürecinde deneyim sağlayan araçlar olduğundan dolayı, öğretmenler çocuğun oynayabileceği ve keşfetmesine olanak sağlayan materyaller seçerken bazı kriterleri göz önünde bulundurmalıdır.

-Materyal açık uçlu mudur? Bu, materyalin birden çok alanda kullanılmaya elverişli özellikte olması anlamını taşımaktadır.

-Fen içeriğine uygun dizayn edilmiş mi?

-Materyalin düzeni çocukların iletişim kurmalarına olanak tanıyor mu?

-Materyal çeşit açısından uygun mu?

-Çocukların neden-sonuç ilişkisi kurmasına olanak tanıyıcı materyal mevcut mu?

-Materyal çocukların fiziksel ve zihinsel olgunluk düzeyine uygun mu?

-Materyal çocukların ilgi ihtiyaç ve yetenek gibi bireysel ayrılıklarına cevap oluşturabilecek nitelikte mi?

-Materyal çocukların kolaylıkla kullanabileceği özelliklere sahip midir?

-Materyal süreç becerileri üzerinde bir etkiye sahip mi?

-Materyal önyargı içeriyor mu? Kız, erkek, ırk ya da ulusa dair önyargılar içermekte midir? (Charlesworth ve Lind, 2003).

Öğretmenler materyal seçme, köşe düzenleme, bilimsel ilkeleri açıklamanın yanı sıra, çocuklar için fiziksel ve sosyal bir çevre hazırlamakla sorumludur. Bunun için öğretmenler aşağıdaki şu sorulara cevap aramalıdır.

- Bu alan birkaç grup çocuğun birlikte çalışması için yeterli bir alan mı?

- Hangi materyaller çocukların dikkatini bilimsel fikirlerin üzerine çeker?

- Hangi materyalleri eklememem gerekli?
- Çocukların çalışmalarını belgelemesi ve sunması için kullanabileceği kalem, kâğıt, tahta, etkinlik panosu gibi materyaller mevcut mu?
- Çocukların bilimsel araştırmalar yapmasını teşvik edici hangi kitap ve resimleri gösterebilirim? (Worth ve Grollman, 2003).

Öğretmenlerin hazırlayacakları çevreler sadece sınıf içi alanları değil sınıf dışı alanlar da olabilir. Doğa, çok çeşitli materyali, değişken ve ilginç ortamlarda çocuklara sunmaktadır. Aynı zamanda doğa, birçok özelliği içinde barındırmaktadır. Bu yönleriyle doğa, çocukların gelişimlerini destekleyen bir sınıftır. Çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için araştırma yapabilecekleri ortam hazırlamak isteyen öğretmen için doğa, zahmetsiz hazırlanmış bir eğitim ortamıdır. Okul bahçeleri çocukların gerçek nesnelere araştırma yapması ve yeni fikirler üretmesi açısından elverişli olan doğa çevreleridir. Ağaçlar, bitkiler, çimler, toprak, kayalar ve kaldırımlar incelenmeyi bekleyen yüzlerce canlıların bulunduğu doğal ortam sağlar. Okul bahçeleri bilim eğitiminde birkaç sebepten dolayı kritik bir odak noktası olmaktadır. İlk olarak, okul bahçeleri okul binasının dışında en kolay ulaşılabilen çalışma alanıdır. Okul bahçesinde doğa çalışmaları için aile izin formu, otobüs, para gerekli değildir. İkinci olarak, okul bahçeleri çocuklar için tanıdık yerlerdir ve çocuklar burada kendilerini daha rahat hissederler. Üçüncü olarak, pek çok okul bahçesi doğa çalışmaları için öğretmenlerin çocukları götüreceği yerlerden daha uygun yerlerdir.

Bu nedenle okul bahçeleri özenle seçilmiş materyaller ile düzenlenerek ve dikkatli rehberlik yapılarak çocukların araştırmaları, dünya hakkında yeni fikirler geliştirmeleri, daha sonraki kavramları inşa edeceği fikirler ve deneyimler kazanmaları, daha yakından gözlem yapabilmeleri için desteklenmelidir (Worth ve Chalufour, 2003).

3. Öğretmenler, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmesine imkân tanıyan araştırmalar yapması için yeterli zamanı ayırdığı planlar hazırlamalıdır.

Çocuklar bir konuyu derinlemesine araştırabilmek için zamana ihtiyaç duyar. Pek çok araştırma haftalarca hatta aylarca sürebilir. Günlük program içinde etkinlik

için ayrılacak zamanları belirlemek zordur. 45 dakikalık etkinlik seçme zamanı çocukların yeni kavramları ve fikirleri daha derinlemesine araştırmasına olanak tanır. Etkinlik seçme zamanından sonra ya da günün sonunda düzenli olarak yapılan tartışmalar çocukların kendi fikir ve tecrübelerini paylaşmasına yardımcı olur. Öğretmenler program hazırlarken etkinlik zamanını belirlemede şu sorulara cevap aramalıdır.

- Seçim ve etkinlik zamanları çocukların araştırma yapması için yeterli uzunluk da mı?
- Çocukların yaptıklarını ve düşündüklerinin konuşmak için yeterli tüm grup zamanı var mı?
- Sınıfımda bir konu üzerinde çalışmak için birkaç hafta zaman ayırabilir miyim? Eğer öyleyse, sınıf programımı nasıl düzenleyebilirim? (Worth ve Grollman, 2003).

4. Öğretmenler çocukların soru sorması için teşvik etmelidir.

Öğretmen açık uçlu sorular sormalı ve çocukların çeşitli cevaplarını kabul etmelidir. Örneğin; “Sen bu fikre nasıl ulaştın?” “Yaptığın şeyi bana açıklar mısın?” “Sen ne yapmaya karar verdin?” “Sen bu cevabı nasıl buldun?” gibi sorular sorarak çocuklarla konuşmalıdır.

Ayrıca öğretmenler çocukların dikkatlerini bilimsel araştırmalara çekmeyi başardığı zaman, çocuklar pek çok soru sorarlar. Çocukların sorularını dinlerken öğretmenler kendi kendilerine aşağıdaki soruları sormalıdır.

- Bu soru direkt olarak incelenebilir mi? Eğer öyleyse, ben çocukların incelemelerin devam etmesi için gerekli materyalleri ve desteği sağlayabilir miyim?
- Bu soruyu direkt olarak incelenebilmesi için başka şekilde ifade edebilir miyim? Örneğin; “Su niçin şişeden dökülmüyor?” sorusu , “ Sence suyun şişeden çıkmasını nasıl sağlayabiliriz?” şeklinde değiştirilebilir.
- Bu soru kitap, internet ya da uzmanlar gibi kaynaklar kullanılarak cevaplandırılabilir mi? Eğer öyleyse hangi kaynaklar en iyisidir?
- Tek başına bu soru üzerinde konuşulabilir mi? (Worth ve Grollman, 2003)

Her soru ya da fikri takip etmek imkânsız olsa bile öğretmenler, çocukların fikirlerine değer verildiğini ve saygı duyulduğunu anlamasını sağlayacak pek çok strateji kullanmalıdır. Örneğin; öğretmenler, çocukların sorularını bir çizelgeye

yazabilir; ilginç fikirlerini tartışabilir ya da çocuğun bireysel olarak yeni fikir ve sorusunu araştırması için yardımcı olabilir (Worth ve Grollman, 2003).

5. Öğretmenler çocukların çalışmalarını ve öğrendiklerini daha da derinleştirmesi için cesaretlendirmelidir.

Öğretmenler tecrübesiz bir araştırmacı arkadaş olarak görülebilir; fakat öğretmenler çocukların çalışmalarını derinleştirmesi için cesaretlendirirken “yardımcı, model ve çocuklar ile her aşamada etkileşimini genişleten” bir kişi olmalıdır (Fleer,1992).

Çocukların çalışmalarını desteklemek, arkadaşlarıyla işbirliği sağlama yollarını göstermek için pek çok materyal kullanmalıdır. Bununla birlikte, çocukların kendi fikirleri hakkında düşünmesini sağlamak için öğretmenlere daha fazla görev düşmektedir. Bu nedenle öğretmenler, çocuklara etkinlik esnasında ne olduğu, niçin olduğu hakkındaki düşüncelerini; gelecekte neler olabileceği hakkındaki tahminlerini alabileceği sorular sormalıdır (Worth ve Grollman, 2003).

Öğretmenlerin çocukların öğrenmelerini daha da derinleştirmek için uygulayabileceği stratejiler şunlardır:

Çocukların gözlemlerini ve fikirlerini anlatması, çocukların çalışmaları hakkında daha derin düşünmesine yardımcı olmalıdır: Bazen çocuklar birbirleri ile oldukça doğal konuşmalar yaparlar; bazen de öğretmenler çocukların etkinliklerini anlatmalarını sağlayabilir. Öğretmenin gözlemleri çocukların hangi soru ya da sorun hakkında çalışabileceği ve bu konuda onlara nasıl rehberlik edeceği konularında bakış açısı kazanmasını sağlar. Çocukların, “ Daha yüksek kule yapabilir miyim?, Dinozorlar nereye kaçtı?, Çeşmeden suyun akması nasıl sağlanıyor?” gibi soruları öğretmenler için ip ucu niteliğindedir. Öğretmenler başlangıçta, “ Ne yaptığını bana söyleyebilir misin?, Bu çalışma senin için ne kadar zor?” gibi betimleyici sorular sorabilir. Daha sonraki aşamalarda öğretmenler, diğer soru çeşitlerini sorarak ve yeni materyaller vererek çocukların araştırmalarını daha ileri seviyelere taşımasına yardımcı olabilir. Örneğin; öğretmenler “Daha küçük bloklar kullanarak daha uzun kuleler yapabilir misin?, Kulenin devrilmeden kalabilmesi için önemli olan nedir?, Dinozorlar çok güçlüdür. Sen dinozorların kalabileceği bir ev yaparken dinozorların yıkamayacağı kadar güçlü duvarlar yapmak için ne

yapmalısın?, Solucanların toprakta yemek yediğini nasıl anladın?” gibi sorular sorarak çalışmalarını hakkında daha derin düşünmesine yardımcı olabilir (Worth ve Grollman, 2003).

Öğretmenler, grup tartışmaları düzenleyebilir: Öğretmenler, çocukların yaptıklarını, sahip olduğu fikirleri ve bulduğu sonuçları aktarmalarına yardım etmekle görevlidir. Fler’in (1992) araştırma sonuçlarına göre, en başarılı etkileşim, çocukların öğrenme ürünlerini oluştururken gerçekleştirdikleri etkileşimdir. Başarılı öğretmenler, analiz etme çalışmalarını kullanarak çocukların düşüncelerini anlatması ve genişletmesi için fırsatlar sağlar.

Aynı zamanda öğretmenin görevi, çocukların düşüncelerinin akranları tarafından harekete geçirilmesini sağlamaktır (Nicholls, 1998). Bunun için öğretmenler küçük ve büyük grup bilim toplantıları yapabilir. Küçük ve büyük grup bilim tartışmalarında çocuklar, bilim hakkında daha derin ve yeni şeyler düşünmesine neden olan tecrübe ve fikirlerini tartışır. Öğretmenler çocukların çalışmalarını esnasında gözlemleri hakkında kısa notlar alarak, tartışmaları başlatabilecek pek çok ipucu elde edebilirler. Çocukların drama oyunları, fotoğrafları, doküman ve materyalleri grup tartışmalarının derinleşmesini sağlayabilir. Bilim tartışmaları esnasında öğretmenler “Dinozorun evi için çok güçlü duvarları nasıl yaptığını bize söyler misin?, Bu kuleyi yapmak için ne kadar blok kullandın?, Kurbağaya benzeyen bu gölgeyi nasıl yaptığını bize gösterebilir misin?, Solucanlara ev yapabilmek için hangi malzemelere ihtiyaç duydun?, Topun rampadan daha hızlı inmesi için yapabileceğin şeyler nelerdi?” gibi sorularla çocukların kendi yaptığı şeyler, diğer arkadaşlarının yaptığı şeyler ve onların öğrendikleri arasında bağlantı kurmasına yardım eder (Worth ve Grollman, 2003).

Çocukların çalışmalarını sunması ve belgelendirmesi için cesaretlendirir: Çocuklar çalışmalarını belgelendirdiği ya da sunduğu zaman, tecrübelerini yeni bir bakış açısıyla düşünme fırsatı bulur. Çocuk solucan araştırması sonunda çalışmasını belgelendirirken, solucanların resmini çizebilir. Resim çizme esnasında çocuk, gözlemlerini daha yakından ve detaylara odaklanarak yeniden aklına getirecektir. Çocukların çalışmasını sunması için etkinlik panoları, farklı kâğıtlar, artık materyaller gibi malzemeler temin edilmelidir. Çocukların yaptıklarını sundukları sergi kutlamaları da bu tür bir etkinliktir (Worth ve Grollman, 2003).

Öğretmenler çocukları bireysel ve grup olarak gözlemler ve değerlendirmelidir:

Sürekli gözlem ve değerlendirme erken çocukluk sınıflarında bilim eğitimin önemli bir parçasıdır. Öğretmenlerin çocukların tecrübelerini, icat ettiği oyunları, ilgilendiği şeyleri ve yapmak istediği şeyleri bilmesi gerekir. Ayrıca öğretmenler, çocukların sorularının arkasında yatan olası anlamları, onların düşüncelerini nasıl anlattığını ve üzerinde çalıştığı teorileri anlamaya çalışması gerekir. Bunları yapmak için öğretmenler iyi bir gözlemci olmak ve olan her şeyi kaydetmek zorundadır. Öğretmenler çocukların gözlem ve değerlendirme sonuçlarını incelerken “Bilim çalışmaları için beklenti ve amaçlarım mevcut mu?” “Sistematik değerlendirmeler yapmak için planım var mı?” “Kullanabileceğim farklı değerlendirme stratejilerim var mı?” “Çocukların tecrübelerini, düşündüklerini ve öğrendiklerini nasıl kaydedeceğim?” sorularına cevap aramalıdır (Worth ve Grollman, 2003)

Öğretmenler planladığı araştırmalarla ilgili doküman sağlamalıdır: Sözlü anlatım, video, fotoğraf ve çocukların çalışmalarını kullanarak sınıfta bilim çalışmaları için belge temin etmek, çocukların çok hızlı olan olayları ve çok uzun süre içinde gerçekleşen olayları görmesine yardımcı olur. Örneğin; bitkinin giderek büyümesi; tırtılın kelebeğe dönüşmesi; müzik aletleri yapma aşamaları; suyun bardağa boşalması için oluşturulan boru sistemini göstermek vs. Çocuklar araştırmanın süreçleriyle ilgili yaptığı resimler çocuk-yetişkin, çocuk-çocuk arasındaki görüşmelerde bir odak noktası olarak kullanılabilir. Yapılan araştırmalarla ilgili etkinlik panoları hazırlandıktan sonra bu panodaki resimler kullanılarak hikâyeler anlatmak, çocukların onlar için hazırlanan çalışmaların hikâyelerini görme şansı veren önemli bir stratejidir (Worth ve Grollman, 2003).

Yukarıdaki stratejileri uygulanan bir öğrenme ortamında, öğrenme uzun zaman alan bir olaydır ve bazen planlanan yönde ilerlemez. Öğretmen bu aşamada rehberdir; çoğu zaman cevapları vermez, sadece öğrencilerin düşünme ve bilgiye ulaşma süreçlerinde yardımcı olur. Öğretmen öğrencilerin yeni öğrenme deneyimlerinden hangi anlamları çıkardıklarını ve bilgilerini nasıl oluşturduklarını anlamaya çalışır.

9. KONU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

9.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Demiriz ve Ulutaş (2000)'in, okulöncesinde fen ve doğa etkinlikleri ile ilgili uygulamaları inceledikleri araştırmasına resmi okulöncesi eğitim kurumlarında çalışan 153 (%50,7) ve özel okulöncesi eğitim kurumlarında çalışan 149 (%49,3) olmak üzere toplam 302 öğretmen katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; okul türü ile fen-doğa köşesi düzenleme arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı belirtilmiştir. Resmi okulöncesi eğitim kurumlarındaki öğretmenlerin %77'si, özel okulöncesi eğitim kurumlarındaki öğretmenlerin ise %41'i yaptıkları fen ve doğa etkinliklerini yeterli görmediklerini belirtilmiştir.

Toğrol (2000) öğrencilerin bilim insanına yönelik düşüncelerini "Bir Bilim İnsanı Çizme Testi" kullanılarak ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilim insanına yönelik geliştirmiş oldukları imge, laboratuvar önlüğü giyen, gözlük kullanan, sakallı ya da bıyıklı, genel itibariyle kel olabilen, araştırma ile ilgili malzeme kullanan bir erkektir. Ayrıca öğrencilerin %72,5'i bilim insanını erkek olarak tanımlaması, öğrencilerin fen alanlarını daha çok erkeklere özgü olarak kabul ettiklerini göstermektedir.

Ardaç ve Mugaloğlu (2002) bilimsel süreçlerin kazanımını amaçlayan bir programın tasarlanması ve etkilerinin araştırılmasını içeren bir çalışma yürütmüşlerdir. Programa 98 deney grubu öğrenci bilimsel süreçlere yönelik uygulamalara katılırken, 44 kontrol grubu öğrenci benzer deneyleri "bilim eğlencelidir" konulu programa katılmışlardır. Her iki programda da grup çalışması ve deney yöntemleri kullanılmış, benzer deneylere yer verilmiştir. Ancak birinci program sürecinde, deneylerde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler ve iki değişken arasındaki ilişki vurgulanmıştır. Araştırma sonuçları deney grubundaki öğrencilerin "bilim eğlencelidir" konulu programa katılan öğrencilere oranla daha fazla ilerlediklerini göstermektedir.

Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit (2002), okulöncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerini belirlemek amacıyla 15 öğretmen üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Öğretmenler fen ve doğa etkinliklerini istenen nitelikte planlama ve yürütme becerisine sahip olmadıklarını, orijinal materyal

geliştiremediklerini ve etkinlikleri uygularken kullanılacak etkili öğretim yöntemlerinden soru-cevap, gösterip yaptırmanın dışındaki diğer tekniklerden haberdar olmadıklarını ve dolayısıyla bu teknikleri fen eğitiminde kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin etkinlikleri uygulama sürecinde, geleneksel yöntemlerden vazgeçemedikleri, çağdaş öğretim yöntemlerinden haberdar olmadıkları ve bu yönde kendilerini geliştirmek için çaba sarf etmedikleri görülmektedir.

Güler ve Bıkmaz (2002) 102 anasınıfı öğretmenin fen etkinliklerini nasıl gerçekleştirdiğini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler; bilgisayar, basit deney aletlerinin yetersiz olduğu, bahçe araç gereçleri ile çeşitli bitki örneklerinin eksik olduğunu; video, televizyon, basit deney araçları, bitki örnekleri ve tamir aletlerini kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler; çocukların soru sormaları yönünde cesaretlendirdiği, çocukların sordukları sorulara cevaplar bulma yönünde rehberlik yaptığı belirtilmiştir. Öğretmenler; deney yapma, proje ve model oluşturma çalışmalarını en az kullandıklarını belirtilmiştir.

Akman (2003), tarafından yapılan başka bir çalışma da küçük çocukların günlük yaşamlarında yardımcı olabilecek pek çok yeteneği bilimin süreçlerini kullanarak kazandıklarını; bilim süreçlerinin gözlem yapma, bilgileri yorumlama, sınıflama, tahmin yürütme, ilişki kurma, ölçme gibi yeteneklerin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bilimsel kavramların yaratılması ve test edilmesinin fen programının temelini oluşturduğunu ve okulöncesinde uygulanacak fen eğitimi programının içeriğini ve fen eğitiminin çocuklara neler kazandırdığını tanımlamıştır.

Bağcı-Kılıç (2003) çalışmasında, fen öğretiminde süreç becerilerinin önemini vurgulayarak, fen alanında yapılan bir uluslararası araştırmayı (TIMMS) kullanarak çoğu ülkede yeterince gerçekleştirilemediğini belirtmiştir. Bu konuda gelişmiş birkaç ülke dışında (İngiltere, Güney Kore, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri) çoğu ülkenin başlangıç noktasında olduğunu vurgulayarak, Türkiye'nin fen öğretiminde araştırmaya dayalı etkinlikler planlanması gerektiği vurgulanmaktadır.

Balkı ve diğerleri (2003) "İlköğretim Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanına Yönelik Düşünceleri" isimli çalışmalarında açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimin doğası ve bilim

insanlarının yaptıkları işleri çoğunlukla yanlış anladıkları gözlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak fen derslerinin tam anlamıyla yapılmaması olduğu belirtilmiştir.

Karamustafaoglu, Üstün ve Kandaz (2004) okulöncesi öğretmen adaylarının fen ve doğa etkinliklerini uygulayabilme düzeylerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi (38), Karadeniz Teknik Üniversitesi (35) ve Yüzüncü Yıl Üniversitesinden (35) 108 okulöncesi öğretmenliği son sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette temel fen kavramlarının okulöncesi öğrencilerine kavratılmasına ve kendilerini yeterli hissetmeme nedenlerini açıklamalarına yönelik açık uçlu sorular yer almaktadır. Okullarda görev yapan okulöncesi öğretmenlerinin fen kavramlarını çağdaş öğretim teknikleriyle öğretmeleri gerektiği; öğretmen adaylarının yetiştirilmesi sürecinde uygulamalı dersler için gerekli araç-gereç, malzeme ve materyallerin sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Parlak yıldız ve Aydın (2004) okulöncesi dönem fen eğitiminde fen doğa köşesinin kullanımına yönelik bir araştırma yapmışlardır. Öğretmenlerle fen ve doğa köşesiyle ilgili birebir görüşmeler yapılmış, sınıf ortamında yapılan etkinlikler araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Anketten ve görüşmelerden elde edilen veriler ile her bir soruya verilen cevaplar çözümlenmiştir. Öğretmenlerin tamamına yakını sınıfın fiziki yapısının küçük olmasından dolayı fen ve doğa çalışmalarının tam yapılamadığını ve çalışmaların bahçede sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, fen ve doğa köşesine yönelik etkinliklerin önemini belirtmelerine rağmen diğer köşelere oranla daha az yer verdikleri, bu köşenin çocukların bireysel ve küçük gruplar halinde çalışabileceği şekilde düzenlenmediği, fen ve doğa ile ilgili kavramların öğretiminde orijinal materyal geliştirmedikleri belirtilmiştir.

Bozyılmaz, Bağcı-Kılıç (2005) 2004 yılında geliştirilen 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki öğrenci kazanımları ve önerilen etkinlikler analiz edilerek, Fen ve Teknoloji programının bilim okuryazarlığını ve bilim okuryazarlığının en önemli yapıtaşlarından biri olan bilimsel süreç becerilerini ne derece geliştirme potansiyeli olduğunu araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarında 2004 öğretim programının bilimsel okuryazarlığın bilimsel bilgi, bilimin araştırıcı doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkileri boyutlarını desteklediği ve temel bilimsel süreç becerilerini geliştirmede katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır.

Dökme (2005) Millî Eğitim Bakanlığı İlköğretim Okulu 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı'nı bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirmiştir. Kitapta yer alan etkinlikler belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini kapsadığı; sınıflama, tahmin, iletişim gibi temel süreç becerileri ile hipotez kurma becerisi diğer becerilere göre daha az sayıda olduğu; tahmin etme, iletişim kurma, sınıflama, ölçme gibi temel süreç becerileri yönünden zenginleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu becerileri kullanacakları etkinlik sayısının artırılması ya da mevcut etkinliklerin içerisinde bu becerileri kapsayacak şekilde geliştirilmesi; kitapların bilimsel süreç becerilerini temsil eden görsel unsur ve içerikle daha donanımlı hâle getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Karaer ve Kösterelioglu (2005), okulöncesi öğretmenlerinin fen kavramlarının öğretilmesinde kullandıkları yöntemleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğretmenlerin hizmet içi eğitim seminerlerine düzenlenmediği veya katılamamaları sebebiyle kendilerini fazla geliştiremedikleri belirtilmiştir. Amasya'daki öğretmenlerin %19.30'u, Sinop'ta ise %37.04'ü fen ve doğa faaliyetleri yapma konusunda kendilerini yeterli gördüğü belirtilmektedir.

Özbey (2006) okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerini öğretmenin yaş, kıdem durumu, görev yaptığı okul türü ve mezun olduğu okul değişkenlerine göre incelemiştir. Araştırmada "Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterliliklerini Belirleme Ölçeği" 232 okul öncesi öğretmenine uygulanmıştır. Araştırmada öğretmenlerin genel olarak okul öncesinde fen etkinliklerine ilişkin yeterlilik algılarının yüksek olmasına rağmen, öğretmenlerin fen etkinliklerini planlama ve uygulama düzeyinde bazı sorunlar yaşadıkları ve fen etkinliklerini düzenli olarak uygulayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin okul öncesi fen etkinliklerine yönelik bilgilerini uygulama düzeyine aktarabilmeleri için bu konuda okul öncesi öğretmenlere ve öğretmen adaylarına ışık tutacak eğitim materyallerinin hazırlanması, hizmet içi kurslar, atölye çalışmaları ve seminerler düzenlenmesi önerilmiştir.

Akkaya (2006) okulöncesi eğitim kurumlarında uygulanan fen ve doğa etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla 200 okulöncesi öğretmenine anket uygulamıştır. Öğretmenler, fen ve doğa etkinliklerinin problem çözme becerilerini kazandırmada çok yeterli olduğunu;

çocukların problem çözme becerilerinin istenilen ölçüde kazandırılmamasının en önemli sebebinin kendilerini fen ve doğa etkinliğini planlamada ve uygulamada yetersiz hissetmeleri olduğu belirtilmiştir.

Arslan ve Özdemir (2006), ilköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin temel bilimsel süreç becerilerinden, gözlem yapma, ölçüm yapma ve sonuç çıkarma becerilerini kazandırılmadaki etkiliğini incelemiştir. Araştırma sonucu üç becerinin de kazandırılmasına yönelik olarak programda yer alan etkinliklerin yeterli düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

Bağçe, Yetişir ve Kaptan (2006) ilköğretim öğrencilerinin fene karşı tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla tutum ölçeği ve bilimsel süreç beceri testi kullanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin fene karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Başdağ (2006) 2000 ve 2004 yılı ilköğretim fen dersi öğretim programlarının ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkililiği açısından karşılaştırmıştır. Çalışmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilere bilimsel süreç becerisi kazandırmada 2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının, 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programına göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Başdaş, Kirişcioğlu, Oluk (2006) tarafından yapılan araştırmanın amacı yapılandırmacı kurama dayalı yeni programa göre hazırlanan “MEB İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı” ile daha önceki öğretim yıllarında ülkemizde okutulmakta olan “İlköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı”nı Bilimsel Süreç Becerileri yönünden analiz edip karşılaştırmak ve yeni Fen ve Teknoloji Dersi Programı’nda yedi öğrenme alanı içinde yer alan bilimsel süreç becerilerinin 5. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı’nda yeterli ve nitelikli bir şekilde yer alıp almadığını değerlendirmektir. Araştırmadaki konu olan kitaplardaki etkinlikler öğrencilerde hangi bilimsel süreç becerisini geliştirmeye yönelik olduğu belirlenmiştir. Kitaplarda yer alan etkinlikler karşılaştırıldığında belli yüzdelerle bilimsel süreç becerisini içermelerine rağmen, yeni 5. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı’nda hipotez kurma becerisinin yer almadığı görülmüştür. Kitaplarda tahmin, sınıflama, iletişim gibi

temel süreç becerilerinin diğer becerilere göre daha az sayıda yer verildiği, yeni kitapta yer alan bilimsel süreç becerilerinin daha yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Bilaloğlu ve arkadaşları (2006) okul öncesi öğretmenlerinin günlük programlarında fen eğitime ne sıklıkla yer verdikleri, fen etkinliklerini planlama aşamasında hangi kaynaklardan yararlandıkları, fen etkinliklerini planlama ve uygulama aşamalarında neleri göz önüne aldıkları, fen etkinliklerini uygulamada nasıl bir sıra takip ettikleri, hangi yöntemleri kullandıkları ve yöntemleri uygulamada kendilerini nasıl bulduklarını araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin haftada iki veya üç defa fen etkinliklerine yer verdiklerini ifade etmelerine karşın, araştırmacıların üç gözleminden birinde fen etkinliği gerçekleştirdiği görülmüştür. Beş yıldan az deneyime sahip öğretmenlerin konu seçiminde en çok yıllık planı kendilerine ölçüt aldıkları, beş yıldan fazla deneyime sahip öğretmenlerin ise en çok doğa olaylarını ölçüt aldıkları saptanmıştır.

Karamustafaoğlu ve Kandaz (2006) okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerinde kullandıkları yöntem ve teknikleri belirlemek ve bu uygulamaları yürütürken karşılaştıkları problemleri tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen anket ve öğretmenlerle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerinde daha çok anlatma, dramatizasyon, model kullanma ve deney yapma gibi yöntemlerden faydalandıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler; fen etkinliklerini rahatlıkla yapabilecekleri laboratuvarların olmaması, kalabalık sınıflarda hâkimiyetin azalması, fiziki ortam, araç-gereç ve materyallerin yetersiz olması, kendilerinin kavram haritası hazırlama, analogi, proje çalışmaları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları gibi problemlerle karşılaştıklarını belirtmişlerdir.

Ünal ve Akman (2006) okulöncesi eğitim kurumlarına giden 6 yaş çocuklarının öğretmenlerinin fen eğitime karşı tutumlarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. 160 okul öncesi öğretmenine “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitime Karşı Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğrenim düzeyleri, hizmet içi eğitim almaları ve çalıştıkları illere göre anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Aydoğdu ve Ergin (2007) ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin kazanımında öğretmenin rolünü belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma verileri, “Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının, öğretmenlerin derslerde bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine göre farklılaştığını göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin “Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi”nden aldıkları puanlarla öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımları arasında bir paralellik olduğu görölmüştür.

Hazır ve Türkmen (2008) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemek ve bazı değişkenlere göre karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarında; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek düzeyde süreç becerilerine sahip oldukları; beşinci sınıf öğrencilerin programda belirtilen bilimsel beceri kazanım düzeylerini istenilen seviyenin çok altında kaldığı belirtilmiştir.

Hançer ve Yalçın (2009) yapılandırmacı yaklaşımın ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözüme becerisi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemi kullanılarak program geliştirilmiş ve araştırma kapsamında deneysel olarak uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntem geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin problem çözüme becerilerini arttırmada daha etkilidir.

Kıldan ve Pektaş (2009) erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okulöncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı, mevcut okulöncesi programındaki hedef ve kazanımların yeterli olduğunu, programın fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesini içerik olarak desteklediğini belirtirken, çocukları gelecekteki yaşantısına ve öğretim hayatına ise yeterince hazırlamadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca okulöncesi programındaki fen ve doğa ile ilgili konuların, çocukların meraklılık, açık fikirlilik ve kuşkuculuk gibi bilimsel tutumlar kazanmasını desteklediğini, buna karşın sınıflarının fiziksel donanımının fen ve doğa ile ilgili konuların öğretiminde yeterli olmadığını ve okulöncesi fen ve doğa

öğretimine ilişkin hizmet içi eğitim seminerlerine ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Oğuz-Ünver ve Yürümezoğlu (2009) bilim eğitiminde gözlemin gücünü belirlemek için gözlem stratejileri kullanarak öğretmen adaylarının gözlem becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Nitel veriler, ardışık iki farklı etkinlik sürecinde toplanmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarına (n=33) sorgulama temelli bilimsel gözlem yapması için problemin oluşturulması, kanıtların toplanması, organizasyonu ve açıklama aşamalarından oluşan etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin nesnenin algılanabilir niteliklerine göre birden çok duyu organını kullanmaya eğilimli oldukları gözlemlenmiştir. Diğer taraftan sorgulama temelli yürütülen gözlem süreçlerinin, gözlemi belli alanlara yoğunlaştırdığı gibi daha detaylı, sistemli ve zengin verilerin elde edilmesini sağlamıştır.

Şimşek (2010) sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıf kitaplarında yer alan deneylerin amaçlarını belirleyebilme durumlarını ve deneylerle öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerilerini tespit edebilme yeterliliklerini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmada fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıf ders kitapları incelenmiş ve bu kitaplarda yer alan deneylerden bilimsel süreç becerileri açısından ön plana çıkanlar seçilerek öğretmen adaylarının deneylerin amaçlarını ve kullanılan bilimsel süreç becerilerini belirlemeleri istenmiştir. Araştırma sonunda; öğretmen adaylarının karşılaştıkları bir deneyin amacını ve temel bilimsel süreç becerilerini tespit etmede başarılı oldukları, ancak nedensel süreç becerilerinden “değişkenleri belirleme” ile deneysel süreç becerilerinden “hipotez kurma”, “değişkenleri kontrol etme”, “verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerini tespit etmede problem yaşadıkları görülmüştür.

9.2. Yurtdışında Yapılmış Araştırmalar

Haris, Helm ve Gronlund (2000), okul öncesinde bilimsel düşünmenin nasıl kazanıldığı ve bilimsel düşünmenin kazanılması için gerekli olan verilerin nasıl kullanılması gerektiğini ortaya koyan örnek bir proje çalışması hazırlamışlardır. Kaplumbağa Projesi adı verilen bu çalışmada sınıfa bir kaplumbağa getirilerek çocukların kaplumbağanın yaşamı ile ilgili düşünceleri incelenmiştir. Araştırma, proje yönteminin, çocukların bilimsel sorgulama, basit araştırmaları planlama ve

yürütme, merak ettikleri sorulara cevap bulabilmek için araştırma, gözlem ve inceleme yapma gibi becerilerini geliştirmede oldukça etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Kallery ve Psillos (2001) 103 okulöncesi öğretmeni ile yaptığı yarı yapılandırılmış gözlemleri aracılığıyla, okulöncesi öğretmenlerinin fen kavram ve konularını anlama ve çocuklara anlatmada sınırlı kaldıklarını, bilim içerik bilgisinde yetersiz ve çocukların sorularını araştırabilecekleri bilimsel sorulara çevirebilme yeteneğinde yetersiz olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca öğretmenlerin; çocukların sorularına kavram yanılgıları içeren cevaplar verdikleri; çocukların seviyelerin uygun cevapları vermede zorlanmaları sebebiyle kaçma eğiliminde oldukları belirtilmiştir. Araştırmacı bu durumun nedenlerini, konu bilgisinin eksik olması, kişisel deneyimlerle edinilen yanlış bilgiler, yaygın yanlış inançlara sahip olmaları olarak kategorize etmiştir.

Tu (2001) bilim eğitiminde öğretmenler ile çocuklar arasındaki sözlü iletişimi incelemiştir. Çalışmaya 20 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Her öğretmenin bilim etkinlikleri esnasında çocuklarla olan iletişimleri kameraya çekilmiştir. Öğretmenlerin sözlü iletişimleri soru sorma stratejisini kullanırken değil, daha çok eğitici rehberlik yaparken kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin açık uçlu soruları sormaları ile sınıf alanı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ölçme ve sayma ile ilgili çalışmaların blok ve eğitici oyuncak köşelerinde uygulandığı, muhakeme yeteneğini geliştirici bilim sorularının daha çok drama alanlarında uygulandığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre bilimsel süreç yetenekleri ile sınıf alanı ve materyal arasında bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

Cho, Kim ve Choi (2003), okulöncesi öğretmenlerinin fene karşı tutumlarını ölçen bir ölçek geliştirerek 100 öğretmene uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; okulöncesi öğretmenleri çocuklara fen öğretirken çocukların ilgi ve korkularından etkilenmekte, öğretmenlerin sınıf ortamını hazırlarken dikkat etmeleri gereken hususları bilmemekte ve okulöncesindeki fen konularının fazla bilgi gerektirdiğini savunmaktadır.

Ferreira (2004) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sınıflama, gözlem yapma ve yorumlama becerilerini geliştirmek amacıyla bilim ile ilgili konuları ele alan hikâyeler hazırlayarak, hikâye ile ilgili sınıf içi konuşmalar ve hikâyeye eşlik

eden aktiviteler planlamıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerden hikâye aktivitelerinin ve diyalogların çocukların öğrenmesini kolaylaştırdığı, sınıflama, gözlem yapma ve yorumlama becerilerini kazanmalarında etkili olduğu belirlenmiştir.

Kallery (2004) “Deneyimli okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitiminde karşılaştıkları problemler nelerdir? Deneyimli okulöncesi öğretmenleri, anasınıflarında fen eğitimini düzeltme ve karşılaştığı problemlerin üstesinden gelmek için nelere ihtiyaç duyarlar?” sorularına cevap arayan bir çalışma yapmıştır. Öğretmenlerin yaşadıkları problemler arasında ilk olarak fen konularında kullanılan uygun öğretim modelleri hakkında bilgi yetersizliği, öğretim materyallerindeki eksiklik, etkinlikler için uygun sınıf ortamının yetersizliği yer almaktadır. İkinci olarak çocuklar için konuyu uygun bir şekilde açıklamada yaşanan zorluklar, fen etkinlikleri planı hazırlamadaki zorluklar, etkinlikler için uygun materyal seçimindeki zorluklar, çocukların sorularına cevap verememedeki zorluklar yer almaktadır. Bunun yanı sıra öğretmenlerin fen etkinliklerini planlama ve uygulama düzeyinde çeşitli kaygılar taşıdıkları belirtilmektedir. Öğretmenlerin fen etkinliklerini planlamada, çocuğa uygun ve çocukların ilgisini çekebilecek etkinlikler bulma konularında kaygı taşıdıkları; bu etkinlikleri uygularken basit fen kavramlarını anlatmadaki yetersizlikleri, çocukların yanlış öğrenmelerine neden olabilme ve etkinliklerde çocukların güvenliklerini sağlama konularında kaygı duydukları belirtilmiştir.

Faulkner-Schneider (2005), okulöncesi öğretmenlerinin fene ilişkin tutumları, inanışları, bilgileri ve bunların çocukların öğrenme fırsatları üzerine etkisinin neler olduğunu incelemiştir. Araştırmaya 3, 4ve 5 yaş çocuklarıyla çalışan 778 okulöncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çalışmaya katılanların %81,7’si çocukların okuyamamasına rağmen feni öğrenebileceklerine inanmaktadır. Katılımcıların %76,9’u çocukları erken yaşta fen ile tanıştırmamanın uygun olduğuna, %75,9’u çocukların bilimsel kavramlar, olaylar veya gözlemlerde meraklı olduklarını, %75,6’sı fen etkinliklerinde sınıf materyallerini kullanmada rahat oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğretmenlerin %80’i çocukların feni nasıl öğrendikleri hakkında temel bilgiye sahip olduklarını ve fen aktiviteleri yaparken kendilerini rahat hissettiklerini; %69,2’si çocuklara fen öğretmekten korkmadıklarını,

%58,5'i çocukların cevap veremeyecekleri bir soru sormaktan korkmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler, fennin idaresini öğrenmek ve çocuklara uygun fen etkinliklerinin nasıl planlanması gerektiği ile ilgili olarak seminerlerin ve hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesini talep etmişlerdir.

Linda (2007) araştırma temelli bilim programlarının tanıtıldığı erken çocukluk bilim öğretimi kurslarında öğretmen adaylarının bilim eğitimi hakkındaki görüşlerindeki değişimlerini incelemiştir. 50 bayan 2 erkek olmak üzere 52 öğretmen adayına 10 hafta süreyle araştırma temelli bilim eğitimi sınıflarında kullanabilmeleri için gerekli öğretim teknikleri tanıtılmıştır. Öğretmen adaylarına çocuklar ile bağımsız araştırmalar yapma ve bu süreçte çocuklara nasıl rehberlik yapacakları aktarılmıştır. Uygulama sonunda öğretmen adayları, araştırma temelli eğitimi sınıflarında kullanma konusunda kendilerine güvendikleri ve yeterli hissettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları bilim eğitimi nasıl verecekleri konusundaki düşüncelerinin değiştiği tespit edilmiştir.

Sorrick (2007) yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan doğa temelli bilim eğitim programının okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 6 okul öncesi öğretmeni ve 1 ikinci sınıf öğretmen katılmıştır. Beş aylık eğitim programında öğretmenlere, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinlikler tanıtılarak sınıflarında uygulanması istenmiştir. Program sonunda öğretmenler sınıflarında bu etkinlikleri rahatlıkla kullandıklarını ve bilim eğitimine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir.

Englehart (2008) erken çocukluk bilim öğretmen adaylarının bilimsel kavram bilgisi ve bilim materyallerinin oynadığı rolü incelemiştir. Özellikle programda kullanılan materyallerin öğretmen adaylarının araştırma metoduyla ilgili pedagojik bilgisine ve bilim içerik bilgisine etkisi incelenmiştir. Öğretmen adaylarının bilim eğitimi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla Bilim Eğitimi Özyeterlilik İnançları ve Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası ile ilgili görüşleri alınmıştır. Öğretmen adaylarına başlangıçta derslerde uzmanlar tarafından bilgiler aktarılmış ve belirlenen ölçme araçları uygulanmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının dersleri eğitim programına dâhil edilen materyaller ile desteklenerek verilmiş ve ölçme araçları tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının materyal destekli eğitim programına katılmadan önceki seviyelerine göre daha iyi oldukları

bulunmuştur. Program içine yerleştirilen eğitici materyallerin öğretmen adaylarının araştırma temelli yaklaşımı kullanmasına destek sağlayacağı vurgulanmıştır.

McNeill ve Krajcik (2008) “Bilimsel Açıklamalar: Öğrencilerin Öğrenmesi Üzerinde Öğretmenlerin Eğitsel Uygulamalarının Etkisini Tanımlama ve Değerlendirme” adlı çalışmalarında, öğretmenlerin kullandığı bilimsel açıklamaların öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanması üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunu bulmuşlardır. Çalışmada öğretmenlerin bilimsel bilgilerle günlük yaşamı çok az ilişkilendirmesi gerekliliği vurgulanmaktadır.

Richardson ve Liang (2008) “Bilim ve Matematikte Araştırmalar” başlıklı çalışmalarında öğretmen adaylarının hem bilgi hem de süreç yeteneklerini geliştirmek için araştırma temelli bilim ve matematik eğitiminin verildiği bir eğitim programı hazırlamışlardır. Araştırmada eğitim programının eğitimsel yapısı ve öğretmen adaylarının araştırma temelli eğitim hakkındaki görüşleri ve özyeterlilik inançları araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; uygulanan eğitim programı öğretmen adaylarının araştırma temelli bilim ve matematik eğitimine karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini destekleekte ve bilim ve matematik eğitiminde özyeterlilik inanç düzeyinde yükselmesini sağlamaktadır. Araştırma temelli bilim ve matematik eğitimi ile öğretmen adaylarının özyeterlilik inançları arasında açık bir ilişki görülmektedir.

Cripe (2009) öğretmen adaylarının bilim eğitiminde araştırma temelli mesleki gelişim programının bilim öğretmenlerinin özyeterlilik ve sonuç beklentisi düzeylerine etkisini incelemiştir. Bilim öğretimi konusunda özyeterlilik ve sonuç beklentisini artırmanın yanı sıra eğitim tecrübeleri ve içerik bilgisini artırmayı amaçlayan araştırma temelli etkinliklere 86 öğretmen katılmıştır. 15 ay süren mesleki gelişim programı, 2 yaz tatili boyunca seminer ve 8 ay sınıfta uygulamalar şeklinde uygulanmıştır. Uzun süreli ve uygulamalı eğitim programının öğretmenlerin bilim eğitimi konusunda özyeterlilik, sonuç beklentisi, içerik bilgisi ve eğitim tecrübeleri konusunda ilerlemesine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, yapılandırmacı yaklaşım ile fen öğretimi ve bilimsel süreç becerilerinin her birinin birbiri ile ilişkili olduğu görülmektedir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, araştırmanın aşamaları, veri toplama araçları ve geliştirilmeleri, verilerin toplanması ve çözümlenmesine ilişkin açıklayıcı bilgiler verilmektedir.

1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, anasınıfına devam eden 6 yaş çocukları için hazırlanan Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının, çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi belirlenmektedir. Programın yeni ve farklı bir program olması nedeniyle, mevcut programla karşılaştırılarak, ne derece etkili olduğu belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada var olan durumun kontrollü olarak tespit edilebilmesi için gerçek deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol grubu” deneme modeli kullanılmıştır. Araştırma deseninin sembolik görünümü Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 3.1. Araştırma Deseni

Grup	Atama	Öntest	Denel İşlem	Sontest	İzleme Testi
G _D	R	O _{1.1}	YYDBÖP	O _{1.2}	O ₃
G _K	R	O _{2.1}	MP	O _{2.2}	O ₄

GD: Deney grubunu,

GK: Kontrol grubunu,

R: Deneklerin gruba yansız atandığını,

O_{1.1} ve O_{1.2}: Deney grubu öntest/sontest ölçümlerini,

O_{2.1} ve O_{2.2}: Kontrol grubu öntest/sontest ölçümlerini,

O₃: Deney grubu izleme testi ölçümlerini,

O₄: Kontrol grubu izleme testi ölçümlerini,

YYDBÖP: Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı uygulamalarını,

MP: 2006 Okul Öncesi Eğitimi programı uygulamalarını göstermektedir.

Desende bağımlı değişken anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının “Bilimsel Süreç Becerileri”dir. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine etkisi izlenen bağımsız değişken ise “Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programı”dır. Çalışmada, deney grubuna seçilen çocuklara buldukları ortamdaki yaşantılarına ek olarak araştırmacılar tarafından Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programı uygulanırken, kontrol grubundaki çocuklara öğretmenleri tarafından mevcut programın uygulanmasına devam edilmiştir.

2. Deneklerin Belirlenmesi

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubu olarak, 2009-2010 öğretim yılında Konya ilinde bulunan Ayşah Anaokulu ile Necip Fazıl Kısakürek İlköğretim Okulunun anasınıfına devam eden 40’ı deney (18 kız, 22 erkek), 40’ı kontrol gurubu (16 kız, 24 erkek) olmak üzere toplam 80 çocuk yer almıştır. 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 aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.2. Grupların Gözlem Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Deney	40	2.35	1.16	0.382	0.970
	Kontrol	40	2.45	1.17		

Deney ve kontrol gruplarının gözlem becerisi değişkeni açısından birbirlerine benzeşik olup olmadıklarını belirlemek için deney ve kontrol gruplarının gözlem alt ölçeği öntest puan ortalamaları t testi ile sınımlanmıştır. Gözlem alt boyutunda deney grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 2.35$ iken kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 2.45$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (0.382) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının gözlem becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuca göre, grupların gözlem becerisi değişkeni açısından birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların gözlem becerisini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Tablo 3.3. Grupların Sınıflama Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Deney	40	1.40	1.25	1.245	0.071
	Kontrol	40	1.07	1.07		

Deney ve kontrol gruplarının sınıflama becerisi değişkeni açısından birbirlerine benzeşik olup olmadıklarını belirlemek için deney ve kontrol gruplarının sınıflama alt ölçeği öntest puan ortalamaları t testi ile sınımlanmıştır. Deney grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 1.40$ iken kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 1.07$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (1.245) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerisi arasında anlamlı

bir fark yoktur. Bu sonuca göre, grupların sınıflama becerisi değişkeni açısından birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların sınıflama becerisini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Tablo 3.4. Grupların Ölçme Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Ölçme	Deney	40	0.57	0.87	1.207	0.287
	Kontrol	40	0.80	0.79		

Grupların ölçme becerisi açısından birbirlerine benzeşik olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiştir. Deney grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 0.57$ iken kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 0.80$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (1.207) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının ölçme becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuca göre, grupların ölçme becerisi değişkeni açısından birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların ölçme becerisini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Tablo 3.5. Grupların Tahmin Etme Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Tahmin Etme	Deney	40	2.07	1.68	1.040	0.943
	Kontrol	40	2.47	1.75		

Grupların tahmin etme becerisi açısından birbirlerine benzeşik olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiştir. Deney grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 2.07$ iken kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 2.47$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (1.040) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının tahmin etme becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuca göre, grupların tahmin etme becerisi değişkeni açısından birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların tahmin etme becerisini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Tablo 3.6. Grupların Verileri Kaydetme Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	N	\bar{x}	ss	t	p
Verileri Kaydetme	Deney	40	0.95	1.10	0.298	0.636
	Kontrol	40	1.02	1.14		

Grupların verileri kaydetme becerisi açısından birbirlerine benzeşik olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiştir. Deney grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 0.95$ iken kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 1.02$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (0.298) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının verileri kaydetme becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuca göre, grupların verileri kaydetme becerisi değişkeni açısından birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların verileri kaydetme becerisini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Tablo 3.7. Grupların Sonuç Çıkarma Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	N	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Deney	40	0.55	0.90	0.773	0.078
	Kontrol	40	0.72	1.10		

Grupların sonuç çıkarma becerisi açısından birbirlerine benzeşik olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiştir. Deney grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 0.55$ iken kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması $\bar{x} = 0.72$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (0.773) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuca göre, grupların sonuç çıkarma becerisi değişkeni açısından birbirine denk olduğu düşünülebilir. Bir diğer ifadeyle kontrol altına alınamayan bağımsız değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkileyeceği varsayıldığında, çocukların sonuç çıkarma becerisini kazanmasındaki farklılıkların deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemlere bağlanabileceği söylenebilir.

Tablo 3.8. Grupların Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Deney	40	7.90	4.26	0.644	0.327
	Kontrol	40	8.55	4.75		

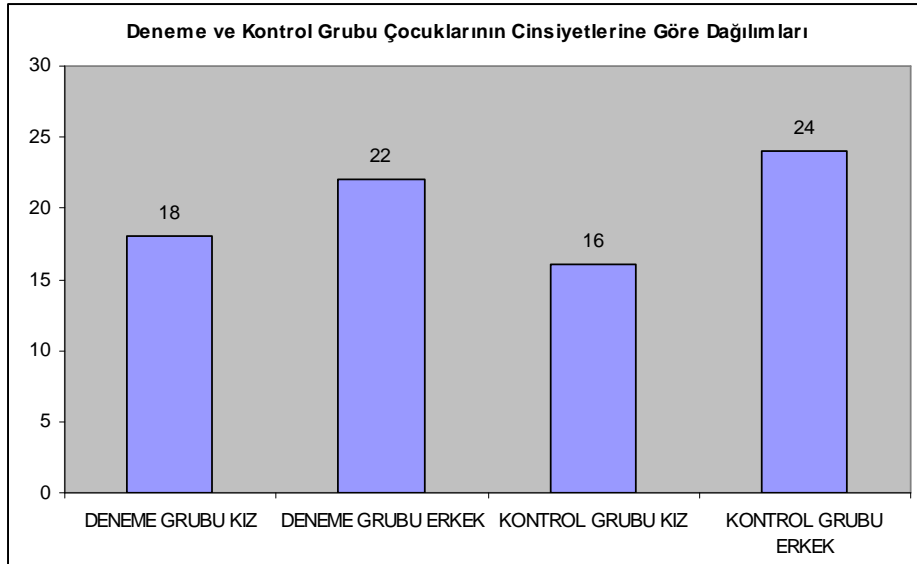
Gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma beceri puanlarının toplamından elde edilen bilimsel süreç becerileri puan ortalamalarının her iki grup için bir farklılaşmaya neden olup olmadığı t testi ile sınanmıştır. Grupların bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları deney grubu için $\bar{x} = 7.90$ kontrol grubu için $\bar{x} = 8.55$ 'dir. Sınama sonucu elde edilen t değeri (0.644) anlamlı değildir ($p > 0.05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ölçeği puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu

sonuca göre, grupların bilimsel süreç becerileri değişkeni açısından 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.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda belirlenen çalışma grubu, Aşah anaokulunun iki anasınıfından 40 çocuk deney grubu, Necip Fazıl Kısakürek İlköğretim okulu anasınıfından 40 çocuk kontrol grubu olmak üzere toplam 80 çocuktan oluşmuştur. Çalışma grubuna dâhil edilen çocukların ve anne babalarının demografik özelliklerine ilişkin dağılımlar Tablo ve grafikler aşağıda verilmektedir.

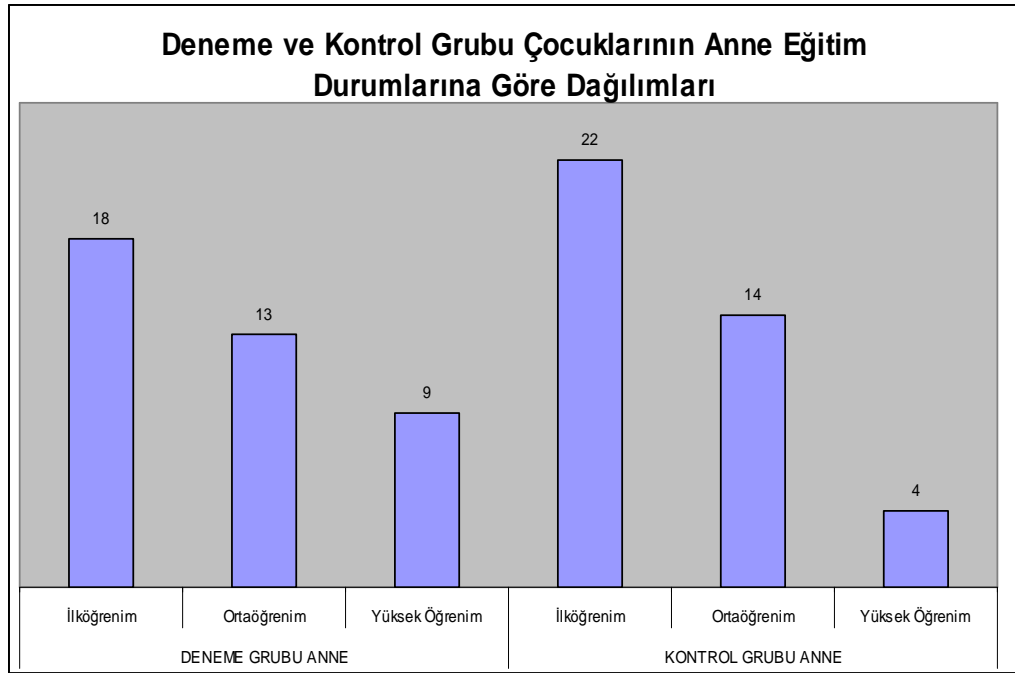
Tablo 3.9: Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Çocukların Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

Cinsiyet	Deney		Kontrol	
	N	%	N	%
Kız	18	45	16	40
Erkek	22	55	24	60
Toplam	40	100	40	100



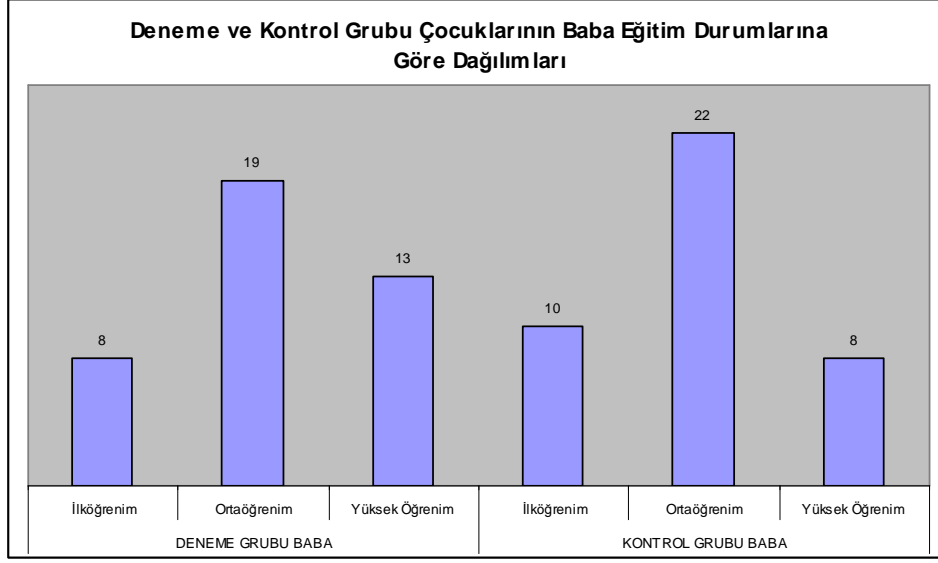
Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Anne Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları

Öğrenim Durumu	Deney		Kontrol	
	N	%	N	%
İlköğretim	18	23	22	27
Ortaöğretim	13	16	14	18
Yüksek Öğretim	9	11	4	5
Toplam	40	100	40	100



Tablo 3.11. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Baba Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları

Öğrenim Durumu	Deney		Kontrol	
	N	%	N	%
İlköğretim	8	10	10	13
Ortaöğretim	19	24	22	27
Yüksek Öğretim	13	16	8	10
Toplam	40	100	40	100



3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada çocukların bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış bir görüşme formu ve genel bilgi formu kullanılmıştır.

3.1. Genel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formunda örnekleme dâhil edilen çocukların cinsiyeti, doğum tarihi, daha önce okul öncesi eğitimi almış olma durumları ve anne-babalarının öğrenim durumları ve gelir durumlarıyla ilgili bilgiler yer almıştır.

3.2. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

“Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” olarak adlandırılan görüşme formu 2008-2009 eğitim öğretim döneminde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ölçme aracı, araştırmacı tarafından bire-bir ve yaklaşık 30 dakikalık bir sürede uygulanmaktadır. Örneğin; ölçme aracında sınıflama becerisini ölçmek için çocuklara farklı özellikte midye kabukları verilerek benzerliklerine göre sınıflaması istenmektedir. Çocuk midye kabuklarını bir özelliğini dikkate alarak sınıflandırır (örn; boyutları), başka bir özelliğini dikkate alarak tekrar (Örn; rengi) sınıflama 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 aynı şekilde uygulanmaktadır (EK-2) Çocuğun ölçekten alabileceği en düşük puan 0; en yüksek puan 48'dir. Ölçeğin geliştirilme süreci ve geçerlik güvenirlik sonuçları aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Ölçek Geliştirme Süreci

Araştırmanın örneklemini Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı eğitim veren anasınıfları ve anaokullarında eğitim görmekte olan 50 (%50) kız 50 (%50) erkek 100 okul öncesi dönem 6 yaş öğrencisi oluşturmuştur. Bilimsel süreç becerilerinin ön uygulamalarını yapmak üzere Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü aracılığıyla Konya İl Millî Eğitimi Müdürlüğünden resmi izin alınmıştır. Araştırma verileri 2008-2009 öğretim yılı Mayıs ayında, Konya il merkezinde yer alan okullar arasından rastlantısal olarak seçilen 6 okulöncesi eğitim kurumundaki çocuklardan toplanmıştır.

3.2.2. Ölçek Maddelerini Oluşturma Aşaması

Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin geliştirilmesine 6 yaş çocuklarının sahip olması beklenen temel süreç becerilerini belirlemekle başlanmıştır. Ölçek maddeleri tasarlanırken bilimsel süreç becerileri konusunda geniş çaplı bir alan yazın araştırması yapılarak ölçek geliştirmeye ilişkin kaynaklar ve bilimsel süreç becerilerine yönelik geliştirilmiş ölçekler incelenmiştir. İncelenen alanyazın ve ölçekler aracılığı ile bilimsel süreç becerileri ölçeğinin hazırlanma aşamalarına ilişkin bilgi toplanmıştır.

Literatür incelendiğinde, son 50 yıl içerisinde bir çok araştırmacı tarafından bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilmiş pek çok test olduğu gözlenmektedir. Bu testlerin temel bilimsel süreç becerilerini, bütüncü bilimsel süreç becerilerini ya da bilimsel süreç becerilerinin tümünü ilkökul, ortaokul, lise veya üniversite seviyelerinde ölçmek üzere çeşitli soru formatlarında geliştirilmiş oldukları görülmektedir (Temiz ve Tan, 2007).

Bilimsel süreç becerileri farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS)'nın sınıflaması temel alınarak okul öncesi çocuklarının sahip olması gereken temel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, ölçme, tahmin etme,

verileri kaydetme ve sonuç çıkarma olmak üzere 6 temel süreç becerisi olarak belirlenmiştir. Her beceriyi ölçmeye yönelik olarak 4 etkinlik belirlenmiş ve bu etkinlikler doğrultusunda ölçek materyalleri hazırlanmıştır. Geliştirilen taslak ölçek 24 maddeden oluşmuştur.

3.2.3.Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması

Görüşlerine başvuru alan on uzman özelde okul öncesinde fen eğitimi, genelde okul öncesi eğitimi alanında çalışmalar yapmaktadır. Uzmanlar ölçek maddelerinin, okul öncesi çocuklarının düzeyine uygunluğu ve bilimsel süreç becerilerini ölçüp ölçmediği boyutlarında ölçeği incelemiştir.

Uzmanların tümü ölçekte yer alan davranışların bilimsel süreç becerilerini kapsadığını, eksik boyut dışarıda bırakılmadığını, ölçeğin tüm bilimsel süreç alanlarından eşit oranda davranış içerdiğini, davranışların kapsam ve düzey olarak birbirlerine denk olduğunu ve okul öncesi çocukları için açık ve anlaşılır bir ifade tarzı kullanıldığını vurgulamışlardır. Ölçek maddeleri ayrıca iki dil uzmanı tarafından da Türkçe dilbilgisi kuralları ve anlaşılabilirlik yönünden incelenmiştir.

3.2.4. Ön Deneme Aşaması

Ön deneme aşamasında, 24 maddeden oluşan ölçek 50 okul öncesi dönemdeki çocuğa (60-72 aylık) uygulanmıştır. Çocuklardan alınan dönütlere dayalı olarak gerekli düzeltmeler yapılarak taslak ölçeğe son biçimi verilmiştir. İzleyen süreçte taslak ölçek uygulanmış ve ölçek puanlarının dağılımına ilişkin analizler yapılmıştır.

3.2.5. Geçerlik ve Güvenirlik Hesaplama Aşaması

Bilimsel süreç becerileri ölçeği her çocuğa bireysel olarak uygulanması gerekmektedir. Uygulama süresi yaklaşık 30 dakika sürmektedir. Ölçek maddeleri için hazırlanmış materyaller çocuklara verilerek ölçekte belirtilen açık uçlu sorular sorulmaktadır. Ölçek, okul öncesi eğitim kurumunda öğrenim gören toplam 100 çocuğa araştırmacı tarafından bire bir uygulanmıştır. Veriler SPSS 14.0 programı ile analiz edilerek güvenilirliği belirlenmiştir.

3.2.6. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geçerlik Çalışmasına İlişkin Bulgular

Geçerlilik çalışması için hem içerik geçerliliği hem de yapı geçerliliği incelenmiştir. İçerik geçerliliği için ölçme aracında bulunan maddelerin ölçme aracına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği durumuna bağlı olarak uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu çalışma için önce bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve bu amaçların gerektirdiği içeriği temsil edip etmediği tartışılmıştır.

Yapı Geçerliliğine İlişkin Çalışmalar: Faktör Analizi

Ölçme araçlarının yapı geçerliliğini belirlemede en yaygın kullanılan yöntem faktör analizidir. Faktör analizi, aynı yapıyı ölçen çok sayıda değişkenden az sayıda tanımlanabilir anlamlı değişkeni keşfetmeye yönelik çok değişkenli bir istatistiktir. Sosyal bilimlerde duyuşsal bir özelliği, kişilik ve gelişim gibi pek çok özellikleri ölçmek amacıyla geliştirilen araçların yapı geçerliliği, faktör analizi kullanılarak incelenmektedir (Büyüköztürk, 2003) . Faktör analizi hem ölçeğin bütünlüğünü test etmekte hem de ölçülecek konunun ilişkisiz değişkenlerden arındırılmasına yardımcı olmaktadır (Henson ve Roberts, 2006). Faktör analizi, bir dizi veri arasında kaç faktörün var olduğunu ve bunların ne dereceye kadar faktörlerle ilişkili olduğunu açıklar ve bu analizin temel amacı ölçülen veriler arasındaki kovaryasyonları açıklayan gizli faktörleri ortaya çıkarmaktır (Kahn, 2006).

İlk aşamada verilerin faktör analizine uygunluğunu belirlemek için Kaiser Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi yapılmıştır. KMO katsayısı verilerin ve örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Yapılan analiz sonucunda KMO değeri 0.64 olarak bulunmuştur. Barlett Sphericity testi verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini kontrol etmek için kullanılacak istatistiksel bir tekniktir. Bu test sonucunda elde edilen Chi_Square test istatistiğinin anlamlı çıkması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin göstergesidir. Çalışma içerisinde yapılan analiz sonucunda Barlett testi anlamlı bulunmuştur (=1104,170; $p<0.01$). Tüm bu sonuçlar verilerin faktör analizine uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Ölçeğe ilişkin yapı geçerliliğinin sağlanabilmesi amacıyla faktör analizi uygulanmasına karar verilmiştir. Aynı yapıyı ölçen maddelerin belirlenmesinde bir maddenin sadece yer aldığı faktördeki yük değeri 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 fark en az 0.10 olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 3.12. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları

ÖGELER	MADDELER	FAKTÖR YÜKÜ	TOPLAM VARIYANSI AÇIKLAMA ORANI
1. FAKTÖR Gözlem	1	.77	47.50
	2	.51	
	3	.71	
	4	.69	
2. FAKTÖR Sınıflama	5	.65	45.26
	6	.79	
	7	.67	
	8	.43	
3. FAKTÖR Tahmin Etme	9	.79	35.47
	10	.54	
	11	.71	
	12	.66	
4. FAKTÖR Ölçme	13	.59	48.60
	14	.44	
	15	.62	
	16	.60	
5. FAKTÖR Verileri Kaydetme	17	.81	42.82
	18	.67	
	19	.62	
	20	.81	
6.FAKTÖR Mantıksal Çıkarımlarda Bulunma	21	.65	40.05
	22	.80	
	23	.34	
	24	.44	
TOPLAM 6 ÖGE		65.28	

Tablo 3.13. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Toplam Varyansı Açıklama Oranları

Öğeler	Açıklanan Varyansa Katkısı	Açıklanan Toplam Varyans
1	12.99	12.99
2	12.27	25.26
3	11.69	36.95
4	10.63	47.59
5	8.53	56.12
6	9.15	65.28

Ölçeğin altı faktörü (bilimsel süreç becerilerini) ölçmeye yönelik toplam varyansı açıklama oranı % 65'dir. 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.

İzleyen adımda bir faktörde birbiriyle yüksek ilişki gösteren maddeleri bir araya toplamak amacıyla Varimax Dik Döndürme (Büyüköztürk, 2003) tekniğinin de kullanılması uygun görülmüştür. Bilimsel süreç becerileri ölçeği madde analiz çözümlemesi, Varimax Dik Döndürme tekniği ile yapılan döndürme işlemi sonucunda ölçeğin altı boyutlu olduğuna ilişkin bulguları desteklemiştir. Döndürme sonrası ölçekteki maddelerin altı faktöre dağıldıkları ve faktör yüklerinin 0.89-0.96 arasında olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar 24 maddeden oluşan ölçeğin yapı geçerliliğine sahip olduğunu göstermektedir. Bu faktörler alan yazın göz önüne alınarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.14. Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Varimax Dik Döndürme

	Sonuçları					
	1	2	3	4	5	6
Sonuç Çıkarma	.93					
Ölçme		.96				
Verileri Kaydetme			.91			
Sınıflama				.90		
Tahmin Etme					.89	
Gözlem						.89

3.2.7. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Güvenirlik Çalışmasına İlişkin

Bulgular

Ölçeğin güvenirliliğinin belirlenmesinde testi yarılama, Cronbach alfa, toplam madde korelasyonu, aritmetik ortalama, standart sapma, alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığı hesaplamalarından yararlanılmıştır. Cronbach katsayısının yüksekliği, ölçekteki maddelerin homojenliğinin yüksek olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. 100 çocuk üzerinde gerçekleştirilen geçerlik çalışması sonucunda; güvenirlilik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu güvenirlilik katsayısı eğitim ve sosyal bilimler alanında güvenirliliği yüksek olan bir ölçek olarak değerlendirilmektedir.

Testi yarılama tekniğinde ölçeğin iki yarısı arasındaki tutarlılık araştırılmaktadır. Tek numaralı sorular bir yarı, çift numaralı sorular bir yarı oluşturur. Elde edilen iki yarı; iki ayrı testmiş gibi kabul edilip aralarındaki korelasyon hesaplanır. Bu yöntem, ölçeğin bir kez uygulanmasına dayandığından kullanışlıdır. Bilimsel süreç becerileri ölçeği, testi yarılama güvenirlilik sonuçlarına ilişkin istatistiksel sonuç 0.79 olarak saptanmıştır.

Ölçeğin iç tutarlılık göstergesi olarak kabul edilen madde toplam korelasyonlarını hesaplamak için, her bir maddeden elde edilen puanlar ile ölçeğin bütününden elde edilen puanlar karşılaştırılmış ve her bir madde için korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan korelasyon katsayısı o maddenin geçerlik katsayısı olup ölçeğin bütünü ile tutarlılığını göstermektedir. Tablo 15' de bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait maddelere ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma ve toplam madde korelasyonu puanları verilmektedir.

Tablo 3.15. Okul öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine İlişkin Güvenirlilik Sonuçları

Madde	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Toplam Madde Korelasyonu *
1	1.00	.42	.32
2	1.17	.45	.44
3	1.14	.35	.31
4	1.00	.47	.69
5	1.23	.73	.42
6	1.52	.70	.39

7	1.23	.96	.46
8	1.52	.96	.38
9	0.70	.94	.53
10	1.29	.91	.18
11	1.20	.72	.39
12	1.61	.64	.18
13	1.11	.47	.46
14	1.58	.81	.18
15	0.41	.77	.45
16	0.20	.58	.21
17	1.02	.17	.20
18	1.41	.91	.29
19	.47	.85	.63
20	.50	.85	.50
21	1.82	.57	.21
22	.64	.94	.45
23	.58	.91	.25
24	1.29	.96	.39

Tablo 3.15’de görüldüğü gibi korelasyon katsayıları 0,18 ile 0,69 arasında değişmektedir ve 0,05 seviyesinde anlamlıdır. Yapılan ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında korelasyon katsayılarının en az 0,20 olması ve negatif olmaması beklenir. Bu durumda bu koşulu sağlamayan maddelerin ölçekten çıkartılması önerilmekle birlikte, maddeler silindiğinde alfa katsayısındaki ve ortalamadaki değişimde önemlidir. Bu çalışmada 0.20 nin altındaki maddelerin çıkartılması ile alfa katsayısı ve ortalama anlamlı bir değişim olmadığından, bu maddelerin ölçeği desteklediği düşünülerek ölçekten çıkartılmamıştır. Bu istatistiksel değerler göz önüne alındığında kullanılabilir maddeler olduğu görülmektedir. Maddeler incelendiğinde ölçekte çok kolay ya da zor sorunun olmadığı görülmektedir.

Ölçeğin güvenilirliğinin bir göstergesi olarak alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin t testi yapılmıştır. Alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığı yönteminde geliştirilen ölçek başarılı-başarısız iki gruba uygulanır. Başarılı grubun aldığı puanların ortalaması diğerinden anlamlı derecede büyükse ölçek ayırt edici ve güvenilirdir.

Tablo 3.16. Alt ve üst grupların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız t Testi sonuçları

Gruplar	n	\bar{x}	SS	t
Üst Grup	30	31.58	5.48	
Alt Grup	30	18.82	2.97	11.927*

Tablo3.16 incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ölçeğinden alt ve üst %27'lik grubun aldıkları puanların karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda alt ve üst grup arasındaki farkın 0.001 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre, ölçme aracının bilimsel süreç becerileri (gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma) açısından çocukları başarılı ve başarısız olarak ayırt edebildiği söylenilebilir

Sonuç olarak, ölçeğin güvenirlik katsayılarının oldukça yüksek ve birbirine yakın değerlerden oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle ölçeğin iç tutarlılığının oldukça uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

4. Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının Hazırlanması

Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı, okul öncesi dönemdeki 6 yaşındaki çocukların bilimsel süreç becerilerinin (gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma) desteklenmesi esas alınmaktadır.

Araştırmada **ilk aşamada**; literatür taraması yapılarak mevcut yurt içi ve yurt dışı bilimsel süreç becerileri programları incelenmiş, bu doğrultuda bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak kazandırılmak istenen amaç ve kazanımların belirlenmesi için ön çalışma yapılmıştır.

İkinci aşamada; eğitim programının hazırlanması için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin alt boyutları olan gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma becerilerini geliştirmeye yönelik amaç ve kazanımlar belirlenmiştir (EK-1).

Üçüncü aşamada; Çocukların gelişim özellikleri, ilgi ve ihtiyaçları dikkate alınarak okul öncesi bilim programı içerisinde ele alınabilecek konular incelenmiştir. Bu aşamada dünyadaki erken çocukluk bilim eğitimi içerik standartları ve Türkiye'deki okul öncesinde ele alınan konu başlıkları ilköğretim okullarının bilim içerikleri ile bağlantılı olarak incelenmiştir. Gerekli araştırma ve incelemeler sonucunda araştırmacı tarafından okul öncesi bilim eğitiminde ele alınabilecek içerikler belirlenmiştir. İncelenen literatürde, bilim öğretim programlarında fiziksel olaylarla ilgili etkinliklere çoğunlukla yer verilmediği anlaşıldığından dolayı fiziksel olaylarla ilgili yapılandırmacı yaklaşımı temel alan okul öncesi bilim öğretim programı hazırlanmasının alana katkı getireceği düşünülmüştür. Bu nedenle öğretim programında; fiziksel olaylar ile ilgili mıknatıs, su oyunları, sarkaç, rampa, silindir ve gölge ile ilgili içeriklerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programındaki etkinliklerin çıkış noktası olmasına karar verilmiştir. Kamii ve DeVries (1978/1993) tarafından geliştirilen fizik bilim aktivitelerinin, fiziksel olaylar bilimi içerikleri çerçevesinde ele alınabilecek etkinlikler incelenmiştir.

Dördüncü aşamada; yurt içinde ve yurt dışında okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik hazırlanmış ve uygulanmakta olan bilimsel süreç becerilerine yönelik etkinlik ve uygulama örnekleri incelenmiştir.

Beşinci aşamada; Piaget ve Vygotsky'nin bilginin öğrenilmesi sırasında ortaya çıkan bilgiyi elde etme aşamaları ve bilgiyi yapılandırma aşamaları ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Piaget ve Vygotsky'nin bilginin nasıl yapılandırıldığı ile ilgili görüşlerindeki benzerlik ve farklılıklar incelenerek; Piaget'nin yapılandırmacı görüşlerine odaklanılarak hazırlanmış eğitim uygulamaları ile Vygotsky'nin yapılandırmacı görüşlerine odaklanarak hazırlanmış eğitim uygulamaları incelenmiştir. Yapılan literatür taraması ve uzman görüşleri sonucunda, 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini destekleyici yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanacak olan bilim programının Piaget'nin bilgiyi yapılandırma aşamaları ile ilgili görüşleri dikkate alınarak hazırlanmasına karar verilmiştir. Eğitim programının hazırlanmasında Piaget'nin teorisinin hem işlevsel hem de yapısal yönüne dikkat edilmiştir. Piaget'in 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. Piaget özümleme-düzenleme kavramlarıyla açıkladığı bilgiyi yapılandırma sürecinde çocukların sahip olacağı hatalı düşüncelerin mevcut bilişsel seviyelerinde mantığını kullandığının bir göstergesi olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle eğitim programı hazırlanırken ve uygulanırken çocukların hatalı düşünceler oluşturabilecekleri dikkate alınmıştır. Piaget'nin dengesizlik ve çelişki arasındaki ilişki, çelişkinin nasıl ortaya çıktığı, nasıl farkında olduğu ve nasıl üstesinden geldiği ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Bu bilgiler ışığında eğitim programında, çocukların çeşitli materyaller ile etkileşime girdiğinde karşılaştığı durumlarla şaşırtılarak çelişki yaşamalarını sağlayacak etkinlikler planlanmıştır. Programın uygulama aşamasında eğitimci müdahaleleri aracılığıyla çocukların tahminleri ile sonuçları arasındaki çelişkileri bilinçli hale getirmek amaçlanmıştır. Ayrıca Piaget'nin bilişsel gelişim ile sosyal faktörler arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Eğitim programında çocukların bilgiyi yapılandırma sürecinde yetişkin-çocuk, çocuk-çocuk arasındaki işbirlikçi ilişkilerin nasıl kurulması gerektiği ile ilgili görüşleri dikkate alınarak etkinlikler planlanmıştır; sık sık yetişkin-çocuk, çocuk-çocuk etkileşimlerine olanak sağlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen eğitimcilerin dikkat etmesi gereken hususlar incelendiğinde; işbirlikçi sınıf ortamı oluşturması, çocukların ilgilerine hitap etmesi; çocukları cesaretlendirici etkinlikler seçmesi, çocukların muhakeme yeteneklerini geliştirmesi, araştırma yapmaları için yeterli zaman tanınması ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Bu araştırmada yapılandırmacılığa dayalı bilim öğretim programı hazırlanırken bu ilkeler dikkate alınmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkinliklerin çocukların ilgilerine hitap etmesi önem taşımaktadır. Su dökme ve doldurma gibi su oyunları çocukların severek zaman geçirdikleri etkinlikler olması nedeniyle bilim öğretim programında su etkinliklerine yer verilmiştir. Bu etkinliklerde çocuklara, suyun akışını gözlemlemeleri için altında ve yanında farklı büyüklükte delikleri olan bardaklar tanıtılmıştır. Çocuğun bardağın içinde kalan suyun seviyesini rahatlıkla görebilmesi

için şeffaf bardaklar tercih edilmiş ve bardaklardaki delikler siyah kalemle belirginleştirilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkinliklerde çocuk-çocuk arasındaki işbirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle bilim öğretim programında sınıfta işbirlikçi bir ortam hazırlamak amacıyla, eğitimci 20 kişilik sınıftaki çocukları beşerli gruplara ayırmıştır. Her gruba aynı özellikte materyaller temin etmiştir. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşımda çocukların düşünce ve bilgilerini geliştirmesi ve yapılandırmasında eylemde bulunması, kendi deneyimleri aracılığıyla bilgiyi yapılandırması için fırsatlar sağlanması önemlidir. Bu nedenle, beş kişilik gruplarda çocukların her birinin etkinliklerde aktif katılımı sağlanmıştır. Gruptaki çocukların her birinin bu eğitim materyallerini incelemesi için yaklaşık 15 dakika zaman tanınmıştır. Eğitimci bu sürede çocukların bardakların özelliklerini tek tek söylemesini istemiş ve “ Bu bardaklar aynı mı yoksa farklı mı? Hangi özellikleri birbirinden farklı söyler misin?” diye sorarak bardakları sınıflandırmasını istemiştir. Yapılandırmacı öğretmenlerin görevi, çocukların düşünmesini ilerletecek sorular sormak ve müdahalelerde bulunmaktır. Bu nedenle eğitimci çocuğa “ *Eğer bu bardağın içine sürahi ile su doldurursak ne olur?*” “ Niçin böyle düşünüyorsun?” diye sorarak tahminlerini almıştır. Böylece eğitimcinin, çocuğun muhakeme yeteneğini geliştirmesi için düşündükleri şeyleri anlayabilmesi sağlanmıştır. Eğitimci çocuğa “*Sonucu görmek için denemek ister misin?*” diye sorarak mevcut materyaller ile araştırma yapması için cesaretlendirmiştir. Gruptaki bir çocuğun bardağa suyu dökmesi diğer çocuğun gözlemesi istenerek çocuklar arasında işbirliği kurlmaları sağlanmıştır. Eğitimci ilk önce bardaklara tek tek su dökmelerini ve gözlemlerini istemiştir. Daha sonra “*Hangi bardağın suyu daha önce boşalacak?*” , “Niçin böyle düşünüyorsun?” diye sorarak tahminlerini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklamasını istemiştir. Böylece 3 bardağa aynı anda su dökmelerini ve gözlemlerini sağlamıştır. Yapılandırmacı yaklaşımda çocukların dengeli bir yapı oluşturabilmek için çelişki hissini yaşaması gerektiği, bu çelişkiyle çocuğun daha fazla doğru bilgi ve sorgulama şekilleri oluşturmasını sağlayacağı vurgulanmaktadır. Bu nedenle eğitimci çocuğa “*İlk başta neler olacağı hakkındaki tahminlerin ile etkinlik sırasındaki gözlemlerin arasında fark var mı ?*” diye sorarak düştükleri çelişki durumunu ifade etmesini sağlamıştır. Yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen eğitimcilerin çocuğun bilgiyi nasıl yapılandırdığını belirlemesi gerekmektedir. Bu

nedence eğitimci çocuğa “Neden bu bardak daha hızlı boşaldı?” diye sorarak çocukların fark etmeleri istenilen bilgiye ulaşması için düşünmesi sağlanmıştır. Her çocuğun tek tek bardaktaki deliğin büyüklüğü ile suyun akış miktarı arasındaki ilişkiyi gözlemleyebilmesi için yaklaşık 30 dakika süre tanınmıştır. Çocukların bu gözlemlerini resim çizerek kaydetmesi ve arkadaşlarına gözlemlerini anlatması için yaklaşık 15 dakika süre zaman tanınmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşımda çocukların bir bilgiyi yapılandırabilmesi için yeterli zamanın ayrılması çok önemlidir. Bu nedenle, çocukların suyun akışını kavramaları için öğretim programında su ile ilgili 13 etkinlik (yaklaşık 13 saat) daha uygulanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımda etkinliklerin kolaydan zora doğru bir sıra izlemesi gerektiğinden her etkinlikte farklı özellikteki bardaklar üçerli olarak tanıtılmış ve aynı işlem sırasıyla çocukların gözlemler yapması sağlanmıştır. Her etkinlikte bir önceki etkinlikte tanıtılan bardaklarla da çalışılmıştır. Böylece çocuğun suyun akışı ile ilgili daha derin araştırmalar yaparak bilgisini yapılandırabilmesi için eğitim ortamı hazırlanmıştır. Suyun akışı ile ilgili daha derin düşünmesini, farklı araştırmalar yapmasını ve mantıksal/matematikselle ilişkileri yapılandırabilmesi için farklı yerde ve farklı büyüklükte deliği olan bardakları kullanarak bir bardaktan diğer bardağa suyun akmasını sağlayacak farklı düzenlemeler yapılması istenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri ve yapılandırmacı 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 36 etkinlik planlanmıştır.

Bu etkinlikler belirlenen amaç ve kazanımlar doğrultusunda, M.E.B. Okul Öncesi Eğitim Programları ile kaynaştırılarak eğitim durumuna dönüştürülmüş ve gerekli eğitim materyalleri hazırlanmıştır.

Altıncı aşamada ise; belirlenen etkinlik ve eğitim durumları 12 haftalık süreci kapsayacak şekilde yeniden gözden geçirilmiş ve uzman görüşlerine sunulmak üzere yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına son şekli verilmiştir. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı belirtke tablosu hazırlanarak bilimsel süreç becerileri amaç ve kazanımlarının program içerisindeki dağılımı gösterilmiştir (EK-3).

Son şekli verilen yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının geçerliliği için bir program geliştirme uzmanı ve üç çocuk gelişimi uzmanı olmak üzere toplam dört alan uzmanına programla ilgili görüşlerini almak üzere gönderilmiştir.

Uzmanlardan; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı ile ilgili olarak, programın amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılabilirliği açısından eleştirmeleri, gerekli gördükleri durumlarda etkinliklerin düzeltilmesi veya çıkartılması ile ilgili görüşlerini belirtmesi istenmiştir.

Uzmanlardan eğitim programını değerlendirme kriterlerine göre; eğitim programı amaçlarının bilimsel süreç becerilerini kapsama durumu, amaçların eğitim programına dağılımında bilimsel süreç becerileri alt bölümlerine göre eşit bir dağılıma sahip olma durumu, bilimsel süreç becerilerinin tüm amaçlarının kazanılması beklenen davranışlarının amacı içerme durumu, amaç ve kazanımların 6 yaşındaki çocukların gelişimine uygunluğu, tüm alt boyutlardaki kazanımların gözlenebilirliği, eğitim durumlarının amaç ve kazanımları gerçekleştirecek yeterlikte olması, eğitim durumlarının çocukların ilgisini çekecek nitelikte olması, verilen etkinliklerin çocukların bilimsel süreç becerileri eğitimi için uygunluğu, etkinliklere ayrılacak sürenin uygunluğu, etkinliklerde kullanılacak materyallerin uygunluğu ve yapılandırmacı yaklaşım ilkelerini yansıtmaması yönünden değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca belirtilen bu kriterler yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının hazırlanırken araştırmacı tarafından dikkate alınmıştır.

5. Verilerin Toplanması

Verileri toplamada kullanılan ölçekleri uygulamadan önce araştırmanın içeriğini özetleyen bir rapor hazırlanarak Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nden resmi izin alınmıştır. Resmi izin yazısı Ayşah Anaokulu ve Necip Fazıl İlköğretim Okulu Müdürlüğü'ne iletdikten sonra ölçek ve eğitim programı uygulamalarına başlanmıştır.

Son aşamada ise, Ayşah Anaokulunda haftada 3 gün 12 hafta (haftada 3 saat) programın uygulanması kararlaştırılmıştır. Ekim ayında program uygulanmaya başlanmış, ocak ayında programın uygulanması tamamlanmıştır. Sontest ölçümleri

program bittikten hemen sonra, kalıcılık testi ölçümleri ise program bittikten 1 ay sonra uygulanmıştır.

5.1. Öntestlerin Uygulanması

Deney ve kontrol gruplarına Genel Bilgi Forumu ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği 1-9 Ekim 2009 tarihleri arasında öntest olarak uygulanmıştır. Genel Bilgi Formu öğretmenlere doldurması için bırakılmış ve bir hafta sonra teslim alınmıştır.

Araştırmacı önce deney ve kontrol grubundaki çocuklarla öğretmenleri aracılığıyla tanışmış ve onlarla sohbet ederek çocukların uygulamayla ilgili kaygılarını gidermeye çalışmıştır. Öntest çocukların dikkatlerini toparlayıp motivasyonlarını sağlamak amacıyla eğitim ortamlarından ayrı sessiz bir ortamda, çocuklara uygun masa ve sandalyelerde karşılıklı oturularak gerçekleştirilmiştir. Ölçek materyalleri araştırmacı tarafından önceden hazır bulundurulmuştur.

Ölçek her çocuğa bireysel olarak araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Çocukların cevapları ayrı ayrı düzenlenmiş olan ölçek formuna kaydedilmiştir. Öntest uygulamaları için her bir çocuğa ortalama 25-30 dakika ayrılmıştır.

Elde edilen öntest verileri değerlendirilerek grupların testlerden aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ve grupların birbirine benzeşik olduğu bulunmuştur. Bu bulgular ışında, Necip Fazıl Kısakürek İlköğretim Okulu anasınıfına devam eden çocukların sabahçı grup kontrol 1 ve öğlenci grup kontrol 2, Ayşah anaokuluna devam eden çocukların sabahçı grup deney 1 ve öğlenci grup deney 2 olarak belirlenmiştir.

5.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının Uygulanması

Eğitim programı 12 Ekim 2009- 8 Ocak 2010 tarihleri arasında 12 haftalık süre içerisinde, deney grubuna araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise günlük eğitim programları sınıf öğretmenleri tarafından uygulanmış, hazırlanan program bu gruba uygulanmamıştır. Eğitim programı uygulamaları 12 hafta boyunca ve haftada üç günü (Pazartesi-Çarşamba-Cuma) günde en az 30 dakika en fazla 45 dakikayı aşmayacak şekilde uygulanmıştır. Eğitim uygulamaları çocukların eğitim gördükleri kendi sınıflarında gerçekleştirilmiştir.

Eğitime başlamadan önce öğretmenlerle ve ailelerle görüşülerek bu çalışmaların çocukların bilimsel düşünme becerilerine yönelik etkinliklerden oluştuğu belirtilmiş ve çalışmanın amacının ocukların Bilimsel Düşünme Becerileri (gözlem, sınıflama, lme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma) zerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim ğretim programının etkisinin olup olmadığını incelemek olduğu açıklanmıştır.

Araştırmacı, deney gruplarına uygulayacağı eğitimden önce uygulama yapılacak eğitim ortamını ve eğitim materyallerini her gün yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim ğretim program doğrultusunda hazırlamıştır.

Uygulamalara sınıfta bulunan tüm çocukların katılımları sağlanmıştır. Etkinlikler planlanan şekilde ya tüm grupla ya da kk gruplarla gerçekleştirilmiştir. Her etkinliğin sonunda çocuklara kendilerini ifade edebilmeleri için yeterli süre verilerek etkinliklerle ilgili değerlendirmeleri alınmıştır.

5.3. Sontestlerin Uygulanması

Eğitim tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarına 11-22 Ocak 2010 tarihleri arasında Öntestlerin yapıldığı ortam ve koşullarda sontest olarak Bilimsel Süreç Becerileri leği uygulanmıştır.

5.4. Kalıcılık Testinin Uygulanması

Sontestlerin uygulanmasından 4 hafta sonra deney grubuna 22 şubat 2010- 5 Mart 2010 tarihleri arasında Bilimsel Süreç Becerileri leği izleme testi olarak ntest ve sontestlerin yapıldığı ortam ve koşullarda tekrar uygulanmıştır.

6. Verilerin Analizi

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim ğretim programı, bağımlı değişkeni ise Bilimsel Süreç Becerileri puanlarıdır.

Verilerin istatistiksel analizi bağımsız değişkenin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini ortaya koyacak bir model içinde ele alınmıştır. Ölçekten elde edilen kontrol ve deney gruplarına ait ntest, sontest ve izleme testi ölçüm puanları, bilgisayar kodlama cetvellerine geçirilmiştir. Verilerin analizi SPSS 14.0 paket programıyla yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının aynı evrenden alınıp alınmadığını sınamak amacıyla, deney grubunu oluşturan çocuklarla, kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Alt Ölçekleri olan gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerileri puan ortalamaları bağımsız t testi ile analiz edilmiş, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının çocukların bilimsel süreç becerilerini etkileyip etkilemediğini sınamak için, deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma olup olmadığını saptamak amacıyla bağımsız t testi uygulanmıştır.

Deney grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri öntest puan ortalamaları ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katıldıktan sonraki ölçümlerinden elde edilen son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma olup olmadığını saptamak amacıyla bağımlı t testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların hızlı bir gelişim döneminde buldukları, diğer yandan devam ettikleri okulların takip ettikleri eğitim programının araştırmaya katılan çocukların bilimsel süreç becerilerinde bir gelişme sağlayabileceği kabul edilmektedir.

Bu nedenle, kontrol grubu çocuklarının öntest/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma olup olmadığını saptamak amacıyla bağımlı t testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu çocuklarında bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimlerin dört hafta sonra da devam edip etmediğini belirlemek amacıyla çocukların yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının bitiminden hemen sonra ölçülen bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları ile program uygulandıktan dört hafta sonra ölçülen puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımlı t testi ile sınanmıştır. Hangi eğitim programına katılan çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerilerinin daha kalıcı olduğunu belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kalıcılık testi puan ortalamaları bağımsız t testi ile karşılaştırılmıştır. Verilerin analizinde önem düzeyi 0.05 olarak benimsenmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde anasınıfına devam eden 6 yaşındaki çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının etkili olup olmadığını ortaya koymak amacıyla araştırmanın denenceleriyle ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini sınamak amacıyla öncelikle kendi içerisinde öntest/sontest puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Daha sonra deney ve kontrol grubunu oluşturan çocukların bilimsel süreç becerileri ölçeği sontest puan ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının kalıcılığını test etmek için ise, yine ilk önce hem deney grubu çocuklarının sontest/kalıcılık testi, hem de kontrol grubu çocuklarının sontest/kalıcılık puan ortalamaları kendi içerisinde, daha sonra deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puan ortalamaları karşılaştırılmıştır.

1.1. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan birinci denence “*yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri erişim puanlarının anlamlı düzeyde artış göstereceği*” yönündedir. Bu denenceyi test etmek için deney grubundaki çocuklara 12 haftalık süreyle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı uygulanmış, uygulamadan önce ve sonra bilimsel süreç becerileri ölçülerek (öntest-sontest) erişim puanları hesaplanmıştır. Bu denence, yedi alt denence halinde ayrı ayrı test edilmiştir. Tablo 4.1.1. ile tablo 4.1.7. arasındaki her bir denence ile ilgili çocukların erişim (öntest-sontest) puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması verilmektedir.

Denence 1.1.Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının gözlem becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.1.1. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Erişiş (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Öntest	40	2.35	1.16	13.782	0.000*
	Sontest	40	6.10	1.33		

Tablo 4.1.1. incelendiğinde denence 1.1. ile ilgili olarak, deney grubundaki çocukların gözlem becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.35$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.10$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 13.782 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının gözlem becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların gözlem becerisine ilişkin erişişlerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların gözlem becerisi ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.1 kabul edilmiştir.

Denence 1.2. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının sınıflama becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.1.2. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Öntest	40	1.40	1.25	16.738	0.000*
	Sontest	40	6.92	1.67		

Denence 1.2. ile ilgili olarak tablo 4.1.2 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların sınıflama becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.40$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.92$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 16.738 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının sınıflama becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların sınıflama becerisine ilişkin erişilerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların sınıflama becerisi ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.2 kabul edilmiştir.

Denence 1.3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının ölçme becerisi erişi puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.1.3. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Ölçme	Öntest	40	0.57	0.87	13.899	0.000*
	Sontest	40	5.02	1.76		

Tablo 4.1.3. incelendiğinde, deney grubundaki çocukların ölçme becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x}=0.57$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x}=5.02$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 13.899 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının ölçme becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p<0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların ölçme becerisine ilişkin erişilerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların ölçme becerisi ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.3 kabul edilmiştir.

Denence 1.4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının tahmin etme becerisi erişi puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.1.4. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Tahmin Etme	Öntest	40	2.07	1.68	16.455	0.000*
	Sontest	40	6.60	1.35		

Tablo 4.1.4. incelendiğinde deney grubundaki çocukların tahmin etme becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.07$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.60$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 16.455 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının tahmin etme becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık

vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların tahmin etme becerisine ilişkin erişilerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların tahmin etme becerisi ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.4 kabul edilmiştir.

1.5. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının verileri kaydetme becerisi erişi puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 21. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	P
Verileri Kaydetme	Öntest	40	0.95	1.10	14.551	0.000*
	Sontest	40	6.00	1.61		

Tablo 21 incelendiğinde deney grubundaki çocukların verileri kaydetme becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 0.95$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.00$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 14.551 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının verileri kaydetme becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların verileri kaydetme becerisine ilişkin erişilerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların verileri

kaydetme becerisi ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.5 kabul edilmiştir.

Denence 1.6. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.1.6. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Erişiş (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Öntest	40	0.55	0.90	15.774	0.000*
	Sontest	40	5.60	1.87		

Tablo 4.1.6. incelendiğinde deney grubundaki çocukların sonuç çıkarma becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 0.55$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 5.60$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 15.774 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların sonuç çıkarma becerisine ilişkin erişişlerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların sonuç çıkarma becerisi ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.6 kabul edilmiştir.

Denence 1.7. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.1.7. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Erişi (ÖnTest-SonTest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Öntest	40	7.90	4.26	24.370	0.000*
	Sontest	40	36.25	6.25		

Tablo 4.1.7. incelendiğinde deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri ölçeği toplam puan ortalamaları açısından öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 7.90$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 36.25$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 24.370 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının Bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin, çocukların bilimsel süreç becerilerine ilişkin erişilerinde anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde gözlenen değişmelerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinden kaynaklandığı ve çocukların bilimsel süreç becerileri ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 1.7 kabul edilmiştir.

1.2. Mevcut Programın Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan ikinci denence; “*Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerine ilişkin erişi puanlarının anlamlı düzeyde artış göstereceği*” yönündedir. Bu denenceyi test etmek için 2006 okul öncesi eğitim programına katılan çocukların 12 haftalık uygulama öncesine ve sonrasında ilişkin bilimsel süreç becerileri ölçülerek erişi puanları hesaplanmıştır. Bu denence, yedi alt denence halinde ayrı ayrı test edilmiştir. Tablo 4.2.1. tablo 4.2.7.

arasında her bir denence ile ilgili çocukların erişimi (öntest-sontest) puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması verilmektedir.

Denence 2.1. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının gözlem becerisi erişimi puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.1. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Erişimi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Öntest	40	2.45	1.17	4.891	0.000*
	Sontest	40	3.50	1.13		

Tablo 4.2.1 incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların gözlem becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.45$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 3.50$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 4.891 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının gözlem becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların gözlem becerilerine ilişkin erişimlerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre, çocukların gözlem becerilerine yönelik erişimlerine ilişkin gözlenen değişimlerin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların gözlem becerileri ile ilgili davranışları kazandıkları söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.1. kabul edilmiştir.

Denence 2.2. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerisi erişimi puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Öntest	40	1.07	1.07	4.096	0.000*
	Sontest	40	2.72	2.16		

Tablo 4.2.2. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların sınıflama becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.07$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.72$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 4.096 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların sınıflama becerilerine ilişkin erişilerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların sınıflama becerisi ile ilgili davranışlarının olumlu yönde değiştiği söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.2. kabul edilmiştir.

Denence 2.3. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının ölçme becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Ölçme	Öntest	40	0.80	0.79	1.978	0.055
	Sontest	40	1.27	1.37		

Tablo 4.2.3. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların ölçme becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 0.80$ iken sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.27$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.978 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının ölçme becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, son test lehine bir farklılık vardır ($p > 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların ölçme becerilerine ilişkin erişilerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların ölçme becerisi ile ilgili davranışlarının olumlu yönde olmakla birlikte anlamlı bir artış sağlamadığı söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.3. red edilmiştir.

Denence 2.4. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının tahmin etme becerisi erişi puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.4. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Erişi (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Tahmin Etme	Öntest	40	2.47	1.75	3.030	0.004
	Sontest	40	3.72	2.12		

Tablo 4.2.4. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların tahmin etme becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.47$ iken sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 3.72$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 3.030 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının tahmin etme becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, son test lehine bir farklılaşma vardır ($p > 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin, çocukların tahmin etme becerilerine ilişkin erişilerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç

becerilerinde meydana gelen değişimin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların tahmin etme becerisi ile ilgili davranışlarının olumlu yönde değiştığı söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.4. kabul edilmiştir.

Denence 2.5. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının verileri kaydetme becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Erişiş (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Verileri Kaydetme	Öntest	40	1.02	1.14	2.982	0.005
	Sontest	40	2.10	2.03		

Tablo 4.2.5. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların verileri kaydetme becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.02$ iken sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.10$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 2.982 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının verileri kaydetme becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, son test lehine bir farklılaşma vardır ($p > 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki uygulamalarını içeren bilim etkinliklerinin çocukların verileri kaydetme becerilerine ilişkin erişişlerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların verileri kaydetme becerisi ile ilgili davranışlarının olumlu yönde değiştığı söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.5. kabul edilmiştir.

Denence 2.6. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerisi erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.6. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Erişiş (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Öntest	40	0.72	1.10	3.295	0.002*
	Sontest	40	1.75	1.64		

Tablo 4.2.6. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların sonuç çıkarma becerileri alt ölçeği öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 0.72$ iken sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.75$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 3.295 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, son test lehine bir farklılaşma vardır ($p > 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların sonuç çıkarma becerilerine ilişkin erişişlerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre, çocukların bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimin kontrol grubunda yapılan etkinliklerden kaynaklandığı ve çocukların sonuç çıkarma becerisi ile ilgili davranışlarının olumlu yönde değiştiği söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.6. kabul edilmiştir.

Denence 2.7. Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri erişiş puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.

Tablo 4.2.7. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Erişiş (Öntest-Sontest) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Öntest	40	8.55	4.75	4.833	0.000*
	Sontest	40	15.07	7.94		

Tablo 4.2.7. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri toplam puan ortalamaları açısından öntest puan ortalamaları $\bar{x} = 8.55$ iken, sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 15.07$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 4.833 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde, sontest lehine farklılık vardır ($p < 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine ilişkin erişilerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. 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. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 2.7. kabul edilmiştir.

1.3. Yapılandırmacı ve Mevcut Programların Çocukların Başarıları Açısından Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan üçüncü denence; “*Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının (deney), mevcut programa (kontrol) göre çocukların başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacağı*” şeklindedir. Bu denenceyi test etmek için öğretim uygulamalarından sonra deney ve kontrol grubundaki çocukların sontest puanları (başarı) puanları karşılaştırılmıştır. Bu denence, yedi alt denence halinde ayrı ayrı test edilmiştir. Tablo 4.3.1. tablo 4.3.7 arasında her bir denence ile ilgili çocukların başarı (sontest) puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması verilmektedir.

Denence 3.1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların gözlem becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi

Sonuçları						
	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Deney	40	6.10	1.33	9.390	0.000*
	Kontrol	40	3.50	1.13		

Denence 3.1.'i sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun gözlem becerisi sontest puan ortalamasının $\bar{x}=6.10$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x}=3.50$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (9.390) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların gözlem becerisini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların gözlem becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların gözlem becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.1. kabul edilmiştir.

Denence 3.2. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların sınıflama becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Deney	40	6.92	1.67	9.729	0.000*
	Kontrol	40	2.72	2.16		

Denence 3.2.'yi sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun sınıflama becerisi sontest puan ortalamasının $\bar{x}=6.92$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x}=2.72$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (9.729) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların sınıflama becerisini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların sınıflama becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların sınıflama becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.2. kabul edilmiştir.

Denence 3.3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların ölçme becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.3. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi

<i>Sonuçları</i>						
	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Ölçme	Deney	40	5.02	1.76	10.608	0.000*
	Kontrol	40	1.27	1.37		

Denence 3.3.'ü sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun ölçme becerisi sontest puan ortalamasının $\bar{x}=5.02$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x}=1.27$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (10.608) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların ölçme becerisini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların

ölçme becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların ölçme becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.3. kabul edilmiştir.

Denence 3.4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların tahmin etme becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.4. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Tahmin Etme	Deney	40	6.60	1.35	7.217	0.000*
	Kontrol	40	3.72	2.12		

Denence 3.4.'ü sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun tahmin etme becerisi sontest puan ortalamasının $\bar{x} = 6.60$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x} = 3.72$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (7.217) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların tahmin etme becerisini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların tahmin etme becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların tahmin etme becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.4. kabul edilmiştir.

Denence 3.5. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların verileri kaydetme becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.5. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Verileri Kaydetme	Deney	40	6.00	1.61	9.488	0.000*
	Kontrol	40	2.10	2.03		

Denence 3.5.'i sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun verileri kaydetme becerisi sontest puan ortalamasının $\bar{x}=6.00$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x}=2.10$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (9.488) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların verileri kaydetme becerisini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların verileri kaydetme becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların verileri kaydetme becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.5. kabul edilmiştir.

Denence 3.6. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların sonuç çıkarma becerisi başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.6. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Deney	40	5.60	1.87	7.713	0.000*
	Kontrol	40	1.75	1.64		

Denence 3.6.'yı sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun sonuç çıkarma becerisi sontest puan ortalamasının $\bar{x}=5.60$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x}=1.75$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (7.713) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların sonuç çıkarma becerisini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların sonuç çıkarma becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların sonuç çıkarma becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.6. kabul edilmiştir.

Denence 3.7. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı, mevcut programa göre çocukların Bilimsel Süreç Becerileri toplam başarı (sontest) puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.

Tablo 4.3.7. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Deney	40	36.25	6.25	13.247	0.000*
	Kontrol	40	15.07	7.943		

Denence 3.7.'yi sınamak amacıyla yapılan bağımsız t testi sonucunda deney grubunun gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma becerilerinden elde edilen toplam puan ortalamasının $\bar{x}=36.25$ kontrol grubunun sontest puan ortalamasının $\bar{x}=15.07$ olduğu görülmektedir. Karşılaştırma sonucu elde edilen t değeri (13.247) 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Bu durum, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların başarılarında, mevcut programa göre anlamlı bir artış sağladığı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların bilimsel süreç becerilerini, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden ancak destekleyici öğretim programına katılmayan çocukların bilimsel süreç becerilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği, çocukları daha başarılı kıldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırmada ele alınan denence 3.7. kabul edilmiştir.

Ayrıca aşağıda araştırmada elde edilen bulguları betimleyici olması açısından deney ve kontrol grubu çocuklarının öntest ve sontest puan ortalamaları ile standart sapmaları tablo 4.3.8'de verilmiştir.

Tablo 4.3.8. Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Çocukların Öntest ve Sontest Puanlarına Göre Betimleyici İstatistik Sonuçları

	Grup	Öntest			Sontest		
		n	\bar{x}	ss	n	\bar{x}	ss
Gözlem	Deney	40	2.35	1.16	40	6.10	1.33
	Kontrol	40	2.45	1.17	40	3.50	1.13
Sınıflama	Deney	40	1.40	1.25	40	6.92	1.67
	Kontrol	40	1.07	1.07	40	2.72	2.16
Ölçme	Deney	40	0.57	0.87	40	5.02	1.76
	Kontrol	40	0.80	0.79	40	1.27	1.37
Tahmin Etme	Deney	40	2.07	1.68	40	6.60	1.35
	Kontrol	40	2.47	1.75	40	3.72	2.12
Verileri Kaydetme	Deney	40	0.95	1.10	40	6.00	1.61
	Kontrol	40	1.02	1.14	40	2.10	2.03
Sonuç Çıkarma	Deney	40	0.55	0.90	40	5.60	1.87
	Kontrol	40	0.72	1.10	40	1.75	1.64
BSB	Deney	40	7.90	4.26	40	36.25	6.25
	Kontrol	40	8.55	4.75	40	15.07	7.94

1.4. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programının Kalıcılığı İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan dördüncü denence; “Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına (deney) katılan çocukların kazandıkları davranışların kalıcı” olacağı yönündedir. Bu denenceyi test etmek için program sonunda yapılan sontest ölçümlerinden 4 hafta sonra, tekrar aynı test uygulanmış ve çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerilerinin kalıcı olup olmadığı araştırılmıştır. Bu denence, yedi alt denence halinde ayrı ayrı test edilmiştir. Tablo 4.4.1 tablo 4.4.7 arasında her bir denence ile ilgili çocukların bilimsel süreç becerileri kalıcılık (sontest/kalıcılık testi) puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması verilmektedir.

Denence 4.1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları gözlem becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.1. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Sontest	40	6.10	1.33	0.216	0.830
	Kalıcılık Testi	40	6.07	1.30		

Tablo 4.4.1. incelendiğinde deney grubundaki çocukların gözlem becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.10$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 6.07$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.216 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının gözlem becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p > 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların gözlem becerisi üzerinde kalıcı bir etki

yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.1 kabul edilmiştir.

Denence 4.2. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.2. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Sontest	40	6.92	1.67	0.172	0.864
	Kalıcılık Testi	40	6.90	1.29		

Tablo 4.4.2. incelendiğinde deney grubundaki çocukların sınıflama becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.92$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 6.90$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.172 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının sınıflama becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p > 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların sınıflama becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.2 kabul edilmiştir.

Denence 4.3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları ölçme becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.3. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Ölçme	Sontest	40	5.02	1.76	0.464	0.645
	Kalıcılık Testi	40	4.95	1.33		

Tablo 4.4.3. incelendiğinde deney grubundaki çocukların ölçme becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 5.02$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 4.95$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.464 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının ölçme becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p > 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların ölçme becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.3 kabul edilmiştir.

Denence 4.4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları tahmin etme becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.4. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Tahmin Etme	Sontest	40	6.60	1.35	0.298	0.767
	Kalıcılık Testi	40	6.57	1.33		

Tablo 4.4.4. incelendiğinde deney grubundaki çocukların tahmin etme becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.60$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 6.57$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı

düzye bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.298 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının tahmin etme becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların tahmin etme becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.4 kabul edilmiştir.

Denence 4.5. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları verileri kaydetme becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.5. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Verileri Kaydetme	Sontest	40	6.00	1.61	0.703	0.486
	Kalıcılık Testi	40	5.90	1.41		

Tablo 4.4.5. incelendiğinde deney grubundaki çocukların verileri kaydetme becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 6.00$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 5.90$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.703 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının verileri kaydetme becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların verileri kaydetme becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.5 kabul edilmiştir.

Denence 4.6. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları sonuç çıkarma becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.6. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı

Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Sontest	40	5.60	1.87	0.114	0.910
	Kalıcılık Testi	40	5.57	1.86		

Tablo 4.4.6 incelendiğinde deney grubundaki çocukların sonuç çıkarma becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 5.60$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 5.57$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.114 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p > 0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların sonuç çıkarma becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.6 kabul edilmiştir.

Denence 4.7. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı (deney) uygulamalarına katılan çocukların kazandıkları Bilimsel Süreç Becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.4.7. Deney Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı

Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Sontest	40	36.25	6.25	0.609	0.546
	Kalıcılık Testi	40	35.97	5.01		

Tablo 4.4.7. incelendiğinde deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 36.25$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 35.97$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı

düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 0.609 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 4.7 kabul edilmiştir.

1.5. Mevcut Programın Kalıcılığı İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan beşinci denence; “*Mevcut programa (kontrol) katılan çocukların kazandıkları becerilerin kalıcı*” olacağı şeklindedir. Beşinci denenceyi test etmek 2006 okul öncesi eğitim programına katılan çocuklara sontest uygulanmıştır. Sontest ölçümlerinden 4 hafta sonra, tekrar aynı test uygulanmış ve çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerilerinin kalıcı olup olmadığı araştırılmıştır. Bu denence, yedi alt denence halinde ayrı ayrı test edilmiştir. Tablo 4.5.1. tablo 4.5.7. arasında her bir denence ile ilgili çocukların bilimsel süreç becerileri kalıcılık (sontest/kalıcılık testi) puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması verilmektedir.

Denence 5.1. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları gözlem becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.1. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Gözlem Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Sontest	40	3.50	1.13	1.639	0.109
	Kalıcılık Testi	40	3.32	1.09		

Tablo 4.5.1. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların gözlem becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 3.50$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} =$

3.32 olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.639 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının gözlem becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların gözlem becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 5.1 kabul edilmiştir.

Denence 5.2. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sınıflama Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Sontest	40	2.72	2.16	1.135	0.263
	Kalıcılık Testi	40	2.52	1.76		

Tablo 4.5.2. incelendiğinde denence 5.2. ile ilgili olarak, kontrol grubundaki çocukların sınıflama becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.72$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 2.52$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.135 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının sınıflama becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların sınıflama becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 5.2 kabul edilmiştir.

Denence 5.3. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları ölçme becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Ölçme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Ölçme	Sontest	40	1.27	1.37	1.669	0.103
	Kalıcılık Testi	40	1.17	1.25		

Tablo 4.5.3. incelendiğinde ölçme becerileri alt ölçeğinde kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.27$ iken kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 1.17$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.669'dur. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının ölçme becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p > 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların ölçme becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 5.3 kabul edilmiştir.

Denence 5.4. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları tahmin etme becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.4. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Tahmin Etme Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Tahmin Etme	Sontest	40	3.72	2.12	1.356	0.183
	Kalıcılık Testi	40	3.50	1.82		

Tablo 4.5.4. incelendiğinde denence 5.4. ile ilgili olarak, tahmin etme becerileri alt ölçeğinde kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 3.72$ iken kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 3.50$ olarak hesaplanmıştır. Puan

ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.356 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının tahmin etme becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların tahmin etme becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 5.4 kabul edilmiştir.

Denence 5.5. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları verileri kaydetme becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Verileri Kaydetme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Verileri Kaydetme	Sontest	40	2.10	2.03	1.433	0.160
	Kalıcılık Testi	40	1.90	1.70		

Tablo 4.5.5. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların verileri kaydetme becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 2.10$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 1.90$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.433 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının verileri kaydetme becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p>0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların verileri kaydetme becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 5.5 kabul edilmiştir.

Denence 5.6. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları sonuç çıkarma becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.6. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Sonuç Çıkarma Becerisi Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Sontest	40	1.75	1.64	1.778	0.08
	Kalıcılık Testi	40	1.60	1.51		

Tablo 4.5.6. incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların sonuç çıkarma becerileri alt ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 1.75$ iken, kalıcılık testi puan ortalamaları $\bar{x} = 1.60$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 1.778 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerileri sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark yoktur. ($p > 0.05$). Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların sonuç çıkarma becerisi üzerinde kalıcı bir etki yarattığını, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 5.6 kabul edilmiştir.

Denence 5.7. Mevcut programa katılan çocukların kazandıkları Bilimsel Süreç Becerileri kalıcıdır.

Tablo 4.5.7. Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık (Sontest-Kalıcılık) Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Testler	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Sontest	40	15.07	7.94	2.333	0.02
	Kalıcılık Testi	40	14.02	6.49		

Tablo 4.5.7. incelendiğinde kontrol grubundaki çocuklarının bilimsel süreç becerileri ölçeği sontest puan ortalamaları $\bar{x} = 15.07$ iken kalıcılık testi puan

ortalaması $\bar{x} = 14.02$ olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda t değeri 2.333'dür. Bu sonuca göre kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri sönstest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık vardır. ($p < 0.05$). Çocukların toplam süreç becerilerinde sönstest ve kalıcılık testi puanları arasında yaklaşık 1.00 puanlık bir azalma tespit edilmiştir. Bu bulgu, mevcut programdaki bilim etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde kısmen kalıcı bir etki yarattığı, uygulamanın etkisinin büyük ölçüde devam ettiği şeklinde yorumlanabilir.

1.6. Yapılandırıcı ve Mevcut Programların Kalıcılığa Etkisi Açısından Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular

Araştırmada ele alınan altıncı denence “*Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına (deney) katılan çocukların kazandığı becerilerin, mevcut programa (kontrol) katılan çocukların kazandıkları becerilerden daha fazla kalıcı olacağı*” şeklindedir. Bu denenceyi test etmek için deney ve kontrol grubundaki çocuklarına sönstest uygulamalarından 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 4.6.1. tablo 4.6.7. arasında deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları verilmektedir.

Denence 6.1. Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları gözlem becerisi, mevcut programa katılan çocukların kazandığı gözlem becerisinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.1. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Gözlem Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Gözlem	Deney	40	6.07	1.30	10.193	0.000*
	Kontrol	40	3.32	1.09		

Tablo 4.6.1.'den de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 6.07$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ise $\bar{x} = 3.32$ 'dir. Deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [$t=10.193$; $p<0.05$]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların gözlem becerisinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.1. kabul edilmiştir.

Denence 6.2. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları sınıflama becerisi, mevcut programa katılan çocukların kazandığı sınıflama becerisinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.2. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Sınıflama Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Sınıflama	Deney	40	6.90	1.29	12.617	0.000*
	Kontrol	40	2.52	1.76		

Tablo 4.6.2'den de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 6.90$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ise $\bar{x} = 2.52$ 'dir. Deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [$t=12,617$; $p<0.05$]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların sınıflama becerisinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.2. kabul edilmiştir.

Denence 6.3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları ölçme becerisi, mevcut programa katılan çocukların kazandığı ölçme becerisinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.3. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Ölçme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	P
Ölçme	Deney	40	4.95	1.33	12.994	0.000*
	Kontrol	40	1.17	1.25		

Tablo 4.6.3.'den de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 4.95$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ise $\bar{x} = 1.17$ 'dir. Deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [$t= 12.994$; $p<0.05$]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların ölçme becerisinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.3. kabul edilmiştir.

Denence 6.4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları tahmin etme becerisi, mevcut programa katılan çocukların kazandığı tahmin etme becerisinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.4. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Tahmin Etme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	P
Tahmin Etme	Deney	40	6.57	1.33	8.593	0.000*
	Kontrol	40	3.50	1.82		

Tablo 4.6.4'den de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 6.57$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ise $\bar{x} = 3.50$ 'dir. Deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları

arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [t= 8.593; p<0.05]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların tahmin etme becerisinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.4. kabul edilmiştir.

Denence 6.5. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları verileri kaydetme becerisi, mevcut programa katılan çocukların kazandığı verileri kaydetme becerisinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.5. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Verileri Kaydetme Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Verileri Kaydetme	Deney	40	5.90	1.41	11.426	0.000*
	Kontrol	40	1.90	1.70		

Tablo 4.6.5’den de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x} = 5.90$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ise $\bar{x} = 1.90$ ’dur. Deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [t= 11.426; p<0.05]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların verileri kaydetme becerisinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.5. kabul edilmiştir.

Denence 6.6. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları sonuç çıkarma becerisi, mevcut programa katılan çocukların kazandığı sonuç çıkarma becerisinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.6. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Sonuç Çıkarma Becerisi Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Sonuç Çıkarma	Deney	40	5.57	1.86	10.458	0.000*
	Kontrol	40	1.60	1.51		

Tablo 4.6.6'dan de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x}=5.57$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ise $\bar{x}=1.60$ 'dir. Deney ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [$t=10.458$; $p<0.05$]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların sonuç çıkarma becerisinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.6. kabul edilmiştir.

Denence 6.7. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programına katılan çocukların kazandıkları bilimsel süreç becerileri, mevcut programa katılan çocukların kazandığı bilimsel süreç becerilerinden daha fazla kalıcıdır.

Tablo 4.6.7. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	ss	t	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Deney	40	35.97	5.01	16.925	0.000*
	Kontrol	40	14.02	6.49		

Tablo 4.6.7.'den de anlaşılacağı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{x}=35.97$, mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması

ise $\bar{x} = 14.02$ 'dir. Deney ve kontrol grubu çocukların kalıcılık testi puanları arasındaki bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlıdır [$t= 16.925$; $p<0.05$]. Buna göre, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinde mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca göre; araştırmada ele alınan denence 6.7. kabul edilmiştir.

Ayrıca aşağıda araştırmada elde edilen bulguları betimleyici olması açısından deney ve kontrol grubu çocuklarının sönest ve kalıcılık testi puan ortalamaları ile standart sapmaları Tablo 4.6.8'de verilmektedir.

Tablo 4.6.8. Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Çocukların Sönest ve Kalıcılık Testi Puanlarına Göre Betimleyici İstatistik Sonuçları

	Grup	Sönest			Kalıcılık Testi		
		n	\bar{x}	ss	n	\bar{x}	ss
Gözlem	Deney	40	6.10	1.33	40	6.07	1.30
	Kontrol	40	3.50	1.13	40	3.32	1.09
Sınıflama	Deney	40	6.92	1.67	40	6.90	1.29
	Kontrol	40	2.72	2.16	40	2.52	1.76
Ölçme	Deney	40	5.02	1.76	40	4.95	1.33
	Kontrol	40	1.27	1.37	40	1.17	1.25
Tahmin Etme	Deney	40	6.60	1.35	40	6.57	1.33
	Kontrol	40	3.72	2.12	40	3.50	1.82
Verileri Kaydetme	Deney	40	6.00	1.61	40	5.90	1.41
	Kontrol	40	2.10	2.03	40	1.90	1.70
Sonuç Çıkarma	Deney	40	5.60	1.87	40	5.57	1.86
	Kontrol	40	1.75	1.64	40	1.60	1.51
BSB	Deney	40	36.25	6.25	40	35.97	5.01
	Kontrol	40	15.07	7.94	40	14.02	6.49

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular tartışılmaktadır. Bulguların tartışılması ve yorumlanması, bilimsel süreç becerilerinin altı alt beceriden (gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma) oluşması nedeniyle tüm alt beceriler için ayrı ayrı yapılmıştır. Tüm alt becerilerin toplamından oluşan bilimsel süreç becerileri ile ilgili bulgular ise ayrıca tartışılmıştır. Daha sonra bulguları yapılandırmacı yaklaşımı temel alan ve çocukların gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma becerilerini içeren bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlayan diğer araştırma bulguları ile karşılaştırma yapma ve sonuç çıkarma yoluna gidilmiştir.

1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının Etkililiği

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının etkililiğini belirlemek amacıyla denence 1’de deney, 2’de kontrol grubu çocuklarının eriş (öntest/sontest) puanları ve 3’de deney grubu ve kontrol grubu çocuklarının başarı (sontest) puanları karşılaştırılmıştır. Bu denencelere bağlı olan yedi alt denencede, destekleyici öğretim programının çocukların gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma becerilerinden oluşan Bilimsel Süreç Becerilerine etkisi sınanmıştır. Araştırma bulguları denence 1, 2 ve 3’ün alt denencelerini desteklemektedir.

1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının Gözlem Becerisine Etkisi:

Deney grubundaki çocukların gözlem becerisi öntest puan ortalaması (2.35) ile sontest puan ortalaması (6.10) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.1.1.). Kontrol grubu çocuklarının öntest puan ortalaması (2.45) ile sontest puan ortalaması (3.50) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.2.1.). Gözlem becerileri açısından

kontrol ve deney grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 3.2.). Ancak gözlem becerisi sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.3.1.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Bu sonuç; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretiminde çocukların, somut nesnel üzerindeki gözlemleri ve yaparak-yaşayarak görmelerinin bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etkilerini ortaya koyan çalışmalarla da uyum içindedir (Chittleborough, 2005; Keys, 1997).

Ayrıca araştırma sonuçları bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisinin geliştirilebilmesi için yapılandırmacı yaklaşımın temel alınması gerekliliği ile ilgili alan yazında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Çocukların gözlem becerilerini geliştirirken eski bilgilerinin dikkate alınması gerektiği (Appleton, 1990; Driver ve Bell, 1986); bilgiyi yapılandırma sürecinde gözlem becerisinin önemli olduğu, ancak çocukların gözlem statejilerini ve amaçlarını öğrenmesinden ziyade deney çalışmalarına ağırlık verildiği (Haslam ve Gunstone, 1996; Park ve Kim, 1998; Tomkins ve Tunnicliffe, 2001); çocuğu merkeze alan bir eğitim verilebilmesi için gözlem becerisinin kazandırılması gerektiği, aksi takdirde çocukların sadece öğretmenin söylediği olay ve durumları fark edeceği (Haslam ve Gunstone, 1996; Haslam ve Gunstone, 1998); öğretmenlerin sınıftaki gözlemlerde önemli bir rol oynadığı, fakat çocuklara yetişkin tarafından çok fazla yardım edilmesi durumunda olay ve nesnelere özelliklerini tanımlamada başarısız oldukları belirtilmektedir (Merrill, Reiser, Merrill ve Landes, 1995).

Okul öncesi dönemde gözlem becerisi ile ilgili çocuklardan ağırlıklı olarak; nesnenin şekil, renk, büyüklük, ağırlık koku, tat, yüzey özellikleri, yapıldığı malzeme gibi özelliklerini duyu organlarını kullanarak belirlemeyi, aynı ya da bir dizi gözlemlerde nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirlemeyi ve nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırması beklenmektedir (Myers, Wahburn ve Dyer, 2004; Carin, 1993; Harlen ve Jelly, 1997; Temiz, 2001; Monhardt ve Monhardt, 2006; Carin ve diğerleri, 2005; Peters ve Gega, 2002; NRC, 1996; YÖK, 1997)

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinde sık sık gözlem yapma fırsatı sunulmuş ve bu konuda alışkanlık kazanmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmacı uygulamalar esnasında, çocukların bilim etkinlikleri aracılığıyla gözlem becerisinin amaç ve kazanımlarını elde etmeleri ve bilgilerini yapılandırdıklarıyla ilgili gözlemler kaydetmiştir. Suyun akış hızı ve yönü ile ilgili etkinlikte çocukların gözlemleri sonunda bardaktaki suyun miktarı ile akış hızı arasındaki bağlantıyı yapılandırdıklarını gözlemlemiştir. Bir diğer etkinlikte çocukların suyun akış yönü ile ilgili bilgiyi yapılandırdıkları ile ilgili gözlemler yapmıştır. Öğretim programı etkinliklerinin çocukların gözlem becerisini geliştirdiği ile ilgili araştırmacı gözlemleri ve yorumlarının sunulduğu etkinlikler (etkinlik 1-2) ekte sunulmuştur (EK- 5).

1.2. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programının Sınıflama Becerisine Etkisi:

Deney grubundaki çocukların sınıflama becerisi öntest puan ortalaması (1.40) ile sontest puan ortalaması (6.92) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.1.2.). Kontrol grubu çocuklarının öntest puan ortalaması (1.07) ile sontest puan ortalaması (2.72) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.2.2.). Sınıflama becerisi açısından kontrol ve deney grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 3.3.). Ancak sınıflama becerisi sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.3.2.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinden sınıflama becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

5 yaşındaki çocukların düğmeleri önce renklerine göre ayırdıktan sonra aynı renkteki düğmeleri büyük-küçük olarak ayırabildikleri; 4 yaşındaki çocukların nesnelerin bir özelliğini dikkate alarak sınıflandırma yapabildikleri (SCELS,2007); Üç-dört yaşındaki çocukların çok sayıdaki objeyi sınıflandırmada başarısız olduğu, başlangıçta dörtbeş objeyi sınıflama çalışmaları ile başlanması gerektiği daha sonra

altı-sekiz obje ile devam edilmesi gerektiği (Platz, 2004); çocukların ilk olarak nesnelere renklerine göre sınıflandıran sonra, aynı nesnelere farklı bir özelliğine dikkat ederek sınıflandırabilecekleri (Sperry-Smith,2001); sınıflandırma çalışmalarının küçük çocuklarda mantıksal düşünmeyi geliştirmek için fırsatlar sunduğu (Charlesworth, 2000); sınıflandırma çalışmalarında ilk önce tek özellik, daha sonra iki ve üç farklı özellikteki nesnelere çalışılması gerektiği, daha sonra üç farklı özellikteki nesnelere daha farklı (incelik-kalınlık gibi) özelliklerine dikkat ederek; sınıflandırmalar yapabilmesi için cesaretlendirilmesi gerektiği (Platz, 2004); okul öncesi dönemde çocukların aynı anda nesnelere birden fazla özelliğini birlikte dikkate alarak sınıflandırmalar yapmasını sağlayıcı etkinlikler yapılabileceği (Hohmann ve Weitart) belirtilmektedir.

Okul öncesi dönemdeki çocukların en fazla tanıdık oldukları bilimsel süreç becerisinin sınıflama becerisi olduğu söylenebilir. Hemen hemen tüm etkinliklerde öğretmenler, çocuklara nesnelere özelliklerini inceleme olanağı tanıdılar ve ardından çocuklardan inceledikleri nesnelere benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflama becerilerini kullanmalarını istemektedir. Okul öncesi dönemde sınıflama becerisi ile ilgili çocuklardan ağırlıklı olarak; nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptama, nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirme, nesne veya olayları en az iki özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisinde yerleştirme beklenmektedir (Carin, 1993; Rezba, 1999; Monhardt ve Monhardt, 2006; Howe ve Jones, 1998; Kaptan, 1998; Blackwell, Hohmann, 1991; Peters ve Gega, 2002; Carin ve diğerleri, 2005; Martin, 1997; NRC, 1996; YÖK, 1997).

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinde sık sık sınıflama yapma fırsatı sunulmuştur. Silindir, su oyunları, mıknatıs ve diğer pek çok etkinlikte sınıflama becerisini geliştirici uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar esnasında araştırmacı, çocukların öğretim programındaki etkinlikler aracılığıyla sınıflama becerisini geliştirdikleri ve bilgilerini yapılandırdıkları ile ilgili gözlemler yapmıştır. Öğretim programı etkinliklerinin çocukların sınıflama becerisini geliştirdiği ile ilgili araştırmacı gözlemleri ve yorumlarının sunulduğu etkinlikler (etkinlik 3-4) ekte sunulmuştur (EK-6).

1.3. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretim Programının Ölçme Becerisine Etkisi:

Deney grubundaki çocukların ölçme becerisi öntest puan ortalaması (0.57) ile sontest puan ortalaması (5.02) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.1.3.). Kontrol grubu çocuklarının öntest puan ortalaması (0.80) ile sontest puan ortalaması (1.27) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.2.3.). Ölçme becerisi açısından kontrol ve deney grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 3.4.). Ancak ölçme becerisi sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.3.3.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinden ölçme becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma bulguları, ev odaklı matematiksel destek programının okul öncesi çocuklarının ölçme becerisini geliştirdiğini (İrkörücü, 2006), okul öncesi öğretmenlerinin programda ölçme becerisine diğer bilimsel süreç becerilerine göre daha az ve sadece sanat etkinliklerinde yer verdiklerini (Aykut2006); 7 yaşından önce çocuklarda korunum ile ilgili kavramların gelişmemiş olmasına rağmen öğretmenlerin kum ve su havuzlarında dökme-doldurma-boşaltma, blokları farklı şekillerde dizme, yemek malzemelerini ölçme gibi bazı etkinliklerin çocukların korunum kavramını kazanmasında etkili olduğunu (Burton, 1985; Nash, 1984) ortaya koyan çalışmalarla uyum içindedir.

Okul öncesi dönemdeki çocukların uzunluk, ağırlık, alan ve hacim korunumları ile ilgili yetersizlikleri olmasına rağmen ölçme hakkında fikir sahibi olmaları ve problem durumunda tahminlerde bulunabilmeleri için bu alanlarda ölçme çalışmaları yapılması gerektiği (Burton, 1985); küçük nesnelere yüzeyi kaplama, dokunma ve boyama gibi alan ölçümü çalışmalarıyla, alan kavramının öğretilebileceği (Burton, 1985); kabın içine küçük nesnelere ya da ölçü kaplarıyla (kaşık, bardak vs..) su doldurarak iki kabın aldığı miktarı belirleme gibi hacim ölçümü çalışmalarıyla hacim kavramının öğretilebileceği (Busbridge ve Womack, 1991; Altun, 2000; Nair ve Pool, 1991) belirtilmektedir.

Gözlem ve sınıflama etkinliklerinde elde edilen verilerin ve gözlemlenen nesne/olayların özelliklerinin sayısal olarak ifade edildiği etkinlikler aracılığıyla okul öncesi dönemdeki çocukların ölçme becerisi geliştirilebilir. Ancak okul öncesi dönemdeki çocukların ölçme becerisinin kazandırılması zordur ve pek çok tekrar yapmak önemlidir. Bu nedenle öğretmenler, çocukların ölçme becerisini geliştirebilmek için; ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçme, standart olmayan birimlerle ölçmeyi içeren etkinliklere sık sık yer vermelidir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004; Ostlund, 1998; NRC, 1996; YÖK, 1997; Padilla, 1990; ; Monhardt ve Monhardt, 2006; Carin ve Bass, 2001; Charlesworth, 2005; Peters ve Gega, 2002; Carin ve diğerleri, 2005).

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının fen etkinliklerinde sık sık standart olmayan birimlerle ölçümler yapma fırsatı sunulmuştur. Araştırmacı çocuklara pek çok etkinlikte standart olmayan ölçme tekniklerini tanıma ve kullanma olanağı sunarak, bilgilerini yapılandırmalarını sağlamıştır. Gölge ve sarkaç etkinlikleri esnasında araştırmacı, çocukların bilim etkinlikleri aracılığıyla ölçme becerisini geliştirdikleri ve bilgilerini yapılandırdıkları ile ilgili gözlemler yapmıştır. Öğretim programı etkinliklerinin çocukların ölçme becerisini geliştirdiği ile ilgili araştırmacı gözlemleri ve yorumlarının sunulduğu etkinlikler (etkinlik 5-6) ekte sunulmuştur (EK-7).

1.4. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programının Tahmin Etme Becerisine Etkisi:

Deney grubundaki çocukların tahmin etme becerisi öntest puan ortalaması (2.07) ile sontest puan ortalaması (6.60) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.1.4.). Kontrol grubu çocuklarının öntest puan ortalaması (2.47) ile sontest puan ortalaması (3.72) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.2.4.). Tahmin etme becerisi açısından kontrol ve deney grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 3.5.). Ancak tahmin etme becerisi sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.3.4.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim

öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinden tahmin etme becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma bulguları, Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bilim programlarında tahmin etme becerisini etkileyen faktörleri (Horak, 1991; Lavoie & Good, 1988; Smith, 1990) ve yapılandırmacı yaklaşımın görüşleri ışığında tahmin etme becerisinin gelişimini etkileyen bilişsel süreçleri (Anderson, 1992; Saunders, 1992; Wheatley, 1991) inceleyen çalışmalarla uyum içindedir.

Bilimsel araştırmalarında sürekli bir tahminde bulunan yetişkinler ile birlikte çocuklar da araştırmalarında dikkatli yaptıkları gözlemlere, hassas ölçümlere ve daha önce gözlemediği olaylarla ilgili çıkarımlara dayandırdıkları tahminlerde bulunurlar. Okul öncesi dönemde tahmin etme becerisi ile ilgili çocuklardan ağırlıklı olarak; bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapma, bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklama ve elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırma yapması beklenmektedir (Harlen, Jelly, 1997; Ostlund, 1992; Abruscato, 2000; Martin, 1997; Myers, Washburn ve Dyer, 2004; Ostlund, 1998; NRC, 1996; YÖK, 1997; Rezba, 1999; Carin ve diğerleri, 2005).

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinde sık sık bir olayın ya da deneyin sonucunu ellerindeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerine dayalı olarak tahmin etme fırsatı sunulmuştur. Araştırmacı çocuklara pek çok etkinlikte tahmin etme olanağı sunarak bilgilerini yapılandırmalarını sağlamıştır. Eğitim ve sarkaç etkinlikleri esnasında araştırmacı, çocukların bilim etkinlikleri aracılığıyla tahmin etme becerisini geliştirdikleri ve bilgilerini yapılandırdıkları ile ilgili gözlemler yapmıştır. Öğretim programı etkinliklerinin çocukların tahmin etme becerisini geliştirdiği ile ilgili araştırmacı gözlemleri ve yorumlarının sunulduğu etkinlikler (etkinlik 7-8) ekte sunulmuştur (EK-8).

1.5. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programının Verileri Kaydetme Becerisine Etkisi:

Deney grubundaki çocukların verileri kaydetme becerisi öntest puan ortalaması (0.95) ile sontest puan ortalaması (6.00) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.1.5.). Kontrol grubu çocuklarının öntest puan ortalaması (1.02) ile

sontest puan ortalaması (2.10) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.2.5.). Verileri kaydetme becerisi açısından kontrol ve deney grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 3.6.). Ancak verileri kaydetme becerisi sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.3.5.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinden verileri kaydetme becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Bilim sınıflarında çocukların yaptıkları araştırmalar sonucunda kaydettikleri verileri akranlarına sundukları grup sohbetlerinde çocukların bilgileri yapılandırdıklarını (King, 1994; King ve Rosenshine, 1993); çocukların araştırmalarında yaptıkları gözlemleri kaydetme ve akranlarına sunma aşamalarında konu ile ilgili önceki bilgilerinin etkisi olduğunu (Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne, & Simon, 2008), çocukların daha gerçekçi çizimler yapmasında, anlık gözlemleri ile ilgili çizimlerinin etkili olduğunu (Vlach and Carver, 2007); çocukların bilim etkinliklerindeki gözlemsel çizimlerinin belirli detaylarla sınırlı olmasına rağmen, kaydettiği gözlemlerindeki pek çok özellik arasından seçimler yaparak sunmasının çocuğun kavramsal gelişimini desteklediği (Brenneman ve Louro, 2008); bilim sınıflarında verileri kaydetme ve sunma çalışmalarını kullanmak ve geliştirmek için öğrenme çevresinin geliştirilmesi gerektiğini (Clark & Sampson, 2007; Osborne, Erduran, & Simon, 2004; Zohar & Nemet, 2002), çocukların verileri toplama ve kaydetme yeteneklerinin düşük seviyede olduğunu (Kanari & Millar, 2004), okul öncesi öğretmenlerinin programda veri kaydetme becerisine diğer bilimsel süreç becerilerine göre daha az ve sadece sanat etkinliklerinde yer verdiklerini (Aykut,2006) ortaya koyan çalışmalarla uyum içindedir.

Küçük bilim adamları olan çocukların verileri kaydetme becerisinin geliştirilmesi, araştırma sonucunda elde ettiği bulguları, diğer insanlarla paylaşabilmesi açısından önemlidir. Böylece çocuklar gözlemlerini ve düşüncelerini nasıl ifade edeceklerine dair kararlar verebilirler. Okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel araştırmalar yapabilmesi için kazanması gereken verileri kaydetme becerisi; gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek, fotoğraf çekerek, araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak, grafik oluşturarak verileri kaydetme ve kaydettiği verileri

kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlamayı içermektedir (Rezba ve diğerleri, 1995; Blackwell ve Hohmann, 1991; NRC, 1996; Carin ve Bass, 2001; Martin, 1997; Peters ve Gega, 2002).

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının fen etkinliklerinde sık sık deneyimleri ve gözlemleri aracılığıyla topladıkları verileri kaydetme fırsatı sunulmuştur. Araştırmacı çocukların, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programındaki 36 etkinlik ile ilgili gözlemlerini farklı stratejiler kullanarak kaydetmelerini sağlamıştır. Çocukların verileri kaydetme becerisini geliştirdiğinin bir kanıtı olarak çocukların çizimleri, fotoğrafları ve araştırmacı yorumları ekteki 9. etkinlikte verilmiştir (EK-9).

1.6. Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programının Sonuç Çıkarma Becerisine Etkisi:

Deney grubundaki çocukların sonuç çıkarma becerisi öntest puan ortalaması (0.55) ile sontest puan ortalaması (5.60) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.1.6.). Kontrol grubu çocuklarının öntest puan ortalaması (0.72) ile sontest puan ortalaması (1.75) arasında anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4.2.6.). Sonuç çıkarma becerisi açısından kontrol ve deney grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 3.7.). Ancak sonuç çıkarma becerisi sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların sontest puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.3.6.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerinden sonuç çıkarma becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Bu sonuç, çocukların bilgiyi yapılandırma sürecinde olayların niçin ve nasıl gerçekleştiği ile ilgili süreçleri açıklarken sadece sonuca odaklanarak yorumlar yapmaması ve sürecin başı ve ortası ile ilgili süreci dikkate alarak yorumlar yapabilmesi için dikkatli gözlemler yapması gerektiğini ortaya koyan çalışmalarla da uyum içindedir (Kuhn, Black ve diğerleri, 2001; Kuhn ve diğerleri, 1992; Merrill, Reiser, Beekelaar, & Hamid, 1992; Schauble & Glaser, 1990; Schauble et al., 1991; White, 1993)

Ayrıca bilimsel süreç becerilerinden sonuç çıkarma becerisinin geliştirilebilmesi için yapılandırmacı yaklaşımın temel alınması gerekliliği ile ilgili olarak alan yazında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Öğretmenlerin, çocukların araştırmaları esnasındaki müdahalelerinin çocuk merkezli öğretimin uygulanmasını engellemesi ve çocukların gözlemlerinde sebepten ziyade sonuca odaklanmasına neden olduğu belirtilmektedir (Kuhn ve diğerleri, 2001; Kuhn ve diğerleri, 1992; Merrill ve diğerleri, 1992; Schauble ve Glaser, 1990; Schauble ve diğerleri, 1991; White, 1993).

Çevrelerini anlamlandırma eğiliminde olan çocukların gözlemlerinden elde ettiği bilgilerle, önceki bilgi ve deneyimlerini birlikte yorumlayarak çıkarımlarda bulunması dünyayı keşfetmelerini kolaylaştıracaktır. Bu nedenle öğretmenler, çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardım etmelidir. Okul öncesi dönemde sonuç çıkarma becerisi ile ilgili çocuklardan ağırlıklı olarak; olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar ileri sürmesi beklenmektedir (Rezba, 1999; Carin ve Bass, 2001; Myers, Washburn ve Dyer, 2004; NRC, 1996; Martin, 1997; Tan ve Temiz, 2003; Bağcı-Kılıç, 2002; Monhardt ve Monhardt, 2006).

Okul öncesi dönemdeki çocuklardan beklenen bu davranışları kazandırmak için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinliklerinde sık sık gözlemledikleri olayların oluş sebeplerini açıklama ve kendi düşüncelerini ifade etme fırsatı sunulmuştur. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretimi programının başlarında çocuklar gözlemledikleri olayların oluş sebeplerini açıklama ve kendi düşüncelerini ifade etmede sıkıntı yaşamışlardır. Sürecin ilerlemesi ile bu konuda yavaş yavaş gelişimlerini ortaya koymuşlar ve gözlemledikleri olayların sebep ve sonuçlarına ilişkin düşüncelerini rahatlıkla belirtmişlerdir. Silindir ve su etkinlikleri esnasında araştırmacı, çocukların bilim etkinlikleri aracılığıyla sonuç çıkarma becerisini geliştirdikleri ve bilgilerini yapılandırdıkları ile ilgili gözlemler yapmıştır. Öğretim programı etkinliklerinin çocukların sonuç çıkarma becerisini geliştirdiği ile ilgili araştırmacı gözlemleri ve yorumlarının sunulduğu etkinlikler (etkinlik 10-11) ekte sunulmuştur (EK-10).

1.7. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programının Bilimsel Süreç Becerisine Etkisi:

Yukarıda tartışıldığı gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı çocukların gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma becerilerini etkilemektedir. Dolayısıyla bu alt becerilerin oluşturduğu bilimsel süreç becerilerinin de kontrol grubundan farklılaşması beklenmiştir.

Deney grubu çocuklarının sontest puan ortalamaları 36.25 iken, kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri sontest puan ortalamaları 15.07 olarak bulunmuştur. Bu iki ortalama arasındaki fark $P < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır (Tablo 4.3.7.). Buradan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

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 öncesinde fen eğitimi programlarının hazırlanabileceğini ortaya koymaktadır. Araştırmada ulaşılan sonuçlara göre çocuklar bilimsel süreç becerilerini, mevcut öğretime kıyasla yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinlikleri aracılığıyla daha yüksek düzeyde kazanmaktadır. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinlikleri aracılığıyla kazanılan beceriler, mevcut program aracılığıyla kazanılan becerilere göre daha kalıcı olmaktadır.

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 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), Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS)'nın önerdiği "Bilimsel Okuryazarlık" kriterlerini dikkate alarak 6 yaş çocukları için "Science Start" adlı bir program hazırlamıştır. Program çocukların gözlem yapma, karşılaştırma, ölçme, grafik oluşturma, tahmin etme, planlama, sonuç çıkarma, yorumlama, bilimsel iletişim kurma, verileri kaydetme gibi bilişsel becerilerini, dil gelişimlerini ve okuryazarlık öncesinde gerekli görülen becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır. Program 4 modülden oluşmakta, her modül birkaç üniteyi (örn; Nesnelerin özellikleri: Katı-sıvı-gaz haline dönüşümleri) içermektedir. Her modül yaklaşık 10-12 hafta sürmektedir. Programa katılan çocukların "Head Start" Programında 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.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS, American Association for the Advancement of Science)'nin desteği ile 1963-1974 tarihleri arasında geliştirilen SAPA programı (Science-A Process Approach) ilköğretim ve lise fen programlarında bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesine odaklanılarak geliştirilen programlardan biridir. Gagne tarafından geliştirilen bu programın özelliği, içeriğin düzenlenmesinde temel olarak konuların merkeze alınmasından ziyade daha çok bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik aktivitelerin yer almasıdır. SAPA programındaki temel amaç, 5-12 yaşları arasındaki çocuklara, sekiz

yıllık temel eğitim döneminde yaparak yaşayarak öğretime dayalı deneyler yaptırarak bilimsel süreç becerilerini kazandırmak ve geliştirmektir. SAPA programında 13 bilimsel süreç becerisi, temel bilimsel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak iki başlık altında gruplandırılmıştır. Bunlardan temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, iletişim, ölçme, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, rakamları kullanma, çıkarım yapma ve tahminde bulunmadır. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri ise değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez kurma, operasyonel tanımlama ve deney yapmadır. Programda derslerin tasarlanmasında odak noktası bir araştırmacının bilimsel bir araştırma sürecinde nasıl çalıştığının analiz edilmesi sonucu saptanan temel bilimsel süreç becerileridir. Konular ise bu becerilerin kazandırılmasında yardımcı unsur olarak görülmüştür. Öğretmen program içerisinde merkezi bir görevde değildir. Yönlendirici rehber rolü üstlenmiştir. SAPA programında öğretmenin rolü; ders esnasında öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya yönelik çok sayıda etkinlik sağlamaktır. Öğretmen, içerisinde hedef davranışları belirtilen, birbiri ile ilişkili bilimsel yeteneklerin nasıl kazandırılacağını açıklayan, deneylerde hangi malzemelerin kullanılacağını içeren ve yapılan çalışmaların değerlendirilmesini gösteren rehber kitapları kullanmıştır. Öğrenciler çalışmalara aktif katılarak, öğrenmelerini gerçekleştirmektedir (Sanderson ve Kratochvil, 1971).

Literatürde SAPA programının ilköğretim ve daha sonrası için geliştirildiği belirtilse de bu programın okul öncesi dönemde de kullanıldığına ilişkin örnekler vardır. Örneğin; Judge (1975), SAPA programında yer alan temel bilimsel süreç becerilerinin anaokulundan ilköğretim üçüncü sınıfa kadar öğrenildiğini belirterek özellikle gözlem yapma becerisine dikkat çekmiştir.

SCIS (Science Curriculum Improvement Study) Programı 5-12 yaş grubuna yönelik olarak bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasını temel alan ve çocukların bilimsel okur-yazar bireyler olarak yetişmesini hedefleyen fen öğretim programıdır. SAPA programında olduğu gibi bu programın geliştirilmesinde de Gagne etkili olmuş; ancak programın uygulama süreçlerinin belirlenmesinde Piaget referans alınarak öğrencilerin işlem öncesi dönemden, soyut işlemler dönemine kadar üç temel düzeyde, aşamalı olarak oluşturulmuştur. Ancak programın uygulama süreçlerinin belirlenmesinde Piaget referans alınarak öğrencilerin işlem öncesi dönemden, soyut

işlemler dönemine kadar üç temel düzeyde aşamalılık oluşturulmuştur. Birinci düzeyde; madde, canlılar, değişim ve korunum kavramları, ikinci düzeyde; neden-sonuç ilişkisi, izafiyet, üçüncü düzeyde ise; enerji, denge, sabit korunum, üreme gibi konulara yer verilmiştir. Etkili ve modern fen kavramlarını temel alarak geliştirilen programda esas amaç bilimin geniş kullanım alanına sahip faydalı bir kavram olarak alınıp öğretimin bu çerçevede oluşmasını sağlamaktır. Üç temel düzeyde ele alınan programın birinci düzeyde; madde, canlılar, değişim ve korunum kavramları, ikinci düzeyde; neden-sonuç ilişkisi, üçüncü düzeyde ise enerji, denge, sabit korunum gibi konulara yer verilmiştir. Laboratuvar merkezli bir program olan SCIS’de öğretim, keşif, buluş ve ortaya çıkarma şeklindedir (Kratochvil ve Carwford, 1971).

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.

Huziak (2003), 6-12 yaş arasındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı amaçlayan altı haftalık kendi “rehberliğinde araştırma” projesi düzenlemiştir. Araştırmaya katılan her öğrenci kendi araştırma projesini tasarlamış, uygulamış ve bulgular hakkında bir makale yazarak kampın son gününde sunmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen hakkında düşüncelerini belirlemek için öntest ve sontest uygulanmıştır. Proje sonunda yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiği tespit edilmiş; öğrenciler ise bu şekilde daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

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.

Hand ve Treagust (1991) ve Laverty ve McGarvey (1991) öğrencilerin ön bilgilerini tespit ettikten sonra yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikler geliştirilerek uygulamışlardır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklere katılan

öğrencilerin geleneksel yöntemle uygulanan etkinliklere katılan öğrencilerden daha başarılı olduklarını, öğrencilerin yorum yapma, öğrendiklerini başka alanlara uygulama gibi yeteneklerini geliştirdiğini, çocukların öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk aldıklarını ve kalıcı öğrenme gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

Anagün ve Yaşar (2009) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını yapılandırmacı yaklaşımın 5E öğretim modeline dayalı programın ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan programın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Atam (2006) Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak Fen ve Teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5.sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Kontrol grubuna yapılandırmacı yaklaşım temelli etkinlikler uygulanırken, deney grubuna yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş olup öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından da deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Akpınar ve Ergin (2005) çalışmalarında yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Deney grubunda fen bilgisi programının genel amaçları doğrultusunda, yapılandırmacı öğrenme anlayışı, öğrenci merkezli öğretim ve buluş stratejisine uygun olarak, "Canlılar İçin Madde ve Enerji" ünitesine yönelik öğretim ve öğrenme materyali (kavram haritası, oyun, deney, benzetme, örnek olay, bilgisayar sunumu, model vb.) hazırlanarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da çoktan seçmeli başarı testi, açık uçlu sorular ve fene karşı tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan programların öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Ocak ve Ocak (2003) yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alan öğrenci merkezli fen öğretimi ile ilgili ilköğretim okulu 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin görüş ve

düşüncelerini incelemişlerdir. Araştırmada öğrencilerin genel olarak öğrenci merkezli fen öğretimini destekledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yanpar ve ark. (2006), “10. Sınıf Çözünürlük Konusunda Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması” konulu araştırmasında ön test-son test gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Deney grubuna oluşturmacı temelli grup aktiviteleri, kontrol grubuna geleneksel yöntem kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak, bilişsel becerilerini ölçmek için başarı testi, duyuşsal algılamalarını belirlemek için açık uçlu sorular kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda oluşturmacı temelli grup aktiviteleriyle ders işleyen öğrencilerin geleneksel yöntemin kullanıldığı öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Aydın ve Balım (2005), “Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Modellendirilmiş Disiplinler Arası Uygulama: Enerji Konularının Öğretimi” adlı çalışmasında ön-test son-test gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Öğrencilere fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği ve “iş-güç-enerji ve basit makineler” konulu başarı testi uygulanmıştır. Uygulamanın sonunda grup çalışması şeklindeki etkinliklerin ve deney yönteminin uygulandığı deney grubunun başarısının, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundan daha fazla olduğu; ayrıca yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Turgut (2001) “Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı İle Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencilerde Kavramsal Gelişime Ve Başarıya Etkisi” konulu çalışmasında, iş-güç-enerji konularında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı planlanan etkinliklerin geleneksel öğretime göre öğrencilerdeki kavramsal gelişmeye ve akademik başarıya olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Derman (2002), “İlköğretim 7. Sınıflarda Fen Bilgisi Derslerinde Kullanılan Farklı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi” konulu çalışmasında, bilgiyi aktif ve anlamlı bir şekilde işleyen, okul içi ve okul dışı çalışma etkinliklerini bu yönde yapılandıran öğrencilerin geleneksel öğrenme stratejisi kullananlara göre daha yüksek bir akademik başarı sergilediklerini tespit etmişlerdir.

Başdaş ve Kirişçioğlu (2006); İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programında yer alan “Akan Elektrik” konusunda, yapılandırmacı (5e Modeli) yaklaşımını temel alan fen aktivitelerinin etkililiğini araştırmışlardır. 32 öğrenci ile 4 hafta süren çalışma sonucunda, öğrencilerin fen dersine ve yöneme

ilişkin olumlu bir bakış açısı kazandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu tür etkinliklerden zevk aldıkları, derse ve bilime karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri, konuyu daha iyi anladıkları, kendilerini bilim adamı gibi hissettikleri sonuçlarına ulaşmışlardır.

Turpin (2000) çalışmasında; fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen'e karşı tutum üzerinde etkinliğe dayalı fen programlarının etkisini araştırmıştır. Etkinliğe dayalı fen programına katılan öğrenciler, geleneksel programa katılan öğrencilerle kıyaslandığı zaman, fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri alanında daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür.

Wallace ve diğ. (2003) yapılandırmacı yaklaşımı temel alan araştırma aktivitelerinin öğrencilerin fen başarısında oldukça güçlü bir şekilde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Marlow ve Ellen (1999); yapılandırmacı yaklaşımı temel alan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı uygulandığında öğrencilerin derse olan ilgi ve başarılarının arttığını belirtmektedirler.

Akman, Üstün ve Güler (2003) 6 yaş çocuklarının fen eğitiminde temel bilimsel süreçleri kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; çocukların bilimin temel süreçlerini kullanma düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmadığını; gözlem, sınıflama, iletişim ve ölçme becerilerinin okul tiplerine göre farklılaştığını tespit etmişlerdir. Türkiye'de okulöncesi eğitimde belirlenmiş ulusal standartların olmaması nedeniyle kurumlarda bir program birlikteliğinin bulunmamasının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir etken olduğu vurgulanmıştır.

Doğruöz (1998); öğrencilerin kaldırma kuvveti konusundaki başarıları bakımından geleneksel öğretim yöntemi (kontrol grubu) ile bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya yönelik öğretim yöntemi (deney grubu) arasındaki farkı karşılaştırdığında, deney grubundaki öğrenciler akademik başarılarını kontrol grubundaki öğrencilere oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırmışlardır.

Özdemir (2004), "Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi" adlı çalışmasında fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin başarılarına, fen bilgisi dersine karşı tutumlarına,

bilimsel süreç becerileri ve hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre; gruplar arasında başarı düzeyleri, fen dersine karşı tutum, bilimsel süreç becerileri ve hatırlama düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

Karahan (2006) çalışmasında Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Tatar (2006) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarını geliştirmede, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak eğitim verilen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin merak eden, araştıran ve bilgiyi keşfeden bireyler olarak yetişmesini sağlayacağı; bilimsel geçerliğe sahip bilgiye ulaşmada yol göstermesi nedeniyle eğitimin kalitesini yükseltmede olumlu katkılar sağlayacağı belirtilmiştir.

Bu araştırmayla birlikte diğer araştırma sonuçları da sentezlendiğinde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan bilimsel süreç beceri öğretim programlarının, mevcut programa göre; çocukları 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.

Ayrıca Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilim Öğretim Programının; somut yaşantılar kazandırması nedeniyle hatırlamayı ve günlük hayata transfer etmeyi sağladığı, mantıksal düşünmeyi kolaylaştırdığı, algıyı kolaylaştırdığı, ilgiyi artırdığı, tutumları olumluya dönüştürdüğü, yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği, ailelerin okul

öncesi eğitim kurumlarına güven ve tutumunu olumlu yönde etkilediği, bilimsel süreç becerilerini günlük hayatta kullanabilme olanağı sağladığı, topluma üreten bireyler yetiştirme fırsatı sunduğu, ülke kalkınmasına katkı getireceği anlaşılmaktadır.

2. Mevcut Programın Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

Denence 2.0.'da “*Mevcut programa katılan kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri erişim puanları anlamlı düzeyde artış gösterecektir.*” hipotezi test edilmiştir. Kontrol grubu çocuklarının araştırma süresi boyunca bilimsel süreç becerilerinde (gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma) anlamlı bir gelişme olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2.1.1 ile 2.1.7 arası) Ancak bu gelişmenin istenilen düzeyde gerçekleşmediği gözlenmiştir.

Bu sonuç, gerek ilköğretim düzeyindeki gerekse ilköğretimini başarıyla tamamlayarak liseye gelen öğrencilerin bilimsel araştırmalar planlamak ve yürütebilmek için ihtiyacı olan bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu belirten çalışmalarla uyum içindedir (Temiz, 2001; Kanlı, 2005; Aydoğdu, 2006; Arslan, 1995; Akman, Üstün, Güler, 2003; Aydın, 2007; Hazır ve Türkmen, 2008; Çakar, 2008; Germann ve Aram, 1996; Bauer ve ark., 1998, Edelson et al., 1999; Soyibo and Beaumont-Walters, 2000; Ango, 2002, Reiser et al., 2001).

Ayrıca mevcut programın uygulayıcısı olan okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimi ile ilgili yetersizliklerini (Ayvacı ve arkadaşları,2002; Demiriz ve Ulutaş, 2000; Schneider, 2005; Avcı, 2003; Parlakyıldız ve Aydın, 2004; Karaer ve Kösterelioğlu, 2005;Temel ve diğerleri, 1999; Özbey, 2006); öğretmenlerin geleneksel olarak bilinen öğretmen merkezli düz anlatım ve soru-cevap gibi öğretim yöntemlerini tercih ettikleri (Plevyak, 2007; Aral ve diğerleri, 2002; French, 2004; Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit, 2002, DeBoer, 2002; Tenenbaum ve diğerleri, 2004; Büyüktaşkapu, 2010; Fecho, 2000; Gelman &Brennenman, 2004; Özden, Akdağ, Ekmekçi, 2009; Katz, Sadler, Craig, 2005; Roberts, Bailey, & Nychka, 1991; McBride & Schwartz, 2003; Schwartz, Carta, & Grant, 1996 Kontos, 1999)) ortaya koyan pek çok araştırma mevcuttur.

Bu bilgiler ışığında araştırmada elde edilen bulguların sebebi; öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin çocukların okul başarısı üzerindeki etkisi, bilimsel süreç

becerilerini nasıl kazandıracakları, çocukların eski bilgilerini dikkate alan, çocuk merkezli bir eğitim için rehber konumunda olmasını gerektiren yapılandırmacı yaklaşımı sınıfta nasıl uygulayacağı konularındaki bilgi eksiklikleri olarak söylenebilir.

3. Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilim Öğretimi Programının Etkisinin Kalıcılığı;

Yapılandırmacı bilim yaklaşımaya dayalı öğretim programının etkisinin kalıcılığını belirlemek amacıyla denence 4.0.'da deney grubu 5.0.'da kontrol grubu çocuklarının sontest/kalıcılık testi puanları ve 6.0.'da deney grubu ve kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Araştırma bulguları denence 4.0., 5.0.ve 6.0.'ın alt denencelerini desteklemektedir.

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası gözlem becerisi sontest puan ortalaması (6.10) ile kalıcılık testi puan ortalaması (6.07) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.1.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (3.50) ile kalıcılık testi puan ortalaması (3.32) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.1.). Gözlem becerisi açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.1).

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası sınıflama becerisi sontest puan ortalaması (6.92) ile kalıcılık testi puan ortalaması (6.90) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.2.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (2.72) ile kalıcılık testi puan ortalaması (2.52) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.2.). Sınıflama becerisi açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.2).

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası ölçme becerisi sontest puan ortalaması (5.02) ile kalıcılık testi puan ortalaması (4.95) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.3.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (1.27) ile kalıcılık testi puan ortalaması (1.17) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.3.). Ölçme becerisi açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi

puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.3).

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası tahmin etme becerisi sontest puan ortalaması (6.60) ile kalıcılık testi puan ortalaması (6.57) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.4.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (3.72) ile kalıcılık testi puan ortalaması (3.50) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.4.). Tahmin etme becerisi açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.4).

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası verileri kaydetme becerisi sontest puan ortalaması (6.00) ile kalıcılık testi puan ortalaması (5.90) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.5.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (2.10) ile kalıcılık testi puan ortalaması (1.90) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.5.). Verileri kaydetme becerisi açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.5).

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası sonuç çıkarma becerisi sontest puan ortalaması (5.60) ile kalıcılık testi puan ortalaması (5.57) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.6.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (1.75) ile kalıcılık testi puan ortalaması (1.60) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.6.). Sonuç çıkarma becerileri açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.6).

Deney grubundaki çocukların eğitim sonrası bilimsel süreç becerileri sontest puan ortalaması (36.25) ile kalıcılık testi puan ortalaması (35.97) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4.7.). Kontrol grubu çocuklarının sontest puan ortalaması (15.07) ile kalıcılık testi puan ortalaması (14.02) arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.5.7.). Bilimsel süreç becerileri açısından deney grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamaları kontrol grubundaki çocukların kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4.6.7). Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilimsel süreç becerilerini destekleyici bilim öğretim programının mevcut programa göre daha fazla kalıcılık oluşturduğu görülmektedir.

Bu sonuç; bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik (Özdemir, 2004; Bahadır, 2007) ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan fen programlarının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini (Atam, 2006; Özerbaş,2007; Golden, 2001; Demiral, 2007; Özçelik, 2007;) ortaya koyan çalışmalarla da uyum içindedir.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı olarak sunulan önerilere yer verilmektedir. Bu araştırmada, temel problem doğrultusunda test edilen denencelere dayalı olarak şu sonuçlara varılmıştır.

1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubu çocuklarının ve mevcut programın uygulandığı kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark vardır. Hem deney hem de kontrol grubundaki çocuklar; gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerini kazanmışlardır.

2. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ölçeği sontest puanları, mevcut programın uygulandığı kontrol grubu çocuklarının sontest puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Yani çocuklar bilimsel süreç becerilerini, mevcut programa kıyasla yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı etkinlikleri aracılığıyla daha yüksek düzeyde kazanmışlardır.

3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubu çocuklarının mevcut programın uygulandığı kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ölçeği son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Hem deney hem de kontrol grubundaki çocuklarda kalıcı izli davranış değişikliği meydana geldiği söylenebilir.

4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının uygulandığı deney grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ölçeği kalıcılık testi puanları, mevcut programın uygulandığı kontrol grubu çocuklarının kalıcılık testi puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Yani yapılandırmacı yaklaşıma dayalı

bilim öğretim programı etkinlikleri aracılığıyla kazanılan becerilerin mevcut program aracılığıyla kazanılan becerilere göre daha kalıcı olduğu söylenebilir.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen öğretmenlere, uygulamalara ve araştırmacılara yönelik öneriler olmak üzere üç alt başlık altında sunulmaktadır.

Öğretmenlere Yönelik Öneriler;

Yapılandırmacı yaklaşım, hem araştırma ve deney yapmaya yönelik etkinlikleri içermesi hem de çocukları daha kolay merkeze alınabilmesinden dolayı fen etkinliklerinde etkili bir şekilde uygulanabilir. Ancak uygulayıcı konumunda yer alan öğretmenlerin, bu yaklaşımla ilgili gerekli tüm teorik ve pratik bilgilere sahip olmaları önem taşımaktadır. Öğretmenlerin bu konudaki bilgi eksikliği ve fen etkinliklerinde alternatif düşüncelere önem vermemesi, çocukların ileriki yıllarda fen derslerine karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir. Bundan dolayı;

(1) Okul öncesi öğretmen adayları, lisans derslerinde fen etkinliklerinde yapılandırmacı yaklaşımı nasıl kullanacakları ve bilimsel süreç becerilerini nasıl geliştirecekleri konusunda daha ayrıntılı bir şekilde eğitilmelidir.

(2) Aynı konuda okul öncesi kurumlarında çalışan öğretmenlerdeki eksiklik veya yetersizlikler gerekli kurumlar tarafından hizmet içi eğitimler verilerek giderilmelidir.

(3) Okul öncesi öğretmenlerine, çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştiren ve yapılandırmacı yaklaşımı temel alan fen etkinliklerini içeren “Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilim Öğretim Programı seminerleri” verilerek, eğitim etkinliklerinde bu programa yer vermeleri sağlanabilir.

(4) Okul öncesi öğretmenlerine yol gösterici olması açısından yapılandırmacı yaklaşımı temel alan ve çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştiren etkinlik örneklerinin sunulduğu kaynaklar hazırlanabilir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler;

(1) Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Genel Müdürlüğü tarafından okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik yapılandırmacı yaklaşımı temel alan örnek fen programlarının hazırlanması ve uygulamaya konulması, okulöncesi çocuklarının bilimsel okur-yazar bireyler olarak yetiştirilmesine katkı getirebilir.

(2) Anne babalara çocukların erken yaşlarda kazandığı bilimsel süreç becerilerinin okul yaşantısındaki başarılarına katkısı ile ilgili seminerler düzenlenerek, ev ortamında çocukların bu becerilerini destekleyici etkinlikler tanıtılmalıdır.

(3) Okul öncesi eğitim kurumlarında çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyici aile katımlı eğitim programları uygulanmalıdır.

Araştırmaya Yönelik Öneriler;

(1) Çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyen, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan okul öncesi fen öğretim programlarının çocukların dil-bilişsel-psikomotor becerilerine, fen öğretimine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi incelenebilir.

(2) Okul öncesi eğitimde bilim programında yer alan canlılar bilimi ve dünya-evren üniteleriyle ilgili etkinlikleri içeren yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programları hazırlanarak çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılabilir.

(3) İlköğretim 1-3. sınıflar arasında okuyan öğrencilere, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bilim programları hazırlanarak bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenebilir.

(4) Okul öncesi dönemde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programları aracılığıyla kazanılan temel bilimsel süreç becerilerinin orta düzey bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science*. Needham Heights.M.A: Allyn ve Bacon
- Açıkgöz, Ü. K. (2003). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları
- Aikenhead, G. (2005). *Science for everyday life: Evidence-based practice*. NewYork: Teachers College Press.
- Akgün, Ş. (2002). *Fen bilgisi öğretimi*. Giresun: Pegem A Yayıncılık.
- Akkaya, S. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumlarında uygulanan fen ve doğa etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerine etkisi konusunda öğretmen görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi* 29, 9-17
- Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilim süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24 11-14.
- Akman, B. (2003). Okul öncesinde fen eğitimi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*. 79, 14-16.
- Altun, M. (2000). *Matematik Öğretimi*. 8.Baskı. Erkan Mat, Alfa Yayınları. Bursa.
- American Association for the Advancement of Science AAAS (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online* 8 (3) 843-865.

- Ango, M. L. (2002) Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: An educology of science education in the nigerian context. *International Journal of Educology*, 16(1), 11–30.
- 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.
- Appleton, K. (1990). A learning model for science education: Deriving teaching strategies. *Research in Science Education*, 20, 1-10.
- Appleton, K. (1997). Analysis and description of students' learning during science classes using a constructivist-based model. *Journal of Research in Science Teaching* 34 (3) 303-318.
- Aral, N., Kandır, A. ve Yaşar, M., (2002). *Okul öncesi eğitim ve okul öncesi eğitim programı*. İstanbul: Ya-Pa Yayınevi.
- Ardaç, D. ve Mugaloğlu, E. (2002). Bilimsel süreçlerin kazanımına yönelik bir program çalışması. *V. Ulusal Fen Ve Matematik Eğitimi Kongresi*. ODTÜ.
- Arnas, Y. A. (2002). Okul öncesi dönemde fen eğitiminin amaçları. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi* 1 (6-7) 1-7.
- Arslan, A. (1995). *İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- Arslan, A. ve Özdemir, M. (2006). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersi içeriğinin bilimsel süreç becerilerine göre incelenmesi. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi*. Ankara.
- Ata, E. (1999). *İlköğretimde bilimsel ve sosyal tutum Adapazarı örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi.

- Atam, O. (2006). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Avcı, N. (2003). Fen ve doğa eğitiminde proje yaklaşımı. Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar içinde, Yay. Haz. Doç. Dr. Müzeyyen SEVİNÇ İstanbul, s: 362 -363.
- Aydın, G. ve Balım, A., (2005) Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: enerji konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 38 (2) 145-166.
- Aydınlı, E. (2007). İlköğretim 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2007) İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kazanımında öğretmenin rolü. *XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*.
- Aykut, Ö. (2006). *Bazı değişkenlerin okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin fen ve doğa çalışmalarına ilişkin görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Ayvacı, H. Ş., Devocioğlu, Y. ve Yiğit, N. (2002). Okulöncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara.

- Bağcı-Kılıç, G. (2002), Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003).Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırmaları (TIMSS): Fen öğretimi bilimsel araştırma ve bilimin doğası.*İlköğretim-Online* 2 (1) 42-51
- Bağçe, H., Yetişir, M. ve Kaptan F. (2006). İlköğretim öğrencilerinin fene karşı tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Gazi Üniversitesi.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Balcı, A. S. (2007). *Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi.
- Balkı, N., Çoban, A. K. ve Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 17 (1) 11-17.
- Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Başdağ, E. ve Kirişçioğlu, 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.
- Bauer, L., Nelson, D. & Parsons, A. (1998). Improvement of scientific literacy at the primary level. http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/f8/8f.pdf, Erişim tarihi. Mart 2009
- 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.
- Bilaloğlu, G., Aslan, R. ve Aktaş-Arnas, Y. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin günlük programda yer verdikleri fen etkinliklerinin ve bu etkinlikleri uygulama biçimlerinin incelenmesi. *15. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Muğla.
- Blackwell, F. F. ve Hohmann C. (1991). *Science, High/Scope K-3 curriculum series*. Ypsilanti, Michigan: The High/ Scope Pr.
- Brewer, J. A. (2001). *Introduction to early childhood education*. USA: Allyn ve Bacon.
- 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.
- Bozyılmaz, B. ve Bağcı-Kılıç, G. (2005). 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim-okuryazarlığı açısından analizi. *Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*, Ankara. 320-327.
- Brenneman, K. ve Louro, I.F. (2008). Science Journals in the Preschool Classroom. *Early Childhood Education Journal* (36) 113–119.
- Brooks, J. G.; Brooks, M. G. (1993). *In search for understanding the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. (1999). *The Case for Constructivist Classrooms*. New Jersey: Merril Prentice Hal.
- Brotherton, P. N. Ve Preece, P. F. W. (1995) Science process skills: their nature and inter-relationships.*Research in Science and Technological Education*.13 (1) 3-9.

- Brown, S. L.; Melear, C. T. (2007). Preservice teachers' research experiences in scientists' laboratories. *Journal of Science Teacher Education* 18(4) 573–597.
- Burns, J. C., Okey, J. R. ve Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching* 22 (2) 169-177.
- Burton, G. M. (1985). *Good Begining Teaching Early Childhood Mathematics*. Addison Wesley push.Comp.Canada.
- Busbridge J. ve Womack, D. (1991). *Effective math teaching. A guide to tecahing basic mathematical concept*. England: Stanley Thornes Ltd.
- Büyüköztürk, Ş., (2003). *Veri Analizi El Kitabı*.Ankara: Pegem A Yayınları.
- Büyüктаşkapu, S. (2010) Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik inançlarının belirlenmesi. *Second International Congress of Educational Research*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Antalya.
- Campbell, R. L. (1979). A comparative study of the effectiveness of process skills instruction on reading comprehension of preservice and inservice elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching* 16, 123-127.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching science through discovery*. New York Toronto: Merrill ; Maxwell Macmillan Canada ; Maxwell Macmillan International.
- Carin, A. ve Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. New Jersey: Ninth Edition. Prentice-Hall, Inc.
- Carin, A. A., Bass, J. E. ve Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Carson, R. (1965). *The sense of wonder*. New York: Harper ve Row.

- Chak, A. (2002). Understanding children's curiosity and exploration through the Lenses of Lewin's Field Theory: on developing an appraisal framework, *Early Child and Care* 172 (1) 77-87.
- Charlesworth, R. ve Lind, K. K. (2003). *Math and science for young Children*, U.S.A.: Delmar Learning.
- Charlesworth, R. (2005). Prekindergarten mathematics: Connecting with national standarts. *Early Childhood Education Journal* (32) 229-236.
- Chalufour, I. ve Worth, K. (2003). *Discovering nature with young children education*. Development Center Inc. Redleaf Pres.
- Chittleborough, Gail D., Treagust, David F., Mamiala, Thapelo L. ve Mocerino, Mauro (2005) Students perceptions of the role of models in the process of science and in the process of learning, *Research in Science and Technological Education*, 23 (2),195-212.
- Chuang, H. F. ve 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.
- Cho, H. S., Kim, J. ve Choi, D. H. (2003). Early childhood teachers' attitudes toward science teaching: a scale validation study. *Educational Research Quarterly* 27 (2) 33-42.
- Clark, D. B., ve Sampson, V. (2007). Personally seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education*, 29 (3), 253–277.
- Cobern, W. W. (1993). *Contextual constructivism: The impact of culture on the learning and teaching of science*. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (pp. 51-69). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Collins, A. (1998). National science education standarts: a political document. *Journal of Research in Science Teaching* 35 (7) 711–727.
- Conezio, K. ve French, L. (2002). Science in the preschool classroom: capitalizing on children’s fascination with the everyday world to foster language and literacy development. *Young Children* 57 (5) 12-18.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. National association for the education of young children. United States of America.
- Coştu, B. ve Ünal, S. (2005). Le-chatelier prensibinin çalışma yaprakları ile öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Crawford, A. B. (2000). Embracing the essence of inquiry: new roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching* 37 (9) 916-937.
- Cripe, M. K. L. (2009). *A Study of Teachers’ Self-Efficacy And Outcome Expectancy For Science Teaching Throughout A Science Inquiry-Based Professional Development Program*. PH.D. dissertation. Akron University.
- Çakar, E. (2008). *5. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta.
- Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T. (2005). Fen eğitiminin uygunluğu rose projesi. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*.
- Çepni, S. (2009). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- DeBoer, E. G. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching* 37 (6) 582-601.
- DeBoer, G. E. (2002). Student-centered teaching in a standards-based world: finding a sensible balance. *Science and Education* 11 (4) 405-417.

- Demiral, Serap (2007); *İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinde, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Bilgilerin Kalıcılığına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demiriz, S. ve Ulutaş, İ. (2000). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki fen ve doğa etkinlikleri ile ilgili uygulamaların belirlenmesi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, 86-90.
- Derman, A. (2002). *İlköğretim 7. sınıflarda fen bilgisi derslerinde kullanılan farklı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi.
- DeVries, R. ve Kohlberg, L. (1987/1990). *Constructivist early education: Overview and comparison with other programs*. Washington, DC: NAEYC
- DeVries, R. (2000). Vygotsky, piaget, and education: a reciprocal assimilation of theories and educational practices. *New Ideas Psychology* 18 (3) 187-213.
- DeVries, R., Zan, B., Hildebrandt, C., Edmiaston, R. ve Sales, C. (2002). *Development constructivist early childhood curriculum*. Teacher College Press. New York.
- Diffily, D. (2001). Science: the neglected learning center. *Texas Child Care* 24 (4) 32-38
- 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.
- Doğruöz, P. (1998). *Bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik yöntemin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online* 4, 7-17

- Dökme,İ. ve 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
- Driver, R. ve Bell, E. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, 67, 443-456.
- Edelson, D.C., Gordin, D.N., ve Pea, R.D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *The Journal of the Learning Sciences*, 8, 391-450.
- Edwards, C. (1998). *Partner, nurturer, and guide: the role of the teacher*. In. C. Edwards, L. Gandini, ve G. Forman (Eds.), *The hundred languages of children: The Reggio Emilia Approach advanced reflections*. 179–199.
- Elkind, D. (1999). *Educating young children in math, science, and technology*. In American Association for the Advancement of Science, *Dialogue on early childhood science, mathematics and technology education*. Washington.
- Elkind, D. (2001). Developmentally appropriate education for 4-year-olds. *Theory into Practice* 28 (1) 47-52.
- Eltinge, M. E. ve Roberts C. W. (1993). Linguistic content analysis: a method to measure science as inquiry in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching* 30 (1) 65-83.
- Englehart, D. (2008). *An exploration of how pre-service early childhood Ttachers use educative curriculum materials to support their science teaching practices*. Ph.D. dissertation. Central Florida University.
- Erdoğan, M. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı-araştırma yönteminin etkisi*. Yayınlanmamış Y.L.Tezi. Gazi Üniversitesi.

- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji ders öğretim programının analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 5 (2) 221-254.
- Ergin, Ö. , Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- 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.
- Faulkner-Schneider, L. A (2005). *Child care teachers' attitudes, beliefs and knowledge regarding science and impact on early childhood learning opportunities*. PhD Thesis. Oklahoma State University University.
- 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 Ph.D. thesis. University of Montclair State Univ.
- Fleer, M. (1992). Identifying teacher-child interaction which scaffolds scientific thinking in young children. *Science Education* 76 (4) 373-397.
- Fleer, M. (1993). Science education in child care. *Science Education* 77 (6) 561-573.
- Fleer, M. ve Robbins, J. (2002). Hit and run research with hit and miss results in early childhood science education. *Research in Science Education* 33, 405-431.
- Forman, G. E.ve Kushner, D. (1983). *The child's construction of knowledge: Piaget for teaching children*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Forman, G. ve Hill, F. (1984) *Constructive play. Applying Piaget in the preschool*. Menlo Park. CA: Addison-Wesley.

- Fosnot, E. T. (1996). *Constructivism: Theory, perspectives and practice*. New York and London: Teachers College Press.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated, early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly* 19 (1) 138-149.
- Galyam, N. ve Grange, L. (2003). Teaching thinking skills in science to learners with special needs. *International Journal of Special Education* 18 (2) 84-94.
- 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 Univ
- Gelman, R.ve Brennehan, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly* 19 (1) 150-158.
- Germann, P. J. (1989) Directed-inquiry approach to learning science process skills: Treatment effects and aptitude-treatment interactions. *Journal of Research in Science Teaching* 26 (3) 237-250.
- Germann, P. J. ve 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.
- Golden, T. (2001). *Assesing the effects of traditional and constructivist teaching methodologies on comprehension of content of an acids and bases chemistry unit in the 7. grade*. PH.D. dissertation. Doquense University.
- Goossen, H. L. (2002). *Classroom questioning strategies as indicators of inquiry based science instruction*. Michigan: Western Michigan University Kalamazoo.
- Güler, D.ve Bıkmaz, H. (2002). Anasınıflarında fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları* 1 (2) 249-267.

- Hadzigeorgiou, Y. (2001). The role of wonder and “romance” in early childhood science education. *International Journal of Early Years Education* 9 (1) 63-69.
- Hançer, A. H. ve Yalçın N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin problem çözme becerisine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29 (1) 55-72.
- Hand, B. ve Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics* 91 (4) 172-176.
- Haris Helm, J. ve Gronlund, G. (2000). Linking standards and engaged learning in the early years. *Early Childhood Research and Practice* 2 (1).
- Harlan, J. D. (1976) *Science experiences for the early childhood years*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Harlan, J .D. ve Rivkin, M. S. (2000). *Science experiences for the early childhood years: an integrated approach* (7 th ed.). Prentice Hall. Ohio.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and learning primary science*. London: Corwin Press.
- Harlen, W. ve S. Jelly. (1997). *Developing science in the primary classroom*. Essex, England: Addison Wesley Longman.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education* 6 (1) 129-144.
- Haslam, F. ve Gunstone, R. (1996). Observation in science classes: Students' beliefs about its nature and purpose. Paper presented at the *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. St Louis, MO.
- Haslam, F. ve Gunstone, R. (1998). The influence of teachers on student observation in science classes. Paper presented at the *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. San Diego, CA.

- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* 26, 81-96.
- Henson, R. K. ve Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement* 66 (3) 393-416.
- Hildebrand, V. (1981). *Introduction to early childhood education*. New York, Macmillan Publishing Co.
- Hohmann, M. ve Weitart, D. (2000). Küçük çocukların eğitimi. Çeviren: Sibel Saltiel Kohen ve Ülfet Ögüt. İstanbul: Hisar Eğitim Vakfı Yayınları.
- 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.
- Howe, A. (1993). *Science in early childhood education*. In B. Spodek (Ed), Handbook of research on the education of young children (pp.225-235). New York: Macmillan Publishing Company.
- Howe, A., Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Humphries, J. (2000). Exploring nature with children. *Young Children*, 55 (2) 16-20.
- Huppert, J., Lomask S. M. ve 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.
- Inagaki, K. (1992) Piagetian and post-piagetian conceptions of development and their implications for science education in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly* 7 (1) 115-133.
- İrkörücü, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 6 yaşındaki çocuklara uygulanan ev odaklı matematiksel destek programının çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniv. Ankara.
- Jimarez, T. (2005) *Does alignment of constructivist teaching, curriculum, and assessment strategies promote meaningful learning*. Ph.D. dissertation, New Mexico State University.
- Judge, J. (1975). Observational skills of children in montessori and science a process approach classes. *Journal of Research in Science Teaching* 12, 407-413.
- Kahn, J. H. (2006). Factor analysis in counseling psychology research, training and practice: principles advances and applications. *The Counseling Psychologist* 34 (5) 684-718.
- Kallery, M. ve Psillos, D. (2001). Pre-school teachers' content knowledge in science: their understanding of elementary science concepts and of issues raised by children's questions. *International Journal of Early Years Education* 9 (3) 165-179.
- Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: an exploratory study. *European Journal of Teacher Education* 7 (2) 147-165.

- Kamii, C. (1981). *Application on Piaget's theory to education: The preoperational level*. In I.E.Sigel, D.M. Brodzinsky, ve R.M. Golinkoff (Eds.), *New directions in Piagetian theory and practice* (pp.231-265). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Kamii, C. ve DeVries, R. (1978/1993). *Physical knowledge in preschool education: Implications of Piaget's theory*. New York: Teachers Collage Pres.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2005). "Laboratuar Çalışmalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirmesindeki Yeterliliğinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma". *XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi*, 28-30 Eylül 2005, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- 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.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuar yaklaşımı ile doğrulama laboratuar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karaer, H. ve Kösterelioğlu, M. (2005). Amasya ve Sinop illerinde çalışan okul öncesi öğretmenlerin fen kavramlarının öğretilmesinde kullandıkları yöntemlerin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 13 (2) 447-454.
- Karahan, Z. (2006). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, S., Üstün, A. ve Kandaz, U. (2004). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen ve doğa etkinliklerini uygulayabilme düzeylerinin belirlenmesi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. Malatya.

- Karamustafaoğlu, S. ve Kandaz, U. (2006). Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 26 (1) 65-81.
- Katz, L., Sadler, K. ve 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.
- Keys, Carolyn W. (1997) An Investigation of the relationship between scientific reasoning, conceptual knowledge and model formulation Naturalistic Setting, *International Journal of Science Education*, 19 (8), 957-970.
- Kıldan, O. ve Pektaş, M. (2009). Erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okulöncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 10 (1) 113-127.
- King, A., ve Rosenshine, B. (1993). Effects of guided cooperative questioning on children's knowledge construction. *Journal of Experimental Education*, 61, 127-148.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31, 338-368.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York: Routledge.
- Kontos, S. (1999). Preschool teachers' talk, roles, and activity settings during free play. *Early Childhood Research Quarterly* 14, 363-382.
- Kowalczyk, L. D. (2003). *An analysis of K-5 teachers' beliefs regarding the uses of direct instruction, the discovery method and the inquiry method in elementary science education*. Ph.D. Thesis. University Of Pennsylvania.

- Kratochvil, D. W. ve Crawford, J. J. (1971). *Science curriculum improvement study developed by the science curriculum improvement study project*. University of California. American Institutes for Research in the Behavioral Sciences. Palo Alto. Calif.
- 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.
- Kuhn, D., Schauble, L., ve Garcia-Mila, M. (1992). Cross-domain development of scientific reasoning. *Cognition and Instruction*, 9(4), 285-327.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., ve Kaplan, D. (2001). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 18(4), 495-523.
- Kwak, H. L. (1995). *Science a constructivist classroom: progress in a five-year-old child's reasoning about water dynamics*. Ph.D. Thesis. Northern Iowa Univ.
- Lapadat, J. C. (2000). Construction of science knowledge: scaffolding conceptual change through discourse. *Journal of Classroom Interaction* 35 (2) 1-14.
- Laugsch, C. R. (2000). Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education* 84 (1) 71-94.
- Landry, C.; Forman, G. (1999). *Research on early science education*. in C. Seefeldt (Ed) *The early childhood curriculum: Current findings in theory and practice* (133-158) New York: Teachers College Press.
- 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. ve 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, O. (1997). Scientific literacy for all: what is it and how can we achieve it?. *Journal of Research in Science Teaching* 34 (3) 219-222.
- 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.
- Limon, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual changes: a critical appraisal. *Learning and Instruction* 36 (4-5) 357-380.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. ve Shen, J. (2003). The influence of CASE on scientific creativity. *Research in Science Education* 33 (2) 143-162.
- Lind, K. (1998). Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills. *Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education*, February 6-8.
- Lind, K. (2000). *Exploring science in early childhood education*. A Developmental Approach. Cengage Learning.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry Within: Implementing Inquiry- Based Science Standarts*. USA: Corwinn Pres, Inc. A Sage Publications Company.

- Lorsbach, A. ve Tobin, A. (1992). Constructivism as a Referent for Science Teaching, Research Matters to the Science Teacher. NARTS monograph no 5.7.
- Lotter, C., Harwood, W. S. ve 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. ve 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. ve 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. ve Page, L. M. (1998) *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- Martin, J. D. (1997). *Elementary science methods: a constructivist approach*. USA: Delmar Publishers. An International Thomson Publishing Company.
- Martin, J. D. (2001). *Construction early childhood science*. Delmar, Albany.
- Martin, R., Sexton, C. ve Gerlovich, J. (2002). *Teaching science for all children: methods for constructing understanding*. U.S.A.: Allyn and Bacon.
- Martin D. J., Jean S. R. ve Schmidt, E. (2005). Process-oriented inquiry--a constructivist approach to early childhood science education: teaching teachers to do science. *Journal of Elementary Science Education*.
- McBride, B. ve 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. ve Paechter, C. (1999) *Learning and Knowledge*. The Open University: Paul Chapman Publishing.
- McNeill, K. L. ve Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: characterizing and evaluating the Effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching* 45 (1) 53-78.
- Meador, K. S. (2003). Thinking creatively about science suggestions for primary teacher. *Gifted Child Today* 26 (1) 25-29.
- M.E.B. (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- M.E.B. (2006). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı ve okul öncesi eğitim kurumları yönetmeliği*. İstanbul: Morpa Yayımevi.
- Merton, R. K. ve Storer, N. W. (1979). *The sociology of science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Merrill, D.C., Reiser, B.J., Beekelaar, R., ve Hamid, A. (1992). Making processes visible: Scaffolding learning with reasoning-congruent representations. In C. Frasson, G. Gauthier, & I. McCalla (Eds.), *Proceedings of the First International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 103-110). New York: Springer- Verlag.
- Merrill, D.C., Reiser, B.J., Merrill, S. K., ve Landes, S. (1995). Tutoring: Guided learning by doing. *Cognitio and Instruction*, 13, 315-372.
- Micklo, S. J. (1995). Developing young children's classification and logical thinking. *Childhood Education* 72 (1) 24-28.
- Monhardt, L. ve Monhardt, R. (2006) Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal* 34 (1) 67-71.

- Morrison, G. S. (2000). *Fundamentals of early childhood education* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Myers, B. E., Washburn S. G. ve Dyer, J. E. (2004). Assessing Agriculture Teachers' Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research* 54 (1).
- 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.
- Nair, A. ve Pool, P. (1991). *Mathematics methods. A resource book for primary school teachers*. Malaysia: MacMillan Education Ltd.
- Nash, C. (1984). Identity and equivalence conservation: Longitudinal field studies in sequence and significance. *British Journal Educational Psychological*. 54, 1-7
- National Science Teachers Association (1971). NSTA Position statement on school science education for 1970's. *The Science Teacher*, 38, 46-51.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Newcombe, N. (2002). The nativist-empiricist controversy in the context of recent research on spatial and quantitative development. *Psychological Science* 13 (5) 395-401.
- Nicholls, G. (1998). Young children investigating: Can a constructivist approach help? *Early Child Development and Care* 140, 85-93.
- Ocak, G. ve Ocak, İ. (2003). Öğrenci merkezli fen öğretimi ile ilgili 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* 5 (1) 45-57.

- OECD (1999). *Performance indicators for student achievement (PISA)*, Science Framework. Paris.
- Oğuz-Ünver, A. ve Yürümezoğlu, K. (2009). Bilim eğitiminde gözlemin gücünü geliştirmek için bir öğretim Stratejisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 105-119.
- Orcutt, C. B. J. (1997). *A case study on inquiry-based science education and students' feelings of success*. Ed.D. dissertation. University of San Jose State.
- Orhan, A. T. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına fotosentez konusunun öğretiminde yapılandırmacı 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.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Ostlund, K. L. (1998). What the Research Says About Science Process Skills. <http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ostlund.html>
- 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.
- Owens, C. (1999). Conversational science 101A: Talking it up!. *Young Children* 54 (5) 4-9.

- Özbey, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Özdemir, M. (2004). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Özden, M., Akdağ G. ve Ekmekçi, S. (2009). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgileri ile öz yeterlilik inanç düzeyleri arasındaki ilişkinin araştırılması. *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İzmir.
- Özçelik, Aynur (2007); *“İşbirliğine Dayalı Öğrenmenin Fen Bilgisi Dersinde Başarı, Tutum ve Kalıcı Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi. Eskişehir.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı Öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(4). 609-635
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 3 (1).
- Padilla J. M., Okey, J. R. ve Garrard, K. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching* 21 (3) 277-287.
- Padilla, M. (1990). The science process skills. *Research Matters-to the Science Teacher*. No. 9004. Retrieved September 3, 2005 from <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm>
- Panofsky, C., John-Steiner, V. ve Blackwell, P. (1990). *The development of scientific concepts and discourse*. In L. Moll (Ed) Vygotsky and education: Instructional

implications and applications of sociohistorical psychology (250-267)
Cambridge, England: Cambridge University Press.

Park, J. ve Kim, I. (1998). Analysis of students' responses to contradictory results obtained by simple observation or controlling variables. *Research in Science Education*, 28(3), 365-376.

Parlakıyıldız, B. ve Aydın, F. (2004). Okulöncesi dönem fen eğitiminde fen ve doğa köşesinin kullanımına yönelik bir inceleme. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya.

Paulu, N. ve Martin, M. (1992). *Helping your child learn science*. U.S. Department of Education. Washington.

Pearlman, S. ve Pericak-Spector, K. (1995). Young children investigate science. *Day Care and Early Education* 22 (4) 4-8.

Perry, G. ve Rivkin, M. (1992). Teachers and Science. *Young Children* 47 (4) 9-16.

Perkins, D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership* 57 (3) 6-11.

Peters, J. M. ve Gega, P. C. (2002). *How to teach elementary school science*. New Jersey: Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River.

Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. New York: Viking Pres.

Piaget, J. (1964). Cognitive development in children. Piaget: Development and learning. Original published in *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186. Reprinted in *Journal of Research in Science Teaching*. 40, 13-18.

Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.

- Piburn, M. D. ve Baker, R. D. (1997). Constructing science *in middle and secondary school classrooms*. Allyn ve Bacon.
- 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.
- Pollak, V. L. (1993). Science education: The spirit of science. *Journal of Science Education and Technology* 2 (4) 513-519.
- Rakow, S. ve Bell, M. (1998). Science and young children: The message from the national science education standards. *Childhood Education* 74, 164-167.
- Rehorek, J. S. (2004). Inquiry-based teaching: An example of descriptive science in action. *American Biology Teacher* 66 (7) 493-500.
- Reiser, B.J., Tabak, I., Sandoval, W.A., Smith, B.K., Steinmuller, F. ve Leone, A.J. (2001). Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry in biology classrooms. In S.M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and Instruction: Twenty-Five Years of Progress* (pp. 263-305). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rezba, A., Richard, J., Fiel, R. L. ve Funk, H. J. (1995) *Learning and assessing science process skills*. Kendall/Hunt Publishing Company.
- Rezba, J. R. (1999). *Teaching and learning the basic science skills*. A staff development program in support of the virginia science standards of learning. Virginia Commonwealth Univ.
- Richardson, G. M. ve Liang, L. L. (2008). The use of inquiry in the development of preservice teacher efficacy in mathematics and science. *Journal of Elementary Science Education* 20 (1) 1-16.
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. *Science Activities*, 35 (3), 3.

- Rivkin, M. (1991). Feeling is first in early childhood education science and mathematics. *Teaching Education* 3 (2) 171-176.
- Roberts, J. R., Bailey, D. B. ve 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.
- Roden, J., Ward, H., Hewwlett, C. ve Foreman, J. (2005). *Teaching science in the primary classroom: a practical guide*. London: Paul Chapman Publishing, A SAGE Publications Company.
- Ross, M. (2000). Science their way. *Young Children* 55 (2), 6-13.
- 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.
- Rubin, L. R. ve Norman, T. J. (1992). Systematic modelling versus the learning cycle: comparative effects on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 29, 715-727.
- Rutherford, F. J. ve Ahlgren, A. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Sanderson, B.A. ve Kratochvil, D. W. (1971). *Science a process approach product development report no. 8*. American institutes for research in the behavioral sciences. Office of Program Planning and Evaluation. Washington.
- Saunders, W. (1992). The constructivist perspective: Implications and teaching strategies for science. *School Science and Mathematics*, 92, 136-141.

- SCELS-South Carolina Early Learning Standards (2007). Good Start, Grow Smart Task Force Early Learning Standards. http://childcare.sc.gov/main/docs/gsgs_finalbook_022608.pdf (erişim tarihi: Mart, 2010).
- Schauble, L. ve Glaser, R. (1990). Scientific thinking in children and adults. *Developmental Perspectives on Teaching and Learning Thinking Skills: Contributions to Human Development*, 21, 9-27.
- Schauble, L., Glaser, R., Raghavan, K., ve Reiner, M. (1991). Causal models and experimentation strategies in scientific reasoning. *The Journal of the Learning Sciences*, 1(2), 201-238.
- Schneider, L. A. (2005). *Child care teachers' attitudes, beliefs and knowledge regarding science and the impact on early childhood learning opportunities*. Bachelor of science University of Oklahoma. Norman Oklahoma.
- Schwartz, L. S., Carta, J. J. ve 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.
- Screen, P. (1988). A case for a process approach: the warwick experience. *Physic Education* 23, 146-149.
- Sherman, J. S. (2000). *Science and science teaching*. USA. The College of New Jersey.
- 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.
- Smith, M. (1990). Knowledge structures and the nature of expertise in classical genetics. *Cognition and Instruction*, 7, 287-302.
- Solomon, J. ve Aikenhead, G. S. (1994). *STS Education: International perspectives on reform*. *Ways of Knowing Science Series*. New York, NY: Teachers College Press.

- Soyibo, K. ve Beaumont-Walters, Y. (2000). *An analysis of jamaican high school students' integrated science process skills performance*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. (Accession Number: ED439953)
- Sorrick, R. (2007). *Nature-Based Science and Its Effect on Early Childhood Teachers' (K-3) Attitudes Toward Science Content Knowledge and Science Instruction*. Unpublished Doctoral Dissertation, Walden University.
- Sperry-Smith, S. (2001). *Early childhood mathematics*. Second Edition. Boston MA:Allyn and Bacon.
- 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.
- Şimşek, C. L. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online* 9 (2) 433-445.
- Tan, M., Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13 (1) 89-101.
- Taşar, M. F., Temiz, B. K. ve Tan, M. (2002). İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Taylor, M. (1990). *Effectiveness in education and training: the theory and practice of personal development*. England: Avebury Gower Publishing Company.

- Temel ve Diğerleri (1999). Anaokulu öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi. 4. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler 1. Anadolu Üniversitesi Yayınları*.
- Temiz, K. B. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 28 (127), 18-24.
- Tenenbaum, H. R., Rappolt-Schlichtmann, G. ve Zanger, V. V. (2004) Children's learning about water in a museum and in the classroom. *Early Childhood Research Quarterly*, 19 (1), 40-58.
- Tobin, K. ve Tippins, D. (1993). *Constructivism as a Referent for Teaching and Learning*. In K. Tobin (ed.), *The Practice of Constructivism in Science Education* (pp.3-38). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Toğrol, Y. A. (2000). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili imgeleri. 4. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi. 251–254.
- Tomkins, S. ve Tunnicliffe, S. D. (2001) Looking for ideas: observations, interpretation and hypothesis-making by twelve-yearold pupils undertaking science investigations. *International Journal of Science Education*, 23 (8) 791-813.
- Tu, Tsung-Hui (2001). *Teacher-child verbal interactions in preschool science Teaching*. Ph.D. dissertation. Iowa State University.
- 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.
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği tutumlar. *Hacettepe Üniv. Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30, 251-257.
- Varelas, M., Pappas, C. C. ve 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.
- Vlach, H. A. ve Carver, S. M. (2007). The effects of observation coaching on children's graphic representations. Presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Boston, MA.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & 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,J.ve Louden,W.(2002).*Dilemmas of science*. N *Dilemmas of Science Teaching: Perspectives on problems of practice*. Routledge Falmer Press, London.
- Wallace, C.S., Tsoi M.Y., Calkin, J. ve Darley, M. (2003). Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: an interpretive study of the relationships among inquiry experience,epistemologies and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching*. 40 (10), 986-1024.
- Wardle, F. (2003). Early childhood education: a multidimensional approach to child-centered care and learning, Allyn And Bacon, Boston.

- Watters, J. ve Diezmann, C. (1998). This is nothing like school: Discourse and the social environment as key components in learning science. *Early Child Development and Care*, 140, 75-84.
- Watts, M., (1997). Emergent theories: Towards signs of early science. *Early Child Development and Care*, 150, 59-73.
- Wheatley, G. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75, 9-21.
- White, B.Y. (1993). ThinkerTools: Causal models, conceptual change, and science education. *Cognition and Instruction*, 10, 1-100.
- Wilke, R. R. ve Straits, W. J. (2005). Practical advice for teaching inquiry-based science process skills in the Biological sciences. *The American Biology Teacher*, 67 (9), 534-540.
- Winnett, D. A., Rockwell, R. E., Sherwood, E.A. ve Williams, R. A. (1996). *Explorations for the early years: Grade pre-kindergarten*. Menlo Park, CA: Addison-Wesley
- Worth, K. ve Grollman, S. (2003). *Worms, shadows and whirlpools: Science in the early childhood classroom*. New York: Heineman.
- Yanpar, T., Hazer, B. ve Arslan, A. (2006). 10. sınıf çözümlülük 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 ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 6 (1), 113-126.
- YÖK/Dünya Bankası, (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

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

EKLER

EK- 1

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ AMAÇ VE KAZANIMLARI

AMAÇ 1. Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

KAZANIM

1. Nesnenin özelliklerini duyu organlarını kullanarak belirler. (şekil, renk, büyüklük, ağırlık koku, tat, yapıldığı malzeme, yüzey özellikleri)
2. Aynı ya da bir dizi gözlemde nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.
3. Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.

AMAÇ 2. Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

KAZANIM

1. Gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek verileri kaydeder.
2. Fotoğraf çekerek verileri kaydeder.
3. Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder.
4. Grafik oluşturarak verileri kaydeder.
5. Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

AMAÇ 3. Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme

KAZANIM

1. Ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçer.
2. Standart olmayan birimlerle ölçer.

AMAÇ 4. Nesne veya olayları özelliklerine göre sınıflandırabilme

KAZANIM

1. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptar.
2. Nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.
3. Nesne veya olayları en az iki özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.

AMAÇ 5. Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme

KAZANIM

1. Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.
2. Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar.
3. Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.

AMAÇ 6. Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme

KAZANIM

1. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

EK 2

OKUL ÖNCESİ BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

GÖZLEM



ETKİNLİK 1- Yukarıdaki iki resim çocuğa verilir. Eğitimci çocuğa “ Bu iki resmi dikkatle incelemeni istiyorum. İki resmin benzer ve farklı özellikleri var. Resimlerin özelliklerini karşılaştırarak benzer ve farklı özellikleri ile ilgili bana neler söyleyebilirsin?” diye sorar. Çocuk bir özellik söyleyip sessiz kalırsa eğitimci çocuğa 2 kere “ Peki başka hangi özelliklerini görüyorsun? Söyler misin?” diye sorar.

GÖZLEMİN İÇERİĞİ	DUYU ORGANI	ÇOCUĞUN CEVABI
1- Bitkinin ikisinin de gövdesi ve yaprakları olduğu ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
2- Bitkinin ana bir daldan mı, yoksa pek çok daldan mı oluştuğu ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
3- Bitkinin gövdesi ile ilgili gözlemleri (kalın,kahverengi vs.)	GÖRME	
4- Bitkinin yapraklarının rengi ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
5- Bitkinin boyutu ile ilgili gözlemleri (uzun, büyük vs..)	GÖRME	
6- Bitkinin yapraklarının şekli ile ilgili gözlemleri (ince, uzun, büyük vs..)	GÖRME	
7- Bitkinin yapraklarının bir küme halinde mi yoksa ayrı ayrı mı olduğu ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
8- Bitkinin saksısı ile ilgili gözlemleri (rengi, şekli, büyüklüğü)	GÖRME	
9- Bitkinin içinde bulunduğu toprağı ile ilgili gözlemleri (rengi, miktarı)	GÖRME	



ETKİNLİK 2- Yukarıdaki resimdeki gibi iki farklı özellikte yaprak çocuğa verilir. Eğitimci çocuğa “ Bu iki yaprağın özelliklerini dikkatle incelemeni istiyorum. İki yaprağın da benzer ve farklı özellikleri var. Yaprakların özelliklerini karşılaştırarak benzer ve farklı özellikleri ile ilgili bana neler söyleyebilirsin?” diye sorar. Çocuk bir özellik söyleyip sessiz kalırsa eğitimci çocuğa 2 kere “ Peki başka hangi özelliklerini görüyorsun? Söyle misin?” diye sorar.

GÖZLEMİN İÇERİĞİ	DUYU ORGANI	ÇOCUĞUN CEVABI
1- Yaprığın rengi ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
2- Yaprığın şekli ile ilgili gözlemleri (sivri uçlu, zigzag şeklinde vs.)	GÖRME	
3- Yaprığın damarlarının özellikleri ile ilgili gözlemleri (ince-kalın, büyük-küçük)	GÖRME	
4- Yaprığın parlak-mat olduğu ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
5- Yaprığın sert mi yumuşak mı olduğu ile ilgili gözlemleri	DOKUNMA	
6- Yaprığın yaş mı, kuru mu olduğu ile ilgili gözlemleri	GÖRME	
7- Yaprığın ince mi kalın mı olduğu ile ilgili gözlemleri	DOKUNMA	
8- Yaprığın boyutu ile ilgili gözlemleri (büyük-küçük, uzun-kısa)	GÖRME	

SINIFLAMA

ETKİNLİK 1- Eğitimci 4 farklı özellikte midye kabuklarını masanın üzerine yerleştirir. Eğitimci çocuğa “ Burada 4 tane midye kabuğu var. Midye kabuklarına dokunmak ister misin? Eline alarak midye kabuklarını incelemeni istiyorum?” diyerek inceleme yapması için yeterli zaman verir. Çocuklar yeteri kadar inceleme yaptıktan sonra eğitimci çocuğa “ Midye kabuklarının özellikleri birbirinden farklı. Farklı özelliklerine dikkat ederek bu midye kabuklarını küçük gruplara ayırmaya ne dersin? Diyerek örnek bir sınıflama yapar. Örn: “ Bu iki midye kabuğu beyaz renkte, diğer iki midye kabuğu ise kahverengi. Midye kabuklarının renk özelliğini dikkate alarak küçük gruplara ayırabilirim. Beyaz olan midye kabukları, kahverengi olan midye kabukları. “ der ve çocuğun gözü önünde ayırma işlemini gerçekleştirir. Daha sonra çocuğa “ Peki şimdi sen de bu midye kabuklarını özelliklerine dikkat ederek küçük gruplara ayırabilir misin?” der. Çocuğun sınıflama yapması için yeteri kadar zaman tanınır. Çocuk bir sınıflama yapıp susarsa eğitimci çocuğa 2 kere “ Peki midye kabuklarının başka hangi özelliklerini dikkate alarak küçük gruplara ayırabilirsin? Söyler misin?” diye sorarak farklı sınıflamalar yapması istenir.

CEVAP: İçeride doğru kıvrılanlar/kıvrılmayanlar (Horizontal), yüzeyi tırtıklı olanlar/olmayanlar, kenarları düz/tırtıklı olanlar, küçük olanlar/büyük olanlar, arka tarafı tek renk olanlar/çok renkli olanlar vs..

TAHMİN ETME

ETKİNLİK 1- Eğitimci masanın üzerine çivi, madeni para, zımba teli, balon, mandal, oyun hamuru ve bir mıknatıs koyar. Eğitimci çocuğa “ Bu nesnelerin hangisinin mıknatısa yapışıp hangilerinin mıknatısa yapışmadığını merak ediyormusun? denemek ister misin?” der ve çocuğun denemeler yapması için zaman verir. Daha sonra masanın üzerine içinde ataç olan su dolu bardak koyar ve “ Bardağın içindeki ataç elini suyun içine sokmadan sence nasıl çıkarabiliriz? Bana fikrini söyler misin? diye sorarak çocuğun tahminde bulunmasını ister ve tahmini uygulayarak ataç bardağın içinden çıkarması için cesaretlendirir.

CEVAP: Mıknatıs ataç kendine doğru çeker. Mıknatısı bardağın kenarına tutarak yukarı doğru çektiğimde ataçları çıkarabilirim.

ÖLÇME

ETKİNLİK 1- Eğitimci masanın üzerine bir tane silindir ve mıknatıslar koyar. Eğitimci çocuğa “ Bu silindirin uzunluğunu nasıl ölçebiliriz?” diye sorar. “Silindirin uzunluğunu ölçerken mıknatısları da kullanabilirsin “ der. Çocuk ölçme işlemini gerçekleştirdikten sonra eğitimci diğer silindirleri de masaya koyar ve çocuğa “Hangisi en uzun, hangisi en kısa?” diye sorar. Çocuk en uzun ve en kısa silindiri gösterdikten sonra eğitimci çocuğa “ Silindirleri uzundan kısaya doğru sıralar mısın?” diyerek silindirleri uzunluklarına göre sıralamasını ister.

CEVAP: Parmaklarım yardımıyla silindirin kaç parmak uzunluğunda olduğunu ölçebilirim. Ya da mıknatısları üst üste koyarak silindirin kaç mıknatıs uzunluğunda olduğunu ölçebilirim.

VERİLERİ KAYDETME

ETKİNLİK 1- Deney tüpünün içine yaklaşık 10 ml sirke doldurulur. Sirkenin içine bir kaşık karbonat dökülerek ağzı kapatılır. Deney esnasında iki malzemenin karışması ile köpürme oluşacaktır. Çocuğun bu aşamada ve köpürme işlemi bittikten sonraki gözlemleri ile deneyin nasıl yapıldığını eğitimciye yazdırarak verileri kaydetmesi istenir.

GÖZLEMİN İÇERİĞİ	DUYU ORGANI	ÇOCUĞUN CEVABI
1- Standart olmayan birimleri kullanarak sirkenin miktarlarını belirleme (Deney tüpünün içine 10 ölçüsüne kadar sirke dolduruldu. Ya da iki parmak sirke dolduruldu.)	GÖRME	
2- Standart olmayan birimleri kullanarak karbonatın miktarlarını belirleme (bir kaşık karbonat dolduruldu)	GÖRME	
3- Sirke ile karbonatı karıştırınca deney tüpünün içinde beyaz köpükler yükseldi.	GÖRME	
4- Oluşan köpükler pat pat diye patladı.	İŞİTME	
5- Hava kabarcıkları bozuk para büyüklüğünden, çok küçük baloncuklar büyüklüğüne kadar değişiklik gösteriyordu.	GÖRME	
6- Hava kabarcıkları yaklaşık 1 karış yükseldi. Ya da hava kabarcıkları 40 ölçüsüne kadar yükseldi.	GÖRME	
7- Köpükler önce yükseldi daha sonra tekrar azaldı.	GÖRME	
8- Rengi tekrar sarı oldu.	GÖRME	
9- Beyaz süte benzer sıvı oluştu.	GÖRME	
10- Alt tabaka diş macununa benzer bir tabaka, en üst kısmı su gibi beyaz oldu.	GÖRME	

SONUÇ ÇIKARMA

ETKİNLİK 1- Gözlem becerisi ile ilgili dördüncü etkinlikte sirke ile karbonatın karışması sonucunda köpürmenin oluşması gözlemlenmektedir. Etkinlik gerçekleştirildikten sonra eğitimci çocuğa “ Neden köpürme gerçekleşmiş olabilir. Bununla ilgili fikirlerini söyler misin? der.

CEVAP: Karbonat ile sirkeyi karıştırınca köpürdü.

ETKİNLİK	GÖZLEM			VERİLERİ KAYDETME					ÖLÇME		SINIFLAMA			TAHMİN ETME			SONUÇ ÇIKARMA								
	A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme	K1. Nesnenin özelliklerini duyu organlarını kullanarak belirler.	K2. Aynı ya da bir dizi gözlemede nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.	K3. Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.	AMAC 2. Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme	K.1. Gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek verileri kaydeder.	K.2. Fotoğraf çekerek verileri kaydeder.	K.3. Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder.	K.4. Grafik oluşturarak verileri kaydeder.	K5. Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.	AMAC 3. Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme	K1. Ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçer.	K2. Standart olmayan birimlerle ölçer.	AMAC 4. Nesne veya olayları özelliklerine göre sınıflandırabilme	K1. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptar.	K2. Nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.	K3. Nesne veya olayları en az iki özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.	AMAC 5. Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme	K1. Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.	K.2. Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde	K3. Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.	AMAC 6. Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme	K.1. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.		
1. ETKİNLİK		X	X	X		X			X																
2. ETKİNLİK		X	X					X	X		X	X		X	X	X			X	X	X				
3. ETKİNLİK			X			X			X		X	X							X	X	X				
4. ETKİNLİK			X			X			X		X	X							X	X	X				
5. ETKİNLİK		X	X	X		X			X		X	X							X	X	X				
6. ETKİNLİK			X	X			X	X	X				X	X	X				X	X	X				X
7. ETKİNLİK			X	X		X	X	X	X				X	X	X				X	X	X				X
8. ETKİNLİK			X	X			X	X	X		X	X		X	X	X			X	X	X				X
9. ETKİNLİK			X			X			X		X	X		X	X	X									X
10. ETKİNLİK		X	X			X	X		X										X	X	X				X
11. ETKİNLİK			X			X			X										X	X	X				X
12. ETKİNLİK			X			X			X		X	X							X	X	X				X
13. ETKİNLİK			X			X			X																X
14. ETKİNLİK		X	X	X			X		X																X
15. ETKİNLİK			X	X			X		X																X
16. ETKİNLİK		X	X	X		X			X		X	X		X	X	X			X	X	X				X
17. ETKİNLİK			X	X					X																X
18. ETKİNLİK		X	X	X		X			X		X	X		X	X	X			X	X	X				X

ETKİNLİK	GÖZLEM			VERİLERİ KAYDETME					ÖLÇME		SINIFLAMA			TAHMİN ETME			SONUÇ ÇIKARMA						
	A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme	K1. Nesnenin özelliklerini duyu organlarını kullanarak belirler.	K2. Aynı ya da biz dışı gözlemlerde nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.	K3. Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.	AMAÇ 2. Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme	K.1. Gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek verileri kaydeder.	K.2. Fotoğraf çekerek verileri kaydeder.	K.3. Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder.	K.4. Grafik oluşturarak verileri kaydeder.	K5. Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.	AMAÇ 3. Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme	K1. Ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçer.	K2. Standart olmayan birimlerle ölçer.	AMAÇ 4. Nesne veya olayları özelliklerine göre sınıflandırabilme	K1. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptar.	K2. Nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.	K3. Nesne veya olayları en az iki özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.	AMAÇ 5. Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme	K1. Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.	K.2. Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar.	K3. Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.	AMAÇ 6. Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme	K.1. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.
19. ETKİNLİK			X	X			X		X		X	X						X	X	X		X	
20. ETKİNLİK		X	X	X			X		X		X	X						X	X	X		X	
21. ETKİNLİK		X	X	X	X			X	X				X	X									X
22. ETKİNLİK			X						X														X
23. ETKİNLİK			X				X		X		X	X						X	X	X		X	
24. ETKİNLİK			X				X		X		X	X					X	X	X			X	
25. ETKİNLİK			X				X		X		X	X					X	X	X			X	
26. ETKİNLİK		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X								X
27. ETKİNLİK			X	X			X		X				X	X									X
28. ETKİNLİK			X	X			X		X				X	X									X
29. ETKİNLİK			X	X		X	X		X				X	X									X
30. ETKİNLİK			X	X			X		X														X
31. ETKİNLİK			X			X			X				X	X									X
32. ETKİNLİK			X		X				X		X						X	X	X				X
33. ETKİNLİK			X				X		X								X	X	X				X
34. ETKİNLİK			X	X		X			X		X	X					X	X	X				X
35. ETKİNLİK			X			X			X														X
36. ETKİNLİK			X	X		X			X		X						X	X	X				X
TOPLAM	10	36	20		10	10	16	10	36		12	16		13	13	6		18	18	18		26	

EK-4


YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA DAYALI BİLİM ÖĞRETİM PROGRAMI ETKİNLİK ÖRNEKLERİ





Gerekli Malzemeler

Çubuk, nal şeklinde ve yuvarlak mıknatıs
Oyuncak araba



amaç

A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

K1: Nesnenin özelliklerini (şekil, renk, büyüklük) duyu organlarını kullanarak belirler.
K2. Aynı ya da bir dizi gözlemede nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.
K3. Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.

A2: Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

K1: Gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek verileri kaydeder.
K5. Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

➡ Oyuncak bir arabanın arka kısmına bir mıknatıs yerleştirin. Arabaya yerleştirilen mıknatısa aynı kutuptaki başka bir mıknatısı tutarak arabayı itmesini sağlayın. Çocuk ile arabaya dokunmadan nasıl hareket ettirebildiğimiz hakkında konuşun.

➡ Oyuncak bir arabanın üst kısmına bir mıknatıs yerleştirin. Arabaya yerleştirilen mıknatısa zıt kutuptaki başka bir mıknatısı tutarak arabayı çekmesini sağlayın. Elimizdeki mıknatısı ileri doğru hareket ettirdikçe elimizdeki mıknatıs, arabanın üzerindeki mıknatısı çekecek ve arabanın hareket etmesini sağlayacaktır. Çocuk

ile arabaya dokunmadan nasıl hareket ettirebildiğimiz hakkında konuşun. Elimizdeki mıknatısın diğer tarafını çevirdiğimizde arabanın hareket etmediğini gözlemlemesini sağlayın. Bunun nedeni ile ilgili tartışın.

➡ Çocukların düşünceleri alındıktan sonra “Bu arabalara dokunmadan nasıl hareket ettirebildiğimizi ve neden bazı durumlarda hareket ettiremediğimizi öğrenmek ister misiniz?” diye sorun ve etkinliğe geçin.

➡ “Daha önce çevrenizde mıknatısın kullanıldığı bir yer gördünüz mü?” diye sorun. Çocukların gözlemlerini anlatması için fırsat tanıyın.

➡ Bir tarafı mavi diğer tarafı kırmızı renkli olan çubuk mıknatısları iki karakter şeklinde boyayın.

➡ Her çocuğun önüne masanın üzerine hazırlanan bu mıknatıslardan ikişer tane koyun. Bu karakterlere çocuklar ile birlikte isim verin.

➡ Çocukların mıknatısı yakından inceleyerek mıknatıs ile ilgili gözlemledikleri özellikleri söylemelerini isteyin. (sert, soğuk, ağır, kalın, düz, renkli vs..) Çubuk mıknatısın iki renkte oluştuğuna dikkat çekin.

➡ Mıknatıs karakterlerin yüzlerinin çizili olduğu taraflarını karşılıklı getirin ve “ Miki ve mumi birbirini seven çok iyi arkadaşmış. Bir gün ikisi de okula gitmek için yola çıkmış. O gün hava çok soğukmuş ve her yer kar kaplıymış. Miki ve mumi birbirlerini gördükleri sırada ayakları kaymış ve birbirlerine doğru hızla kaymaya başlamışlar. Miki ve mumi birbirlerini çok sevdikleri için birbirlerine hiç zarar vermek istemezlermiş. Onları gören herkes miki ve muminin kafa kafaya çarpışacaklarını düşünmüşler. Ama onlar birbirlerini çok sevdikleri için kafa kafaya tokuşmamışlar.” hikayesini anlatarak mıknatısların aynı yönlerini birbirlerine doğru yaklaştırın.

➡ Her çocuğun kendi mıknatısları ile aynı şeyi yapmasını isteyin.

➡ “ Mıknatıslar nasıl hareket ediyorlar. Mıknatıslar birbirlerini çekiyorlar mı yoksa itiyorlar mı?” diye sorun.

➡ Sonuç hakkındaki gözlemleri ile ilgili konuşun.

➡ Mıknatıs karakterlerden birini elinize alın ve “ Miki mumiye beklemeden zil çalar çalmaz okulun bahçesine koşarak çıkmıştı. Mumi de koşmadan mikinin arkasından bahçeye çıkıyordu. Mumi bahçeye çıktığında mikinin yere düştüğünü ve ağladığını fark etti. Hemen arkadaşının yanına gitti. Ona yardım etmesi gerekiyordu. Miki korkma seni hemen öğretmenimin yanına götüreceğim dedi ve ayakları ile mumiye tuttu.” hikayesini anlatarak mıknatısların zıt yönlerini birbirlerine doğru yaklaştırın.

➡ Her çocuğun kendi mıknatısları ile aynı şeyi yapmasını isteyin.

➡ “ Mıknatıslar nasıl hareket ediyorlar. Mıknatıslar birbirlerini çekiyorlar mı yoksa itiyorlar mı?” diye sorun.

➡ Sonuç hakkındaki gözlemleri ile ilgili konuşun.

➡ Çocukların mıknatıs karakterlerin çizili olmadığı diğer tarafı çevirmelerini isteyin.


➡ Mıknatısın bir ucuna güney kutbu diğer ucuna kuzey kutbu olduğunu açıklayın. Mıknatıslar birbirini çekerlerse zıt kutup olduklarını, mıknatıslar birbirlerini iterlerse aynı kutup olduklarını açıklayarak bu etkinliği defalarca denemeleri için imkân sağlayın.

➡ Çubuk mıknatıslar iki renk olduğu için kutupların farklılığının çocuklar tarafından ayırt edilmesi kolaydır. Bunun için aynı çalışmanın renk ayırımının olmadığı bir mıknatısta yapılması gerekmektedir. Şekli farklı olsa da tüm mıknatısların iki kutbu olduğunu fark etmesini sağlamak için yuvarlak, nal şeklinde ve çubuk mıknatısları masanın üzerine koyun.

➡ Bu üç mıknatısı inceleyerek özelliklerini söylemelerini isteyin. (Şekil, ağırlık, renk, büyüklük vs..)

- Bu üç mıknatısın özelliklerini karşılaştırmasını isteyin.
- Her çocuğun bu mıknatısları vererek birbirlerini çektiği zaman zıt kutuplar olduğunu, ittiği zaman aynı kutup olduğunu kavramaları için denemeler yapmasını isteyin.
- Masanın üzerine kırmızı ve mavi etiket koyun ve bu üç mıknatısın da zıt ve aynı kutuplarını bularak etiketleri yapıştırmalarını isteyin.
- Bugün gözlemlediği olaylar ile ilgili bir resim çizmesini ve çizimlerini anlatmasını isteyin.






½ cm çapında büyük delik (1Bb)

¼ cm çapında orta boy delik (1Mb)

1/8 cm çapında küçük boy delik (1Sb)

Su oyunları panosu, Sürahiler



A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

K2: Aynı ya da bir dizi gözlemede nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.

K3: Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.

A2: Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

K2: Fotoğraf çekerek verileri kaydeder

K3: Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder.

K5: Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

A4: Nesnelere veya olayları özelliklerine göre sınıflandırabilme

K1: Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptar.

K2: Nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.

A5: Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme

K1: Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.

K2: Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar.

K3: Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.

A6: Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme

K1: Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

☞ Bardaktaki suyun akışını gözlemleyebilmek için kartondan hazırlanmış bulutlar hazırlayın. Bardakları yerleştirmek için bulutların burun kısmını oyun. Bulut şekillerini tavandan sarkıtın ve bulutların altına su kovaları yerleştirin.

☞ Çocukların suyun akışına odaklanmalarına yardımcı olmak için yukarıda özellikleri bulunan delikli bardakları hazırlayın. Suyun dışarıya akışının yanı sıra çocuğun bardağın içinde kalan suyun seviyesini görebilmesine olanak sağlaması açısından şeffaf bardaklar tercih edin. Bardağın içine konulan suyu gıda boyası ile boyanarak daha belirgin hale getirin. Yapılan gözlemlerin daha ayrıntılı ve rahat yapılabilmesi için deliklerin etrafını siyah kalemle belirginleştirin. İlk aşamada deliklerinin büyüklüğü birbirinden farklı olan alttan delikli üç bardak hazırlayın.

☞ Çocuklar ile birlikte bardakların bu özelliklerini inceleyin. “ Bu bardaklar aynı mı yoksa farklı mı? Hangi özellikleri birbirinden farklı söyler misin?” diye sorarak bardakların farklı özelliklerine dikkat ederek karşılaştırmasını isteyin.

☞ Farklı sayıda büyük, orta ve küçük boy delikli bardakları benzer özelliklerine dikkat ederek gruplara ayırmasını isteyin.

☞ Bir buluta orta boy delikli bardağı, diğer buluta büyük delikli, diğer buluta ise küçük delikli bardağı yerleştirin.

☞ “ Eğer bu bardağın içine sürahi ile su doldurursak ne olur?” “ Niçin böyle düşünüyorsun?” diye sorun. . Çocuğun hangi bilgi ya da gözlemlerine dayanarak bu tahminde bulunduğunu açıklamasını isteyin.

☞ Çocuğun tahminini öğrendikten sonra “ Sonucu görmek için denemek ister misin?” diye sorarak çocuğu kendi fikirlerini denemesi için cesaretlendirin.

☞ İlk önce küçük delikli bardağın içine su dökerek çocuğun bardaktan suyun dökülüşünü gözlemlemesini sağlayın. Daha sonra orta boy ve büyük delikli bardaklardan suyun dökülüşünü izleyin. Çocuğun bardaktaki deliğin büyüklüğü ile suyun akış miktarı arasındaki ilişkiye dikkatini çekmek için yeteri kadar gözlem yapmasını sağlayın.

☞ 3 bulutun bardağına aynı anda su dökceğini söyleyerek “ Hangi bulutun suyu daha önce boşalacak?” , “ Niçin böyle düşünüyorsun?” diye sorun ve tahminlerini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklamasını isteyin. “İlk başta neler olacağı hakkındaki tahminlerin ile etkinlik sırasındaki gözlemlerin arasında fark var mı ?” diye sorun ve elde ettiği sonuçlar ile tahminlerini karşılaştırmasını isteyin.

☞ “ Neden bu bardak daha hızlı boşaldı? “ diye sorarak akımın miktarı ile delik büyüklüğü arasındaki ilişkiyi kurmasını sağlayın.

☞ Suyun bardaklardan akışı ile ilgili gözlemlerini resim çizerek ve yazdırarak verileri kaydetmesini isteyin. Daha sonra resimlerini ve yazdırdıklarını diğer sınıflara sunmasını isteyin.



ETKİNLİK 19
ARABA GARAJI



- 1 adet oyuncak araba
- 1 adet plastik kutu
- 1 adet tahta eğik düzlem
- 1 adet küçük enli tahta



A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

- K2: Aynı ya da bir dizi gözlemede nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.
- K3: Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.

A2: Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

- K3: Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder.
- K5: Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

A3: Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme

- K1: Ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçer.
- K2: Standart olmayan birimlerle ölçer.

A5: Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme

- K1: Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.
- K2: Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar.
- K3: Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.

A6: Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme

- K1: Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

- ➡ Masa üzerinde eğimli bir yüzey oluşturun. Oyuncak araba ve kutuyu masanın üzerine koyun.

- Eğimli yüzeyin özelliklerini belirlemek için eğimin yüksekliğini nasıl ölçebileceğimizi sorun. Çocuklardan gelen önerileri dikkate alarak eğimin yüksekliğini ölçün. (Örn; blok, ataç, cetvel vs.)
- Kutuyu eğimin sol tarafına yerleştirip arabayı eğimin sağ tarafından bırakın ve “ Arabamız uzun bir yolculuktan sonra evine yaklaşmıştı. Bu yokuşu da indikten sonra artık garaja girebilirdi. Evet arabamız yokuştan indi ve garaja girdi. “ diyerek etkinliği uygulayın. Birkaç kez arabayı eğimli yüzeyin farklı yerlerinden bırakın ve kutuyu arabanın giremeyeceği yere yerleştirin. Böylece arabanın eğimli yüzeyden inişini gözlemlemesini sağlayın.
- Çocuğa “ Arabanın garaja girmesine yardım etmek ister misin? Arabayı buradan bıraktığımda arabanın garaja girebilmesi için kutuyu nereye koymalıyız?” “ Niçin böyle düşünüyorsun?” diye sorun ve tahminlerini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklamasını isteyin. “İlk başta neler olacağı hakkındaki tahminlerin ile etkinlik sırasındaki gözlemlerin arasında fark var mı ?” diye sorun ve elde ettiği sonuçlar ile tahminlerini karşılaştırmasını isteyin.
- Eğer çocuk doğru bir tahminde bulunmamışsa çocuğun arabanın eğim üzerindeki yolunu izlemesini sağlayacak daha fazla denemeler yapın. Arabayı aynı bölgeden bırakarak çocuğun arabayı yakalamak için eğimli yüzeye göre kutuyu yerleştirme deneyimlerini artırın. Başarısızlıkları karşısında yılmadan deneyimlerine devam etmesi gerektiğini vurgulayarak, başarabileceği konusunda cesaretlendirin.
- Eğer çocuk ilk tahmininde topu nerede yakalayacağını doğru tahmin ederse, “ Sen arabayı garaja sokabilmek için kutuyu daha başka nereye koyabilirsin” , “ Kutuyu masanın köşesine koysaydım sence topu yakalayabilir miydin?” ya da “ Kutuyu masanın üstüne değil de, yere koysaydım araba kutunun içerisine girer miydi? diye sorarak sorunu farklı bakış açılarıyla gözlemesini ve tahminlerde bulunmasını sağlayın. (Şekil,6) Çocuğun cevabı “ yakalayamazdım” olursa “ O halde masanın köşesinde ya da yerde nasıl yerleştirsek yakalayabiliriz?” diye sorarak çocuğun yeni fikirler üretmesini sağlayın.
- Eğimli yüzey üzerinde tekrar bir eğimli yüzey koyarak farklı bir eğimli yüzey oluşturun. Eğimin özelliğine dikkat çekerek, oluşturulan eğim hakkında konuşun.
- Eğimin yüksekliğini nasıl ölçebileceğimizi sorun. Çocuklardan gelen önerileri dikkate alarak eğimin yüksekliğini ölçün. (Örn; blok, ataç, cetvel vs.)
- Bir önceki eğimin yüksekliği ile karşılaştırın.
- Çocuğa “ Arabanın ineceği yokuş değişti. Şimdi arabanın garaja girmesine yardım etmek ister misin? Arabayı buradan bıraktığımda arabanın garaja girebilmesi için kutuyu nereye koymalıyız?” “ Niçin böyle düşünüyorsun?” diye sorun ve tahminlerini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklamasını isteyin. “İlk başta neler olacağı hakkındaki tahminlerin ile etkinlik sırasındaki gözlemlerin arasında fark var mı ?” diye sorun ve elde ettiği sonuçlar ile tahminlerini karşılaştırmasını isteyin.
- Eğimli yüzeyi sol tarafa/sağ tarafa yatırarak farklı bir şekilde eğim oluşturun. Eğimin özelliğine dikkat çekerek, oluşturulan eğim hakkında konuşun.
- Eğimin yüksekliğini nasıl ölçebileceğimizi sorun. Çocuklardan gelen önerileri dikkate alarak eğimin yüksekliğini ölçün. (Örn; blok, ataç, cetvel vs.)
- Bir önceki eğimin yüksekliği ile karşılaştırın.
- Çocuğa “ Arabanın ineceği yokuş değişti. Şimdi arabanın garaja girmesine yardım etmek ister misin? Arabayı buradan bıraktığımda arabanın garaja girebilmesi için kutuyu nereye koymalıyız?” “ Niçin böyle

düşünüyorsun?” diye sorun ve tahminlerini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklamasını isteyin. “İlk başta neler olacağı hakkındaki tahminlerin ile etkinlik sırasındaki gözlemlerin arasında fark var mı ?” diye sorun ve elde ettiği sonuçlar ile tahminlerini karşılaştırmasını isteyin.

➡ Eğimin yüksekliği arttıkça top daha hızlı düşecektir. Çocuk daha önceki deneyimlerden faydalanarak kutuyu yerleştirmesine rağmen topu yakalayamayabilir.

➡ Bu durumda “ Topu neden yakalayamamış olabilirsin ” diye sorun. Eğimin yüksekliği ile arabanın iniş hızı arasındaki bağlantıyı fark etmesini sağlayın.

➡ Topun eğimli yüzeyden inişi ile ilgili gözlemlerini öğretmene anlatarak yazdırmasını isteyin. Daha sonra yazdırdıklarını sözlü olarak diğer sınıflara sunmasını isteyin.



ETKİNLİK 25
HEDEF VURMA



Pamuklu ip
Plastik oyuncak (dik durabilen)
Tahta blok (2-3/4 cm, 2-3/4 cm, 1-3/8 cm)



A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

K2: Aynı ya da bir dizi gözlemede nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.

A2: Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

K3: Araştırma sürecini ve elde ettiği sonuçları yazdırarak verileri kaydeder.

K5. Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

A3: Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme

K2: Standart olmayan birimlerle ölçer.

A5: Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme

K1: Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.

K2: Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar.

K3: Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.

A6: Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme

K1: Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

- Sarkacı alıp ve yavaşça bırakın. “ *Ben sarkacı buradan bıraktığım zaman oyuncacı vurabileceğim bir yere yerleştirir misin?*” diye sorarak sarkacın hareketini çocuğun gözlemlemesini isteyin.
- Çocuğun sarkacı bırakıldığında oyuncacın nereye yerleştirilmesi gerektiğini tahmin ederek oyuncacı yerleştirmesini isteyin. “ *Niçin böyle düşünüyorsun?*” diye sorun ve tahminlerini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklamasını isteyin. “ *İlk başta neler olacağı hakkındaki tahminlerin ile etkinlik sırasındaki gözlemlerin arasında fark var mı ?*” diye sorun ve elde ettiği sonuçlar ile tahminlerini karşılaştırmasını isteyin.
- Çocuk şekildeki gibi oyuncacı yerleştirebilir. Sarkacın bu açıdan oyuncacı vurması imkânsızdır. Buna benzer eğitiminin açısından vurulması imkânsız bir yere oyuncacı yerleştirmesi durumunda “ *Neden oyuncacı vuramadım?*” diye sorarak gözlemlerini yorumlamasını isteyin.
- Çocuk bu durumda yanlış bir yere koyduğunu düşünebileceği gibi eğitiminin vurmayı başaramadığını da düşünebilir.
- Hedefi vurma için o açıdan kendisi deneme yapmak isteyebilir. Bu durumda çocuğun sarkacı bırakmasına izin veriniz. Ancak hedefi vurabilmek için fırlatmayı tercih edebilir. Bu durumda sarkacı yavaşça serbest bırakarak hedefin vurulması gerektiğini açıklayın.
- Daha sonra “ *Ben sarkacı buradan bıraktığım zaman oyuncacı vuramayacağım bir yere yerleştirir misin?*” diye sorarak sarkacın hareketini çocuğun gözlemlemesini isteyin.
- Oyuncacın sarkacı bırakıldığında vurulmaması için nereye yerleştirilmesi gerektiğini tahmin ederek oyuncacı yerleştirmesini isteyin. “ *Niçin böyle düşünüyorsun?*” diye sorun. Oyuncacı koyduğu yer ile sarkacın serbest bırakılacağı nokta arasındaki mesafenin kaç adım olduğunu tahmin etmesini isteyin.
- Oyuncacı koyduğu yer ile sarkacın serbest bırakılacağı nokta arasındaki mesafeyi adımlayarak ölçmesini isteyin. Ölçme sonucu ile ilgili tahmini ve sonucu karşılaştırmasını isteyin.
- Eğer oyuncak vurulursa “ *Neden oyuncacı vurabildim?*” diye sorarak gözlemlerini yorumlamasını isteyin.
- Aynı çalışmayı “ *Sarkacı oyuncacı vuramayacağın bir yerden bırak*” yönergesi ile yapın.
- Hedefi vurma ile ilgili gözlemlerini yazdırarak verileri kaydetmesini isteyin. Daha sonra yazdırdıklarını diğer sınıflara sunmasını isteyin.



ETKİNLİK 26
SİLİNDİRLER



Gerekli
Malzemeler

4 adet, 2 ve 4 metre uzunlukta, çocukların oturabilmesi için yeterli genişlikte tahta

Aşağıda boyutları belirtilen silindirler

Silindirlerin içine konulduğu farklı büyüklüklerdeki kutular

Farklı ağırlıkta kola şişeleri



A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

K1: Nesnenin özelliklerini (büyüklük) duyu organlarını kullanarak belirler.

K2: Aynı ya da bir dizi gözlemlerde nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.

K3: Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.

A2: Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

K2: Fotoğraf çekerek verileri kaydeder.

K4: Grafik oluşturarak verileri kaydeder.

K5: Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

A3: Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme

K1: Ölçme için uygun ve güvenli bir araç/yöntem seçer.

K2: Standart olmayan birimlerle ölçer.

A4: Nesnelere veya olayları özelliklerine göre sınıflandırabilme

K1: Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri saptar.

K2: Nesne veya olayları bir özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir.

K3: Nesne veya olayları en az iki özelliğini dikkate alarak bir ilişki içerisine yerleştirir

A6: Nesne veya olay ile ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunabilme

K1: Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

- Farklı ağırlıktaki kola şişelerini masanın üzerine koyun. Şişelerin ağırlıklarını nasıl ölçebileceğimizi sorun. Elle tartarak ağırlıklarını karşılaştırabileceğimizi açıklayın. Ölçme sonuçlarına göre şişeleri ağırdan hafife doğru sıralamasını isteyin.
- Farklı ağırlıktaki şişeleri en uzağa yuvarlama yarışı oyununu oynayın. “Ağır olan şişeleri mi yoksa hafif olan şişeleri mi daha uzağa yuvarlayabildin?” diye sorarak deneyimlerini karşılaştırmasını isteyin.
- Daha sonra farklı büyüklük ve kalınlıktaki silindirleri ve silindirleri içine koyduğunuz kutuları sınıfa getirin.
- Silindirlerin uzunluklarını ve kalınlıklarını nasıl ölçebileceğimizi sorun. Çocuklardan gelen önerileri dikkate alarak silindirlerin uzunluklarını ölçün. (Örn; ipele, karışık ile) Ölçüm sonuçlarını dikkate alarak silindirleri uzundan kısaya , inceden kalına doğru sıralamasını isteyin.
- Kutuların büyüklüklerini nasıl ölçebileceğimizi sorun. Çocuklardan gelen önerileri dikkate alarak kutuların büyüklüklerini ölçün (Örn; kutu içine aldığı silindir sayısını karşılaştırarak). Ölçüm sonuçlarını dikkate alarak kutuları büyükten küçüğe sıralamasını isteyin.
- Etkinlik için kullanılan materyallerin özelliklerini inceledikten sonra silindirleri ve mukavvaları göstererek “ *Bunlarla sen ne yapabilirsin?*” , “ *İlgi çekici bir şeyler yapmak için bir fikrin var mı?*” “ *Bu şeyler ile ne yapmayı düşünüyorsanız kafanızda canlandırın ve uygulayın*” diyerek çocuğun kendi fikirleri doğrultusunda oyununu oluşturmasını sağlayınız. Çocukların materyalleri tanıması, istediği etkinlikleri yapması için yeteri kadar zaman tanıyın.
- Silindirler arasında birden fazla özelliği dikkate alması için hem kalın hem de uzun silindiri bulmasını isteyin. Hem kısa hem kalın, hem uzun hem ince vs. şeklinde yönergeleri değiştirerek silindirlerin iki özelliğine dikkat ederek sınıflama yapmasını isteyin.
- Kutuları yan çevirerek silindirleri yuvarlayarak kutunun içine sokmaya çalışmasını isteyin. Uzun silindirleri göstererek “ Bu silindirleri hangi kutunun içine yuvarlayabilirsin?” diye sorarak uygun kutuyu seçmesini sağlayın. Bu etkinlikte sadece kalın silindirleri kutuya yuvarla, sadece ince silindirleri kutuya yuvarla şeklinde yönergeler kullanılarak sınıflama çalışması yapılmaktadır.
- Silindirlerle yapabilecekleri yaratıcı fikirler üretmesini isteyin. Silindirlerin dik durma özelliği hakkında konuşun. Bazı silindirlerin içlerinin geniş, bazılarının dar olduğunu, bir dar silindirin geniş silindir içine girebileceğini konuşun.
- Kalın silindirleri bowling şişesi küçük silindirleri ise top olarak kullanarak bowling oynayın. Silindirlerin dik durmasının yanı sıra yuvarlanma özelliğinin olduğu hakkında konuşun.
- Silindirleri kullanarak oluşturduğu yapıları fotoğraf çekerek verileri kaydetmesini isteyin. Yaptıkları sınıflama ile ilgili verileri grafik çizerek kaydetmesini isteyin. Daha sonra oluşturdukları grafikleri diğer sınıflara sunmasını isteyin.



ETKİNLİK 36
KUKLANIN GÖLGESİ



Gerekli
Malzemeler

Işık kaynağı

Gölge sahnesi

Mukavvadan yapılmış farklı büyüklüklerde fil, ejderha, zürafa, sincap kuklası

Renkli fon kâğıdından yapılmış ağaç



A1: Nesne veya olayı tüm ayrıntıları ile gözlemleyebilme

K2: Aynı ya da bir dizi gözlemede nesne ve çevresindekiler ile ilgili ayrıntıları belirler.

K3: Nesne veya olay ile ilgili gözlemlerini karşılaştırır.

A2: Nesne veya olay ile ilgili elde ettiği verileri kaydedebilme

K1: Gözlemlerini tanımlayan resimler çizerek verileri kaydeder.

K5: Kaydettiği verileri kullanarak sözlü/sözsüz sunumlar hazırlar.

A3: Nesne veya olay ile ilgili ölçümler yapabilme

K2: Standart olmayan birimlerle ölçer.

A5: Nesne veya olay ile ilgili tahminlerde bulunabilme

K1: Bilgi ya da gözlemlerinden elde ettiği kanıtlara uygun tahminler yapar.

K2: Bu tahminlerini sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklar.

K3: Elde ettiği sonuçları tahmin ettiği sonuçlar ile karşılaştırır.

➡ Bu etkinlik ile çocukların obje ile ekran arasındaki uzaklık, obje ile ışık kaynağı arasındaki uzaklık değiştiğinde gölgenin büyüklüğünün değiştiği ile ilgili gözlemlerini yapılandırması sağlanmaktadır.

➡ Renkli fon kâğıdından yapılmış ortasında kovuk olan bir ağacı duvara yapıştırın.

➡ Çocuğa sincap kuklasını vererek sincabın gölgesini ağaç kovuğuna oturtmasını isteyin.

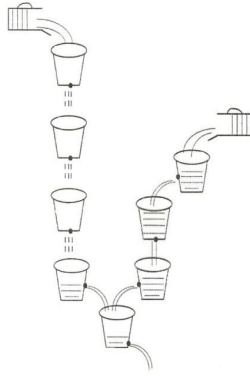
- Çocuk ışık, ekran, gölge ilişkisine dikkat ederek sincap kuklasını uygun yerde tutmaya çalışacaktır.
- Sincap kuklasını ekrana yakınlaştırıp, uzaklaştırarak, ışık kaynağına yakınlaştırıp uzaklaştırarak, kuklayı en uygun yerde tutmayı deneyerek ışık, gölge, nesne, ekran ilişkisini zihninde yapılandırmak için pek çok deneyim kazanacaktır.
- Başaramadığı durumlarda yılmadan araştırmasına devam etmesi konusunda cesaretlendirin.
- Sence büyük bir zürafanın küçük bir gölgesi olabilir mi? Zürafanın gölgesini daha küçük nasıl yapabilirsin? Küçük zürafanın büyük gölgesi olabilir mi? Küçük zürafanın gölgesini nasıl daha büyük yapabilirsin? şeklinde sorular sorarak tahminlerini alın.
- Bir büyük bir küçük olarak hazırlanmış zürafa, fil, ejderha ve sincap kuklaları ile gölgeler oluşturmalarını isteyin.
- Küçük ejderhanın gölgesi ile büyük ejderhanın gölgesini duvarda işaretleyerek ölçmesini isteyin. İki gölge arasındaki farkı ölçmelerini isteyin. Ejderha kuklaların gerçekte büyüklüğü ile gölgesinin büyüklüğü arasındaki farkı ölçmesini isteyin.
- Gölgelemlerin büyüklükleri arasındaki fark ile kuklaların büyüklükleri arasındaki farklı karşılaştırmalarını isteyin.
- Gözlemlerini resim çizerek kaydetmesini ve sunmasını isteyin.

EK-5

GÖZLEM BECERİSİNİ DESTEKLEYİCİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK 1

Suyun delikli bardaklardan akışının gözlemlenmesine dayalı bir etkinlik, 30.10.2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Daha önceki etkinliklerde farklı büyüklükte (küçük-orta-büyük delik), farklı yerlerde (bardağın altında, yanında) ve farklı yükseklikte (bardağın yanındaki delikler bardağın en altında, ortasında ve en üstünde) delikleri olan bardaklar tanıtılmıştır. Ve bu bardaklardaki suyun akışını gözlemlemeleri için fırsatlar sağlanmıştır. 30.10.2009 tarihindeki etkinlikte çocuklardan bu bardakların suyun akış şekli (alttan delikli bardaklar düz, yandan delikli bardaklar eğimli bir akış gösterecektir.) ve miktarını (büyük delikli bardaklar çok, küçük delikli bardaklardan az su akacaktır.) dikkate alarak delikli pano üzerinde bir düzenleme yapması istenmiştir. Aşağıda etkinlikle ilgili örnek çizim ve çocukların gözlemleri sonucundaki çizimleri verilmiştir.



Her çocuğun etkinliği tek tek uygulaması sağlanmıştır. Araştırmacı etkinlik esnasında, çocukların gözlemlerini paylaşmalarını istemiştir. Çocuklar ile araştırmacı arasındaki konuşma aşağıdaki biçimiyle gerçekleşmiştir:

A: Eren bardakların deliklerinin bulunduğu yere ve büyüklüklerine dikkat ederek bardakları seçmeni ve delikli panoya yerleştirmeni istiyorum. Panoya yerleştirirken

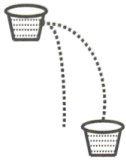
bir bardaktaki suyun diğer bardağa akmasını sağlayacak şekilde yerleştir ve bana neden bardakları o şekilde yerleştirdiğini açıkla?

Eren: Bardakları panoya yerleştirdikten sonra “ Bu bardağın delikleri yanda. Hoop su fişkırarak, bu bardağa akacak. O bardağın deliği de altta. O da aşağıdaki bardağa akacak. Bu bardak da kovaya akacak.”

A : Peki Eren en üstteki bardağa su dökerek bunu deneyelim mi?

Eren : “Evet öğretmenim.”

Daha sonra bardaklara suyu dökerek suyun akışını gözlemeye başlar.



A: Neler görüyorsun bana söyler misin?

Eren: Bu bardakta çok su vardı. Çok fişkırdı taaa bu bardağa aktı. Su azalınca su küçük aktı ve bu bardağa akmaya başladı. (Yanda örnek çizim verilmiştir.)

Eren bu çalışmada suyun akış hızı ve yönü ile ilgili bir gözlem yapmıştır. Çocukların bu etkinlikteki gözlemleri sonunda bardaktaki suyun miktarı ile akış hızı arasındaki bağlantıyı yapılandırdıkları söylenebilir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların gözlem becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

ETKİNLİK 2

04.11.2009 tarihindeki etkinlikte çocukların gözlemleri sonucunda suyun akış yönünü yapılandırmaları beklenmektedir. Etkinlikte çocuklardan su haznesine bağlanılan borudaki suyun bardağa boşalmasını sağlamak için panoda bardağı uygun gördüğü bir yere yerleştirmesi istenmektedir. Bu etkinlik esnasında ocuk suyun boru içindeki akışını gözlemleyebilmektedir. Su haznesinden boru aracılığıyla bardağa su akışı yeteri kadar gözlemlendikten sonra su haznesindeki suyun boru aracılığıyla tekrar su haznesine akıp akmayacağı ile ilgili gözlemlerin yapılacağı etkinliğe geçilmiştir.

Çocukların suyun tekrar su haznesine akıp akmayacağı ile ilgili tahminleri ve neden böyle düşündükleri ile görüşleri alınmıştır. Çocukların tahminleri alındıktan sonra deneyerek görmeleri istenmiştir. Çocuklar suyun tekrar su

haznesine akmadığını görünce akması için denemeler yapmak istemişlerdir.

Etkinlik esnasındaki çocukların önerileri;

Cuma Talha: Boruya bastırırsak su çıkar.

Nadir: Boru çok uzun. Boruyu keserek kısaltırsak çıkar.

Yusuf: Boruyu su haznesinin içine iyice sokalım. O zaman su içine akar.



Fotograf 1. Çocuklar önerilerini denerken.

Çocuklar bu önerilerini denemiş ve suyun su haznesine tekrar akmadığını gözlemlemiştir. Bu denemeler esnasında Eylem adlı çocuk ile yaşanan diyalog aşağıda verilmiştir.

Yusuf: “Boruyu su haznesinin içine iyice sokalım. O zaman su içine akar.” Yusuf önerisini denerken;

Eylem: Su yukarı çıkmaz ki. Su aşağıya akıyor. Şişedeki suyun yukarisına çıkmıyor. (eliyle göstererek) Bak şişedeki su burada. Borudaki su da burada. Üstüne çıkmıyor.

Çocukların bu çalışmada suyun akış yönü ile ilgili yaptığı gözlemler sonucunda suyun akış yönü ile ilgili bilgiyi yapılandırdıkları söylenebilir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların gözlem becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

EK-6
SINIFLAMA BECERİSİNİ DESTEKLEYİCİ UYGULAMA
ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK 3

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının silindir etkinliklerinde çocukların farklı büyüklük ve çapta silindirleri inceleyerek, bu silindirler üzerinde hareket etme deneyimleri kazanmaları; hem silindirlerin özelliklerini hem de silindir üzerindeki hareket deneyimlerini karşılaştırmaları istenmiştir. 11.12.2009 tarihinde uygulanan etkinlikte çocukların, farklı büyüklük ve çaptaki silindirleri benzerlik ve farklılıklarını dikkat alarak sınıflamaları istenmiştir. Etkinlikte çocuklardan silindirlerin özelliklerini incelemeleri ve söylemeleri istenmiştir. Tüm silindirlerin özellikleri (ince-uzun, ince-kısa, kısa-kalın, kalın-uzun) konuşulduktan sonra çocuklar iki gruba ayrılmıştır. Sınıfa dağıtılan silindirlerin toplanacağı, ancak grupların hangi silindirleri toplayacaklarını belirlemesi gerektiği açıklanmıştır. Çocukların silindirlerin özelliklerini dikkate almaları için, toplamayı düşündükleri silindirlerin özelliğini söylemesi istenmiştir. Grup temsilcileri aşağıdaki yanıtı vermiştir:

Armağan: Biz kalın silindirleri toplayacağız.

Rahime: Ama biz kısa olanları toplayacağız.

Etkinlik uygulama esnasında kısa-kalın özelliği taşıyan silindirleri hangi grubun alacağı konusunda tartışma çıkınca;

A: Bazı silindirler ortada kaldı. Bazı silindirleri ise iki grupta almak istiyor. Hangi silindirler ortada kaldı söyler misiniz?

Nazlı: İnce ve uzun olan silindirler kaldı.

A: Ortada kalan silindirlerin özelliklerini de düşünerek silindirleri iki gruba ayırırken dikkat edeceğimiz özelliği bir daha düşünelim mi?

Rahime: O zaman biz ince silindirleri alalım, onlar da kalın silindirleri alsınlar.

Etkinlik uygulandıktan sonra;

A: Şimdi Rahime ve Armağan'ın grupları da ikiye ayrılın. Evet şimdi 4 grup olduk. Her grubun kendine ait bir silindiri olsun istiyorum. Rahime elinizdeki silindirleri

özelliklerine dikkat ederek ikiye ayırın. Bir kısmı sende. Diğer kısmı Nazlı'da kalsın. Hangilerini sen alacaksın, hangilerini nazlı alacak söyler misin? (Aynı işlem Armağan'ın grubu için de uygulanır.)

Rahime: Uzun olanlar bizim, kısa olanlar Nazlı'nın grubunun olsun.



Bu yanıtlar çocukların sınıflama becerilerine ilişkin benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapma kazanımını edindiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların sınıflama becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

ETKİNLİK 4

28.10.2009 tarihindeki etkinlikte çocukların önceki üç etkinlikte tanıtılan tüm bardakları incelemeleri ve istedikleri iki bardağı çizerek kesmeleri istenmiştir. Çocuklar bardaklarını keserek hazırladıktan sonra araştırmacı hazırladığı grafiği duvara asarak;

A: Bardak resimlerinizi grafikte uygun yere yerleştirmenizi istiyorum. Grafikte çizili bardak ile sizin bardağınızın benzerliklerini karşılaştırarak yerleştirin.

Ahmet Can: Benim bardağımda iki tane delik var.

A: Peki bardağının delikleri nerede?

Ahmet Can: Yanlarda

A: O zaman bardağını grafikte nereye yerleştirmemiz gerekiyor?

Ahmet Can: (Eliyle sadece yandan delikli bardağın çizili yeri gostererek) Buraya

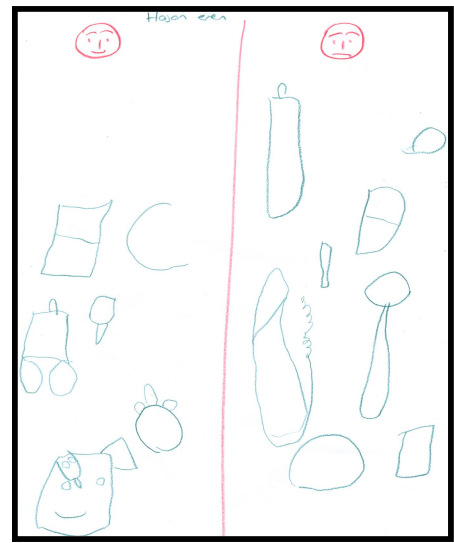
A: Tamam. Yapıştıralım.

Tüm çocukların bardaklarını grafiğe yerleştirme işlemi tamamlandıktan sonra

A: Bu grafikte bardaklarımızı 3 gruba ayırdık. Bardakları grafiğimizde nasıl sınıflandırdığımızı söylemek isteyen var mı?

Hasan Eren: (Eliyle gostererek) Buraya altı delik olanları, buraya yan tarafa delikli olanları, buraya da hem altı hem yanı delikli olanları koyduk.

Aşağıda bardakların sınıflama çalışması ile ilgili oluşturulan grafiğin fotoğrafı verilmiştir. Ayrıca mıknaatısın çektiği ve çekmediği nesnelere ilgili yapılan sınıflama çalışması ile ilgili çocukların grafik çizimleri verilmiştir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların sınıflama becerisini geliştirdiği söylenilebilir.



EK-7
ÖLÇME BECERİSİNİ DESTEKLEYİCİ UYGULAMA
ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK 5

Çocukların gölge olayı ile ilgili deneyimlerinde nesne, gölge, ekran ve ışık ilişkisi ile gözlemler yaparken yanlış muhakemeler yaptığı ile ilgili kanıtlar vardır. Bu nedenle eğitimciler, küçük çocuklar ile gölge etkinliklerini yapıp yapmamada kararsız kalmaktadır. Piaget'in çocukların yanılgılarının bilimsel bilgiyi harekete geçirmede gerekli olduğu görüşüne dayanarak; 6 yaş çocukları ile ekran, gölge, ışık ve nesne ilişkisini yapılandırmasına imkân sağlayacak etkinlikler planlanmıştır. 06.01.2010 tarihinde uygulanan etkinlikte ışık kaynağının kuklaya uzaklığı ile kuklanın gölgesinin büyüklüğü arasındaki ilişkiyi anlamalarını sağlamak amacıyla etkinlik uygulanmıştır. Araştırmacı duvara büyük bir kâğıt yapıştırarak, ışık kaynağını kuklaya yaklaştırdığında çocuğun kuklanın gölgesini kırmızı kalemle çizmesini, kukladan uzaklaştırdığında ise mavi kalemle çizmesini istemiştir. Bu etkinlik esnasında gerçekleşen bir diyalog aşağıda verilmiştir.

A: Işığı kuklaya yaklaştırdığımdaki kuklanın gölgesini kırmızı, uzaklaştırdığımdaki gölgesini mavi kalemle çizmeni istiyorum.

Araştırmacı ışık kaynağını kuklaya yaklaştırdığında ve uzaklaştırdığında çocuk gölgeyi kâğıt üzerinde çizdikten sonra;

A. Hangi gölge daha büyük.

Sude: Işık uzaktayken gölge küçük, ışık yakındayken gölge büyük olmuş.

Sude'nin yukarıda verilen konuşmasından obje ile ışık kaynağı arasındaki uzaklık değişikçe gölgenin büyüklüğünün değiştiği ile ilgili gözlemlerini yapılandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca iki nesneyi üst üste koyarak karşılaştırma ve hangisinin daha büyük, hangisinin daha küçük olduğuna karar verme şeklinde gerçekleştirilen standart olmayan birimlerle ölçme stratejisini kullandığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların ölçme becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

ETKİNLİK 6

Sarkaç çalışmalarında herhangi bir itme olayı gerçekleşmeden nesnenin hareket etmesi söz konusudur. Nesnenin hareketi nesnenin bırakıldığı nokta ve nesnenin özelliği ile ilişkilidir. Çocuk böylece uzaysal ve mantıksal ilişkiyi yapılandırma fırsatı bulmaktadır. Bu etkinliklerde hareket, yerçekimi ve objeler arasındaki mekânsal ilişki ile belirlenmektedir. Yani etkinlikte elde edilen sonuç, çocuğun kendi hareketinden ziyade sarkacı bırakma noktası ve hedefin pozisyonu ile ilişkilidir. Sarkaç etkinlikleri esnasında gerçekleşen bir diyalog aşağıda verilmiştir.

A: Sarkacı buradan bırakacağım. Bebeği vurabileceğim bir yere yerleştirir misin?

Nadir: Bebeği buradan vurabiliriz (Sarkaç bırakılır ve hedef vurulur)

A: Peki benim sarkacı bıraktığım yer ile bebek arasındaki mesafeyi ölçer misin?

Nadir: (Adımlayarak ölçer) 8 adım.

A: Peki sarkacı ben tekrar buradan bırakacağım. Bebeği vuramamam için kaç adım uzağa koymamız gerekir.

Nadir: 10 adım.

A: Peki 10 adım say ve bebeği yerleştir.

Nadir: Koydum öğretmenim. (Sarkaç bırakılır ve hedef vurulamaz)

A: Tebrik ederim. Doğru tahmin ettin. Bebeği vuramamak için benden ne kadar uzağa koymamız gerekiyormuş.

Nadir: 10 adım. 15 adım da olur.

Nadir'in yukarıda verilen konuşmasından sarkacın bırakıldığı nokta ile hedef arasındaki nokta arasındaki mesafe arttıkça hedefi vuramayacağı ile ilgili gözlemlerini yapılandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca iki nokta arasındaki mesafeyi adımlayarak standart olmayan birimlerle ölçme stratejisini kullandığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların ölçme becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

EK-8

TAHMİN ETME BECERİSİNİ DESTEKLEYİCİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK 7

Eğitim programındaki eğimli yüzey ile ilgili çalışmalarda farklı yükseklikteki ve yönlerdeki (sola-sağa dönük) eğimlerden araba ve farklı özellikteki nesnelerin (mermer, top, blok vs.) inişini gözlemlemeyi içeren etkinliklere yer verilmiştir. Eğimli yüzey etkinlikleri, çocukların nesneye herhangi bir güç uygulamadan nesnenin hareket etmesini sağlayabildiği için fizik bilgisi etkinlikleri için önemli etkinliklerdendir. Eğimli yüzeydeki nesnenin hareketi, sadece nesnenin özellikleri aracılığıyla tanımlanabilir. Ayrıca eğim etkinlikleri çocuklara nesnelere arası etkileşimi gözleyebilecekleri özel durumlar oluşturmaktadır. Bu etkinliklerde çocuklar zaman ve mekân algısını geliştirerek tahmin etmenin zevkine varmaktadır.

Eğim etkinliklerinden biri 25.11.2009 tarihinde çocuğun masa üzerindeki eğimli yüzeyden bırakılan arabanın kovanın içerisine düşmesi için kovanın halı üzerinde nereye yerleştirilmesi gerektiğini tahmin etme fırsatının sunulduğu bir etkinliktir. Bir önceki etkinliklerde çocukların farklı özellikteki eğimli yüzeylerden arabanın inişini gözlemlemesi sağlanmıştır. 25.11.2009 tarihli uygulama yaşanan diyaloglar aşağıda verilmiştir.

A: Arabayı yokuşun tam burasından (eğimli yüzeyin sol üst köşesi) bırakacağım. Arabanın garaja girebilmesi için kovayı sence halı üzerinde nereye yerleştirmen gerekli? Kovayı halı üzerinde



arabanın düşeceğini düşündüğün bölgeye koyar mısın?

Faruki: (Kovayı arabanın düşeceğini tahmin ettiği bölgeye yerleştirdi)

Yusuf: Öğretmenim orada girmez ki. Faruki yanlış koydu.

A: Neden arabanın Faruki'nin kovayı koyduğu yere düşmeyeceğini düşünüyorsun.

Yusuf: Öğretmenim orası çok uzak. Biraz daha yaklaştırması lazım. Buraya koyması lazım.

A: İlk önce Faruki'nin tahminini deneyelim. (Araba eğimli yüzeyden bırakıldı ve Faruki'nin tahmini denemesi sağlandı)

A: Faruki arabayı garaja sokmayı başaramadık. Bir daha denemek ister misin?

Faruki: Araba buraya düştü. Kovayı buraya koyacağım.

Çocuklar ön bilgileri yeterli olduğu durumlarda, bir başka deyişle önceki gözlem ve deneyimleri yeterli olduğu durumlarda daha isabetli tahminler yapabildiklerini yukarıdaki konuşmalarda ortaya koymuşlardır. Arabanın eğimli yüzeyden inişini dikkatli gözlemleyebilen çocuklar daha gerçekçi tahminler yapabilmişler, dahası gerçekleşen olayların nedenlerini açıklamada da zorlanmamışlardır. Ayrıca yukarıdaki örnekte çocukların sadece kendi deneyimleri esnasında değil, arkadaşlarının deneyimleri esnasında da gözlem ve tahmin becerilerini geliştirmeye devam ettikleri ve doğru cevabı veremeyen arkadaşına yardım ettiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların tahmin etme becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

ETKİNLİK 8

Eğim çalışmalarında olduğu gibi sarkaç çalışmalarında da çocuklar önceki gözlemleri ve deneyimlerine dayanarak tahminler yapma olanağına sahiptir. Sarkaç etkinliği esnasında araştırmacı ile çocuk arasında geçen bir diyalog aşağıda verilmiştir.

A: Bebeği vurabilmek için sarkacı nereden bırakman gerekir.

Ferhat: İpi buradan bırakınca vurabilirim. (Sarkacı bırakır ve hedefi vurur)

A: Peki sarkacı ben senin bıraktığın yerden yeniden bırakacağım. Senin bebeği sarkacı bıraktığımda vuramayacağım bir yere koymanı istiyorum.

Ferhat: Koydum öğretmenim.

A: Peki sence neden ben buradan sarkacı bıraktığımda bebeği vuramam.

Ferhat: Çünkü burası çok uzak. İp buraya kadar gelmez.

A: (Sarkacı bırakır ve bebeği vuramaz.) Doğru tahmin. Tebrik ederim.

Ferhat bu çalışmada sarkacın serbest bırakıldığındaki hareketi ve bebeğin bulunduğu yer ile ilgili bir gözlem yapmıştır. Çocukların bu etkinlikteki gözlemleri sonunda sarkacın bırakıldığı nokta ile hedefin yerleştirildiği bölge arasındaki bağlantıyı yapılandırdıkları söylenebilir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların tahmin etme becerisini geliştirdiği söylenilebilir.

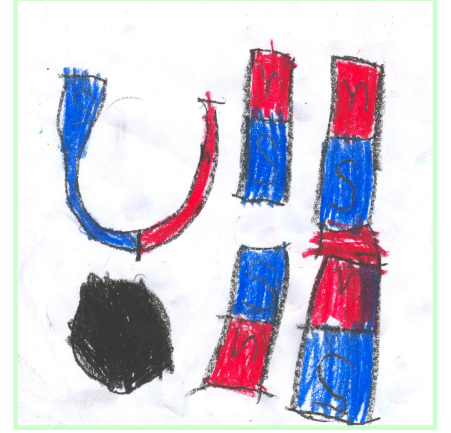
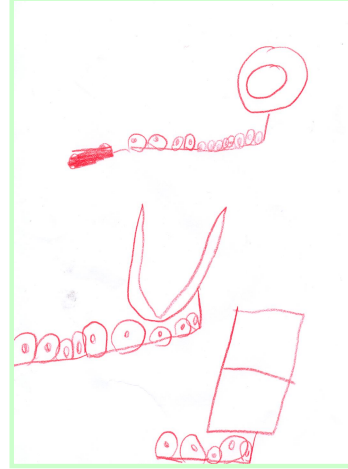
EK-9

VERİLERİ KAYDETME BECERİSİNİ DESTEKLEYİCİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK 9

Ek-7 etkinlik 4’de sınıflama becerisi ile ilgili verilen etkinlik örneklerinde bardaklar ve mıknatısın çektiği-çekmediği nesnelere ile ilgili çocukların bireysel ve grupla hazırladıkları grafik örnekleri verilmiştir. Ayrıca aşağıda çocukların gözlemlerini tanımlayan resimleri ve çektikleri fotoğraflar ile ilgili örnekler verilmiştir.





Tüm etkinlikler sonrası farklı stratejiler kullanılarak uygulanan verileri kaydetme çalışmaları çocuklar üzerinde olumlu bir etki yaratmış ve gözlemleri ile ilgili resimler çizmek çocuklarda bir alışkanlık haline gelmiştir. Ayrıca okulda yaptıkları etkinlikler ile ilgili deneyimlerini ailelerine sözlü aktarmanın yanı sıra yaptıkları gözlemlerini evde anne-babalarına resim çizerek anlatmışlardır. Sude'nin su etkinlikleri ile ilgili evde annesi ile birlikte yaptığı resim yanda verilmiştir.



EK-10

SONUÇ ÇIKARMA BECERİSİNİ DESTEKLEYİCİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK 10

18.11.2009 tarihinde uygulanan etkinlikte çocukların farklı nesnelere önce halı üzerinde daha sonra su üzerinde pipet yardımıyla üfleterek ilerletmesi istenmiştir. Tüm çocukların bu iki çalışmayı tecrübe etmesi sağlandıktan sonra;

A: Tahta çubuğu halı üzerinde mi yoksa su üzerinde mi daha kolay üfleterek hareket ettirdiniz?

Hatice: Sudayken kolayca üfledim hemen gitti. Halıda üflerken nefesim bitti.

Elif Sude: Suda hemen gitti. Halıda azıcık gitti.

A: Peki sizce neden tahta çubuğu suda üflediğimizde kolayca giderken halıda çok zor gidiyor?

Sude: Su kaygan olduğu için hemen kayıp gidiyor. Halı sert çünkü. Onu bırakmıyor.

Yukarıda verilen konuşmalardan çocukların nesnelere halı üzerinde sürtünmenin oluşması nedeniyle zor hareket ettiğine, bunun tam tersine nesnenin suyun üzerinde sürtünme olmadan çok kolay ilerlediğine ilişkin çıkarımları, çocukların tecrübelerini yapılandırdıklarını göstermektedir.



Fotograf 2. Çocuklar tahta çubuğu halı üzerinde ve suda üflerken

ETKİNLİK 11

Çocukların sonuç çıkarma becerisini kazandığını destekleyen bir bulgu 16.12.2009 tarihinde uygulanan etkinlik esnasında yaşanmıştır. Silindir ile ilgili etkinliklerde tüm silindirlerin özellikleri çocuklara tanıtılmış; çocuklara silindir üzerinde çocukların üzerine oturarak kaymalarını sağlayacak büyüklükte tahtalar verilerek silindirler üzerinde kaymaları istenmiştir. Etkinliğin başında çocukların istedikleri silindirleri kullanarak bir yol oluşturmaları istenmiştir. Oluşturdukları bu yol üzerinde tahtanın üzerinde dizleri üzerine oturarak kaymaları istenmiştir. Bu etkinlik uygulanırken bir çocuk ile yaşanan diyalog aşağıda verilmiştir.

Ali: Öğretmenim ben yolumu yaptım.

A: Yoluna hangi silindirleri koydun. Bana anlatır mısın?

Ali: Kısa-kalın silindir, Uzun-İnce Silindir, Kısa-İnce silindir

A: Peki. Tahtayı al ve yolunun üzerinde kayarak ilerle.

Ali: Yaaaaa gitmiyor.

A: Ali sence neden ilerleyemiyorsun?

Ali: (Eline kısa-kalın silindirleri alarak) Bunlar yüzünden. Kalın oldu, gidemiyorum.

A: Peki üzerinde ilerleyebilmek için yolunda hangi silindirleri kullanmak gerekir.

Ali: Öğretmenim, kalın silindirler olunca gitmiyor. Kalınları yoldan çıkarayım. Sadece ince silindirler kalsın. İnce silindirlerle yolumu yaparsam çok güzel kayarım.

Ali bu çalışmada silindirlerin çapları ile üzerindeki hareketi arasındaki bağlantıyı deneyimleri aracılığıyla kurmuştur. Ali'nin silindirler üzerindeki hareket deneyimleri sonucunda, oluşturduğu yolda ilerleyememe sebebi ile ilgili doğru çıkarımları bu bilgiyi yapılandırdığının bir göstergesidir. Bu sonuçlara göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının, okul öncesi dönemdeki çocukların sonuç çıkarma becerisini geliştirdiği söylenilebilir.



Fotograf 3. Ali yolu bozan silindiri buldu.



Fotograf 4. Ali ikinci düzenlediği yolda kayarken

ÖZGEÇMİŞ



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Adı Soyadı	Sema BÜYÜKTAŞKAPU			
Doğum Yeri	İzmir			
Doğum Tarihi	19.03.1979			
Medeni Durumu	Bekâr			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Haliybey İlkokulu		İzmir	1989
Ortaöğretim	Eşrefpaşa İlköğretim Okulu		İzmir	1992
Lise	Meram Ticaret Mesleki Lisesi		Konya	1995
Lisans	SÜ. Mesleki Eğitim Fakültesi	SÜ. Mesleki Eğitim Fakültesi	Konya	2001
Yüksek Lisans	SÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü	SÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü	Konya	2004
Becerileri:				
İlgi Alanları	Okul öncesi dönemde fen ve matematik eğitimi, Bilimsel süreç becerileri.			
İş Deneyimi	Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Öğretmeni			
Aldığı Ödüller				
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar				
Tel	0 332 223 17 29			
E-Posta	buyuktaskapu@hotmail.com			
Adres	SÜ. Alaaddin Keykubat Kampüsü. Mesleki Eğitim Fakültesi. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı Selçuklu-Konya			