



**60-66 AYLIK ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DUYU
TEMELLİ BİLİM EĞİTİMİ PROGRAMININ ETKİSİ**

HACER TEKERCİ

DOKTORA TEZİ

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 18 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : HACER

Soyadı : TEKERCİ

Bölümü : OKUL ÖNCESİ EĞİTİM

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: 60-66 AYLIK ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DUYU TEMELLİ BİLİM EĞİTİMİ PROGRAMININ ETKİSİ

İngilizce Adı: THE IMPACTS OF SENSE BASED SCIENCE EDUCATION PROGRAM TO 60-66 MONTH OLD CHILDREN'S SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Hacer TEKERCİ

İmza:

Jüri onay sayfası

Hacer TEKERCİ tarafından hazırlanan ‘‘60-66 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programının Etkisi’’ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği İlköğretim Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Adalet KANDIR

Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Gazi Üniversitesi

.....

Başkan: Prof. Dr. Berrin AKMAN

Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Hacettepe Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. Münevver CAN YAŞAR

Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Afyon Kocatepe Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. İlkay ULUTAŞ

Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. Hatice Bekir ŞİMŞEK

Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Gazi Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin Gazi Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Servet Karabağ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Erken dönemde bilim eğitimi, çocukların doğal merak duygularıyla başlayan, duyular aracılığıyla beyin fonksiyonlarını aktive ederek bilimsel süreç becerilerini destekleyen ve çok yönlü gelişimini sağlayan önemli bir süreçtir. Erken çocukluk döneminde bu süreci destekleyen, bilimsel süreç becerilerini temel alan, çoklu duyu odaklı çalışmalar ve materyaller ile bütünleştirilmiş bilim eğitimi programları büyük önem taşımaktadır. Buna bağlı olarak öğrenmeyi motive eden duyu temelli bilim eğitimi programı ile erken dönemde çocukların tüm akademik becerilerini ve potansiyellerini maksimum düzeyde kullanabilecekleri sistemli çalışmalarla, bilimsel düşünebilen bireyler yetiştirmede ve bilim okuryazarı bir toplum oluşturmada önemli rol oynayacağına inanıyorum.

Sevgi ve ilgiyle yürüttüğüm araştırmamın her aşamasında, değerli zamanını, engin görüşlerini benimle paylaşarak yol gösteren ve sabrını benden esirgemeyen, hayatımda karşılaştığım her türlü zorlukta destek olup beni motive eden, akademik desteğinin yanı sıra, manevi desteği ve tecrübeleriyle her zaman yanımda hissettiğim danışmanım Sayın Prof. Dr. Adalet KANDIR'a sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Araştırmamı yaparken, akademik bilgi, öneri ve deneyimlerini esirgemeyerek çalışmalarına katkı sağlayan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Berrin AKMAN ve Sayın Prof. Dr. Fatma Alisinanoğlu'na derin duygularla teşekkür ederim.

Veri toplama sürecinde ve Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın uygulanmasında her türlü kolaylığı sağlayan okul idarecilerine, öğretmenlere ve benimle zamanlarını ilgi ve sevgiyle paylaşan çocuklara teşekkürlerimi sunuyorum. Hayatımın her anında olduğu gibi bu uzun ve zorlu süreçte her zaman beni destekleyen, sonsuz sevgi ve şefkatle, maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli Annem, Babam ve Ağabeyim'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

2015

Hacer TEKERCİ

60-66 AYLIK ÇOCUKLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DUYU TEMELLİ BİLİM EĞİTİMİ PROGRAMININ ETKİSİ

(Doktora Tezi)

**Hacer TEKERCİ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ocak 2015**

ÖZ

Bu araştırma, 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine duyu temelli bilim eğitimi programının etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın evrenini 2013-2014 eğitim yılında Muş ili Malazgirt ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bağımsız anaokulu ve anasınıfına devam eden 60-66 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu, anaokulu ve anasınıfına devam eden 60-66 aylık çocuklar arasından tesadüfi olarak seçilen 40 çocuk oluşturmıştır. Çalışma grubunu oluşturan çocukların 20'si deney grubu, 20'si kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada, çocuklara ilişkin genel bilgileri toplamak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu", Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın etkililiğini değerlendirmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen değerlendirme formları ve çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimini değerlendirmek amacıyla TEKERCİ (2013) tarafından geliştirilen ve geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" kullanılmıştır.

Araştırmanın temel amacı doğrultusunda elde edilen verilerin analizinde; öncelikle deney ve kontrol gruplarının denkliliğini belirlemek amacıyla "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nden elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı "Bağımsız gruplarda t Testi" analizi tekniği ile test edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" ön-test sonuçlarına göre düzeltilmiş son-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı, tek faktörlü kovaryans analizi (one factor ANCOVA) ile test edilmiştir. Deney grubunun "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" ön-test/son-test ve izleme testi ortalama puanları arasındaki farkı test etmek için ise; tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA (repeated measures) uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın uygulanmasından hemen sonra yapılan deney ve kontrol grubu son-test puan erişimi ortalamalarında deney grubunun lehine anlamlı düzeyde fark olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir. Deney grubu çocuklarının ön-test/son-test puan erişimi ortalamaları karşılaştırıldığında son-test lehine anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) bulunurken, yine kontrol grubu çocuklarının ön-test/son-test puan erişimleri karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki çocukların "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme

Ölçeği”nden aldıkları ön-test/son-test erişî puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) belirlenmiştir. Deney grubu çocuklarına son-testten dört hafta sonra yapılan izleme testi ile son-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde fark ($p>0.05$) bulunmazken, izleme testi ile ön-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek ($p<0.05$) bulunmuştur. İstatistiksel olarak belirlenen bu farklılığın izleme testi toplam değeri lehine olduğu saptanmıştır.

Bilim Kodu :
Anahtar Kelimeler : Bilim eğitimi, bilimsel süreç becerileri, duyu eğitimi
Sayfa Adedi : 182 + xvii
Danışman : Prof. Dr. Adalet KANDIR

THE EFFECT OF SENSE BASED SCIENCE EDUCATION PROGRAM ON 60-66 MONTH OLD CHILDREN’S SCIENCE PROCESS SKILLS

(Doctoral Dissertation)

Hacer TEKERCİ

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

January 2015

ABSTRACT

This research aimed to investigate the effect of sense based science education program on 60-66 month old children’s science process skills. The population of the study consisted of 60-66 month old preschoolers attending to kindergartens which were located in Malazgirt – Muş and affiliated to the Ministry of National Education during 2013-2014 academic year. The study group involved 40 randomly selected children among the population. Of these, 20 were assigned to the experimental group while the rest performed in the control group. During the data collection process, “Individual Demographical Information Form”, assessment forms which were developed by the author to assess the efficacy of Sense Based Science Education Program and “Science Process Skills Assessment Scale for 48-66 Month Old Children” which was developed and verified in terms of validity and reliability by Tekerci (2013) to assess the children’s science process skills development were used. In the analysis of the data gathered, initially independent groups t-test was used to test the average mean scores of the control and the experiment group from “Science Process Skills Assessment Scale for 48-66 Month Old Children”. One factor Ancova was used to identify whether the difference between the corrected average posttest scores of the control and the experiment groups from “Science Process Skills Assessment Scale for 48-66 Month Old Children”. In order to test the difference among the pretest-posttest and follow-up test mean scores of the experiment group from “Science Process Skills Assessment Scale for 48-66 Month Old Children”, repeated measures Anova was used. Consequently, it was found out that the experiment group scored significantly higher on the posttest given just after the implementation of Sense Based Science Education Program ($p<0.05$). Also significant differences were found in the pretest-posttest achievement scores both in the control and the experiment group. Moreover, the experiment group’s pretest-posttest achievement mean score from “Science Process Skills Assessment Scale for 48-66 Month Old Children” was significantly higher than that of the control group ($p<0.05$). Apparently, no significant difference was found out between the experiment group

children's posttest mean score and the mean score of follow-up test which was administered four weeks after the posttest whereas the difference between the mean scores of the pretest and the follow-up test was statistically significant in favor of the follow-up test ($p<0.05$).

Science Code:

Keywords: Science Education, Science Process Skills, Sensory Education

Number of Pages: 182 + xvii

Advisor: Prof. Dr. Adalet KANDIR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	ii
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	iii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
1. Problem Durumu	1
1.1. Erken Dönemde Bilimsel Düşüncenin Gelişimi.....	3
1.2. Bilimsel Süreç Becerileri.....	8
1.2.1. Temel Süreç Becerileri.....	12
1.2.2. Orta Düzey Süreç Becerileri	22
1.2.3. İleri Düzey Süreç Becerileri.....	25
1.3. Erken Dönemde Bilim Eğitimi.....	26
1.3.1. Bilim Eğitiminde İçerik.....	32
1.3.1.1. Temel Bilim Alanları.....	32
1.3.2. Okul Öncesi Eğitim Programında Bilim Etkinlikleri	39

1.3.2.1. Eğitim Ortamı.....	40
1.3.2.2. Bilim Materyalleri.....	41
1.3.2.3. Öğretmenin Rolü.....	46
1.4. Erken Dönemde Duyu ve Bilim Eğitimi İlişkisi.....	49
1.4.1. Duyuların Gelişimi.....	52
1.4.2. Duyu Eğitimi ve Bilimsel Süreç Becerileri.....	55
2. Araştırmanın Önemi	60
3. Araştırmanın Amacı.....	63
4. Sınırlılıklar	63
5. Varsayımlar.....	63
6. Tanımlar	63
7. İlgili Araştırmalar	65
BÖLÜM 2.....	71
YÖNTEM.....	71
1. Araştırmanın Modeli.....	71
2. Evren-Çalışma Grubu.....	74
3. Veri Toplama Yöntemi.....	77
3.1. Veri Toplama Araçları.....	77
3.1.1. Kişisel Bilgi Formu.....	77
3.1.2. 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini	
Değerlendirme Ölçeği.....	77
3.1.3. Öğretmen Gözlem Formu.....	101
3.1.4. Öğretmen Görüşme Formu.....	101
3.2. Verilerin Toplanması.....	102
3.2.1. Kişisel Bilgi Formunun Uygulanması.....	102
3.2.2. Duyu Temelli Bilim Eğitim Programının Geliştirilmesi.....	102
4. Verilerin Analizi	121

BÖLÜM 3	123
SONUÇ VE TARTIŞMA	123
1. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın Etkisine İlişkin Bulgular	123
1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Homojenliğine İlişkin Bulgular	124
1.2. Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerisine Etkisine İlişkin Bulgular	125
2. Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nın Uygulama Sürecini Değerlendirmeye İlişkin Bulgular	157
3. Öneriler	162
KAYNAKLAR	164
EKLER	179
Ek 1. Kişisel Bilgi Formu	180
Ek 2. 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği İle İlgili Görüşleri Alınan Uzmanların Listesi	181
Ek 3. Alınan İzinler	182

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. Amerika Ulusal Bilim Eğitim Standartları'na Göre Bilim Kavramları (Anaokulu 4.Sınıf).....	8
Tablo 2. Okul Öncesi Sınıflarda Bulunması Gereken Bilim Materyalleri.....	44
Tablo 3. Çoklu Duyu Eğitiminin Tarihsel Gelişimi.....	58
Tablo 4. 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'nin Faktör Analizi Sonucu Faktör Yük Değerleri	96
Tablo 5. 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'nin Erzurum İli ve Muş İli Güvenirlik Sonuçları	98
Tablo 6. 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'nin Test Tekrar Test Güvenirlik Sonuçları	100
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubu Çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Ön-Test Puanlarına Göre Bağımsız Gruplarda t-Testi Sonuçları....	124
Tablo 8. Deney Grubundaki Çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Ön-Test/Son-Test Puanlarına Göre İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	126
Tablo 9. Kontrol Grubundaki Çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Ön-Test/Son-Test Puanlarına Göre İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	129
Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Son-Test Puanlarına Göre İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	130
Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Gözlem Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	133
Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Karşılaştırma Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	135

Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Sınıflandırma Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	137
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Ölçme Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	139
Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Kaydetme Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	141
Tablo 16. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği İletişim Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	143
Tablo 17. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Sonuç Çıkarma Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	146
Tablo 18. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Tahmin Etme Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	148
Tablo 19. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Toplam Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	150
Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Toplam Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	151
Tablo 21. Deney Grubu için 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeğinden Elde Edilen Puanlara İlişkin İlişkili Örneklemeler t Testi Sonuçları.....	153
Tablo 22. Deney Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Ön-Test/Son-Test ve İzleme Testi Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	155

Tablo 23. Deney Grubu çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Ön-test, Son-test ve İzleme Testi Alt Boyut Puanlarına İlişkin Tekrarlı Anova Analizi.....	156
Tablo 24. Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın Uygulanmasına İlişkin Öğretmen Gözlem Formu Gözlemci Değerlendirme Sonuçları (n=24).....	158

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. <i>Gözlem alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	88
Şekil 2. <i>Karşılaştırma alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	89
Şekil 3. <i>Sınıflandırma alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	90
Şekil 4. <i>Ölçme alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	91
Şekil 5. <i>Kaydetme alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	92
Şekil 6. <i>İletişim alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	93
Şekil 7. <i>Sonuç çıkarma alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	94
Şekil 8. <i>Tahmin etme alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği</i>	95

KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
KGO	Kapsam Geçerlik Oranı
KGİ	Kapsam Geçerlilik İndeksi
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
AFA	Açımlayıcı Faktör Analizi
CPCF	California Preschool Curriculum Framework
NCISE	National Center for Improving Science Education
NSES	National Science Education Standards
DCPS	District of Columbia Public Schools

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.Problem Durumu

Bilim alanında günümüzde yaşanan hızlı ve köklü değişimler bilim eğitiminin önemini artırmaktadır. McAnarney (1980) bilim eğitiminin iki ana amacını; kavramsal gelişim ve bilimsel süreç becerilerinde uzmanlık kazanmak olarak tanımlamıştır. Çocuklar bilim eğitimi hedefleri içerisinde, kendilerinin ve başkalarının düşüncelerini anlayıp, farkına vararak, yaşadıkları dünyayı daha derinlemesine ve daha zengin öğrenirler. Derinlemesine öğrendikleri konularda kendiliğinden olayların neden-sonuç ilişkilerini açıklar, gözlemlerinden sonuç çıkarır ve tahminlerde bulunarak etkinlikler planlayabilirler (Tatar, 2006).

Bilim eğitimi çocukların, bilişsel ve fiziksel becerilerini kullanarak kendi çevrelerindeki dünyayı anlamaları için önemlidir (Setiawan ve Tatminingsih, 2013). Çocukların neden bilimle meşgul olmaları gerektiğini açıklamak için altı önemli noktaya dikkat çekilmiştir (Eshach ve Friend, 2004).

- Çocuklar eğlenerek doğa hakkında düşünür ve gözlem yaparlar,
- Bilim çocukların bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olur,
- Erken dönemde bilimle uğraşmak onların daha sonraki bilimsel kavramlarının gelişimine yardımcı olur,
- Erken yaşta bilimle ilgilenmek onların dil gelişimini ve kalıcı kavram öğrenimi sağlar,
- Çocuklar bilimsel düşüncenin sistematığını anlarlar,
- Bilim, bilimsel düşüncüyü ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için etkili bir araçtır (Eshach ve Friend'den aktaran Yılmaztekin ve Erden, 2011).

Bilim, dış dünyaya, nesnel gerçekliğe ve bu gerçeklikte yer alan olgulara ilişkin tarafsız gözlem ve sistematik, dengeye dayalı zihinsel etkinliklerin ortak adıdır. Aynı zamanda bilim doğal dünyayı anlamının bir yoludur. Çocuklar için bilimsel düşünme, kullanılan kavramları ve bu kavramların anlamlarını organize ederek, gerçeklere dayanan bilgiler içindeki bağlantıları kurmaktır. Her insanın yaşama karşı bir tutum ve anlayış geliştirmesi için kullanılabilecek bir düşünme biçimidir. Bunun içinde kişinin bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünmeye ihtiyacı vardır. Bunun da erken çocukluk döneminde kazandırılması esastır (Kandır, 2012).

Bilimsel süreç becerileri, çocukların somut deneyimler yoluyla yeni bilgi sürecinin yapılmasına yardımcı olmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin her biri (Temel Süreç Becerileri, Orta Düzey Süreç Becerileri ve İleri Düzey Süreç Becerileri) diğeri ile örtüşür ve birbiri üzerine inşa edilir. Bu süreç becerileri araştırma becerileri olarak da bilinmektedir (Carin, Bass ve Contant, 2005; Peters ve Stout, 2006; Brewer, 2007; Rao ve Kumari, 2008; Saracho ve Spodek, 2008; Chabalengula, Mumba ve Mbewe, 2012; Morrison, 2012).

Bilimsel süreç becerilerinin yanı sıra erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin pek çok amacı vardır. Gelman ve Brenneman (2004, s.151), bilim eğitiminin hedefleri arasında “çocukların beş duyularını etkin şekilde kullanmaları, gözlem yapmaları, tahminde bulunma ve araştırma yapmaları yer almaktadır” şeklinde açıklamıştır. Bununla birlikte erken çocukluk dönemindeki temel bilim alanlarına yönelik konuların, çocukların gelecekteki temel bilim alanlarındaki başarılarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Sonuç olarak; bilim eğitime yönelik yapılan çalışmalar, çocukların bilimsel süreç becerilerine ve sonraki akademik başarılarına etki ettiği yönünde çeşitli bilgiler sunmaktadır. Buna bağlı olarak, bilim eğitimi kapsamında geliştirilen duyu temelli bilim eğitimi programının, bilimle ilişkili temalar ve bilimsel kavramlar aracılığı çocukların bilimsel süreç beceri kazanımlarını destekleyecektir. Bu da bilim okuryazarı ve bilimsel düşünebilen bir toplum oluşması beklentisini desteklemesi yönünden büyük önem taşımaktadır.

1.1.Erken Dönemde Bilimsel Düşüncenin Gelişimi

Öğrenme ve öğretme tek bir değişkenle açıklanamayacak kadar karmaşık bir bütündür. Bu nedenle, öğretmenin sınıf içi davranışları ve öğretim becerilerinin yanı sıra, öğretmenlerin düşünce ve inançlarını incelemeye yönelik araştırmalar bir zorunluluk halini almıştır (Öngen, 2003). Düşünme biçimi bireyin edindiği bilgi ve becerileri nasıl işlediği ile ilişkilidir. Düşünme biçimleri, bireyin çevre ile etkileşimi sonucunda ve büyük ölçüde öğrenme ve sosyalizasyon sürecinde edinilmiştir (Duru, 2004). Bu bağlamda bireylerin bilgiyi işlerken kullandıkları yol olarak tanımlanan düşünme biçimleri kavramı önem kazanmaktadır. Birey genetik miras temelinde ilk yaşantılarda edindiği deneyimlerin katkısı ile olay ve olguları algılamada, anlamlandırarak yaşama uyum sağlamada farklı yöntemler seçmektedir. Birey bilgiyi işleme sürecinde bazen bilişsel etkinliklerden hoşlanma, bu tür etkinliklere katılma veya bilişsel etkinliklerden hoşlanmama ve kaçınma yönünde tercih yaparken, bazen de bu süreçte duygularına ve ilk izlenimlerine güvenmek şeklinde iki tür düşünme biçimi geliştirmektedir (Buluş, 2003, Gültekin, Ergin ve Avcı, 2009).

Erken dönemde çocukların doğal meraklarından doğan öğrenme isteğini, onların ilgisini çekebilecek bilişsel etkinliklerle desteklemek çağın en önemli gereksinimlerindendir. Bu nedenle bilim, dünyada olan biteni gözlemlemek ve dünyaya ilişkin bilgiyi öğrenmek için kullanılabilir en etkili yöntemlerdir. Çünkü bilim, bilmenin yoludur ve bilimsel bilginin gelişimine özgü inanç ve değerleri içerir (Crowther, Lederman ve Lederman, 2005; Güler ve Akman, 2006). Her geçen gün teknoloji ve bilimde hızlı bir gelişme ve değişim olmaktadır. Bu hızlı değişime ayak uydurabilen bireyler yetiştirmek de ülkelerin gelişme yönündeki hedeflerinden birisidir. Gayet doğal olarak bu ayak uydurma ancak ve ancak bireylerin bilimin doğasını, gerekliliğini ve önemini anlaması, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimsel kavramlara sahip olması ile gerçekleştirilebilir (Altun ve Demirtaş, 2013).

Küçük çocuklara bilimsel bilginin ne olduğu ve nasıl kullanılacağını öğretmenin temel amacı, onları mühendis, fizik bilimcisi ya da bilgisayar mühendisi yapmaktan ziyade, günlük yaşamlarında kendi kendilerine yetmelerini sağlamak ve ihtiyaçlarına ulaşmayı kolaylaştırmaktır (HYCS, 2005).

Çocuklar birçok bilimsel kavramı erken dönemde kazanmaya başlarlar. Bebekler dünyayı duyularıyla keşfederler; bakarlar, dokunurlar, koklarlar, duyarlar ve tad alırlar. Doğuştan meraklıdırlar ve çevrelerindeki her şeyi bilmek isterler (Lind, 2005). Bu nedenle çocuklar bilime dair temel kavramları çevreyle etkileşime geçerek öğrenirler. Çocuklar bilim hakkında konuşabilmek ve gözlemlerini aktarabilmek için bilimsel kavramlara ihtiyaç duyarlar (Lind, 1998; Leung, 2008).

Kavram gelişimine ilişkin literatür incelendiğinde; bilimsel kavram terimini öne çıkaran ve günlük kavramlardan ayrı tanımlayan ilk kişi Vygotsky'dir. Daha sonra bu konuyu teori ve sınıflandırmalarla ilişkili olarak geliştirmiştir (Kikas, 2004). Vygotsky, kavramları kendiliğinden edinilen ve öğrenilen kavramlar olarak sınıflandırmaktadır (Roth, Goulart ve Plakitsi, 2013). Gardner konuyla ilgili olarak, çoğu yetişkinin, okul öncesi dönemlerinde geliştirdikleri “model, inanç ve teoriler”den yararlandıkları ve küçük çocuklarında bilimsel bilgilerini, bisiklet kullanmak ve top zıplatmak gibi duyu motor deneyimleri ile kazandıklarını ifade etmektedir (Kandır vd., 2012).

Çocuklarda kavram gelişimi;

- Doğal öğrenme deneyimleri,
- İnfomal öğrenme deneyimleri,
- Yapılandırılmış öğrenme deneyimleri olmak üzere üç şekilde sınıflandırılmıştır (Lind, 2005; Saçkes, 2009; Kandır, Yaşar ve Tuncer, 2011).

Doğal deneyimler: Çocukların günlük etkinliklerindeki davranışları doğal deneyimleridir. Bu deneyimler duyu motor dönemindeki çocukların, temel öğrenme yapısını oluşturur.

İnfomal öğrenme deneyimleri: Çocuklar doğal deneyimleri yaşarken yetişkinler infomal deneyimler sağlar. İnfomal deneyimlerde de çocuk etkinliği ve eylemleri kendi seçer ancak, bazı noktalarda yetişkin yönlendirmesi gerekmektedir.

Yapılandırılmış öğrenme deneyimleri: Çeşitli öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı, önceden planlanmış olan eylemlerdir. Yapılandırılmış etkinliklerde, çocuk için deneyimleri yetişkin seçer ve yapılacak eylem için yönergeyi yetişkin verir (Kandır vd., 2012).

Piaget ise, erken dönemde edinilen bilginin doğruluğuna şüphe ile yaklaşmakta, mantıklı ve geçerli bilginin ilerleyen yaşa paralel olarak ve dönemler halinde elde edilebileceğini savunmaktadır (Güler ve Akman, 2006). Aynı zamanda bilişsel gelişim alanında yapılan

alışmalar çok küçük yaştaki çocukların bile bu kavramlarla uğraşabileceğini ortaya koymaktadır. rnek olarak; çocuklar nesnelerde meydana gelen hareketliliğin söz konusu nesnenin fiziksel özelliklerinden etkilendiğini anlayabilirler. Ayrıca sunulan somut deneyimler ile yerçekimi kanununu da anlamlandırabilmektedirler. Piaget'e göre, erken dönemde çocuklar sahip oldukları bazı sınırlılıklardan dolayı, çevrelerinde gerçekleşen durumları anlamlandırmakta güçlük yaşabilirler. rnek olarak; çocuklar ağır nesnelerin daha çabuk battığını, güneşin yaşayan bir varlık olduğunu ama bitkilerin yaşamsal özellik göstermediğini ya da dünyanın düz bir nesneye benzediğini düşünebilirler (Luken vd., 2012).

Gelişim dönemleri arasında keskin sınırlar olmamakla birlikte, çocukların bilimsel bilgiyi, bilim ile ilgili kavramları ve bilimsel süreç becerilerine yönelik kazanımları, yaşa ve gelişim özelliklerine göre farklılık gösterebilmektedir. Kavram ve süreç becerileri, bir döngü içerisinde birbirini tekrar eden süreçler yoluyla kazanılabilmektedir. Bredekamp ve Rosegrant (1992, s.32), öğrenme döngüsünü okul öncesi eğitim için uyarlamıştır. Çocuklar için öğrenme döngüsü birbirini tekrarlayan dört süreçten oluşmaktadır:

Farkındalık: Yaşantılar yoluyla nesnelerin, insanların, olayların ya da kavramların açık bir şekilde farkında olunmasıdır. Bu süreçte çocukların, yaşantıları yoluyla deneyimleri artar ve çocuklar gözlemleri sonucunda çevrelerindeki değişkenlerin farkına varırlar.

Keşif: Bilginin, çevredeki nesneler, insanlar, olaylar ve kavramları kişisel deneyimler yoluyla yapılandırılmasıdır. Bu süreçte çocuklar, gözlemler yaparak nesneleri keşfeder ve onlar hakkında yeni bilgiler kazanır. Keşifleri yoluyla kazandıkları bilgiler ile kişisel algıları oluşur ve kendi anlayışlarını yapılandırır.

Araştırma: Çocukların yapılandırdıkları bilgileri, çevrelerindeki gelenek ve kültürle karşılaştırarak, yetişkinlerin düşünme şekline benzeyen genellemeler yapabilmesidir. Bu süreçte, çocuklar çevrelerindeki diğer kişilerle kendi düşüncelerini karşılaştırır ve önceki bilgileri ile ilişki kurarlar. Aynı zamanda, karşılaştırma, düzenleme, sınıflandırma ve sonuç çıkarma süreçlerini içerir.

Kullanım: Çocukların algıladıklarını karşılaştığı yeni durum ve olaylarda uygulayabilmesi ve kullanabilmesidir. Bu süreçte çocuklar, öğrendiklerini yeni durumlarda uygulayabilir ve yeni hipotezlerini açık bir şekilde ifade edebilirler (Charlesworth ve Lind, 2007; Tu ve Hsiao, 2008; Robles ve Beck, 2010).

Beyin gelişimi ile ilgili son zamanlarda yapılan çalışmalar, doğumdan itibaren başlayan erken uyarımların beyin gelişimindeki önemine vurgu yapmaktadır (Seefeldt, 2007). Erken dönemde çoklu duyu metodu ile beyine gönderilen uyaranların çocukların sinaptik bağlantılarını güçlendirdiği ve bu bağlamda çocukların temel kavram kazanımını ve bilimsel düşünce gelişimini hızlandırdığı belirtilmektedir (Blakemore ve Frith, 2005; Keleş ve Çepni, 2006).

Çocuklar doğal meraklarıyla boyut, ağırlık, zaman ve mekân gibi kavramları yani çevre ile ilgili her şeyi bilmek ve öğrenmek isterler. Gözlemlediklerinde, nispi olarak nesnelerin boyutlarını hissederler. Eşyaları kavrarlar ve bazılarının ellerine sığdığını, bazılarının da sığmadığını keşfederler. Aynı boyuttaki her şeyin kaldırılamayabileceğini görerek ağırlık kavramını öğrenirler. Yere attıkları bazı şeylerin yerde durduğunu, bazı şeylerinde yerde yuvarlandığını görürler. Bebekler hareket etmeye başladıkça uzamsal algı kavramını geliştirirler ve yaşantılarına bağlı olarak boyut, ağırlık, şekil, zaman ve mekân kavramlarını öğrenmeye başlarlar. Uyandıklarında altlarının ıslak olduğunu ve aç olduklarını hissederek ağlarlar, çocukların altı değiştirilir ve karnı doyurulur. Bu döngü ile zaman sıralamasını da öğrenirler. Bununla bağlamda çocuklar, sorunları çözmek için edinmeye başladıkları temel kavramları, verileri toplamada ve düzenlemede kullanmaya başlar. Bunun için de sorgulama, araştırma ve keşfetme becerileri ile veri toplama, gözlem, sayma, kayıt etme ile organize etme becerilerini kullanırlar (Charlesworth ve Lind, 2007; Kandır vd., 2011).

Sorgulama becerisi bilim eğitiminde ve bilimsel kavram kazanımında önemli rol oynamaktadır. Bilimsel sorgulama; çocuklara dünyaya karşı doğal ilgilerinin teşvikiyle, sorular sormayı, keşfetmeyi, deneyler planlamayı, duyularına dayalı gözlemlerinden veriler elde etmek için bilimsel süreçleri ve teknikleri kullanmayı, bulgu ve açıklamalar arasındaki ilişkiler hakkında mantıklı ve eleştirel düşünmeyi, farklı bakış açıları geliştirmeyi ve bilimsel olaylar ile ilgili bilimsel kavramları kullanarak konuşmayı gerektirmektedir (Charlesworth ve Lind, 2007; Harris, 2009, Saçkes, Trundle, Bell ve Connell, 2011).

Bilim kavramının merkezinde kavramların ve gerçeklerin anlaşılması yer almaktadır. Örnek olarak; fiziksel bilimlerin, yaşam bilimlerin ve dünya ve uzay bilimleri ile ilişkili bilimsel kavramların kazanılması bilim eğitiminin amaçlarından biridir (Kloos, Baker ve Luken, 2012). Buna bağlı olarak erken dönemde bilim kavramları belirli standartlar altında toplanmıştır. Bu standartlar okulun yapısına ve eğitim programına göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bilim kavramlarını, Amerika Ulusal Bilim Eğitim Standartları

(National Science Education Standards [NSES] sekiz kategori altında toplamıştır (NRC, 1996). Tablo 1’de kategoriler ve bu kategorilere ait alt bölümler yer almaktadır.

Tablo 1. Amerika Ulusal Bilim Eğitim Standartları’na Göre Bilim Kavramları (Anaokulu-4. Sınıf)

Kavramlar ve Süreçleri Bütünleştirme	Araştırma Olarak Bilim	Fiziksel Bilimler	Yaşam Bilimleri
❖ Sistemler, düzen ve Organizasyon	❖ Bilimsel araştırma yapabilmek için gerekli beceriler	❖ Nesnelerin ve materyallerin özellikleri	❖ Canlıların özellikleri
❖ Kanıt, modeller ve Açıklama	❖ Bilimsel araştırma ile ilgili algılar	❖ Nesnelerin konumu ve hareketleri	❖ Canlıların yaşam döngüleri
❖ Değişim, sabitlik ve ölçme		❖ Işık, ısı, elektrik ve manyetizma	❖ Canlılar ve çevreleri
❖ Evrim ve denge			
❖ Şekil ve işlev			
Dünya ve Uzak Bilimleri	Bilim ve Teknoloji	Bilime Kişisel ve Sosyal Bakış	Bilimin Doğası ve Tarihi
❖ Yeryüzü Materyallerinin özellikleri	❖ Teknolojik tasarımı Sağlayacak beceriler	❖ Kişisel sağlık	❖ İnsanın bilim için çalışması
❖ Gökyüzündeki nesneler	❖ Bilim ve teknoloji ile ilgili algılar	❖ Nüfus değişiklikleri ve özellikleri	
❖ Yeryüzü ve gökyüzündeki değişimler	❖ İnsanlar tarafından yapılan nesneler ve doğal nesneler arasındaki farkı ayırt etmek için gerekli beceriler	❖ Kaynakların türleri	
		❖ Çevre değişimleri	
		❖ Bilim ve teknolojiye ilişkin bölgesel sorunlar	

Bilim eğitimi kapsamında yer alan, sorgulama, problem çözme, araştırma gibi bilimsel beceriler çocukların yaşamı bir bütün olarak anlamasına, yorumlamasına, gözlemlere dayanarak ifadelendirebilmesine ve ileri sürülenleri yine gözlemlerle çürütebilmesine yardımcı olan temel becerilerdir (Kandır vd., 2011). Bu temel becerilerin en önemli destekleyicisi, duyuları aracılığı ile dünyayı keşfetmek için mümkün olduğunca görmeyi, dokunmayı, koklamayı, işitmeyi içeren bilim etkinlikleri sunulmalı ve çocuklar katılım için cesaretlendirilmelidir. Erken dönemde çocuklara sunulan sistemli öğrenme yaşantılarının bu beceriler sayesinde dünyaya karşı farklı bir bakış açısı geliştirebilmesi, dünyanın ve canlıların doğal döngüsüne bilimsel düşünce yapılarını geliştirerek yaklaşabilmesi, bilim eğitiminin en temel amaçlarından biridir.

Bu bağlamda öğrenme kuramları bu yaşlardaki öğrenme süreçlerinin önemini kabul etmekte ve araştırma çalışmaları, uygun öğretim müdahalelerinin okul öncesi çocuklar için

doğal dünyanın ortak olguları ile ilgili temel bilimsel düşünceleri geliştirmede yardımcı olacağı konusunda güçlü kanıtlar sunmaktadır (Valadines, 2000).

1.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Düşünmek zihinsel fonksiyonları tanımlamak için kullanılan genel ve yaygın bir terimdir. Düşünmek doğrudan gözlemlenemeyen mental bir süreçtir. Ancak bazı hareketler düşünmenin göstergesidir ve düşünme becerileri olarak bilinir (Özgelen, 2012).

Çocuklar kendiliğinden çevrelerini araştırır, keşfeder ve deneyimler edinirler. Bu nedenle sorgulama, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için bazı fırsatlara ihtiyaç duyarlar. Ancak, kendilerini çevreleyen olguları anlamak için gereken düşünme becerisinden yoksundurlar (NASA, 1992). Bu bağlamda çocuklar için bilim, bir düşünme ve yapma süreci olmakla birlikte aynı zamanda herkesin katılım gösterip katkıda bulunabileceği bir süreçtir (Morrison, 2012).

Bilim yapmak ve bu yolla bilimsel bilgiye ulaşma süreci birbirine bağlı ve birbirini tetikleyen bir süreç anlayışını beraberinde getirmektedir. Bilimsel düşünce biçiminin gelişimi için bilimsel süreç becerileri ve duyuşal süreç becerileri birbirine paralel işleyen bir süreçtir. Bu süreçte öğretmenler ve çocuklar bir takım bilgi ve becerilerin kazanımında en önemli aktif rol oynayıcılarıdır. Algı, her iki süreç becerisinin gelişiminin ilk basamağıdır. Duyular aracılığı ile çevreden alınan uyarıcılar algıya iletilir ve öğrenme süreci başlamış olur (Trundle, 2009). Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin gerekliliğinin anlaşılması için tarihsel sürecinin de iyi anlaşılması gerekmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin tarihi gelişimi incelendiğinde, bilim eğitiminin en önemli amaçlarından biri, bilimsel süreç becerilerinin gelişimiyle birlikte etkili düşünmeyi öğretmektir. Bilimsel eğitim, hipotez kurmaya, doğal dünyayı yönetmeye ve veri tabanlı akıl yürütmeye önem vermelidir. Bilim programlarının ve eğitimsel ilerlemenin sonucu olarak bilimsel eğitimin amaçları zamanla değişmiştir. Bilimsel eğitim, tarihinde çeşitli şekillerde tanımlandığı için kullanılan bilimsel yöntemlerinin eğitim sürecinde büyük önemi vardır. Metodun bir örneği de, bilim öğretiminin en önemli amaçlarından biri olan bilimsel süreç becerileridir. Ulusal Bilim Öğretmenleri Derneği (National Science Teacher A) (1974)'e göre, araştırma, keşfetme ve problem çözme bilim eğitiminin diğer yöntemsel amaçlarından bazılarıdır. Diğer taraftan bilim eğitiminin en temel amaçlarından bir diğeri

de bilimsel okuryazarlıktır. Bilimsel olarak okuryazar olan bir birey; insanlar ve çevresiyle etkileşime geçtiğinde, günlük karar almada, bilimsel kavramları, süreç becerilerini ve değerleri kullanır ve bilim, teknoloji ve sosyal ve ekonomik gelişmeyi içeren toplumun diğer yönleri arasındaki ilişkileri anlar (Özgelen, 2012).

Eğitimin yaygın amaçları çocukların çevrelerindeki dünyayı anlamalarını sağlayacak bilimi öğretmek ve onlara yeni bilimsel bilgiyi elde etmelerini sağlayacak araçlar sağlamaktır. Çağdaş eğitim programları problem çözerken, sorulara cevap verirken yapılan iş birliğinde olduğu gibi bilimsel alışkanlıklara vurgu yapmalıdır. İyi bir bilim eğitim programının içeriği, öğrencilerle ilgili olmalı ve yeni bilgi, beceri ve alışkanlıklar için bir bağlam sunmalıdır. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri eğitimin tüm kademesinde yer alan çocuklara telkin edilmelidir, özellikle erken dönemde çalışılmaya başlanması raporlarda sunulmuştur (NSTA, 1982). Pek çok öğretmen kişisel, bilişsel ve sosyal gelişim açısından bu becerilerin değerini kavramış bulunmaktadır. Ulusal Araştırma Konseyi (National Resource Concil) standartlarına göre, bilimsel süreç becerileri bilimsel çalışmanın içine yaygın bir şekilde entegre edilmiştir. Bu nedenle standartlar arasında “bilimsel süreç” yer almaktadır ve öğretmenlerin, çocukların bilimsel anlayışlarını geliştirmek için süreçleri ve bilimsel bilgiyi birleştirmeleri önem arz etmektedir (Büyüktaşkapu, 2010; Özgelen, 2012).

Bu düşünceden hareketle, bilim eğitim programlarının odağında "çocukların sınıfta kullanabileceği entelektüel beceri ve bilgi yorumlama" becerilerinin bilimle başarılı şekilde ilişkilendirilebilmesi yatmaktadır. Bilimsel süreç becerileri çocukların bilimle başarılı bir şekilde ilişki kurabilmeleri açısından önemlidir. Aynı zamanda diğer gelişim alanlarında ve gelecekteki okul başarısında da önemli katkılar sağlamaktadır. Bilimsel süreç becerileri, resmi bir öğrenmenin söz konusu olmadığı durumlarda bile gelişmeye devam ederken, ezberlemek suretiyle öğrenilen bilgilerle kıyaslandığında çok daha kalıcı bir öğrenme olanağı sunmaktadır (Cox ve Jarry, 1990).

Uygulamalı bilim var olan problemleri çözmek için çalışır. Problem çözme becerisi, bilimsel bilgiden çok daha önemli bir beceridir. Bilim insanları, doğru cevapları bilmeye ek olarak doğru cevaplara nasıl ulaşacakları konusunda çalışırlar. Bu süreçte bilimsel süreç becerilerini kullanmak birçok sorunun cevabını bulma konusunda farklı yolları beraberinde getirecektir. Çünkü çocuklar bilim insanları gibi öğrenirler. Önemli olan çocuklara cevapları vermekten ziyade cevaplara ulaşma sürecinde deneyimler kazanmalarına izin vermektir. Çocuklar, uygun koşullar sunulduğunda kendi düşüncelerini test ederek

öğrenme süreci içinde daha motive olarak çalışmalarını yürütürler. Bu nedenle çocukların olguları açıklamak, keşifler yapmak ve değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlayabilmek için bilimsel süreç becerilerine ihtiyaçları vardır (Myers, 2006).

Küçük çocuklar, hemen her şey dikkatlerini çektiğinden, çevrelerini araştırmak için bu becerilerden bir ya da birkaçını doğal bir şekilde kullanırlar (Morrison, 2012). Örnek olarak; taşları toplayan, solucanlara bakmak için toprağı kazan çocukları izlemek, çocukların doğada deneyim sahibi olmak için doğal bir eğilime sahip olduğunun temel göstergesidir. Küçük çocuklar aktif olarak çevreleriyle meşgul olurlar. Onlar bu yollarla çeşitli becerileri kendiliğinden inşa etmeye başlarlar (Aktamış ve Ergin, 2007; Trundle, 2009).

Can ve Pekmez (2010, s.114) bilimsel süreç becerilerini, “bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileri” olarak tanımlamaktadırlar. Bu beceriler, bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Öğrenenin, bilimsel düşünceyi geliştirmesi, bilimsel süreci uygulayabilmesi ve bilimi tanıyabilmesi için bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi gerekir (Erdoğan, 2010).

Pardhan (2000, s.3)’ e göre ise, “fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, çocukların aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri” denir. Ostlund (1992), bilimsel süreç becerilerini, “dünya hakkında bilgi üretmek ve düzenlemek için sahip olunan en güçlü malzeme” olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu becerilerin çocukların bir bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenmelerini sağladığını belirtmiştir (Oslund’dan aktaran Aydoğdu, 2006).

Özgelen (2012, s.72), bilimsel süreç becerilerini;

- Bilim insanlarının problem çözmek, sonuçları formüle etmek ve bilgiyi inşa etmek için kullandıkları düşünme becerileridir.
- Bilim eğitiminin amaçlarından biri bilimsel süreç becerileri olarak tanımlanmış etkili düşünmeyi öğretmektir. Bilim eğitimi doğal dünyayı anlamlandırma, veri temelli düşünme ve hipotez kurma odaklı olmalıdır.
- Son yıllarda yapılan çalışmalar ve reformlar tüm çocuklar için bilimsel süreç becerilerinin önemi üzerinde durmaktadırlar. Bununla birlikte eğitimciler bilimsel

süreç becerilerinin, kişisel, zihinsel ve sosyal gelişime nazaran, öneminin ve değerinin farkına varmışlardır.

Bilimsel süreç becerileri, ileri düzeyde hipotezlerin oluşturulduğu, verilerin toplandığı, hipotezlerin gerçekliğinin ortaya konduğu, genellemelerin yapıldığı, kendini tekrarlayan bir döngüdür (Alisinanoğlu, Özbey ve Kahveci, 2007). Bilimsel süreçler ve bu süreçlerde kazanılan beceriler farklı kaynaklarda farklı başlıklar altında gruplanmaktadır.

Bilimsel süreçler; temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş beceriler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Temel süreç becerileri; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma süreçlerinden oluşurken, bütünleştirilmiş süreç becerileri ise; hipotez kurma ve test etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney düzenleme ve yapma, işlevsel tanımlama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarmayı içermektedir (Carin vd., 2005; Peters ve Stout, 2006; Brewer, 2007; Rao ve Kumari, 2008; Saracho ve Spodek, 2008; Chabalengula vd., 2012; Morrison, 2012).

Martin (2005, s.27) ve Richardson (2000, s.58), bilimsel süreç becerilerini düzeylerine göre ikiye ayırmıştır;

1. Temel beceriler: Gözlem yapma, tahmin, ölçüm yapma, sınıflandırma, sunum yapma, sonuca varma)
2. Üst düzey beceriler: Değişkenlerin belirlenmesi, değişkenlerin kontrol edilmesi, hipotez kurma, deney yapma, verilere dayanarak sonuçların ifade edilmesi, grafik çizme, yorum yapma, modelleme (Bell, 2009; Can ve Pekmez, 2010; Richardson, 2000). Temel süreç becerilerinin kazanımı okul öncesi ve ilköğretim düzeyinde gerçekleşirken, birleştirilmiş becerilerin kazanımı ise ilköğretimin üst sınıflarındaki çocuklarda gerçekleşmektedir (Martin, Sigur ve Schmidt, 2005).

Lind (2005, s.60) ve Dönmez ve Azizoğlu (2010, s.84) ise; bilimsel süreç becerilerini üç düzeyde incelemiştir. Bunlar;

- 1- Temel süreç becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme ve kaydetme ve iletişim.
- 2- Orta düzey süreç becerileri: Sonuç çıkarma, tahmin etme.
- 3- İleri süreç becerileri: Hipotez kurma ve sınama, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme.

Keily, Haney ve Zoffel (2009)'un sınıflandırmasında bilimsel süreç becerileri şunlardır; temel süreç becerileri olarak bilinen, gözlem yapmak, tahmin etme, yorumlama, ölçme, sınıflandırma ve iletişim kurma; bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak bilinen; değişkenleri kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, deney yapma ve formüle etme olarak sınıflandırılmıştır. Diğer taraftan okul öncesi çağını hedef alan çalışmalarda sıkça kullanılan bilimsel süreç becerileri ise; gözlem yapma, karşılaştırma, kategori oluşturma/sınıflandırma, ölçme/hesaplama, veri toplama/veri kaydetme, iletişim kurma, sonuç çıkarma ve tahmin etmedir (Keily, Haney ve Zoffel'dan aktaran İnan, 2010).

İlgili alan yazın doğrultusunda çocukların ve yetişkinlerin problemler üzerinde çalışarak bilimsel araştırma hakkında anlayış geliştirdikleri bilimsel süreç becerileri üç alt grupta incelenmektedir:

Temel süreç becerileri; gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme ve kaydetme ve iletişimdir. Orta düzey süreç becerileri; sonuç çıkarma ve tahmin etmedir. İleri düzey süreç becerileri ise; hipotez kurma ve sınama olarak sınıflandırılmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2007)

1.2.1.Temel Süreç Becerileri

Erken dönemde çocuklar temel bilimsel süreçler ile ilgili görevlerini yerine getirebilirken bu dönemdeki bazı çocuklar gelişimsel farklılıklardan dolayı orta düzey süreç becerilerini de basit seviyede gerçekleştirebilmektedirler.

Bilimsel süreç becerileri araştırmanın temelini oluşturur. Bilimsel araştırmanın gerektirdiği temel becerileri içerir ve dolayısıyla erken çocukluk bilim programının esas odak noktasıdır (Martin vd., 2005). Temel olarak süreç becerileri çocukların dünya hakkında bilgi edindikleri zaman yaptıkları eylemlerdir (Lindblom ve White, 2011).

Temel Süreç Becerileri; gözlem, sınıflandırma, bilimsel iletişim kurma, ölçüm yapma, tahmin etme ve sayı ve uzay ilişkileri kurma olarak altı gruba ayrılır. Gözlem, duyu organlarıyla veya duyu organlarına yardımcı olan araç ve gereçlerle nesne veya olayların incelenmesidir. Sınıflandırma, çocukların, gözlemlerinden yola çıkarak elde ettiği bilgileri benzerliklerine, ilişkilerine ve farklılıklarına göre sınıflandırabilmesidir. Bilimsel iletişim kurma, çocuklar gözlem yoluyla elde ettikleri bilgileri çevresindekilerle paylaşmalarıdır. Ölçüm yapma, çocukların yaptığı gözleme ölçme araçlarını kullanarak nicel verilerini de eklemesi olayıdır. Tahmin etme, verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması

beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır. Sayı ve uzay ilişkileri kurma, matematiksel kuralları ve formülleri nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulamaktır (NASA, 1992; Martin vd., 2005; Dönmez ve Azizoglu, 2010).

Temel süreç becerileri; gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme ve kaydetme ve iletişimdir (Lind, 2005). Okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimlerine uygun olarak yapılan etkinliklerle mutlaka onlara kazandırılması gereken becerilerdir.

Tüm bu beceriler bir birinden bağımsızdır ancak gözlem çoğunlukla ilk beceridir. Bilim adamları önce ya duyuları ile ya da materyal kullanarak gözlemleyebildikleri ile başlarlar ve sonra açıklamaya çalışırlar (Myers, 2006).

Gözlem yapma: Bilim gözlem yapmakla başlar ve gözlem çocukların meraklarını artırarak duyularıyla öğrenmelerini destekler (Şahin, 2000; Aktaş, 2002). Temel süreç becerilerinden biri olan gözlem yapma yeteneği, nesneler ve olaylarla ilgili duyuların kullanılarak verilerin toplandığı bir süreç olarak adlandırılabilir (Martin vd., 2005).

Bu süreç içerisinde çocuklar dünyayı yalnızca görme duyularıyla değil görme duyularından daha fazlasını kullanarak *gözlemleyebilirler*. Dokunma, tadına bakma, koklama ve duyma da dünya hakkında bilgi edinmenin diğer yollarıdır. Bilimsel terimlerde bu bilgiye “veri” denir. Bir çocuk rüzgarı saçında ya da yüzünde hissederek gözlemlediğinde, farklı kokulu materyallerdeki farkı kokladığında ya da dış çevrede duydukları sesleri dinlediğinde verileri toplarlar. Aslında küçük çocuklar doğdukları andan itibaren bakarak, dokunarak, koklayarak, dinleyerek, tadarak, yani beş duyusunu kullanarak dünyayı keşfetmeye ve gözlemler yapmaya başlamışlardır. Nesneleri sınıksız tutarak, küçük ellerine sığanları keşfetmeye çalışırlar. Büyüklük kavramını, büyük nesnelerin içine, altına, üstüne sokarak ve kendi boyu ile nesnenin büyüklüğü hakkında keşifler yaparak öğrenirler. Aynı boyuttaki nesneleri kaldıramadığı zaman ağırlık hakkında bilgi edinmeye başlarlar. Bazı yüzeyler dik dururken bazı yüzeylerin yuvarlandığını gözlemleyerek, şekil kavramı hakkında bilgi edinmeye başlarlar. Bebekler önce bakarak, daha sonra hareket ederek bazı yerlerin büyük, bazı yerlerin küçük olduğunu keşfeder. Bu nedenler diğer süreç becerilerini kullanmanın temelinde çocukların dünya hakkında daha fazla bilgi almak için tüm duyuları kullanarak yaptıkları gözlemler yatar (Lind, 1998; Lindblom ve White, 2011)

Gözlem yapmak, duyu organlarıyla veya duyu organlarına yardımcı olan araç ve gereçlerle nesne veya olayların incelenmesi olarak tanımlanabilir (Dönmez ve Azizoğlu, 2010). Aynı zamanda gözlem temel süreç becerilerinin ilki ve en önemlisidir. Araştırma yapılacak herhangi bir şeyi öncelikle gözlemlemek gerekmektedir. Gözlem yapmak sadece görmeyi değil aynı zamanda duyma, koklama, tatma, hissetme (sıcaklıkları, dokuları vb.) ağırlıkları kaldırmayı ve duyuların kullanıldığı pek çok diğer gözlemleri içerir. Bu nedenle eğitim ortamında, çocukların gözlem becerilerini ve güçlerini geliştirmek için görmesini, hissetmesini, koklamasını vb tüm duyularını kullanmalarını sağlayacak ortamlar ve öğrenme süreçleri organize etmek, süreç becerilerinin gelişimi açısından önemlidir. Örnek olarak; çocukların deniz kabuklarını incelemelerini, çeşitli yaprak türlerini gözlemlemelerini veya kumaş türlerini ve farklı ahşap bloklarının ağırlıklarını hissetmelerini sağlamak gerekmektedir. Okula gelip giderken kullandıkları yolda gördüklerini hatırlamalarını destekleyecek farkındalıklar geliştirilebilir. Ya da “dokunma çantası” içindeki objeleri tanımlamak, tohumların şekil ve ebatlarını gözlemlemek, bir masaya bırakılan şeylerin seslerini dinlemek, kayaların yüzey özelliklerini dokunarak tanımlamak gibi planlanan çalışmalar gözlem etkinlikleri içerisinde yer alabilir. Gözlem becerisi, erken çocukluk bilim müfredatının tamamına nüfuz etmiştir (Martin vd., 2005). Bu nedenle yüksek kaliteyle donatılmış erken çocukluk eğitimi sınıfları, gözlem yapma becerisi için birçok olanak sunmaktadır. Nitelikli hazırlanmış ortamlarda çocuklar yaprak, kaya, deniz kabuğu, kurtçuk gibi doğal nesneleri ya da mıknaş gibi bilimsel objeleri inceleme olanağı bulacaklardır (Morrison, 2012).

İnan (2011) okul öncesi öğretmenleri üzerinde yaptığı bir çalışmada; öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini çocuklara kazandırmak için çalışmalar yaptıklarını söylediklerini ancak verdikleri örnekler ve açıklamalarda, çocukların pasif, öğretmenlerin aktif rol aldığını belirtmiştir. Burada yaşanan problem “Pedagojik Alan Bilgisi”nin yetersiz kullanımına dikkati çekmektedir. Çünkü bilimsel süreç becerileri, ilgili becerilerin kullanılmasını esas kılar. Dolayısıyla çocukların, merak ettikleri konuları araştırmak ve kafalarında oluşan soruları cevaplandırabilmek için bilimsel süreç becerilerinin aktif olarak kullanıyor olmaları gerekmektedir. İnan, yaptığı çalışmada çocukların yaşlarına, gelişimlerine ve beceri öğretimine uygun olmayan bir şekilde, yani pasif çocuk eğitimi anlayışı ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmaya çalışıldığını ortaya koymuştur.

Bilim eğitimi programının uygulayıcısı öğretmenler eğitim süreci içinde bilimsel süreç becerilerini planlanan etkinliklerle ve duyu odaklı çalışmalarla harekete geçirip bu süreci hızlandırabilirler.

Dang (1991)'in öğretmenler tarafından gözlem becerisinin kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmasında; Nijeryalı öğretmenlerin biyoloji öğretiminde gözlem becerisini kullanma ve bu konuda uzmanlaşma becerilerini incelerken, öğretmenlerin uzmanlık ve becerinin etkin kullanımı noktasında kayda değer sonuçlar ortaya koyduklarını fark etmiştir (%64.6 uzmanlık/ %60 etkin kullanım). Araştırma sonuçlarına göre; gözlem becerisinin öğretmen tarafından etkin kullanılması ve bu konuda uzmanlaşılması yaş, nitelik (öğrenim durumu, mezun olunan kolej ya da üniversite vb.) ve mesleki deneyimiyle yakından ilgili olduğunu ve bu unsurlarla öğrencilerin gözlem becerisini kullanabilmeleri arasında bir ilişki olduğu ortaya koymuştur (Dang'dan aktaran Ango, 2002).

Bilimsel süreç becerisine bağlı olarak farkındalık geliştirmiş öğretmenler çocuklara ders içi etkinliklerde duyularını kullanarak keşifler yapmaları için bazı olanaklar yaratırlar. Sınıf içinde oluşturulmuş bilim merkezi, çocuklarla birlikte oluşturulmuş bir karınca çiftliğini yahut bir akvaryumu ya da deniz kabuklarını içermek suretiyle çocuklara yakın gözlem yapma şansı tanınabilir. Karınca gibi yaşayan varlıklar, olaylar, ya da öğrenme sürecinin nasıl işlediğine dair yapılan incelemeleri içeren gözlem yapma becerisi aşağıda yer alan öğrenme deneyimleri ile güçlendirilebilir.

Gözlem becerisini desteklemeye yönelik etkinlik önerileri aşağıda sunulmuştur;

* Karınca yuvasını gözlemledikten sonra çocuklar siyah bir kâğıda tebeşir kullanarak yuvanın tünellerini ve karıncaları, düz ve bükümlü çizgiler dâhilinde çizebilirler. Yaptıkları çizimi tarihlendirip saklayabilirler. Çocuklar, karıncaların ilk gelişimlerini sonradan oluşturulan tünel yapısıyla karşılaştırabilir ve tünel sayısını ya da uzunluğunu tarihlere göre grafiklendirebilirler,

* Çocuklar, karınca tünellerini görselleştirmek için kâğıtlara iplikler de yapıştırabilirler. Parmaklarıyla bir labirenti dolaşır gibi tünelleri takip edebilir ve hangi tünelin nerede başladığını, nerede bittiğini ve tünelin hangi yöne doğru gittiğini inceleyebilirler,

* Sulu boya kullanan çocuklar genellikle renkleri birbirine karıştırırlar. Ne gördüklerini anlatmalarını isteyin: "kırmızıyla sarıyı karıştırdım. Şimdi turuncuyu elde ettim" gibi,

* Hazırlanan hamuru çocuklarla birlikte yoğurun. Çocuklar verilen yönergeleri takip edip, malzemeleri ölçünce hem okuryazarlık hem de matematik becerileri artacaktır. Malzemeler bir araya getirildiğinde ve gıda boyası da eklendiğinde çocuklar elleri ve gözleriyle malzemelerde ne gibi değişiklikler yaşandığını fark edeceklerdir. Hamuru parçalara ayırdıklarında miktar ve boyut kavramlarını deneyimleyeceklerdir,

* Çocuklar dışarıda tebeşirleri kullanarak büyükçe bir karınca yuvası çizimi yapabilir ve çizdikleri hat içerisinde koşup, o hatlardan geçebilirler. Karıncalar kendi ağırlıklarının 50 katını taşıyabilirler, çocuklara bu hatlar üzerinde yürürken bazı ağırlıkları taşımaları söylenebilir. Böylelikle nesnelerin ağırlıklarını bulmaları istenebilir. Taşıdıkları ağırlıkları karıncaların taşıdığı ağırlıkla karşılaştırmaları sağlanabilir (Morrison, 2012).

* İç ve dış mekanlardaki nesne koleksiyonlarını gözlemlemek için büyüteç camları ve dürbün gibi aletleri sağlanabilir,

* Zemine bir dairenin içine bir hulahup ya da atlama ipi koyun ve çocukların dairenin içinde gördükleri her şeyi isimlendirmelerine yardımcı olun,

* *Dinleme*, tatma ve dokunma gibi “beş duyu” etkinliklerini sağlayarak çocukların tüm duyularını kullanıp gözlem yapmalarına yardımcı olun. Farklı nesnelerle ve desenlerle kaplı kutular, teyp kayıtları ya da doğal sesler ve çeşitli alerji yapmayan ve oldukça lezzetli yiyecek maddeleri, farklılıkları karşılaştırmaları ve çevrelerindeki varlıkları kelime kullanarak tanımlamaları için çocukları teşvik etmek adına kullanılabilir,

* Un, su, yağ ya da mısır nişastası bileşimleri gibi karışımlar hazırlamaları için çocuklara materyal sağlayın ve farklı materyaller eklendiğinde karışımların tadının nasıl olduğunu onlara sorun (Lindblom ve White, 2011).

Karşılaştırma: Temel süreç becerilerinden biri olan karşılaştırma (kıyas yapma) becerisi, aradaki benzerlik ve farklılıkları bulmak için nesne ya da olayların niteliklerini incelemeyi gerektirir. Çocuklar doğal olarak kimin uzun kimin kısa olduğunu, kimin hızlı koşup kimin daha yavaş koştuğunu ve hangi nesnenin daha ağır, hangisinin daha hafif olduğunu karşılaştırma becerisini kullanarak fark ederler. Öğretmenler çocukların ölçmekle ilgili tutumlarını ve karşılaştırma yapmaya yarayan sözcükleri anlama ve kullanma eğilimlerini fark edebilirler (Morrison, 2012).

Çocuklar gözlem yapma yeteneklerini geliştirirken karşılaştırma yaparak farklılık ve benzerlikleri tanımlamaya başlarlar. Bu karşılaştırma süreci çocukların hem gözlem yeteneklerini güçlendirir hem de sınıflandırma yapabilmeleri için ilk basamağı oluşturur. Bu nedenle karşılaştırma becerisi sınıflandırma becerisinin ilk adımını oluşturmaktadır. Böylece çocuklar nesneler ya da olaylar üzerinde hacim, uzunluk, sayı gibi özelliklerine göre düzenlemeler yapabilirler (Şahin, 2000; Charlesworth ve Lind, 2007; Simsar, 2013).

Sınıflandırma: *Sınıflandırma*, nesneleri ya da olayları boyutlarına veya özelliklerine göre gruplandırma olarak tanımlanmaktadır. Çocuklar için sınıflandırma süreci gerçek nesneleri türlerine göre ayırdıklarında ve gruplandırdıklarında başlar. Gruplandırma ve türlerine göre ayırma, nesnelerin ayırt edici özellikleri hakkında yapılan gözlemlere dayanmaktadır. Çocukların sınıflandırma yapabilmeleri için nesnelerin ya da olayların özelliklerini karşılaştırmaya ve alt kümeler oluşturmaya ihtiyaçları vardır (Alisinanoğlu, vd., 2007; Charlesworth ve Lind, 2007; Yurt, 2013).

Sınıflandırma becerisinin tam olarak neyi ifade ettiğine dair söylenmiş en açık ifadelerden birisi Ndu (1988) tarafından dile getirilmiş olandır: “Sınıflandırma; sıralama, gruplandırma ve benzerlikler ve farklılıklar temelinde bir düzenleme yapmaktır” (Ndu’dan aktaran Ango, 2002)

Martin (2005 vd., s.16)’nın tanımına göre, sınıflandırma süreci, türlere göre ayırma olarak da bilinir. *Sınıflandırma* bilimsel girişimin tamamını kapsamaktadır. Bu çocukların serisel ve uzaysal ilişkileri anlaması için gerekli olan bir beceridir. Çocukların kavramları oluşturmak için olguları bir araya getirmelerinde ihtiyaç duydukları bir beceridir ve hipotezler oluştururken ve deneyler tasarlarırken oluşturdukları değişkenleri belirlemede çok önemlidir.

Çocukların gözlemler yoluyla elde ettikleri verileri *sınıflandırmaları* okul öncesi dönemde gelişmeye başlayan diğer bir süreç becerisidir. Sınıflandırma ayrıca “sıralama” olarak bilinir ve çocukların okul öncesi ortamlarında sıralayabilecekleri ve sınıflandırabilecekleri pek çok farklı nesne ve materyal vardır. Küçük çocukların yapabilecekleri basit bir etkinlik farklı nesne ve materyalleri bir niteliklerine göre sıralamaktır. Nitelik, bir nesnenin renk ya da şekil gibi bir özelliğidir. Çocuklar sınırsız türdeki nesneleri renk (kırmızı, yeşil, mavi), doku (sert, yumuşak), şekil (kare, yuvarlak) ya da ağırlık (ağırlık, hafif) gibi fiziksel nitelikleriyle ya da sağlıklı yiyecek, “sağlıksız” yiyecek, sıcak hava yiyecekleri ve soğuk

hava giyecekleri ya da bitkiler ve hayvanlar gibi kavramsal nitelikleriyle (“birbirine uyan” şeyler) sınıflandırabilirler (Lindblom ve White, 2011).

Çocuklara pek çok farklı şekilde sınıflandırma imkânları sunulmalıdır. Öğretmenlerin çocuklara kendi tasnifleme sistemlerini oluşturma fırsatı vermeleri çok önemlidir. Çocuklar düğme, şeker, yaprak, madeni para, deniz kabuğu ve bunun gibi pek çok şeyi tasnif ederler. Öğretmenler, sınıf içi etkinliklerde çocukların sınıfta manyetik ve manyetik olmayan maddeleri sınıflayabileceğini, topları oluşturan materyalleri ayırt edebileceğini ya da kaya ve topraklardaki benzerlik ve farklılıkları bulabileceklerini fark ederler. Çocuklar benzer olan nesneleri gruplandırır ve bu grupların ne olduğuna ve nasıl adlandırılması gerektiğine karar verir. Bu modeli kullanarak öğretmenler çocuklardan kendi sınıflamalarını yapmalarını ister ve öğrencilerin kendi gruplarına verdiği isimlerden sınıflamalarında hangi özellikleri kullandıklarını belirler (Martin vd., 2005). Sonuç olarak sınıflandırma becerisi üzerinde bir yetkinlik kazanmak çocuğun yaşadığı dünyayı düzenleme ve anlamlandırma yetisi elde ettiği anlamına gelmektedir (Ango, 2002).

Sınıflandırma becerisini desteklemeye yönelik etkinlik önerileri;

- Küçük gruplarla ya da merkez zaman diliminde çocukların sıralayabileceği ve sınıflandırabileceği materyal koleksiyonları sağlayın. Şekil ya da renk gibi fiziksel özelliklerine göre ya da bir şekilde birbirleriyle “uyumlu olan” şeyler gibi kavramsal özelliklerine göre sınıflandırabilecekleri nesneleri sağlayın,
- Halka zamanı etkinliğinde çocuk gruplarını karşılaştırın ve sınıflandırın. Çocuklar birbirlerini karşılaştırdığında ve erkekler ya da kızlar, giysi rengi, göz rengi ya da kız kardeşi olan veya erkek kardeşi olan çocuklar gibi niteliklerle birbirlerini bir gruba soktuklarında bu durumu destekleyin (Lindblom ve White, 2011).

Ölçme: Ölçme, nesneleri miktar olarak belirtme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda, ölçme en basit düzeyde karşılaştırma ve sayma yapabilme becerisidir. Gözlem, sınıflandırma ve iletişim sürecine kesinlik katmaktadır. Ayrıca ölçme becerisi, doğrusal boyutlar, sayı, alan, hacim, zaman, sıcaklık ve kütle, mesafe, hava sıcaklığı gibi ölçülebilir nitelikleri tanımlamak için standart ve standart olmayan birimlerin kullanımını kapsamaktadır. Çocuklar cetvel, terazî, dereceli silindir, sıvı kabı, saat, bilgisayar, elektrikli ölçüm aleti gibi standart ölçü birimleri ile çakıl, ataç, adım gibi standart olmayan ölçüler kullanarak ölçüm yapabilirler (Tan ve Temiz, 2003; Yurt, 2013).

Çocuklar usulen ve araştırmacı bir şekilde sayım ve ölçüm yaptıklarında dünya hakkında bilgi almak için rakamları kullanırlar. Çok küçük çocuklar nesneyi işaret ederek ve rakamların isimlerini genellikle yanlış sırayla söyleyerek saymayı keşfetmeye başlayabilirler. “Bir...iki...yedi...dokuz!” şeklinde sayarken, nesneleri iki kere bile sayabilirler. Matematik materyallerine ve oyunlarına çok maruz kalarak çocuklar okul öncesi yıllarında nesneleri ve olayları saymada daha becerikli hale gelirler. Çocuklar ölçme kavramını keşfetmeye başladıkça rakamların kullanıldığı da görülür. Basit kıyaslamalarla başlayarak bir çocuk “Bu kalıp benim ayakkabımla aynı boyda!” şeklinde direkt olarak iki nesnenin boyutlarını kıyaslayarak çılgılık atabilir. Standart olmayan ölçü birimleri (kitaplar, markerlar, ataçlar, ibreler) kadar cetvellere ve ölçü çubuklarına maruz kaldıkça çocuklar rakamları ölçtükleri şeyle ilişkilendirebilirler. Ölçümün ölçme araçlarına ve nesnelere maruz kalma ile okul öncesi dönemde genel olarak araştırmaya yönelik olmasına rağmen çocuklar çevrelerindeki ölçme kavramlarını anlamaya ve kullanmaya başlayacaklardır (Tan ve Temiz, 2003; Martin vd., 2005; Charlesworth ve Lind, 2007; Lindblom ve White, 2011).

Örneklerde belirtildiği gibi ölçme hem fen hem de matematik alanıyla ilgili bir beceridir. Erken çocukluk eğitiminin yapıldığı sınıflarda çocuklar standart ya da standart olmayan uzunluk, ağırlık ve hacim ölçüleri kullanabilirler. Örnek olarak çocuklar;

- * Birbirlerini ölçmek için çoklu küpler kullanabilirler,
- * Masanın kaç kalem uzunluğunda olduğunu ölçebilirler,
- * Bir kitabın yüzeyine kaç ayıcığın sığdığını gösterebilirler,
- * Çay kaşıklarını, yemek kaşıklarını ve fincanları kullanarak bir tarif için malzeme ölçümü yapabilirler,
- * Bir ölçek kullanarak çeşitli nesnelerin ağırlıklarını karşılaştırabilirler,

Bu başlangıç niteliğindeki ölçme etkinlikleri çocuklara nesnelerin birimler kullanarak nasıl ölçüldüğünü anlama imkânı sunmaktadır (Morrison, 2012).

Küçük çocukları ölçme süreci beş nitelikten oluşur: 1 uzunluk ve alan, 2 ses, 3 ağırlık, 4 sıcaklık ve 5 zaman. Çocuklar bu ölçme süreçlerinde standart olmayan ölçme birimlerini kullanırlar. Uzunluk; plastik çubuklar, cetveller, madeni paralar, ataçlar vb. kullanılarak ölçülür. Ses; karton bardaklar, soda şişeleri, kahve kutuları ve diğer kutular kullanılarak ölçülür. Örnek olarak; sodayı bardaklara dökerek bir şişe sodanın kaç çocuğa yeteceğini

incelerler. Ağırlık, tartılar, plastik çubuklar, cetveller, legolar ve ataçlar vs. kullanarak ölçümler gerçekleştirilir. Çocuklar terazi dengesini kullanmayı öğrenirler ve sonra tarttıkları nesnenin dengede durabilmesi için kaç tane nesneyi ihtiyaç duyulduğunu bulmak için çalışmalar yaparlar. İki kurabiyeden hangisinin daha ağır olduğunu ve hangisinin daha hafif olduğunu incelerler ve bunun gibi pek çok ağırlık ilişkilerini araştırırlar (Martin vd., 2005).

Ölçme; hacim, ağırlık, uzunluk ve sıcaklık birimlerinin standart ve standart olmayan birimlerle ölçülmesini içerir. Okul öncesinde çizgisel/doğrusal ölçme en çok vurgulanan ölçme çeşididir”. Çocuklar için uzunluk kavramları; ne kadar uzun, ne kadar yüksek, ne kadar uzak, ne kadar geniş gibi kavramları kapsar. Cetveller, ölçme bantları ya da metrik çubuklar uzunluk için sayısal ölçmeyi sağlar. Okul öncesi dönemde hacim kavramı ise, çok zor kazandırılan kavramlardandır. Çocuklar genellikle, kum ya da su havuzunda ve meyve suyu doldurulurken kapasite veya hacmi inceler. Ağırlık ölçümleri ise bu dönemde, denge kavramının kazandırılmasında çok önemlidir. Terazi çocuklara ağırlığa ilişkin sayısal değer vermeyi sağlamaktadır. Zaman kavramını öğrenirken çocuklar için sıra ve süre vardır. Zamanda sıra olayları sırayla yapmayı gerektirir. Isı kavramında ise, sıcak, ılık soğuk yiyecek, hava gibi durumları tanımlayan ısı sözcükleridir (Kandır ve Orçan, 2010).

Erken dönemde bilim etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilen ölçme etkinlikleri, çocukların ölçme süreç becerisine dair zihinsel işlemleri ve kavramların kazanılmasını hızlandırmaktadır. Çocukların, günlük yaşamlarından sunulan olaylar ve bilim materyalleri aracılığı ile sistemli bir şekilde ölçme becerisinin çalıştırılması karşılaştıkları durumlar ve problemler karşısında rahatlamalarını ve kendilerini ifade etmelerini sağlamayı amaçlamaktadır.

Kaydetme: Kaydetme becerisi, nicel ve nitel verilerin toplanması amacıyla yapılan ölçümlerin, belirli bir birim cinsinden sayısal olarak ya da sembollerle ifade edilmesidir (Kandır ve Orçan, 2010). Çocuklar karşılaştırmalar yaparak elde ettikleri gözlem sonuçlarını farklı yolları kullanarak kaydederler. Örnek olarak; farklı durumlarda maddelerde meydana gelen renk, şekil, boyut gibi değişiklikleri resim ya da grafiklerler gösterebilirler. Canlıların yaşam döngüsü ile ilgili gözlemleri sonucunda düşündüklerini sözel olarak ve resim yoluyla ifade edebilirler. İnsanların duygu durumunda meydana gelen değişiklikleri semboller kullanarak gösterebilirler ya da yağmur-buharlaştırma-yağmur gibi su döngüsü ile ilgili düşüncelerini drama, resim, deney gibi yollarla göstererek kendi

duygu ve düşüncelerini ifade edebilir. Bahçede inceleme yaparken gördükleri bir örümcek ağını resimleyebilirler.

Bu bağlamda erken dönemde çocukların öğrendiklerini ifade edebilmesi için birçok seçenek bulunmaktadır. Her çocuğun kendine özgü gelişim özellikleri dikkate alınarak sunulacak öğretim teknikleri onların kaydetme becerisini daha sık kullanmasına ve geliştirmesine olanak sağlamaktadır.

İletişim: *İletişim kurma becerisi*, bilimsel araştırma yapmanın en önemli unsurlarından biridir. Bu yeti olmaksızın yapılan araştırma anlamsız olmaktadır. Araştırmacının kendisi haricindeki hiç kimse iletişim kurma süreci söz konusu değilse yapılan araştırmanın bulgularını ve ya da sonuçlarını bilemez. Bu nedenle iletişim kurma becerisi erken yaşlarda bilim eğitimi sürecine geliştirilerek dâhil edilme zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Düşünceler, fikirler, araştırma bulguları ve hayati önem arz eden her türlü bilginin, farkındalık, öğrenme, yönlendirme ve diğer amaçlar açısından iletişim dâhilinde ele alınması gereklidir. Çocukların kendi duygu, düşünce ve birikimlerini ifade etmelerinin birçok yolu vardır. Örneğin; konuşma, yazma, diyagramlar, grafikler, formüller, tablolar, figürler vb. (Ango, 2002)

Morrison (2012, s.35), iletişim becerisini; “manayı diğerlerinin de anlamasını sağlayacak şekilde sözlü, yazılı ya da betimsel bir şekilde fikir paylaşmak olarak açıklamaktadır”. Çocuklar büyük grup etkinliklerinde, küçük grup etkinliklerinde, drama oyunlarında, öykü anlatırken ve bireysel projeler esnasında sürekli olarak fikirleri ile ilgili iletişim kurarlar. Her bilimsel konu çocukların iletişim kurması ve kavramları anlamlandırması için olanaklar yaratır.

Yukarıda da bahsedildiği gibi iletişim sözsüz olabileceği gibi aynı zamanda detaylı ve zengin bir sözcük bilgisiyle de sağlanabilir. Çünkü küçük bilim adamlarının, gördüklerini ve bildiklerini tanımaya ve tanımlamaya çalışırken kendilerini sabırla dinleyecek öğretmenlere ihtiyaçları vardır (Sherwood ve Freshwater, 2006).

İletişim sürecinde öğretmenler çocuklardan gördüklerini, yaptıklarını, gözlemlediklerini, öngördüklerini ve düşündüklerini açık bir şekilde tasvir etmesini ister. Buna bağlı olarak çocuklar ilk olarak nesne ve olayları sözcüklerle betimlemeyi öğrenirler. Daha sonra bu nesne ve olayları tanımlarlar. Son olarak düşüncelerini diğer insanların anlayabileceği

şekilde ifade etmeyi öğrenirler. Çocuklara sadece öğretmenin sorularına cevap vereceği değil kendi yorumlarını da sunabileceği sürekli iletişim fırsatları sunulmalıdır. İletişim sürecini güçlendirmek için çocuklardan etkinliklerde ne yaptıklarını herkesin anlayabileceği şekilde anlatmaları iletişim becerisini güçlendirmede önemli bir unsurdur. Bu nedenle iletişim becerilerinin kullanımı çocukların kelimeleri tanımasını, nesneleri ve anladıkları olayları resimlerle veya grafiklerle betimlemesini sağlamaktadır (Martin vd., 2005).

İletişim becerisini desteklemeye yönelik etkinlik önerileri;

- Çocukların bir nesne ya da olayla ilgili fikirleri ve tahminlerini bir çizelgede liste haline getirin ve sınıf etkinliklerinde o olay ya da nesneyi tartışırken gönderme yapmak için sınıf duvarına asın,
- Sınıfta yapılan basit ya da karışık bir deneyle ilgili çocukların bir paragraf oluşturulmasına yardımcı olmalarını teşvik edin. Çocukların cümle ve fikirlerle katılımlarını sağlayın ve küçük ya da büyük grup etkinliklerinde bu cümleleri onların gözü önünde çizelgelere yazın,
- Bilimle ilgili bir alan gezisinin fotoğraflarını toplayın ve her fotoğrafı açıklayan başlıklarla onları sınıfta sergileyin,
- Bir şeyle ilgili bir soruyu cevaplayan çocukların isimlerinin bir grafiğini oluşturun. Örneğin çocuklar, “Hangisini tercih edersiniz, beyaz ekmek mi yoksa tam buğday ekmeği mi?” Sorusunun altındaki uygun bir sütuna isimlerini yazdırabilirler,
- Çocukların sınıfta yapılan bir çalışmanın konusuyla ilgili nesneleri ve maddeleri çizimlerini ve taslağını oluşturmalarını teşvik edin. Buna “temsili çizim” denir ve bu, çocukların taslağı oluşturulan nesnenin detaylarına dikkatlerini vermek için gözlem becerilerini kullanmalarına yardımcı olur (Lindblom ve White, 2011).

1.2.2. Orta Düzey Süreç Becerileri

Orta Düzey Süreç Becerileri; tahmin etme (önceden kestirme), değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma olmak üzere dört gruba ayrılır. Önceden kestirme, cisim, olgu ve olaylar arasındaki ilişkilerin önceki bilgilerden yararlanarak ilerisi için tahminde bulunma becerisi olarak tanımlanmıştır. Değişkenleri belirleme, yapılacak çalışmayı etkileyebilecek tüm etkenlerin belirlenmesini gerektiren bir beceri düzeyidir. Verileri yorumlama, çalışmalar sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak fikir

sunmadır. Sonuç çıkarma, bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunmaktır (Dönmez ve Azizoğlu, 2010).

Charlesworth ve Lind (2007, s.73) orta düzey süreç becerilerini; sonuç çıkarma ve tahmin etme olarak iki düzeyde gruplandırmaktadır. Bu beceriler ileri düzey süreç becerilerinde de hazırlık aşaması olarak kabul edilmektedir.

Sonuç Çıkarma: *Sonuç çıkarma*, en genel anlamıyla, gözlenilenlerin yorumlanması ya da açıklamasıdır. Çıkarım bir gözlemin nedenleri konusunda yapılan tahminlerdir. Bu nedenle, çıkarım genelde tahminle karıştırılır. Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarım ise o olayın nedenleri hakkındaki doğru tahminlerdir. Çıkarımlar verilere dayanmak zorundadır. Bu nedenle sonuç çıkarma becerisi kullanılırken, gözlem yoluyla veri toplanıp, bu verilere dayanarak gözlenen olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunulur. Çıkarım yapma becerisini diğer becerilerden ayıran en önemli özelliği, çocukların gözlenebilir verileri kullanarak gözlenemeyen durumlar hakkında karar vermelerini sağlamasıdır (Anagün ve Yaşar, 2009).

Sonuç çıkarma ve tahminde bulunma birbirine zıttır. Tahminde, olayın sonucunun ne olacağı hakkında fikir yürütülür. Sonuç çıkarmada ise, olan şeye neyin neden olduğu tahmin edilir. Sonuç çıkarma süreç becerisi önceden bir bilgi birikiminin var olduğu temeline dayanır. Eğitimciler okul öncesi dönemdeki çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardımcı olarak, onların farkındalıklarını arttırmalıdır. Çocukların olgu veya olay hakkında yapılandırılmış bilgiyi oluşturması için günlük yaşamla ilgili birçok analiz yapımları gereklidir. Olgu veya olay hakkında günlük yaşamla ilişkili örnekler, çocuğun bilgiyi özümsemesine yardımcı olmaktadır (Kandır vd., 2012).

Sonuç çıkarma becerisine yönelik öneriler;

- Öğretmen birkaç bardağın içine farklı materyaller yerleştirir. Daha sonra bardağın içinde yer alan materyallerin görünmemesi için bardağın üzeri kapatılır ve sallanır. Çocuklara bardağın içinde ne olabileceği, özellikleri vb. sorular sorulabilir,
- Çocuklarla bahçeye çıkılarak rüzgarı hisettirmeleri, hızı ile ilgili yorumlar yapmaları istenir. Sonra çocuklardan rüzgarın yönü ile ilgili çıkarımlarda bulunmaları desteklenebilir,

- Çocuklara bitkilerin yaprakları ve kökleri ile ilgili görseller gösterilerek bitki dikme çalışmaları yapılabilir. Çalışmanın sonucunda da dikilen bitkinin köklerinin ve yapraklarının nasıl olabileceği ile ilgili sonuç çıkarmaları ve hangi görselde yer alan şekle benzeyeceği ile ilgili sonuç çıkarmaları desteklenebilir.

Tahmin Etme: *Tahmin etme*, gelecekte olması beklenen bir durum hakkında, verilerin gözlemine dayanarak mantıklı açıklamalar yapmaktır. Mantıklı bir tahminde bulunabilmek için çocukların önceden tahminde bulundukları konu hakkında bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Eğer çocuklar bilgiye sahip olurlar ise basit tahmin sorularını cevaplayabilirler (Yurt, 2013)

Tahmin etme, çocuklara “Şimdi ne olacak?” sorusunu düşünme fırsatı verir. Çocuklar tahmin ettikçe, dünya hakkında açık uçlu soruları cevaplarlar. Açık uçlu bir soru genellikle “evet” ya da “hayır”la cevaplanamayan ve çoğunlukla doğru ya da yanlış cevabı olmayan sorudur. Bir olay ya da nesneyi ve ne olabileceğini düşünerek çocuklar hem bilişsel hem de yaratıcı düşünme becerilerini kullanırlar. Bu durum çocuklar büyüdükçe doğru kararlar alabilme ve problem çözme becerisini kullanabilmenin temelini oluşturur. Çocuklar bir şeyin *neden* ve *nasıl* olduğuyla ilgili fikirler öne sürdüğünde çıkarım yapma süreç becerisini kullanmaktadırlar. Diğer süreç becerilerini kullanarak veri toplama, çocukların bir olayın ya da sonucun neden gerçekleştiğini anlamalarına yardım eder. Bir çocuk bir arabanın diğer bir arabaya göre daha ağır olduğu için rampa aşağı daha hızlı gittiği sonucuna varabilir ya da güneş altındaki bir bitkinin gölgede bırakılan bir bitkiye göre daha hızlı büyüdüğü sonucuna varabilir. Yetişkinler sonuç çıkarmayı desteklemek için çocuklara uygun sorular sormada önemli bir role sahiptir. “Acaba merak ediyorum bu ne olabilir?” ve “Bu nasıl olmuş olabilir?” gibi bir dil kullanmak kadar “...hakkında sen ne düşünüyorsun?” ya da “Haydi şuna bakalım..” şeklinde sorularla çocukların düşüncelerini yönlendirmek çocukların dünyadaki nesne ve olaylar ile ilgili çıkarımlar yapmalarına yardım etmenin önemli bir yoludur (Lindblom ve White, 2011).

Tahmin etme becerisine yönelik öneriler;

- “Yarın yağmur yağacak mı?” gibi sorularla çocukların hava durumu ile ilgili tahminlerde bulunmaları desteklenebilir,
- Çocuklar bir topu attıklarında, “Topu yavaş/hızlı attığınız da kaç kez yuvarlanabilir/zıplayabilir?” , “Peçete suya bırakıldığında yüzer mi yoksa batar

mi?”, “Bu kovayı doldurmak için kaç kepçe kum gerekir?” gibi basit deneylerle ilgili tahminler yürütmeleri için cesaretlendirilebilir,

- Karanlık/aydınlık bir odada bekletilen bir tohum için, “ Tohum karanlık/aydınlık bir oda da bekletilirse ne gibi farklılıklar olabilir?” gibi neler olacağına ilişkin tahmin etmelerde bulunmaları için fırsatlar yaratılmalı.

1.2.3. İleri Düzey Süreç Becerileri

Orta düzey süreç becerilerinden daha fazla bilgi ve beceri gerektiren ileri düzey süreç becerilerini geliştirebilmek için çocukların en az somut işlemler döneminde olmaları gerekmektedir. Bunlar;

- Hipotez kurma ve sınama,
- Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme.

Çocuklarda ileri düzey süreç becerileri gelişmeden önce temel ve orta düzey süreç becerilerinin gelişmesi gerekmektedir. Erken çocukluk döneminde çocuklar ileri düzey süreç becerilerini anlayabilecek bilişsel düzeye sahip değildir. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için ileri düzey süreç becerilerini kazanmaları zaman alıcı ve daha zordur. Bu süreçler daha fazla soru sorulmasını ve deney yapılmasını gerektirir. Deney yapma diğer tüm süreçleri kullanmayı içeren bir tür problem çözme olarak da görülür (Kandır vd., 2012).

Başka bir kaynakta ise ileri düzey süreç becerileri; hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme, araştırma raporu hazırlama ve sunma olmak üzere beş gruba ayrılır. *Hipotez kurma*, ön gözlem ve denemelere dayanarak incelenen olay veya durum hakkında test edilebilir ifadeler kurmaktır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997). Deney yapma, hipotezin doğruluğunu deneyler aracılığı ile araştırma basamağıdır. *Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme* de, amaç bir değişkeni değiştirmek ve diğer değişkende buna bağlı değişimleri incelemektir. Karar verme, bir sonuca varmayı içermektedir. Araştırma raporu hazırlama ve sunma, çalışma sonucunda elde edilen verileri düzenli bir sıraya koyup açıklamak ve sunumunu yapmaktır (Dönmez ve Azizoğlu, 2010). Bu liste bir becerinin diğerini nasıl oluşturduğunu göstermemektedir ancak diğer becerilerle birlikte birbiri üzerine yapılandırarak yeni bir beceri meydana

getirmektedir. Örneğin; sınıflandırma becerisi değişkenleri belirlemeye ve değişkenleri işlemsel olarak tanımlamayı desteklerken; tahmin (öngörü) etme becerisi sadece değişkenleri belirlemenin yardımıyla hipotez oluşturmayı desteklediği belirtilmektedir (Myers, 2006).

2.3.Erken Dönemde Bilim Eğitimi

Erken bilim eğitimi literatüründe son yıllarda, çocuklar için ihtiyaç duyulan bilim öğrenme ve öğretme çalışmaları genişletilmiştir. Yapılan çoğu çalışmada, erken dönemde ihtiyaç duyulan bilimsel süreç becerileri, bilimsel düşünme ve sorgulama, problem çözme, araştırma, keşfetme gibi bilişsel becerilere sahip çocuklar için son derece gerekli donanımları ortaya çıkarma sorumluluğu bilim çalışmalarının odağında yer almıştır (Conezio ve French, 2002; Gelman ve Brenneman, 2004; Schneider ve Oberländer, 2008; Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick, 2008; Leung, 2008; Saçkes vd., 2011). Son kaynaklar, erken bilim eğitimi programlarının ve yaklaşımlarının desteklendiğini ve bilim öğrenme çevrelerine karışmak için gerekli ilgi ve becerilere çocukların sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda bilim, çocuklar için çok cazip olduğundan dolayı, onların bilişsel becerileri, dil becerileri ve okuma yazma becerilerinin kullanımı ve gelişimini sağlamak için ideal bir alandır (İnan, 2010).

Bilim literatürü incelendiğinde bilim; Latince “scientia” sözcüğünden, bilgi anlamına gelen, doğal dünya hakkında tahminlerde bulunarak şekillenen açıklamaların tümüdür. Bilim; hayvanlar, bitkiler, hava, su, toprak çeşitlerinin çalışmalarını içeren kocaman bir konular dizinidir. Doğal dünyada var olan her şey çalışmak için karar verilmiş bir bilim konusu olabilir (Lindblom ve White, 2011).

Başka bir deyişle bilim, doğa olgularıyla ilgili düzenlenmiş bilgi anlamına gelebilir. “Einstein’ın izafiyet teorisi bilime büyük bir katkı sağlamıştır” ya da bu bilgiyi genelleştiren düşünme yöntemleri (‘DNA’nın yapısının keşfedilmesi modern bilimin bir zaferidir’) veya bir grup disiplinin isimlendirilmesi olarak, (Psikolojinin, bir bilim dalı olarak, bir yüzyıllık geçmişi vardır) aynı zamanda sosyal sistemlere ve çalışma ve araştırma alanlarına karşılık gelebilir (Gardner’dan aktaran Davies ve Howe, 2003).

Asimow, bilimi “dünya hakkında düşünmenin bir yolu” olarak tanımlar. Öğretmenler ve ebeveynler çocuklarla bilim yapmaya içtenlikle ve inanarak katılırlar ise, çocukları sürekli

merak etmeye, araştırmaya ve bulmaktan çok daha için cesaretlendirirsek, gerçek dünya deneyimleri için fırsatlar sunar ve yapmak için çocukları gerçek bilim yapmaya davet etmiş olurlar (Asimow'dan aktaran Lindblom ve White, 2011).

Eğitimcilerin ve yetişkinlerin rehberliğinde küçük çocuklar bilim ile yaşanan dünyayı anlamaya çalışmaktır. Küçük çocuklar kendi çevrelerinde insanları, hayvanları, objeleri gözlemleyen, deneyler yapan ve keşiflerini rapor eden doğal bir bilim adamıdırlar (Akman, Üstün ve Güler, 2003; Mayesky, 2006; Lindblom ve White, 2011). Çocuklar ilk yıllarda bu doğal yapılarıyla gözlenen olguların ve temel bilim süreci becerilerinin bilgisini geliştirirler. Gelişen bu yeterlilikler çok yönlülüğüyle bebeklik kadar erken bir dönemde gelişmeye başlar (Blatchford, 2001; Saçkes vd., 2011). Bu nedenle küçük çocukların bilim öğrenebilmeleri ve bilim yapabilmeleri için, onların bilim becerilerine olan güvenini arttırmak aynı zamanda da bilimi sevmesi gibi güdüleyici duygularına ulaşmak gereklidir. Çünkü bu durum çocukların gelecekteki bilim başarısıyla ve bilime karşı ilgi ve uğraşısının sürekliliğiyle ilişkilendirilir (Mantzicopoulos vd., 2008).

Bilim eğitimi, çocukların merak ve ilgileri üzerine kurulmuş biyolojik temellerle dünyaya gelirler (Davies ve Howe, 2003; Altun ve Demirtaş, 2013). Bu nedenle çocukların öğrenmeye karşı biyolojik yapıları, duygusal mizaçları ve doğa olgularına karşı tepkileri, merak, açık fikirlilik ve belli kanıtlara karşı saygı tutumlarının gelişiminde tetikleyici bir rol oynayabilir (Conezio ve French, 2002; Alisinanoğlu vd., 2007).

Erken yıllarda “bilim yapmak” kavramı pek çok eğitimci tarafından bilim deneyimlerini okul öncesi programlarına nasıl dahil edeceklerini düşünürken kendilerini bu soruyu cevaplamaya çalışırken bulmaktadırlar. Genellikle öğretmenler, çocukların bilimsel düşünceyle her gün meşgul olduklarını farketmeden “bilimi” küçük deneyler yapmak ve zaten bilinen bilimsel bilgi gösterileri kategorisine koymaktadırlar (Lindblom ve White 2011).

Yetişkinler çoğu zaman bilimi doğru cevapların muazzam bir koleksiyonu ya da bilinen doğrular bütünü olarak düşünürler. Aynı zamanda çocukları boş bir kovaya benzeterek, birçok bilimsel bilgi ile doldurulmak isterler. Örneğin; “Su 0 derecenin altında donar ya da sonbaharda yaprakların klorofil eksikliğinden dolayı renkleri değişir” vb. Bu düşüncelerle çocuğun bilim eğitimi kendiliğinden tekrar edilebilen, ezberlenmiş bir yığın olguyla doldurularak devam eder. Flaş kartlar, posterler, kitaplarla, etkili ve organize davranışlar için bilginin düzenli bir şekilde depolanması sağlanır (Lindblom ve White, 2011).

Gerçekte bilim hatırlanan olgulardan çok daha fazlasını ifade eder ve çocukların bilimsel süreç becerilerini kazanırken duyuları aracılığıyla bazı bilim kavramlarını (renk, koku, gölgeler, hava vb.) kazanırken aynı zamanda bilişsel, dil ve okuma yazma becerileri gibi birçok beceri gelişime katkı sağlar (İnan, 2011).

Erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin hedefi, temel bilim alanlarına ilişkin bilgilerin doğrudan çocuğa aktarılması değil, çocuğun bunları yaparak ve yaşayarak öğrenmesinin sağlanmasıdır. Erken çocukluk döneminde bilim, çevrelerini gözlemeleri ve keşfetmeleri ile deneyimleri üzerinde düşünmeleri için çocukları cesaretlendirmeyi, çocukların beş duyularını etkin şekilde kullanmalarını, tahminde bulunmalarını ve araştırma yapmalarını hedeflemektedir. Bilim eğitiminde temel olarak amaçlanan, bilimsel süreçler kullanarak çocukların yaşamı anlamlandırmalarını geliştirmektir (Kandır vd., 2012). Aynı zamanda bilime karşı heyecan ve istek geliştirmeleri bilimin eğitiminin amaçlarından bir diğeridir (Aktaş-Arnas, 2002; Güler ve Akman, 2006; Hong, 2008; Lindblom ve White, 2011).

Erken çocuklukta bilim eğitimin daha geniş anlamıyla amacı; çocuğun dünya hakkındaki bilgisini arttırmak ve gelecekte öğrenmelerine zemin hazırlamak, karar verme problem çözme ve dünyayı keşfetmek için çocuğun sınırlarını ve düşünme becerilerini genişletmek ve her çocuğun dünyaya karşı merakını arttırmaktır (Hong, 2008; Pavilen ve Sumida, 2009; CPCF, 2011).

Amerikan Ulusal Bilim Eğitimi Geliştirme Merkezi'ne (National Center for Improving Science Education, NCISE) göre ise, bilim eğitiminin üç temel amacı vardır. Bu amaçlar;

- Her bir çocuğun dünya hakkında doğuştan gelen merakını geliştirmek,
- Her bir çocuğun dünyayı keşfetmesi, problem çözmesi ve karar vermesi için düşünme becerileri geliştirmek,
- Her bir çocuğun doğal dünya hakkındaki bilgilerini arttırmaktır (Kandır vd., 2012)

Worth (2010, s.90), bilimin amaçlarının, “bilimsel bilgi ile doğal dünyayı anlamak” olduğuna inanmıştır. Bu bilgi doğal dünyaları hakkındaki suyun neden buharlaştığı, belli yerlerdeki bitkilerin nasıl büyüdüğü ve elektriğin nasıl çalıştığı gibi konulardaki sorulara cevap bulmalarına yardımcı olmaktadır.

Erken çocukluk dönemindeki çocuklara neden bilim öğretmeliyiz hususunda; bilim öğretimi için altı gereklilik açıklanmıştır. Bunlar:

1. Çocuklar doğal olarak gözlem yapmaktan ve doğa hakkında düşünmekten hoşlanırlar,
2. Çocukları bilimsel ortamlara maruz bırakmak onlarda bilime karşı olumlu tutum geliştirir,
3. Çocukları bilimsel olgulara erken tanık etmek sonraki bilimsel çalışmaların daha resmi bir şekilde anlaşılmasına sebep olur,
4. Erken yaşta bilimsel dil kullanımı bilimsel kavramların gelişimini doğal olarak etkiler,
5. Çocuklar bilimsel kavramları anlayabilir ve bilimsel olarak akıl yürütebilir,
6. Bilim, bilimsel düşünmeyi geliştirmenin etkili bir yoludur (Eshach ve Fried, 2005).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı çocukların bilim ve eğitiminin amaçlarını şöyle açıklamıştır:

- Problem çözmede çocukları destekler,
- Yaratıcılığı geliştirmede çocukları teşvik eder
- Çocukların fiziksel, bilişsel, sosyal-duygusal ve kişisel bakım becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur,
- Çocukların bir olayın neden ve sonuçlarını anlamalarını ve düşüncelerini sağlar,
- Çocukların bilim ve bilimsel fikirlerle ilgilenmelerini sağlar,
- Çocukların düzenli sınıf ortamına hazır olmalarına yardımcı olur.

Erken çocukluk eğitiminde bilimin amaçları dört alt başlık altında açıklanmıştır:

1. Bilimsel süreç becerilerini kullanarak problem çözme becerilerini geliştirmek,
2. Bilimsel düşünmeyi geliştirmek,
3. Bilimsel literatür ile doğa hakkında bilgi edinmeyi öğretmek,
4. Doğal olaylarda çocukları etkilemektir (Şahin, 2000).

Amerika Ulusal Bilim Eğitim Standartları (National Science Education Standards [NSES]) incelendiğinde bilim eğitiminin amacı, her yaş grubundan çocuk için aynı olmakla birlikte,

erken dil gelişimi, bilim okuryazarlığı veya matematik öğretiminin amaçları vb., bilginin seviyesinde ve sunuluşunda farklılıklar görülmektedir (NRC, 1996; Sherwood ve Freshwater, 2006). Bu standartlarla birleşen etkili bir bilim eğitimi; çocukların kendi sorularını sorabileceği ve kendi fikirlerini ifade edebileceği zengin uyarıcı ortamlar içerisinde; çocukların meraklarını uyandıracak, derinlemesine gözlem yapma olanağı verecek, deneyimlerini yansıtacak, deneyimlerini anlatmasına fırsat verecektir (Worth ve Grollman, 2003; CPCF, 2010).

Öğretmenler ve kaynaklar, erken yıllarda çocuklar için matematik, mühendislik, teknoloji ve bilimi destekleyen eğitimsel bir programa ve küçük çocukların bilim deneyimlerinin önemine dikkat çekmektedirler. Okul öncesi dönemde bilim, öğretmenlerin deney yapmalarını izlemek ya da bilimsel olayları ezberlemekten daha çok aktif öğrenmeler ile ilgilidir (CPCF, 2010).

Bilim eğitimi öğrenenlere fen ile bilgiler ve bunların dışında birçok yeterlilik kazandırır. Bilim eğitiminin çocuklara yararları şu şekilde sıralamıştır (Bayrak, 2003). Çocukların;

1. Karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini fark etmelerini,
2. Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
3. Fen bilimlerine, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtmalarını,
4. Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanmalarını,
5. Yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru karar vermelerini,
6. Saplantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,
7. Edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,
8. Çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevmeye, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,

9. Sağlıklı yaşamının bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,

10. Doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbirleriyle ilişkilerini kavramalarını, amaçlamaktadır (Yıldız, 2010).

Bilimin çocuklara sağladığı yararlar aşağıda belirtilmiştir:

- Değişen dünyada yaşamayı öğrenme,
- Sorgulamayı ve bilimsel düşünmeyi öğrenme,
- Doğal ortamın özelliklerini yaşayarak öğrenme,
- Maddesel değişiklikleri gözlemleme,
- Sözcük dağarcığını geliştirme,
- Duygu ve düşüncelerini açıklamak için çeşitli kavramlar öğrenme,
- Nesnelerin ve canlıların özelliklerini tanıma,
- Karşılaştırmalar yapma, tahminlerde bulunma vb. tüm süreç becerilerini geliştirme olarak tanımlamaktadır (Herr, 2001).

Aktif öğrenmeler için bilim eğitimi farklı öğrenme yaklaşımları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bunlar; araştırmaya dayalı, yapılandırmacı, aktif, işbirliğine dayalı, probleme dayalı, proje tabanlı ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımlarıdır

Bu yöntemlerle birlikte çalışan öğretmenlerde bilim eğitiminde önemli bir role sahiptir. Çocukları bilim yapmaya yönlendirirken farklı yollar düşünebilmeli ve bunun için birçok olanağa yaratabilmelidir. Öğretmen kimi zaman bir bahçe projesiyle, kimi zaman yemek pişirerek ya da hayvanları gözlemleyerek ve daha birçok yolla çocukları bilimin içine dâhil edebilir (Lindblom ve White, 2011). Bu noktada öğretmen çocukların çalışmaları üzerine düşünceleri için ve onların çabalarının ne kadar değerli olduğunu ortaya koyan fırsatları desteklemelidir. Daha da önemlisi çocukların merak duygusundan ve ilgilerinden yola çıkarak onların aktif olarak katılabilecekleri ve düşünecekleri eğitim programları planlamalıdır (Seefeldt, 2007; Englehart, 2008). Çünkü erken çocukluk döneminde bilim eğitimi; çocukların araştırma yapmasına fırsat sunan, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri için zemin hazırlayan, öğretmenin öğretim biçimi ve zengin materyal olanağı ile olumlu bir atmosfer içinde gerçekleştirilmesi gereken bir eğitimidir.

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council) ve Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (National Science Education Standards) belirli ilkeler doğrultusunda şekillendirilmiştir (National Research Council, 1996). Bu ilkelere göre,

- Bilim tüm çocuklar içindir,
- Bilim eğitimi aktif bir süreçtir,
- Bilim eğitimi programı, bilimin tüm unsurlarını içermelidir ve bilim eğitimi geliştirme, sistematik eğitim reformunun bir parçası olmalıdır.

1.3.1.Bilim Eğitiminde İçerik

Bilim eğitiminde içerik oluşturulurken ağırlıklı olarak üç temel bilim alanı ve bu temel bilim alanları ile ilişkili bilim dalları dikkate alınarak temel bilim alanları; yaşam bilimleri, fiziksel bilimler, dünya ve uzay bilimleri şeklinde gruplanmıştır.

1.3.1.1.Temel Bilim Alanları

Erken dönemde bilim eğitimi, çocukların çevrelerine karşı ilgilerini ve bilinmeyene karşı merak duygusunu desteklemeli, aynı zamanda etkinlikler çocukların bir takım becerilerini destekleyecek şekilde organize edilip sunulmalıdır.

Bütün çocuklar onları çevreleyen dünya hakkında duyuları aracılığı ile bilgi sahibi olurlar. Bütün dönemlerde çocukların bilimsel bilgisi görmelerine, işitmelerine, tatmalarına, koklamalarına ve dokunmalarına dayanmaktadır. Temel bilim kavramları ve bilgileri çocukların günlük yaşamlarında gördükleri, yaptıkları ve onların gelişimsel büyümeleri ile belirlenmektedir (Kandır vd., 2011).

Literatürde yer alan farklı kaynaklara göre; temel bilim alanları; yaşam bilimleri, fiziksel bilimler, dünya ve uzay bilimleri şeklinde gruplanmıştır. (NSES, 1994; Charlesworth ve Lind, 2003; Work ve Grollman, 2003; Alisinanoğlu vd., 2007; DCPS, 2008; Akman vd., 2010; Kandır vd., 2011; CPCF, 2011). Bazı kaynaklarda ise, bu gruplandırma içerisinde ekolojide yer almaktadır (Kandır vd., 2011).

Fiziksel Bilimler: Çocuklar erken yaşlardan itibaren belirli rastlantısal ilkelere ve mekanizmalara karşı duyarlı hale gelmektedirler. Nesneleri materyal olarak ya da zihinsel olarak hareket ettirerek ve nesnelerin tepkilerini gözlemleyerek çevrelerindeki fiziksel ürünler hakkında bilgi edinirler (Gür, 2011). Çocukların bu doğal süreçlerini sistemli şekilde inceleyen bilim dalı fiziksel bilimlerdir.

Küçük çocuklar için fiziksel bilimler, günlük yaşamlarında çocukları çevreleyen dünyadaki cansız nesnelerle ilgili olayların, materyallerin, objelerin doğrudan keşfedilmesini gerektirir. Bu keşiflerin amacı, ses, ışık ve gölgeler, su ve diğer sıvılar, hareket eden bir çok objeye kadar bir çok şey içermektedir. Bilim adamları ve yeni öğrenenlerde dahil, temel teoriler (maddenin doğası ve özellikleri vb.), teoriler (Newton Termodinamik Kanunları) ve özet kavramlar, (enerji vb.) bu olgulara bağlıdır (Worth ve Grollman, 2003).

Allen'e göre fiziksel bilimlerin "çevrenin incelenmesi ve madde, nesne, enerji, hareket ve değişimin araştırılması ile ilgili olduğunu belirtmektedir". Ayrıca fiziksel bilimler çocuklara yerçekimi, suyun kaldırma kuvveti, maddenin halleri vb. doğrudan gözlemlemeyemedikleri konularda bilgi ve becerilerini kullanabilecekleri olanaklar sunmaktadır (Simsar, 2013).

Ulusal Araştırma Konseyi, fiziksel bilimlerin çocukların tüm sistem ve süreçlerdeki sebep sonuç ilişkilerinin anlamalarına yardımcı olduğu belirtmekte ve fiziksel bilimler alanı için dört ana disipliner fikir ortaya koymaktadır. Bunlar:

PS1: Madde ve etkileşimleri,

PS2:Hareket ve sabitlik: güçler ve etkileşimleri,

PS3:Enerji,

PS4:Dalgalar ve onların bilgi transferi için teknolojilerde kullanımı (NRC, 2012).

Aynı zamanda fiziksel bilimler; cansız maddeleri inceleyen bir bilim dalıdır. Fiziksel bilimler, madde (katı, sıvı, gaz), enerji (ısı, ses, elektrik, hareket ve manyetizma), yerçekimi ve denge gibi kavramların kurallarını kapsamına alarak araştırmaktadır (Kandır vd., 2011). Bu bağlamda erken çocukluk bilim eğitimi için geliştirilen; Ulusal Bilim Eğitimi Standartları, fiziksel bilimlerin kapsamını tanımlamak için aşağıdaki standartları önermiştir;

- 1- Objeler ve materyallerin özellikleri,
- 2- Objelerin pozisyonu ve hareketi,
- 3- Işık, sıcaklık ve manyetizasyon (NSES, 1994).

Missori Erken Öğrenme Standartları ve Almedia vd. (2009), fiziksel bilimler için;

- 1- Objeler ve materyallerin fiziksel özelliklerini araştırır,

- 2- Obje ve Materyallerin özelliklerini inceler,
- 3- Obje ve materyallerin özelliklerini içeren problemleri çözer,
- 4- Fiziksel dünyaya dair çeşitli gözlemlerini ortaya koyar, şeklinde standartlar belirlemiştir.

Bu standartlara bağlı olarak fiziksel bilimler; fiziksel düzenlemeleri ve fiziksel dünyaya dair planlamaları içermektedir. Erken dönemde çocukları için bir bilim programı, çocukların çevrelerinde yer alan objeleri ve materyalleri gözlemlemek ve içselleştirmek için doğal merak duygularını açığa çıkarabilecek birçok fırsatı sağlamalıdır. Çocuklar objelerin ve materyallerin (ölçü, şekil, ağırlık ve renk vb.) özelliklerini araştırırken, basit ya da daha karmaşık materyalleri kullanarak bu özelliklerini karşılaştırıp ölçümler yapabilirler. Çocuklar oyunlarında objeleri hareket ettirerek kuvvet sonucunda objeler de meydana gelen hareket değişiklikleri hakkında konuşurlar. Bunun sonucunda, objeler üzerinde istenilen hareketin meydana gelmesi ile ilgili konuşmalarla bilimsel kavramları yapılandırır (Seefelt ve Galper, 2007).

Fiziksel bilimler; *kimya* ve *fizik* olmak üzere kendi içerisinde iki alanı incelemektedir. Fiziksel bilimler ayrıca matematik etkinliklerini de içinde barındırmaktadır. Matematik etkinlikleri içerisinde; sayılar, geometri, ölçme, örüntü ve yer analizi ve olasılık gibi konuları da kapsamaktadır (Kandır ve Orçan, 2010).

Fizik etkinlikleri çocukların araştırma ve problem çözme becerilerini güdüler. Okul öncesi çocukları fiziki kavramsal olarak tanımlayamazken, madde ve enerji hakkında keşifler yapabilmektedirler. Örnek olarak, toplayarak ve dolaplarla yapılan etkinlikler çocuklara üzerine daha sonra soyut fizik bilgisi inşa edebilecekleri fiziksel dünyaları ile ilgili deneyimler sunar. Böyle bir güdülenme yoluyla çocuklar hareketlerinin diğer nesnelerin hareketlerini farklı yollarla nasıl etkilediğini öğrenirler (Gür, 2011).

Fiziksel bilimler üzerinde odaklanan bazı etkinlikler şunlardır;

- Çocuklar çevrelerinden kaya, taş vb. toplayarak bunları inceleyebilirler, yapılarındaki farklılıkları ve bunları sınıflayabilirler,
- Çevrede bulunan objelerin özellikleri, nesnelerin hareketi, konumu, enerji, ışık, ses vb. konularda etkinlikler planlanabilir,
- Basit makinalar ve parçaları ile ilgili çalışmalar yapılabilir,
- Maddelerde meydana gelen hal değişikliklerine yönelik deneyler yapılabilir,

- Objelerin hızı üzerinde eğimin etkisini incelemek amacıyla, farklı zeminlerden objeler bırakılıp sonuçları gözlemlenebilir,
- Işık ve gölge oyunları oynanabilir,
- Farklı yüzeylerle ilgili duyu çalışmaları yapılabilir,
- Farklı anahtarlar incelenerek çeşitli sınıflandırmalar yapılabilir,
- Mıknatıslarla ilgili denemeler yapılabilir,
- Denge kavramına yönelik olarak terazi ile ağırlık ölçme çalışmaları gerçekleştirilebilir.

Yaşam Bilimleri: Çocuklar, içinde bulundukları dünya da onlarla birlikte yaşayan tüm canlıları doğdukları andan itibaren tüm duyuları ile birlikte algılamaya ve öğrenmeye başlarlar. Tüm duyuların organize bir şekilde çalıştırılması ve işlemesi yaşam bilimleri açısından önemlidir. Çünkü çocuklar sürekli değişen dünyayı takip edebilmek ve farkındalık geliştirmek için, görmeye, dokunmaya, işitmeye, koklamaya ve tatma duyularının tümünün yoğun biçimde çalışmasına ihtiyaç duyarlar.

Çocuklar merak duygularıyla birlikte çevrelerinde hareket eden objeleri ve insanları incelemeye ve keşfetmeye başlarlar. Erken dönemde eğitimcilerin, çocukların kendi dünyalarında yaptıkları keşifler ve sorularına cevap bulma konusunda onları cesaretlendirmeleri önem arz etmektedir. İçinde bulunduğumuz dünya aslında, “büyük bir müze, bir laboratuvar ve hiç bitmeyen fantastik bir alan gezisi”dir (Herr, 2001). Bu nedenle çocukların çevreye ve canlılara karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri yaşam bilimleri açısından önemli bir amaçtır. Dış çevre ve doğa çocukların bilim eğitiminde çok önemlidir. Dış çevrede yer alan oyun alanları çocukların çevreye, doğaya ve canlılara karşı saygı duymalarına ve farkındalık geliştirmelerine yardımcı olur.

Yaşam bilimlerinin tanımı incelendiğinde; insanların, bitkilerin ve organizmaların özellikleri, yaşam döngüsü, organizmaların fonksiyonları ve çevreleri ile yaşamsal kaynakları kapsamına alarak inceleyen bilim dalını ifade etmektedir (Kandır vd.,2011; Work ve Grollman, 2003).

Hayvanlar ve bitkiler doğanın yaşayan bir parçalarıdır. Çocuklar hayvanlar ve bitkiler üzerinde birçok kavram öğrenirler; boyut, şekil, sayı, renk, doku, ses, hayata ve çevreye saygı duyma, koku, koruma vb. (Eliason ve Jenkis, 2003).

Erken dönemde canlı varlıklarla, yaşam döngüleriyle ve doğal yaşam alanlarıyla doğrudan yapılan deneyimler çocukların yaşam bilimleri kavramlarını geliştirmelerine yardımcı olur. Bu kavramlar ana varlıklar (Bitkiler nasıl beslenir? Belirli hayvanlar ne yer?) hakkında çocukların doğal merak duygularından ortaya çıkabilir. Organizmaların özelliklerinin anlaşılması, yaşam döngüleri ve doğal çevrenin tüm bileşenleri arasındaki karmaşık etkileşimleri, bireysel organizmaların yaşamlarını nasıl kurdukları ve sürdürdükleri yaşam bilimlerinin inceleme alanı içerisindedir (Thomas, 2007).

Allen (2002), duyular aracılığı ile yapılan incelemelerin, canlı ve cansız şeylerin incelenmesinin, organizmaların özelliklerinin, yaşam döngülerinin ve çevrelerin yaşam bilimi kapsamında çalışıldığını ifade etmiştir (Allen'den aktaran Simsar, 2013). Lind (2000, s.4) ise, “yaşayan şeyler, tohumlar, bitkiler ve hayvanlar” olarak yaşam bilimleri kavramlarını tanımlamıştır. Ulusal Araştırma Konseyi, yaşam bilimlerinin kapsamını; “yaşayan organizmaların ilişkileri, özellikleri ve süreçlerine odaklanma” şeklinde tanımlamaktadır. Yaşanılan dünyanın kendisi, kendi düzeniyle var olan, kendine yeten, doğal özelliklerini ve işleyiş prensiplerini yansıtan ve kendi döngüsünü sürdüren, genetik programlama kadar fiziksel dünyanın yasalarına göre de düzenlenen bir yapıdır. Yaşam bilimcileri, hayatın nasıl işlediğini incelemek için gözlem yapma, deneyler yapma ve hipotezleri test etme gibi bilimsel süreç becerilerinin tümünü kullanır. Aynı zamanda modelleri, teorileri ve teknolojiyi bir arada kullanarak disiplinler arası bir anlayışla çalışmalarını gerçekleştirirler (NRC, 2012).

Ulusal Araştırma Konseyi (2012, s.140) Yaşam bilimlerine yönelik standartları dört temel kapsamda ele almaktadır. Bunlar:

- LS1:Moleküllerden organizmalara: yapılar ve süreçler,
- LS2:Ekosistemler: etkileşimler, enerji ve dinamikler,
- LS3: Kalıtım: miras ve izlerin varyasyonu,
- LS4: Biyolojik evrim: bütünlük ve çeşitlilik.

Erken çocukluk bilim eğitimi için geliştirilen; Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (1994) yaşam bilimleri için aşağıdaki standartları önermiştir;

- 1- Organizmaların karakterleri,
- 2- Organizmaların yaşam döngüsü,
- 3- Organizmalar ve çevreleri.

Missori Erken Öğrenme Standartları ve Almedia vd. (2009), yaşam bilimleri için;

- 1- Canlıların yapısını araştırır,
- 2- Canlıların yapısını gözlemler,
- 3- Canlıların ile ilişkili problemleri keşfeder, şeklinde belirlemiştir.

Dünya ve Uzay Bilimleri: Dünya ve uzay bilimleri; bilimin bir dalıdır. Dünyanın kökeni, var oluşu ve toprak, hava, su ve kayalar gibi dünya kaynaklarını içine alan bir bilim dalıdır (DCPS, 2008).

Kandır ve Orçan (2010, s.63)'e göre, dünya ve uzay bilimleri; jeoloji, meteoroloji ve astronomi olmak üzere üç alanda incelenirken, bazı kaynaklar dördüncü ve beşinci alan olarak okyanus bilimi (oceanography) ve buz bilimi (glaciology) alanlarına da yer vermektedir (DCPS, 2008; Mork, 2011). Dünyadaki maddeleri, gökyüzündeki cisimleri, dünya ve gökyüzündeki değişiklikleri inceleyen bilim dalıdır.

Jeoloji; dünyayı, kayaları ve kabukları inceleyen bilim dalıdır. *Meteoroloji;* hava ve atmosferi inceleyen bilim dalıdır. *Astronomi* ise; güneş, ay, gezegenler ve yıldızlar gibi dünya atmosferinin dışındaki evreni inceleyen bilim dalıdır (Martin vd., 2005; Kandır vd., 2011)

Dünya ve uzaya ilişkin bilim etkinlikleri, doğal çevreyi keşfetme ile ilgilidir. Dünyaya ilişkin bilim etkinlikleri sırasında çocuklar; çevreyi tanıma, doğa olayları (mevsimler, depremler, gökkuşağı vb.) ve çevrelerinde tehlikeli olabilecek materyaller, yerler ya da durumlar hakkında deneyim sahibi olmaktadır. Doğal kaynakların korunmasına ilişkin etkinliklerde dünya ile ilişkili bilim etkinlikleri içinde ele alınabilecek bilimsel konularıdır. Kum, su, çamur vb. doğal materyalleri keşfetme, geziler sırasında taş toplayarak toplanan taşları inceleme, güneş, ay, yıldızlar, bulutlar, gece-gündüz ve mevsimler bu kapsam da ele alınabilecek bilim konularıdır (Kandır ve Orçan, 2010).

Lind (2000) Dünya ve Uzay Bilimlerini (ESS), dünya materyallerinin anlaşılması ve incelenmesi, dünyadaki değişimler ve gök cisimleri, su ve hava, toprak ve kum, gece-gündüz döngüsü ile ilgili olguları ve mevsimlerin araştırılması ve anlaşılması olarak açıklamıştır. Dünya ve uzay bilimi, Ohio'daki erken sınıflar için somutlaştırılmıştır ve anlaşılır bilimsel kavramlar doğrultusunda öğretim yapmayı hedeflemektedir (Simsar, 1013, s.18). Ulusal Araştırma Konseyi, ESS'in evrelerinin, Dünya ve onun Güneş sistemi ve galaksideki yeri ile ilgili içeriğe sahip olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca ESS nin fiziksel

bilim ve yaşam bilimi gibi alanlarla da ortak kısımları olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ulusal Araştırma Konseyi tarafından ESS için çeşitli kapsam içerikleri belirlenmiştir. Bunlar:

ESS1: Dünyanın evrendeki yeri,

ESS2: Dünyanın sistemleri,

ESS3: Dünya ve insan hareketi (NRC, 2012).

Dünya ve Uzay Bilimleri için önerilen NSES (1994, s.42);

- 1- Dünya materyallerinin yapısı,
- 2- Gökyüzündeki objeler,
- 3- Dünya ve gökyüzünde meydana gelen değişimler, olarak ortaya konulmuştur.

Dünya ve Uzay Bilimleri için önerilen Messori Erken Öğrenme Standartları ve Almedia vd. (2009) ise;

- 1- Dünya ve evrenin yapısını araştırır,
- 2- Dünya ve evrenin yapısını inceler,
- 3- Dünya ve evreni içeren problemleri çözer,
- 4- Dünya ve evren hakkındaki çeşitli gözlemlerini ortaya koyar, şeklinde belirlemiştir.

Dünya ve uzay bilimleri üzerinde odaklanan bazı etkinlikler şunlardır;

- Sınıf içi tartışmalar ve etkinlikler yoluyla çocuklargaüneş, gezegenler, ay ve yıldızlar arasındaki ilişkileri ve bunların genel özelliklerini tanımlayabilir,
- Çocuklar mevsimlerdeki yıllık değişiklikler dâhil dünyada oluşan gözlenebilirdeğişiklikleri tanımlamak için anılarını, yetişkinlerle yaptıkları konuşmaları ve günlük hava ve iklim gözlemlerini arkadaşlarıyla paylaşabilirler,
- Çocuklar ayı gözlemleyerek, biçim olarak belirli değişiklikleri izleyebilirler, değişen görünümünü çizebilirler ve gözlemlerini arkadaşlarıyla paylaşabilirler,
- Dünyanın katmanları, onun çekirdeği ve çekirdekle katmanların nasıl birbiriyle ilişkili olduğu görseller kullanarak incelenebilir,
- Çocuklar yerkürenin hareketleri ve kaya döngüsü ile ilgili deneyler yapılabilir,
- Çocukların değişik biçimdeki yağış ve bulutları keşfetmeleri için suyun yeryüzündeki kaynaklardan buharlaştığını, havada yoğunlaştığını ve dünyaya döndüğünü yani su döngüsünü içeren deneyler yapılabilir,

- Dünyanın hareketi sonucunda meydana gelen gece-gündüz, mevsimler ile ilgili değişiklikler incelenebilir,
- Dünyanın değişik iklim bölgeleri, buralarda bulunan bitki ve hayvan türleri ile ilgili etkinlikler planlanabilir.

1.3.2.Okul Öncesi Eğitim Programında Bilim Etkinlikleri

Bilim eğitimi kapsamında öğrenme sürecinin gerçekleştirilmesinde araç olarak kullanılan bilim etkinliklerinin rolü her geçen gün daha da iyi anlaşılmakta ve öğretmen eğitimi noktasında daha dikkatli planlamalar gerçekleştirilmektedir. Çünkü, eğitimi oluşturan; öğretmen, çevre, materyaller ve program gibi öğrenme süreci bileşenleri birbirinden bağımsız olarak bir anlam ifade etmemektedir. Bu öğrenme sürecini anlamlı kılan, öğretmenlerin öğretim sürecinde uygulanan bilim etkinlikleri, öğretim biçimleri ve çocuklarla kurdukları nitelikli etkileşimdir.

Bu bağlamda nitelikli bir bilim eğitimi için öğretmenlerin dikkat etmeleri gereken bazı unsurlar bulunmaktadır. Öncelikle bir bilim programı uygulanırken öğretmenin bilim eğitiminin amacını iyi bilmesi gerekmektedir. Erken dönem müfredatında bilim eğitiminin amaçlarını şöyle belirlemiştir: Çocuklarda, öğretmenin rolü, kavram ya da materyaller, bilim eğitim çevreleri, öğrenme süreci, bilime karşı olumlu tutumları ya da öğretmen özellikleri gibi farklı noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Kavram ya da materyaller dünya hakkında bilinen bilgilerle alakalıdır. Çocukların bilgisi daima gelişir ve bilgilerini gösterme ve iletişim kurma istekleri fark edilip desteklenmelidir. Bilimdeki aktif bileşenleri tanımlama süreci; tahmin etme, gözlem yapma, sınıflandırma, hipotez kurma, deney yapma ve iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerilerini içeren etkinliklerle ilişkilidir. Öğretmenler uygulamada çocukları öğrenme sürecinin merkezine koyarak ve gün boyunca çocukların sahip oldukları bilgi ve becerileri çeşitli etkinliklerle desteklemelidir. Bu da deneyimlemeyi sağlayacak farklı türde materyal ve çevre sağlayarak erken dönemde çocukların; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin yapabilme gibi bilimsel süreç becerileri için gerçek bir odaklanmayı gerektirmektedir (Setiavan ve Tatminingsih, 2013).

Bu odaklanma da belirli tutum ve çocukların kişisel özellikleri, araştırma yapmak ve keşfetmek için ayrıca önemlidir. Bunlar arasında çocukların merak duyguları, deneyler yapmak için güdülenme, teori kanıtlama isteği ve fikirleri paylaşma açısından önem

taşımaktadır. Erken yaşta bilim müfredatının esas amaçlarından biri çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmektir. Bilimsel düşünme keşif sürecine çocukları dâhil etmekte ve diğerleri tarafından bulunan bir şeyi öğrenmek yerine kendi keşiflerini yapmalarına olanak sağlamaktadır. Bilimsel düşünme çocukların soru sormaları, araştırma yapmaları, veri toplama ve yeni yanıtlar bulmaları ile gerçekleşmektedir. Çocukları bilimsel düşünmeye teşvik etmek için öğretmenlerin onları aktif öğrenenler olarak görmesi ve araştırmak için onlara çeşitli etkinlikler vermesi gerekmektedir. Bu etkinlikler çocukların gelecekteki entelektüel gelişimleri için değerli olacak bir anlayış oluşturup geliştirmelerini sağlayacaktır. Bütün bunlar ışığında bilim eğitimi oluşturmak; öğretmen, bilim ortamı ve bilim materyalleri ve işlevlerinin iyi anlaşılması gerekmektedir.

1.3.2.1.Eğitim Ortamı

Eğitim ortamı, çocuklara öğrenmek için neye gereksinim duyuluyorsa bu olanakları verebilecek biçimde düzenlenmelidir. Harekete ve kolayca değiştirilmeye olmalı ve güven duygusu vermelidir (Kandır ve Orçan, 2010). Okul öncesi çevreler çocukların bilimsel sorgulamalarını, ilgilerini ve tecrübelerini destekleyen ortamlardır. Öğretmenler bu doğrultuda ortamlar yaratarak çocukların ilgi ve eğilimlerini etkinliklere karşı canlı tutmalıdırlar (CPCF, 2010).

Bilim çevreleri aynı zamanda, çocukların özgürce hareket edebilmesine fırsat verecek şekilde düzenlenmelidir. Sınıf içi bilim alanları ve bu alanlardaki materyaller etkin öğrenmeyi destekleyecek şekilde düzenlenmelidir (Kandır ve Orçan, 2010). Sınıf içi bilim alanları çocukların rahatlıkla gösteriler, canlandırmalar ve deneyler gerçekleştirebilecekleri alanlar olmasına rağmen sınıf dışı alanlar da, doğa bilimi, dünya ve uzay bilimi, yaşam bilimi deneyimleri için ayrılmış en iyi alanlardır (Seefeldt ve Galper, 2007).

Böyle alanlarda/merkezlerde çocuklar, özgürce keşifler yaparak, duyuları aracılığıyla eğitim ortamını en verimli şekilde kullanarak, bilimsel kavramları, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel öğrenmelerini kolaylıkla geliştirebilirler.

Bilim eğitiminde gerek sınıf içi gerek sınıf dışı bilim alanları yaratmanın birden fazla yolu bulunmaktadır. Öğretmenler uygun ortamlar yaratmak amacıyla birçok alanda geçici düzenlemeler yapabilirler (Rivera, 1998). Örnek olarak; bir öğretmen gölge çalışmaları için blok merkezini kullanırken, başka bir öğretmen bilim yaparken daha fazla çocuğun

katılımını sağlamak için sınıfın birden çok merkezi uygulamaya dâhil edebilir. Bir öğretmen tohumlama için camın önüne masa ve çiçek saksıları yerleştirebilir. Diğer bir masada çocuklar patateslerin ve havucun filizlenmesini takip edebilirler (Chalufour ve Worth, 2006).

Bilim alanları yaratılırken önemli olan çocukların çalışmalarını içeren ve teşvik eden alanların amacına uygun hazırlanması ve tanımlanmasıdır. Erken dönemde zengin bir bilim alanı/merkezi ve çevresi düzenleme de, etkili öğretmenler çocukların keşiflerini destekleyen ve canlandıran öğrenme çevreleri sunmalıdır. Bu öğrenme çevrelerini ve ortamları yaratmak için öğretmenler öncelikle merkezi ve temel kavramlara karar vermeye işe başlamalıdır. Örneğin; öğretmenler sınıfların özellikleri veya daha spesifik olarak suyun akışı ve damlama özellikleri gibi amaçları belirleyerek, bilim programında yapılan planlamalara göre ortam hazırlayabilir (Chalufour ve Worth, 2006).

İyi donanımlı bir bilim ve keşif alanı; çocukların keşfetmek için bütün duyuları işlevsel kılan materyalleri içermesi gerekmektedir. Bilim çalışmaları için çeşitli mercekler, plastik bıçak, mikroskop, bilim kitapları ve posterleri vb. içermelidir. Eğer mümkünse hem sınıf içi hem de sınıf dışı alanlar bilimsel gözlemler ve keşif için düzenlenmelidir (Betty, 2002,).

Öğretmenler, bilim için ayrılmış öğrenme merkezini düzenlerken, çocukların sorgulamalarını ve ihtiyaç duyduğu bilgiyi ve becerileri destekleyip harekete geçirecek materyalleri ve kaynakları, belirli stratejilere göre eğitim ortamına yerleştirmesi gerekmektedir (Chalufour ve Worth, 2006).

1.3.2.2.Bilim Materyalleri

Okul öncesi dönemde etkili bir öğrenme için, uygun düzenlenmiş fiziksel çevre ve materyaller önem taşımaktadır (Kandır, 2010). Erken dönemde çocukların bilimle doğrudan ve uygulamalı olarak iletişim içerisinde olabileceği deneyimlemeler ve uygulamalı yapılan deneyimlemelerde çocukların aktif olabileceği birebir kullanabilecekleri bilim materyalleri sunmak onlarda bilimsel düşüncenin gelişimini ve bu bağlamda bilimsel süreç becerilerini hızlandıran en önemli unsurdur (Rivera, 1998). Çünkü çocuklar okul öncesi dönemde görebildikleri ve dokunabildikleri durumlar içerisinde en hızlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedir. Örnek olarak; mıknaatıları gözlem yaparak ve duyuşal deneyimlerle öğrenme renkli ve resimli kitaplara bakarak öğrenmeden çok daha etkilidir (Gür, 2011).

Duyular ise, çocukların çevrelerini anlamlandırabilmeleri, bilgi ve beceri kazanımındaki en önemli araçlardır. Erken dönemde öğrenme sürecinde, çocuklara sunulan çoklu duyuya yönelik materyaller çocuklarda daha etkili ve kalıcı bir yöntemdir . Aynı zamanda somut materyaller ve gerçek problemlerle çalışmak bilimsel düşüncenin yapılandırılmasına olanak sağlar (Seefeldt ve Galper, 2007).

Erken dönemde çocukları bilimsel düşünmeye sevk edecek bilimsel bir çevre onlara zaman, mekân ve meraklarını geliştirecek materyaller verecek olandır. Ayrıca araştırma sürecine dâhil olma özgürlüğü de vermelidir. Bilimsel düşünmeye dâhil olabilmek için çocukların kullanılacak materyallere ve onlara yardımcı olacak aletlere ulaşması gerekmektedir. Örnek olarak; kazacakları ve su ile oynayacakları bir yere ihtiyaçları vardır. Böyle bir yer de ise, ölçme aletleri, kova, kürek vb. materyaller aracılığı ile doğal dünyaya ulaşma olanaklarına daha rahat ulaşmaktadırlar (Rebecca, 1998) .

Öğretmenlerin bilim etkinliklerini gerçekleştirebilecekleri bilim alanları; çocukların gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, karşılaştırma, iletişim kurma, deney yapma, tahmin etme ve sonuca ulaşma gibi bilimsel süreçleri destekleyecekleri fırsatlar sunulan alanlar olmalı. Bu alanlarda öğretmenler çocukların doğal ilgilerini harekete geçirebilecekleri aynı zamanda bazı durumlara şaşırmaları ve heyecanlanmalarını sağlayan materyalleri tercih etmeleri gerekmektedir (Akman vd., 2003; Seefeldt, 2007).

Okul öncesi dönem çocuklarının soyut olan olaylardan çok somut olan nesneler dikkatini çeker. Böylece çevreyi büyük bir dikkatle inceleme, araştırma yolu ile keşfetme merakı ile dolu olan çocuğa öğretmen bol materyalli oyunlar, canlandırmalar, bilim etkinlikleri sunarak çevreyi daha çekici hale getirebilir. Çocuklar çevrelerindeki materyallerle parçaları birleştirerek bir bütünü, bir bütünü parçalarına ayırarak farklı bir oyuncuğa ulaşabilirler. Ayrıca eski kullanılmayan, bozuk ya da kırık olan materyal oyuncakların sağlam olan parçalarından yeni ürünler yapabilirler (Şimşek ve Çınar, 2008).

Okul öncesi dönemde öğretmenin çocuklara sunduğu bilim materyalleri yardımıyla, gözlem araştırma ve inceleme yapmayı, soru sormayı ve genellemelerden yola çıkarak bir sonuca ulaşabilmek gibi çeşitli bilimsel süreç takibi becerilerini kazanırlar. Bu materyaller çocukların yaratıcılıklarının artmasını ve yapılan etkinliklere motive olmalarını sağlar (Akman vd., 2010).

Çocukların keşifleri için seçilen bilim materyalleri, temel bilim öğrenme amaçlarıyla doğrudan bağlantılı olmalıdır. Çünkü öğretmenler zaman zaman eklemeler ve çıkarmalar

yapabileceği gibi bu materyalleri taşımak zorunda kalabilirler. Örnek olarak, çocuklar su ile bebeklerini yıkarken suyun akışının özelliklerini hesaplayamazlar, fakat öğretmen bunları yerleştirirken hangi amaca yönelik yerleştirdiğinin farkında olması gerekmektedir. Ayrıca materyaller çocuklara yetecek sayıda planlanmalıdır (Chalaufour ve Worth, 2006).

Charlesworth ve Lind (2003, s.39), çocukların bilim materyallerinden yeterince yararlanabilmeleri ve onları amaçlarına uygun bir şekilde kullanabilmeleri için bazı kriterler önermektedir;

- Materyaller bilimsel süreç becerileri üzerinde etkiye sahip olmalı,
- Materyaller açık uçlu olmalı,
- Bilim eğitime uygun tasarlanmalı,
- Materyaller çok çeşitli olmalı,
- Materyaller çocukların neden-sonuç ilişkisi kurmalarına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmalı,
- Çocukların fiziksel ve zihinsel olgunluklarına uygun olmalı,
- Çocukların ilgi, ihtiyaç ve yetenek gibi bireysel ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte olmalı,
- Kolaylıkla kullanılabilecek özelliklere sahip olmalı,
- Ön yargı içermemeli (kız, erkek, ırk, ulus vb.),
- Materyal renk, şekil, ses, vb. yönlerden çocukların algılama yeteneklerini geliştirecek özellikleri taşıyacak nitelikte olması gerekmektedir.
- Aynı zamanda çoklu duyuşsal nitelikte olup, çocukların ilgi ve algısına hitap edecek özellikte yapılandırılmalıdır.

Sınıfta bulunması gereken temel bilim materyallerini, tartmak için tartı aletleri ve küçük nesneler (pirinç, düğme, kabuklar, şişe kapakları vb.), gerçek ve oyuncak saatler, ağaçtan yapılmış büyük bocuklar, kalem çeşitleri, yapıştırıcı, makas, gözlemleri kaydetmek için kâğıt, doğal obje koleksiyonları, çocukların günlük karşılaşılabilecekleri böcekler ve küçük hayvanlar, mikroskop, büyüteç, küçük aynalar ve el feneri, bitkiler, tohumlar ve bahçe malzemeleri, miknatıslar ve miknatıslı materyaller, makara ve basit makineler, termometre, hava grafiği, bilimle alakalı kitaplar ve oyuncaklar olarak gruplandırılmıştır (Eliason ve Jenkins, 2003).

Tu (2006, s.243)' e göre okul öncesi sınıflarda bulunması gereken bilim materyallerinin listesi Tablo 2’de sunulmuştur;

Tablo 2. Okul Öncesi Sınıflarda Bulunması Gereken Bilim Materyalleri

Bilim Materyalleri	Bilim Donanımı	Doğal Materyaller
Akvaryum	Dürbün, Mumlar	Kuş yuvası
Kitaplar	Oluklu mukavva	Fosiller, böcekler
El Feneri, Canlı Hayvanlar	Kavanoz, Yumurta kutusu	Kabuklu yiyecekler
Mıknatis, Büyüteç	Sayaçlar (yumurta vb.)	(ceviz, fındık vb.)
Terazi, Mikroskop	Çiçek saksısı, Gıda boyası	Tohumlar
Ayna	Huni, Mandal	Su kabağı
Bitki yetiştirme materyalleri	Anahtar çeşitleri	Kuş tüyü
Bitkiler	Ölçme kapları ve kaşıkları	Kurutulmuş çiçekler
Posterler, Kartlar (yaşam döngüsü, sincap vb.)	Süt kutuları	Çam kozalağı
Puzzle, Ölçüm araçları	Eski tablolar ve kumaşlar	Deniz kabukları
Duyu tahtası	Sürahi, Plastik kavanozlar	Bitkiler
Termometre, Video	Gübreli toprak, Prizmalar	
	Makara, Kauçuk boru	
	Cetvel, Küçük kafes	
	Süngerler, ip	

Literatürde yer alan bilim materyallerinin ve bilim çevrelerinin kalıcı bir öğrenme yaratabilmesi açısından, çocukların duyularına yönelik olması ve bu bağlamda ilgili çekici özellikler taşıması önemli bir etkidir. Çünkü çocuklara sınıf içi ya da sınıf dışı alanlarda bir takım duysal materyaller sağlamak onlara merkezde kendilerinin olduğu, kendi kendilerine sürece yön verdikleri deneyimsel bir öğrenme olanağı verir. Görme, tatma, işitme, koklama, dokunma gibi bütün duyulara hitap eden, materyaller duysal materyaller olarak ele alınır. Oyun hamuru, traş köpüğü, mısır gevreği gibi duysal materyaller çok sayıda araştırma ve deneyimleme fırsatı yaratır. Duysal deneyimler aynı zamanda çocukların güven ve öz benlik geliştirmelerine de yardımcı olur, çünkü bu süreçte kendi karar verme becerilerini kullanırlar. Birçok çocuk duysal materyalleri sakinleştirici ve yatıştırıcı olarak değerlendirmektedir. Duysal materyaller çocukların kaygı ve öfkeyle başa çıkmaları için de kullanılabilir (Goodwin, 2008).

Etkili bir çevre düzenlemesi içeride ve dışarıda uygun sayı ve çeşitte duyu girdisini birleştirerek, çeşitli duyuları dikkate alarak sağlanmaktadır. Örnek olarak; ışık seçimi (görsel), ses düzeyi (işitsel), resim ve yaratıcı materyaller (dokunsal) ve oyun bahçesi aktiviteleri (vestibular ve proprioceptive). Bu bağlamda, çevrenin niteliği de çocukların duyu gelişimine katkıda bulunmaktadır. Çevredeki materyaller duyuusal deneyimler sunmaktadır (Isbell ve Isbell, 2007).

Montessorinin 3-6 yaş arası öğrenme ortamı; uygulamalı yaşam, duyuusal (bir ya da daha fazla duyuya hitap eden materyaller), dil ve matematik olmak üzere genelde dört temel alana ayrılmıştır. Müzik, sanat, hareket ve drama da gibi çalışmalar ayrıca müfredata dâhildir. Duyusal materyalleri birbirine bağlı egzersizlerden, estetik olarak tatmin edici ve basit tasarımlı nesnelerden oluşur. Çocuklar bu materyalleri duyuusal etkileri sınıflandırmak için kullanırlar. Bu etkinlikler duyuları zenginleştirir ve keskinleştirir ayrıca ileri seviyede bilimsel süreç becerileri ve entelektüel becerilerin de temelini atar. Aynı zamanda duyuusal deneyimler çoklu alanların da gelişmesine yardımcı olur. Bu nedenle duyuusal materyaller bilişsel gelişimi desteklemede önemli rol oynar (Guha, 2002). Çocuklar bu materyalleri kullandıkça çok/az, dolu/boş, batan/yüzen gibi kavramları anlamayı öğrenirler. Çocuklar, boyut, sayma, eşleştirme, sınıflandırma gibi matematiksel beceriler edinirler. Çocuklar, materyalleri dökerken, karıştırırken, yoğururken, ölçerken, kaldırırken ve taşıırken küçük ve büyük kas gelişimleri kadar el göz koordinasyonlarını da sağlarlar. Sert/yumuşak, pürüzlü/kaygan, katı/sıvı, sıcak/soğuk gibi bilimsel kavramları kullanmak onların sözcük dağarcıklarının zenginleşmesine yardımcı olur (Goodwin, 2008).

Erken dönemde çocuklara sunulan bilim materyallerinin çocuklarda merak uyandırıcı nitelikte olması gelişim özellikleri açısından gereklidir. Çünkü bu dönem çocukları doğal merak duyguları ile çevreyi araştırma ve keşfetme isteğine sahiptirler. Onların bu isteklerinin karşılanması için bilim materyallerinin, çoklu duyuusal nitelikte olması bilgi ve becerilerinin yapılandırılması açısından önemlidir. Bilimsel süreç becerileri öğrenmede çevreden gelen uyarıların algılanıp işlemeye başlamasıyla gerçekleşen ilk aşamadır. Bu dönemde çocuklara çok miktarda sağlanan duyuusal uyarıcılar, sinaptik bağlantıları güçlendirerek bilimsel süreç becerilerini desteklemekte ve kalıcı bir öğrenme için olanak yaratmaktadır.

1.3.2.3.Öğretmenin Rolü

Bilim eğitiminde öğretmenler, eğitim programlarının, çevrenin ve eğitim materyallerinin kalitesinde önemli rol oynarlar. Bu yüzden öğretmenlerin eğitimde önemli rol ve sorumlulukları vardır. Öğretmen eğitim programları ülkeden ülkeye farklılık gösterir ve bu farklılıklar öğretmenin okul öncesi ve ilkokul sınıflarındaki öğretme biçimini etkilemektedir. Araştırmacılar, bu konudaki çalışmalarını dokuz Avrupa ülkesinde incelemişlerdir (Belçika, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Malta, Portekiz, Romanya ve Birleşik Krallık) (Simsar, 2013). Araştırmacılar iki temel noktaya vurgu yapmışlardır: ilki, öğretmen eğitimi ve profesyonel gelişim, ikincisi ise; k-öncesi ve ilkokul öğretmenlerinin bilim ve/veya matematik eğitimi ile ilişkisidir. Bu bağlamda Öğretmen eğitimi çalışmaları doğrultusunda, Finlandiya ve İngiltere’de 2012’deki aşağıdaki durumları içeren yeni standartlar şekillendirilmiştir:

1) Öğrencileri güdüleyecek, zorlayacak ve ilham verecek yüksek beklentiler sunmak 2) Öğrencilerin iyi ilerleme ve davranışlarını övmek, 3) İyi bir öğrenim süreci ve müfredat bilgisi sergilemek, (örnek olarak; eğer erken matematik öğretiliyorsa uygun öğretme stratejileri anlayışını sergilemek), 4) İyi yapılanmış öğrenme süreçleri planlamak ve öğretmek, 5) Öğretimi çocukların güç ve ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde uyarlamak, 6) Üretici değerlendirme yapmak, 7) İyi ve güvenilir bir öğrenme ortamı için davranışı etkili bir şekilde yönlendirmek, 8) Daha geniş çaplı profesyonel sorumlulukları yerine getirmek olarak belirlenmiştir (Simsar, 2013).

Öğretmenlerin bilim eğitiminde rolüne yönelik Ulusal Araştırma Konseyi tarafından geliştirilen Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NSES) (1996, s.43), “Bilim öğretimi, standartlarda sunulan bilim eğitimi vizyonunun kalbinde yer alan karmaşık bir etkinliktir” şeklinde vurgulamıştır. Ayrıca, “çocuklar eğitim-öğretim biçiminden etkilenirler ve öğretmenlerin eylemleri de bilimi algılama şekillerine göre farklılaşmaktadır” gibi önemli noktalara vurgu yapmaktadır.

NRC (2012) ve Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (1996) arasında bilim öğretmenleri için standartları aşağıdaki şekilde belirlemiştir:

Standart A: Bilim öğretmenleri çocuklar için sorgulamaya dayalı bir bilim programı planlar,

Standart B: Bilim öğretmenleri öğrenmeye rehberlik eder ve onu kolaylaştırır,

Standart C: Bilim öğretmenleri öğretimlerinin ve çocukların öğrenimlerinin değerlendirmesini sürekli yapar,

Standart D: Bilim öğretmenleri bilim öğrenimi için gerekli olan zaman, olanak ve kaynakları sağlayacak öğrenme ortamları tasarlar ve yaratır,

Standart E: Bilim öğretmenleri bilim öğrenimine bağlı bilimsel sorgulama, tavırlar ve sosyal değerlerin entellektüel titizliğini yansıtan bilimsel çocuk toplulukları geliştirir,

Standart F: Bilim öğretmenleri okul bilim programlarının planlanmasına ve gelişimine aktif olarak sürekli katılır (NRC'den aktaran Englehart, 2008).

Finlandiya'da, PRE-K, ilkokul, ortaokul eğitim seviyelerinde çalışan öğretmenler, öğretmen eğitiminde derecelere sahip olmak zorundadırlar. Bununla birlikte, bu derece üç ana grup ve 10 alt yeterlilik grubu içerisinde tanımlanıp ve incelenmektedir:

- Öğrenmenin ve gelişme sürecinin rehberi olarak öğretmen,
- Eğitimci olarak öğretmen,
- Uzman olarak (konu-içerik) öğretmen,
- Düzenleyici olarak öğretmen,
- Yenilikçi-araştırmacı olarak öğretmen,
- Ebeveynlerin işbirlikçisi olarak öğretmen,
- Okul takımının işbirlikçisi olarak öğretmen,
- Sosyal çevrenin bir parçası olarak öğretmen,
- Eğitim ortamının bir üyesi olarak öğretmen,
- Kültürel ortamın katılımcısı olarak öğretmen (Simsar, 2013).

İnan (2007, s.65), öğretmenlerin sınıfta rol alanlarını; “dinleyici, öğrenici, araştırmacı, yardım eden ve teşvik edici” olarak beş kavram ile tanımlamaktadır.

Nitelikli bir erken çocukluk programı, çocukları seviyelerinin üzerinde düşünmeye iten öğrenme stratejilerini kullanan ve planlayan, çocukların aktif bilim yapmalarını kolaylaştıran öğretmenleri öngörmektedir (Seefeldt ve Galper, 2007).

Vygotsky'e göre çocuklar, yetenekli, yeterli yetişkin ve akranlarla daha çok iletişim kurarak kavram seviyesini yükseltebilir, açıklamalar, gösterimler ve uygun sorularla rehberlik yapabilirler (Seefeldt ve Galper, 2007; Tobin ve Roth, 2009).

Demirbaş ve Demirbaş (2010, s.52)’a göre, “en iyi erken eğitim çok iyi yetişmiş ve çok iyi denge sağlayabilen bir öğretmendir” görüşü sadece iyi bir bilim programına sahip olmanın yeterli olmadığını ortaya koymaktadır.

Bilim eğitiminde önemli olan çocukların ilgi ve yeteneklerine uygun bir öğretim şekli sunmaktır (İnan, 2011). Bu nedenle bilime karşı olumlu tutumlar, çocukları erken dönemde bilimle tanıştıran öğretmenlerin tutumları ile başlayan bir olaydır. Öğretmenin görevi çocuklara bilgi vermekten çok onlara öğrenmek için zengin bir çevre hazırlamak ve iyi bir model olmaktır (Kandır vd., 2011). Aynı zamanda çocukların doğal istek, heyecan ve merak duygusunu paylaşmak ve desteklemektir (Mayesky, 2006). Okul öncesi öğretmenleri çocukların bilimsel sorgulama dilini ve tutumunu geliştirmelerinde, bilimsel kavramları anlamalarında öncü rol oynamaktadırlar (Butler, 2009; CPCF, 2010).

Öğretmenlerin, çocukların bilimsel sorgulamalar yapabilmek, bilim ve insan ile yaşadıkları çevre arasındaki ilişkileri anlamlandırmak, güdülenen ilgi ve meraklarına karşılık verebilmek için bilimsel içerikli sınıf içi etkinlikler planlamaları gerekmektedir (NASA, 1992). Bu nedenle öğretmenlerin, çocukların genel gelişimleri ve öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Çünkü öğretmenlerin hazırladıkları programın ve etkinliklerin çocukların yaş ve seviyelerine uygun olması gerekmektedir. Hazırladıkları programın bütün alanlarında program kavramlarına hâkim olmaları gerekmektedir. Çünkü çocuklarla keşifler yaparken bilimsel kavramlar ve çocukların bilgisine ihtiyaç duyarlar (Akerson, 2004; Mayesky, 2006; European Commission, 2007; Maxwell vd., 2009; CPCF, 2010). Bu bilgilere sahip öğretmenler açısından, iyi bir bilim eğitimi programının uygulayıcısı olmak için çocukları gerçekten bilim yapmaya dâhil etmek gerekmektedir (Butler, 2009). Öğretmenler bilim etkinliklerini uygularken; “Etkinliklerde gerçekten bilim var mı? Çocuklar sebep-sonuç ilişkisi kurabildi mi? Çocuklar etkinliğe gerçekten katıldı mı yoksa sadece izlediler mi?” gibi sorgulamalara yer vermeleri gerekmektedir.

Öğretmenler için çocukları gerçek bilime dâhil etmenin anahtarı, bilimi gösterme ve bilim uygulama arasındaki farkı bilmektir. Çocukların aktif katılımı onların sıklıkla “Eğer....?” Sorusunu sormalarına olanak sağlar. Çocuklar soru soracakları, değişiklik yapacakları, hipotezler üretecekleri, deneyleri karşılaştıracakları fırsatlara ihtiyaç duyarlar. Öğretmenler çocuklara bu ihtiyaçlarını karşılayacakları etkinlikleri ve materyalleri sunmaları gerekmektedir (Spangler, 2009). Bu materyalleri kullanırken öğretmenin görevi

çocukların, gözlem yapma, sınıflandırma, sonuç çıkarma, ölçme vb. becerilerini geliştirmektir (Durdu, 2010).

Çocuklar bilim merkezinde yer alan bu materyalleri etkin bir şekilde kullanmalı ve bu materyalleri kullandığı sırada öğretmen onları gözlemlemeli, çocuklara rehber olmalı ve sorular sormalıdır.

Özetle iyi bir bilim eğitim programının uygulayıcısı olan öğretmenler, bilim yapmak için zenginleştirilmiş bilim alanları yaratmalı ve bilim öğrenmenin amaçlarını doğrudan destekleyen keşif materyalleri ve alanlar sunmalıdır. Bu alanlarda çocukların keşiflerini özgürce tartışabilecekleri, karşılaştıkları yeni durumlar ve bilgiler karşısında bilimsel süreç becerilerini yapılandırabilecekleri ve yeni öğrenmelerini paylaşabilecekleri ortamlar hazırlamak iyi bir bilim uygulayıcısını öngörmektedir (Chalufour ve Worth, 2006).

1.4. Erken Dönemde Duyu ve Bilim Eğitimi İlişkisi

Erken dönemde duyu ve bilim eğitimi birbirini destekleyen önemli bir süreçtir. Erken duyu eğitiminin tarihsel gelişimine ilişkin alan yazın çalışmaları incelendiğinde, çoklu duyuya yönelik kullanılan bilim insanlarının yaptığı çalışmalarda yer alan metodların; Giedd, Sowell, Deheane, Butterworth, Geary, Miller, Mercer, Tomey, Marolda, Orton - Gillingham, Maria Montessori, Grace Fernal, Seguin 1800'lü yıllara kadar uzandığı ortaya çıkmaktadır (Stockdale, 2007; Katai, 2008; Kátai, Juhász ve Adorjáni, 2008; Jubran, 2013). Örnek olarak; dokunsal/kinestetik öğrenmeyi zenginleştirmek için dokunma duyusunun öne çıktığı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Fernald (1943, 1988), duyu odaklı öğretim metodunun tarihinde, Roma ve Yunan eğitiminde alfabeyi öğretmek için fildişi veya balmumu tabletleri kullanmıştır (Stockdale, 2007).

1800'lü yılların sonlarında ise Montessori (1964), İtalya'da zihinsel gelişim problemleri olan çocuklara harfleri öğretmek için doğrudan parmakların kullanılarak öğretimin gerçekleştirildiği bir öğrenme metodu geliştirmiştir. Çünkü Montessori çocukların en iyi duyuusal deneyimlerle öğrendiğini ve doğumdan üç yaşına kadar çevreyi duyuları ile keşfettiklerini öne sürmüştür (Goodwin, 2008). Hard ve Seguin ise, işitsel ve zihinsel gelişim problemi olan çocukların eğitimi için duyu temelli metodun dayanağını oluşturan dokunsal materyaller geliştirmişlerdir (Stockdale, 2007). Literatürde yer alan çalışmalar ve

ilk çoklu duyu çalışmaları uygulamaların özel gereksinimli çocukların ihtiyacını karşılamaya yönelik gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır.

Tarihte süregelen bu çalışmalar ışığında A. Jean Ayres (1979), çocukların günlük yaşamlarında gelişen etkinliklerin duyu süreçlerini nasıl etkilediğine yönelik *Duyusal Entegrasyon Teorisini* geliştirmiştir. Bu teoride; çocukların duyu süreçleri ve beyin gelişimi arasındaki ilişkiler ifade edilmiştir. Bu bağlamda, beynin çevreden gelen bilgileri duyular aracılığı ile aldığını, bilgiyi işlediğini ve dönüt verdiğini ifade eden süreci tanımlamıştır. Aynı zamanda kişilerin bedenini, duyuşal anlamda çevresinde etkili kullanmayı mümkün kılan, birinin kendi bedeni aracılığıyla çevresinden aldığı verileri organize eden nörolojik süreçlerdir (Todd, 2010).

Duyu ve beyin gelişimini açıklayan bir diğer model ise Dunn (2001)'in duyu gelişim modelidir. Dunn'a göre duyu süreci modeli'nin üç temel özelliği vardır. Bunlar; a) kişinin nörolojik eşiği, b) kişinin tepkimeleri ve kişisel düzenleme stratejileri c) eşikler ve stratejiler arasındaki ilişki olarak tanımlanır. Daha ileri aşamada ise; a) düşük kayıt b) duyu arayışı c) duysal hassasiyet ve d) duyuşal kaçınma gibi duyuşal eşikler ve yetişkin/çocuk tepki stratejine dayanmaktadır.

Bu nedenle her çocuğun bilgiyi edinme stili ve süreci öğrenmenin gelişimi açısından farklılık göstermektedir. Her çocuk kendine özgü biçimde dünyayı algılar, bilgiyi kendi yaşantıları, hassasiyetleri ve ilgileri doğrultusunda yapılandırır. Bu bağlamda bilim, çocukların duyularını kullanarak gözlem ve keşifleri aracılığı ile elde ettiği deneyimler, istekli ve hevesli keşifler olan çocuklara dünyayı algılama, tanıma ve anlamlandırmaya yönelik bir çok fırsat sunmaktadır (Kandır vd., 2012). Çocukların erken dönemde merak ve ilgilerinden ortaya çıkan sorular çoğunlukla bilimsel içerikle bağlantılıdır. Etraflarındaki dünyayı anlamlandırırken çocuklar, doğal olarak etraflarına karşı hissettikleri merak duygusuyla bağlantılı olabilecek bilim temalarının içeriğiyle ilgilenebilecek bir takım beceriler ile donatılmışlardır (Baldwin, Adams ve Kelly, 2009). Bu beceriler, bilim eğitimi aracılığı ile çocukların dünyayı araştırma sürecinde kullandıkları ve yapılandırdıkları bilimsel süreç becerileridir. Bilimsel süreç becerilerinin en önemli destekçisi de duyulardır. Erken dönemde çocukların duyularını kullanarak içinde bulundukları dünyayı ve bu dünyaya dair bilgileri algılamasıyla öğrenme süreci başlar. Çocuklar dünyayı görme, tatma, işitme, koklama ve dokunma gibi tüm duyularını kullanarak algılar.

Buna bağılı olarak da öğrenme sürecinde beyin çeşitli sinaptik bağılantılar kurar. Beyindeki sinaptik bağılantılar ne kadar sık kullanılırsa o kadar kuvvetlenir. Hızlı ve ani gelişim periyotlarında, çoklu bağılantılar kurulur ve bireyin yaşantı biçimlerine göre beyindeki hücreler arasında kullanılmayan ya da istenmeyen bağılantılar kesilir ya da yenileri kurulur (Robinson, 2008, 2011'den aktaran Yazıcı, 2013). Beynin gelişimi, bu sinaptik bağılantıların oluşturulması ve budanması sürecini kapsamaktadır ve büyüme ve gelişme için gereklidir. Erken yıllarda beyin aktivitesinin neden bu kadar hızlı olduğunu bilmek bebeğin erken yıllarını beyinde tanımlayabilmek açısından büyük öneme sahiptir (Topbaş, 2007; Robinson, 2008). Bu nedenle beyne yönelik zenginleştirilmiş deneyimlerle beyin sürekli olarak uyarılması beyin gelişiminde önemli yer tutmaktadır (Keleş ve Çepni, 2006).

Etkili bilim eğitimi ise çocukları duysal, bilişsel, sosyal ve akademik açıdan destekleyen, sunulan zengin bilim materyalleri ile beyin gelişimini maksimum düzeyde etkileyen ve öğrenmede çocukları kuşatan çevreye dair onları güçlendiren bilimsel süreç becerileriyle çocukları bir bütün olarak değerlendiren süreci tanımlamaktadır.

Aynı şekilde Csikszentmihalyi ve Hermanson, en etkili öğretimin çocukların *bilişsel, bedensel ve duygusal olarak* tüm yönleriyle katılımlarının olması halinde öğrenmenin gerçekleştiği noktasına vurgu yapmaktadır. İnsanı insan yapan zihin, duyular, ve kalp; çocukların sürekli etkileşim içinde oldukları daha büyük bir sosyal ve fiziksel çevrenin içindeki “tam çocuk” inancının yanı sıra etkili bir bilim eğitimi için hepsini bir arada barındıran bir yaklaşımı benimsemektedir (İnan, 2007).

Gillingham, Bredekamp'ın Gelişimsel Açıdan Uygun Yaklaşımı'na dikkati çekerek; etkili bilim eğitimi için uygulamalı, bilinçli ve gönüllü deneyimlerin önemini, aktif öğrenme teorisinde belirtmektedir. Aynı zamanda uygulamalı etkinliklerin çocuklara kişisel ilgilerinde olduğu kadar kendi bilişsel ve bilgisel seviyelerinde de kendi bilgilerini oluşturmalarına izin verdiği için uygulamalı bilim etkinliklerinin okul öncesi dönem çocukları açısından gelişimsel olarak uygun olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte öğrenme sürecinde istekli ve aktif olma çoğunlukla çocukların doğuştan gelen, dünyayla ilgili merakına, ilgisine ve sorgulayıcılığına katkı sağlamaktadır (İnan, 2007). Bu nedenle bilimi etkili bir yöntem haline getiren, duyular, bilimsel süreç becerileri, beyin gelişimi gibi tüm bu bileşenleri bir arada bulunduran bir yöntem olmasıdır.

Ulusal Araştırma Konsey (2012) raporu, çocuğu bir bütün olarak oluşturan ve birbirinden ayrılmayan Katz'ın dört gelişim boyutu kavramına yani bilgi, beceri, hisler ve yaratılışa dikkati çekmektedir. Konsey raporu çocukların bilim eğitimi için etkili stratejiler oluşturmada tüm bu boyutları desteklemenin önemini vurgulamaktadır. Bilim içeriğine ve bilim süreçlerine vurgu yapan bilgi ve becerinin etkili bir eğitimle elde edilebileceğine fakat olumlu duygular ve becerilerin yalnızca eğitim sırasında öğretmen-çocuk arasındaki olumlu ilişkiler yoluyla oluşturulabileceğine işaret etmektedir.

Erken dönemde bilim eğitimi çocukları araştırmaya ve keşfetmeye yöneltmekte çocukların yeni bilgi ve becerileri öğrenmesini sağlamaktadır. Çocukların bilimin her alanıyla; fiziksel bilimler, yaşam bilimleri ve dünya ve uzay bilimleri, buluşması ve temaları aracılığıyla uygulamalı ve atif olarak bilim yapma sürecinde yer alması bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda sorgulama, araştırma ve problem çözme becerilerine olanak sağlayan öğrenme süreçleriyle eğlenceli zaman geçirmelerine ve bilimsel kavramları edinmelerine katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda geliştirilen duyu temelli bilim eğitimi programları çocukları çok yönlü destekleyerek bilimsel düşünebilen, bilim okuryazarı bir toplum oluşturmaya hedeflemektedir.

1.4.1. Duyuların Gelişimi

Öğrenme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, özellikle de algısal öğrenme üzerine, yapılan çalışmaların odak noktasında tek taraflı bir duyuşal öğrenme modeli üzerine odaklanmıştır. Buna karşılık, dünyada edindiğimiz deneyimler süregelen çoklu uyarı mekanizmasından oluşmaktadır (Dunn, 2007; Tomchek ve Dunn, 2007). Örnek olarak; görsel ya da işitsel bilgiler, hareket etmekte olan bir nesneyi takip etme veya söz konusu nesneyi sabitleme gibi farklı görevleri yerine getirme becerisiyle oldukça iç içe görünmektedir. Dolayısıyla, insan beyninin gelişme, öğrenme ve çoklu duyuşal ortamlara uyum sağlama becerisine uygun olarak organize olmaktır. Organize olma sürecinde algı kavramı, farklı mekanlarda ve farklı görevler için gereken çoklu duyuşal algı etkileşimleri üzerine yapılan çalışmalar da bu etkileşimler, bireyin bilgiyi işleme mekanizmasındaki bir aykırılıktan ziyade, kuralın ta kendisi olmakta ve tam da bu noktada çoklu duyuşal etkileşimlerin süreç boyunca ortaya çıkabileceğini gösteren nöroanatmik ve elektrofizyolojik bir literatür meydana getirmektedir (Shams ve Seitz, 2008).

Birçok lke eğitim politikalarını ve eğitim programlarını oluştururken erken öğrenme ve beyin gelişimi arasındaki ilişkiye vurgu yapmaktadır. Toplumların geleceğinde bireyler birer çalışan, anne-baba ve vatandaş olarak onlar üzerinde uzun vadede politikalar üretilmektedir (Shonkoff vd., 2007). Eğitim programları, hazırlanırken davranışçı, yapılandırmacı, bilişsel, duyu süreç gelişimi ve nörofizyolojik ya da beyin temelli kuram vb. eğitim kuramları ve yaklaşımlar üzerine inşa edilmektedir. Bu ilişkiyi anlamlandırabilmek içinde duyu gelişimi ve yapısının iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Bireylerde “ğrenme”, bilinçli veya bilinçsiz olarak duyuşsal ve davranışsal uyaranlar aracılığı ile beyine iletilen sinyallerin dikkat, algı gibi birtakım bilişsel süreçlerden geçerek sağlıklı işlemesi sonucu oluşmaktadır (Todd, 2010). Ortaya atılan birçok öğrenme kuramı ve yaklaşımı; davranışçı, bilişsel, duyuşsal ve nörofizyolojik ya da beyin temelli kuram vb. duyu ve öğrenme arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmaktadır (Keleş ve epni, 2006).

Piaget'in yapısalcı gelişim teorisine göre çocuklar, dünyanın nasıl işlediğini anlamak için kendi çevreleriyle etkileşim içerisine girerler. Piaget'in *Bilişsel Gelişim Teorisi* aynı zamanda çocukların yaşadıkları çevreleriyle ilgili bilgilerini yapılandırabilmek için aktif katılım ihtiyaı duyduklarına da vurgu yapmaktadır. Erken dönemde çocukların, araştırmaya, deneyimlemeye ve duyumotor becerilerin ötesine geçmek için etkileşim kurdukları nesnelerden geri dönüt almaya ihtiyaçları vardır. evre, ocukların duyularını kullanarak ve uygulamalı deneyimler yoluyla ğremeleri için kritik bir öneme sahiptir (Ulusoy, vd., 2004). Piaget ocukların, dokunarak, tadarak, duyarak, görerek, koklayarak ve fiziksel etkinlikler yaparak kısacası hislerini kullanarak deneyimledikleri şeylere tepki vermek suretiyle öğrendiklerini açıklamıştır. Çocuklar, kendi duyuusal deneyimlerini oluştururken, çeşitli semboller, diller ve tepkiler kullanarak bilgi elde etmekte, bu bilgilerle objeler ve ilişkileri açıklayan zihinsel imge ve semboller retiklerini ifade etmektedirler. Staley göre, duyuusal deneyimlerin, çocukların öğrenmelerine yardım ettiğini ve yaşamın ilk yıllarında çocukların bilgilerini geliştirip kendi dünyalarıyla ilgili kavramlar yaratmak için bu deneyimlere ihtiyaç duyduklarını söylemektedir (Goodwin, 2008).

Yaşamın ilk evreleri incelendiğinde, hem insan hem de hayvanlar üzerine yapılan çalışmalar göstermiştir ki, erken gelişim sürecinde çevresel bir değişim ya da bir duyuda kesinti meydana geldiği zaman duyular arasında göze çarpan bir sinirsel esneklik meydana gelmektedir. rnek olarak; görsel ve işitsel girdiler arasındaki uzamsal korelasyonun değişmesi superior colliculustaki çoklu duyuusal yansımaları dönüştürmektedir. Ayrıca

işitsel cortex'e (beynin duymayla ilgili olan bölümü) giden girdilerde yaşanan bir kesinti, bu bölgenin görsel imgelerle idare edilmesi şeklinde sonuç verebilmektedir. Bu bulgular, yaşamın ilk evrelerinde gerçekleşen öğrenme ve esnekliğin ciddi şekilde çoklu duyumsal özellik arzedebileceğine dair veriler sağlamaktadır. Dahası, çoklu duyumsal uyarımların da sadece erken bebeklik döneminin tek taraflı uyarımlarına dayandırılmayacak bilgiyi ayırt etme becerisi için bir yedekleme özelliği sağladığı da görülmektedir (Shams ve Seitz, 2008).

Başlangıçta duyu deneyimleri esas olarak farklılaşmamış olabilir, fakat günden güne yaşam süresinde edinilen deneyimlerle farklı duyular gelişmeye ve belirli aşamaları geliştirmeye başlar. Eğer beyin, farklı bilgi türlerini farklılaştırmasaydı, tek bir duyunun verebildiği zenginliği ya da karmaşa kaybedilebilirdi. Örnek olarak; bazı görsel güzellikler dikkat çekebilir ya da bir yiyeceğin hoş olmayan kokusu görsel olarak kabul edilebilirliğini ele geçirebilir. Bu durum duyu ve motor sistemler ile ilgili çok önemli olan duyumsamanın, duyusal anlama bürünmesidir. Örnek olarak; dokunma duygusu, ısı ve basınçla ilgili bilgi aktarabilirken ayrıca empatiden öfkeye kadar bir dizi duyguyu da iletebilir. Tatma duygusu, mutlu bir haz hissini ya da acı veya bozulmuş olan bir şeye karşı iğrenmeyi de beraberinde getirebilir. Koklama duygusu, güçlü bir şekilde anıları canlandırabilir. İşitme duygusu, bir dizi insani ve çevresel güzelliği ve anlaşmazlığı, umutsuzluğu, stresi, korkuyu ya da acıyı deneyimlemeye izin verebilir. Ayrıca anlam iletmek için yoğun bir şekilde görme duygusu olan göz kullanılmaktadır ve bu sayede bireylerin bakışlarına güçlü duygular yüklenebilmektedir. Bakışlar sert ya da yumuşak, sevecen ya da nefret dolu, çekici ya da yalvaran olarak tanımlanabilir. Hem nesnel hem de öznel olduğu için yaşama karşılık veren, onunla etkileşime geçen, ona göre hareket eden, üzerine düşünen ve duygusal olarak tepki veren 'kişilik'e sahip olma duygusunu temsil eden 'ben'in farkında olma durumu, duyular sayesinde. Duyuları elektriksel vurulara dönüştüren ve daha sonra 'ben'in deneyimlediği olarak yorumlanan, anlama çeviren mekanizma, 'kişinin kendi dünyası' olarak tanımladığı durumu oluşturmaya devam etmektedir (Robinson, 2011; Yazıcı, 2012).

Bu nedenle beyin birçok işlevi eş zamanlı olarak yerine getirebilen bir organımızdır. Vücut hareketlerimizin kontrol edilmesi, organlarımızın düzenli çalışması yanında öğrenme, düşünme ve hatırlamadan sorumlu organımızdır. Sinir sisteminin en önemli kısmını ve merkezini oluşturmaktadır. Beyin ve duyuların gelişimi birbirine paralel gelişen

mekanizmalar olduğundan dolayı aralarındaki ilişkinin anlaşılması bilimsel süreç becerilerinin gelişimini anlamak için önemlidir. Bilimsel süreç becerileri (gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme, iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin etme) beyinde yer alan duyuşsal özelliklerin fizyolojik gelişimi ile bilişsel becerilerin birbirini desteklemesi üzerine kurulmuştur. Bu sürecin incelenmesi ve iyi anlaşılması çalışmanın gerekliliği açısından önemlidir.

1.4.2. Duyu Eğitimi ve Bilimsel Süreç Becerileri

Duyu eğitimi, kişinin kendi vücudundan ve çevresinden aldığı duyuları kullanarak, vücudunu söz konusu çevreyle uyumlu şekilde kullanabilecek konuma getiren nörolojik sürecin organize edilmesiyle gerçekleşen ve bir takım yöntem ve tekniklerin bir arada kullanıldığı bir eğitim sürecidir. Aynı zamanda duyu gelişim süreci, kişinin bilincinin dışında işleyen otomatik bir süreçtir. Duyusal entegrasyon bir çocuğun gelişimi açısından son derece önemlidir. Çünkü beyne ulaşan duyuşsal girdileri besleyici bir özelliği vardır. Beyni yönlendiren durum ise, çocuğun kendi vücudu ve dış çevresiyle ilgili olan duyuşsal girdilerdir. Söz konusu bu girdiler, beynin duyuşsal işleyişine dâhil olan uyarıların "sindirilmesi" için organize edilmelidir (Todd, 2010).

Dunn (2007, s.85) duyu süreç modelinde, nörofizyolojik süreç terimini açıklamıştır. “Nörofizyolojik süreçler içerisinde duyuşsal süreç, duyuşsal saptama, duyuşsal ayırım, sentez ve nöromodülasyon kavramları vardır. Duyu süreci birçok nörofizyolojik süreci kapsayan geniş bir kavramdır”. Miller ve Lane (2000) 'e göre duyu süreci, “duyuşsal uyarıların ve uyarılara verilen tepkilerin alınması, modülasyonu, entegrasyonu ve organizasyonudur”. Her ne kadar duyu süreci zaman zaman duyuşsal entegrasyonla benzer şekilde kullanılsa da çok daha global bir kavramdır (Miller ve Lane'den aktaran Todd, 2010). Duyusal entegrasyon, duyu sürecinin bir parçası olup, sinir sisteminin tüm duyuşsal bilgileri nasıl işlediği ile ilgilidir. Sürecin ilk adımı duyuşsal saptamadır. Bu terim duyuşsal kayıt kavramı yerine kullanılsa da aslında nörobilim literatüründen alınmış bir kavramdır ve sinir sistemi etkinlikleri açısından kullanılması daha uygun düşmektedir. Duyusal saptama kavramı ile merkezi sinir sisteminin duyuşsal uyarıları saptaması ve kaydetmesi kastedilmektedir. Duyusal uyarılara dönüt veren bireylerin tanımlanması için kullanılmıştır (Todd, 2010).

Dunn (2007, s.86) nörofizyolojik süreçlerin gelişiminde, eşikler konusunu ele almıştır. Bireylerde var olan o eşikleri "nöronların ve hücre istemlerinin işlenecek yeterli bilgiyi

elde ettikleri nokta" olarak tanımlamıştır. Eşikler durumlara göre çeşitlilik gösterebilmektedir. Örnek olarak, çocuk yorgunsa ya da yeni bir durumla karşı karşıyaysa eşikler düşük olabilir. Eşikler duyuşal uyarılara verilecek tepkinin türünü ve derecesini belirleme noktasında sinirsel etkinliklerle birlikte hareket ederler (Dunn, 2001). Başka bir değişle, heyecan uyandıran ve sakinleştiren etkinlikler nöronların yüzeyinde çok sayıda sinaps olduğunu ve bunlardan bazılarının nöronları harekete geçirdiğini bazılarının ise onları bu hareketten alıkoyduğu bilinmektedir. Tüm bunlar hücrede yer alan ve ortaya çıkacak eyleme sebep olan ya da potansiyeline karar veren kimyasal maddelerin dönüştürülmesi ile gerçekleşmektedir. Bir eylemin potansiyeli nöronun diğer hücrelerle iletişim kurabilme becerisi ile ilgilidir. Eğer hareket potansiyeli yoksa belirgin bir duyuşal bilgi de elde edilememektedir (Welters-Davis, 2010).

Nöronlar duyuşaların algılanması, motor ve emosyonel yanıtların oluşturulması, öğrenme ve hafıza gibi fonksiyonların yerine getirilmesini sağlayan hücrelerdir (Taner vd., 2011). Biyolojinin beyin ve merkezi sinir sistemi ile ilgilenen dalı nörobilim sayesinde, çeşitli veriler ortaya çıkarılmaktadır. Nörobilimsel çalışmalar deneyimin nöral bağlantıları değiştirdiğini açıklamaktadır. Yeni bir şey deneyimlendiğinde nöronlar harekete geçer. Tekrarlar, fiziksel değişimlere yol ağar ve zamanda yinelenmeyle birlikte daha kalıcı hale gelir (Yazıcı, 2012).

Nörobilim alanındaki çalışmalarda geçen sinirlerin esnekliği kavramı; beynin, çevreye karşılık olarak yapı ve kimyasındaki değişme yeteneği olarak tanımlanabilmektedir. Başka bir ifade ile sinirlerin esnekliği, beyindeki sinir ağlarının yeni deneyimlere bağlı olarak kendini yeniden organize edebilme yeteneğidir. Öğretim ya da deneyimler yoluyla elde edilen yeni bilgi ve beceriler beyinde sürekli olarak işlevsel bir değişime neden olmaktadır. Sinirlerin esnekliği, hayat boyu devam etmesine rağmen insan hayatının bazı dönemlerinde daha baskın, bazı dönemlerde ise daha yavaş bir biçimde meydana gelmektedir. Bu kavram ile önceden sanılanın aksine beynin her yaşıta gelişebileceği anlaşılmıştır. Öğrenme meydana geldiğinde daha fazla dentrit bağlantısı meydana gelmekte, bunlar da bilgileri birbirine bağlamaktadır (Keleş ve Çepni, 2006).

Beyin araştırmalarının eğitimde kullanılmasının asıl amacı eğitimcilerin beynin yapısını kavramasından öte, beynin nasıl bir potansiyele sahip olduğunun, neler yapabileceğinin, hangi duyuşaların (memnuniyet, stres, korku gibi) beyinde ne gibi olaylara sebep olabileceğinin kavranmasıdır (Caine ve Caine, 1998). Bu nedenle beyin gelişimi ve

duyusal girdilerin beyine olan etkilerinin bilinmesi, gerçekleşen fizyolojik gelişimin yanı sıra paralel ilerleyen bir dizi bilişsel süreçlerin gelişiminin de anlaşılmasını kolaylaştırır.

Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre, çocukların bilişsel işleyişini anlamak ve onları yapılandırmak için çevreleriyle duyusal etkileşimler kurmak öğrenme süreci açısından önemlidir. Çocuklar dış dünyaya dair bilgisini inşa etmek için aktif katılıma ihtiyaç duyarlar. Çocukların duyularıyla objeleri keşfetmesi, deneyimlemesi ve onlardan geri bildirim alması bilgi kazanım süreci için oldukça önemlidir. Çünkü Piaget'e göre çocuklar 0-2 yaşları arasında duyu-motor dönemindedirler ve bu dönemde çocuklar, dokunma, tatma, görme, koklama ve fiziksel etkinliklerinin duyularına olan etkisiyle öğrenirler (Goodwin, 2008). Dolayısıyla beş duyu çocuklar için, erken çocukluk dönemi boyunca gelişmeye devam eden ve bilgi toplamayı destekleyen en önemli ve kalıcı öğrenme araçlarıdır.

Montessori ise, çocukların en kalıcı öğrenmelerini duyusal deneyimleriyle edinilebileceğini çalışmalarıyla ortaya koymuştur. Montessori'ye göre de çocuklar 0-3 yaş döneminde hareketleriyle ve duyularıyla çevreyi keşfederler. Çünkü duyular çocukların yaşamsal süreçleridir Bu süreçler içerisinde çocuklar, duyusal deneyimler kazanırken diğer taraftan da farkında olmadan kendine değer verme ve güven duygusunu inşa etmektedirler (Goodwin, 2008).

Literatürde duyu odaklı çalışmalar incelendiğinde, duyu temelli eğitim yaklaşımını ilk olarak 1800'lü yıllarda, Montessori zihinsel engelli İtalyan çocuklara kelimeleri ve harfleri öğretmek için kullanmıştır. Fernald (1943,1988) ise Kalifornia Üniversitesinde, onun çoklu duyu yaklaşımını, öğrenme bozukluğu olan çocuklara uygulamak için geliştirmiştir (Fernald'den aktaran Stockdale, 2007).

Stockdale (2007, s.33) çoklu duyu öğrenmelerinde tarihsel gelişimi aşağıdaki Tablo 3'de özetlemiştir:

Tablo 3. Çoklu Duyu Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Tarihsel Gelişim	Çalışma Türleri	Araştırmacılar
1800’lü yıllar	Zihinsel engelli çocukların eğitimi için Dokunsal/Kinestetik Metod	Itard and Seguin
1890-1940	Okuma bozukluğu olan çocuklar için Çoklu Duyu Eğitimi	Montessori, Fernald, Orton, Gillingham
1940-1970 1970-1980	Çoklu Zekâ Öğrenme Şekli ve Yöntem Çalışmaları	Guilford, Gardner Barbe, Swassing, Carbo, Dunn&Dunn
1970-2007	Erken Okuryazarlık Çalışmaları	Clay, Lions, Pinnell, Deford, Homan, King, Frye
1990-2007	Beyin Temelli Öğrenme	Jensen, Sousa, Caine&Caine Lyons
1998-2007	Çoklu Duyu Öğrenmeleri	Dev, Doyle, Valente, Joshi, Dahlgren, Boulware-Gooden, Churchill, Durdell, Kenney, O’Dea, Flood, Lapp, Fisher

Erken çocukluk dönemindeki çocukların, potansiyellerinin maksimum düzeye ulaşabilmesi için tüm duyuların birlikte çalışması gerekir. Bu dönemde çocuğun sosyal, duygusal, zihinsel, fiziksel ve dil gelişimi için duysal olarak uyarılması, farklı duyu kanallarını stimüle eden uyarılarla karşılaşma fırsatını bulması gerekir. Bu nedenle çocuklar dünyayı anlamak ve etkili şekilde davranmak için duyularının tamamını koordine etmek zorundadır (Isbell ve Isbell, 2007; Plotnik, 2009). Genel manada, algısal ve bilişsel mekanizmaların çoklu duyumsal sinyalleri alıp işleyecek şekilde dönüştürüldüğü bilinmektedir (Sham ve Sheitz, 2008). Bu nedenle, bilgiyi kodlama, depolama ve gerektiğinde ona ulaşma yeteneği çoklu duyumsal bir ortamda işlevsel olabilmesi için bir takım becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu beceriler, çocukların yaşadıkları dünyaya dair bilgileri duysal girdiler aracılığı ile işleme koyduğu ve kullandığı bilimsel süreç becerileridir. Duyu eğitimi ve bilimsel süreç becerileri ilişkisinin anlaşılması çocukların gelişiminin çok yönlü desteklenmesi açısından önem taşımaktadır.

Bilimsel süreç becerileri, (gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme, iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin etme) bireylerin bilimsel okur-yazar olmaları ve bilimin doğasını

kavramaları sayesinde yaşam standardının ve kalitesinin artmasını sağlayan, günlük yaşamlarının her aşamasında kullanabilecekleri becerileri içerir. Bilim eğitimi ise gerçeklerin ezberlenmesinden ziyade dünyayı anlamaya çalışma ve bir çeşit düşünme biçimidir. Kalıcı bir bilim öğrenimi bilimsel süreç becerilerinin de kazanılması ile gerçekleşecektir. Çoklu duyuşsal (görme, tatma, koklama, işitme, dokunma), aktif, uygulamalı ve kavramsal öğrenmeye yönelik yöntemler anlamlı öğrenmeyi sağlar (Şahin, 2011). Lind'in (1999)'de ifade ettiği gibi bireyler gözlem ve analiz etme gibi bilimsel süreç becerilerini çok erken yaşta öğrenmek zorundadırlar. O halde bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya yönelik etkinliklerin çok küçük yaşlardan itibaren çocuklara sunulması gerekmektedir. Okul öncesi dönemde gerçekleştirilecek duyu temelli bilim çalışmalarıyla bu sağlanabilir. Çocuklar en meraklı ve aktif oldukları dönem olan okul öncesinde, zihinlerinde daha bilim kavramları tam şekillenmeden meraklarını giderecek uygulamalı etkinlikler ile karşılaşılırsa, ilgili bilim kavramları yalın ve net bir biçimde şekillenecektir. Böylece gelecekte karşılarına çıkacak bilgi ve becerilerin de temeli sağlam atılmış olacaktır.

Tüm bu çalışmalar ışığında erken dönemde çocukların beş duyusunu aktive eden çalışmalar ve materyallerle bütünleştirilmiş programlar da büyük önem taşımaktadır. Bu programlar içerisinde yer alan çeşitli ve zenginleştirilmiş doğal düzenlemeler; canlıların yaşam döngüsü, kayaların özellikleri, renk ve sesin çeşitliliği, sıralı davranış dizeleri (atlama, koşma vb.), fiziksel, bilişsel, sosyal bütün alanların gelişmesine olanak verir (Lawson, 1996). Bütün bunları içeren bir duyu temelli bir bilim eğitim programı ile desteklenen erken çocukluk sınıfları, çocukların gelişimi ve sonraki informal ve formal yaşamları açısından çok büyük önem taşımaktadır.

2. Araştırmanın Önemi

Çocuklar doğdukları andan itibaren yaşadıkları dünyayı keşfetmeye, bilinmeyeni öğrenmeye karşı aşırı meraklıdırlar. Merak duygusu da bilimsel tutumun gelişmesinde ve oluşmasında en önemli öğelerden birisidir. Çocukların doğuştan sahip olduğu bu merak duygusu, onların doğal bir gözlemci olma ve bilimsel bakış açısını geliştirme sürecine aktif katılımını sağlamasında önemli bir fırsat ortamı yaratacaktır. Çocuklar, doğal gözlemleri sonucu yaşamsal deneyimlerini edinirken aynı zamanda dikkat ve algı gibi en temel bilişsel süreçlerini de geliştirme fırsatını yakalamaktadırlar. Doğal süreçte merak duygusuyla

edinilen yaşamsal deneyimler, çocukların algıladıkları bilgileri uzun süreli belleğe aktarmasını ve edindiği bilgilerin kalıcı olmasını sağlayacaktır. Edinilen bilgilerin diğer öğrenmelerle bütünleştirilerek kalıcı olabilmesi, uygun zamanda ve uygun biçimde kullanılabilmesi için de var olan durumu ya da problemi fark etme, fark edilen probleme alternatif çözüm yolları üretme, üretilen çözüm yollarını deneme, denemeler sonucu elde edilen bilgileri düzenleme gibi becerilerin kazanılması gerekmektedir. Bu beceriler ise bilimsel düşünme ve bilimsel araştırma becerilerinin yani bilimsel süreç becerilerinin alt yapısını oluşturmaktadır (Lindblom, 2011; Kandır vd., 2012).

Bilimsel süreç becerileri, her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, yaşam kalitesini ve standardını arttırabilmek için günlük yaşamının her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içermektedir (Trundle, 2009). Erken çocukluk döneminden itibaren gelişmeye başlayan bilimsel süreç becerileri; temel süreç becerileri ve birleştirilmiş beceriler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, iletişim, ölçme, kaydetme, tahmin etme, sonuç çıkarma becerilerini içeren temel süreç becerileri erken çocukluk döneminde kazanılırken; değişkenleri belirleme, değişkenlerin kontrolü, işlemleri tanımlama, hipotez oluşturma, deney yapma, grafik oluşturma, verileri yorumlama becerilerini içeren birleştirilmiş becerilerin kazanımı da ilkokulun üst sınıflarına kadar uzanan bir süreçte gerçekleşmektedir (Brewer, 2007; Morrison, 2012).

Erken çocukluk döneminde kazanılan temel bilimsel süreç becerilerinin kazanımında duyuların kullanılması önemlidir. Nörofizyolojik yapının uyarılması bilimsel süreç becerilerinin aktif bir şekilde çalıştırılmasında önemli bir yere sahiptir. Çocuğun doğal gelişiminin bir parçası olan duyular, yeni öğrenmelerinde en temel araç olmaktadır. Bu nedenle erken çocukluk döneminden itibaren tüm duyuların aktif kullanımının desteklenmesi, çocukların öğrenmelerin de önemli bir etkiye sahip olacaktır. Bilginin belleğe aktarılmasını sağlayarak kalıcılığını artıran unsur algıdır ve algının gelişimi de duyular aracılığıyla etkin olmaktadır. Çocuklar yaşamın erken dönemlerinden itibaren tat alma, dokunma, görme, işitme, koklama duyularıyla keşiflerini çeşitlendirirler. Çünkü onlar için beş duyu dünya hakkında bilgi toplamının en önemli araçlarıdır (Stockdale, 2007; Robinson, 2008). İlgili alan yazın incelendiğinde, duyu gelişimi ile bilimsel becerilerin gelişiminin birbiriyle yakın ilişkisi dikkat çekicidir. Bu nedenle erken dönemden itibaren çocukların, çoklu duyusal öğrenme yöntemi ile tüm duyularını harekete

geçirebileceği ve bilimsel süreç becerilerini en verimli şekilde geliştirebileceği etkinlikler sunularak desteklenmesi gerekmektedir.

Duyu temelli bilim eğitimi programı, çocukların beş duyuyu da etkin kullanmasına olanak vereceğinden çocuğun gözlem yapma, sınıflandırma, karşılaştırma, neden sonuç ilişkisi kurma, deney yapma, tahminde bulunma, ölçme ve iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ve bilimsel kavramların kazanılmasına yönelik uygun koşulların oluşturulmasına fırsat verecektir.

Bilim eğitimi yalnızca deney yapmakla sınırlayan ve çocukların pasif katılımını ön planda tutan geleneksel eğitim uygulamaları; soran, sorgulayan, bilimsel düşünebilen ve tüm duyularını etkin şekilde kullanarak öğrenmelerini gerçekleştiren bireyler yetiştirmede yetersiz kalmaktadır. Bu geleneksel anlayışla, tüm duyuları dengeli bir şekilde desteklemeksizin uygulanan bilim eğitimi programı, çocukların algı farkındalığı düzeyini olumsuz yönde etkileyerek, bilimsel süreç becerilerinin kazanımında güçlüklerle neden olabilmektedir.

Türk eğitim sisteminde bilimsel düşünme gücüne sahip bireyler yetiştirmek, Milli Eğitim Bakanlığı'nın genel amaçları içerisinde yer almaktadır. Ancak, MEB tarafından uygulamaya konulan 36-72 aylık çocuklar için Okul Öncesi Eğitim Programı'nda, duyu gelişimini destekleyen kazanım ve göstergeler yer almasına rağmen, bilinçli ve dengeli bir duyu destekli bilim eğitim programının hazırlanmasında ve uygulanmasında önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu durum çocukların bilimsel düşünme becerilerini destekleme de sınırlılık yaratmaktadır. Bu nedenle beş duyunun etkin olduğu öğrenmeyi motive edici duyu temelli bilim eğitim programının planlanması, bunun sonucu algı farkındalığının artması, çocukların bilimsel düşünme becerilerini hızlandırıcı ve destekleyici bilim etkinliklerinin program içerisinde yer alması son derece önemlidir.

Bu doğrultuda bu araştırmada, 60-66 aylık çocuklar için hazırlanan ve uygulanan duyu temelli bir bilim eğitimi programının bilimsel düşünebilen, bütün duyuları ile etkin keşifler yapabilen, araştıran, sorgulayan, problem çözme becerilerine sahip bireyler yetiştirmede önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca yurt içi ve yurt dışı alan yazın incelendiğinde örneğin; Wings of Discovery – Canada, Tool Kit for Early Childhood Science Education – US, La Main à la Pâte – France, international, Pollen – Europe, Science-Lab – Germany, Design and Making Centre – UK, Engineering is Elementary – US (primary) gibi çok çeşitli bilim eğitim

programları uygulanarak bilim eğitiminin çok yönlü sorgulandığı dikkati çekerken, duyu eğitimi kaynaklarının ise çoğunun okul öncesi dönem sonrası yaş gruplarına ve özel gereksinimli çocuklara odaklandığı dikkati çekmektedir. Türkiye’de ise okul öncesi dönem çocuklarının bilim eğitimi için ulusal bir bilim eğitim standartlarına gereksinim duyulmaktadır. Ancak bu standartlar oluşturuluncaya kadar ki süreçte, MEB tarafından uygulamaya koyulan 36-72 Aylık çocuklar için Okul Öncesi Eğitim Programı’nın kazanım ve göstergelerinde yer almasına rağmen, çocukların duyu gelişimine yoğunlaşan ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini hedefleyen yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bir bilim eğitimi programının hazırlanmasında ve uygulanmasında eksiklikler ve sorunlar gözlenmektedir. Bu nedenle bu araştırma ile geliştirilen duyu gelişimi temelli bir bilim eğitim programının, alana katkı sağlayarak bu konudaki eksikliğin giderilmesinde etkili olacağı ve bu konuda yapılacak yeni araştırmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.

3.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacını; 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine duyu temelli bilim eğitimi programının etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği geçerli ve güvenilir midir?
2. Deney grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri ön-test/son-test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
3. Kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri ön-test/son-test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerileri son-test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
5. Deney grubunda yer alan çocukların ön-test/son-test/izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?

4. Sınırlılıklar

1. Araştırma Erzurum ve Muş merkez ilçelerinde Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı, anaokulları/anasınıflarına devam eden 48-66 aylık çocuklarla sınırlıdır.
2. Normal gelişim gösteren çocuklar ile sınırlıdır.
3. Araştırma, "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" nin değerlendirme sonuçları ile sınırlıdır.
4. Duyu temelli bir bilim eğitimi programına dâhil olmamış çocuklar ile sınırlıdır.

5. Varsayımlar

Araştırmanın yapılmasında geçerli olabilecek varsayımlar aşağıda belirtilmiştir;

1. 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için uygulanacak olan "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nin araştırma için gerekli verileri objektif olarak yansıtacağı varsayılmıştır.
2. "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"ni öğretmenler çocuklar için değerlendirirken, öğretmenlerin çocukları objektif bir şekilde değerlendirmelerine olanak tanıdığı varsayılmıştır.
3. Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı'nın 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olacağı varsayılmıştır.

6. Tanımlar

Bilim Eğitimi: Gözlem yapma, düşünme ve bu becerilerini hareket ve olaylarla yansıtma olarak tanımlanmaktadır. Bilim, insanların yaşadıkları dünyayı anlamalarını ve insanların doğaya karşı uyum sağlamalarını kolaylaştırmaktadır (Alisinanoğlu vd., 2007). Bilim eğitimi, bilimsel araştırma süreçleri yoluyla yapılan çalışmalar bütünüdür (Worth, 2010). Bilim eğitimi, dünyayı gözlemlemek ve dünya ile ilgili düşünce geliştirmek için kullanılabilecek en etkili yöntem olduğunu ifade etmektedir (Güler ve Akman, 2006).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilimsel süreç becerileri, temel beceriler; gözlem yapma, tahmin, ölçüm yapma, sınıflandırma, sunum yapma, sonuca varma, üst düzey beceriler; değişkenlerin belirlenmesi, değişkenlerin kontrol edilmesi, hipotez kurma, deney yapma, verilere dayanarak sonuçların ifade edilmesi, grafik çizme, yorum yapma, modelleme gibi bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde bilim insanlarının kullandıkları düşünme becerileridir (Can ve Pekmez, 2010). Bilimsel süreç; hipotezlerin oluşturulduğu, verilerin toplandığı, hipotezlerin doğruluğunun ortaya konduğu, genellemelerin yapıldığı ve kendini sürekli tekrarlayan bir süreçtir (Brewer, 2007).

Duyu Eğitimi: Duyu eğitimi; duyular aracılığıyla bilgi toplanırken, çevre içerisinde vücudu etkili kullanmayı mümkün kılan, hangi duyunun kullanılacağını ya da vücudun hangi bölümünden uygun şekilde yararlanılacağını belirleyen nörolojik süreçlere dayalı ve çocukların duyu materyalleri ve etkinlikleri ile öğrenmesine yardım eden, anlamlı eğitimsel stratejileri içeren süreç olarak tanımlanmaktadır (Goodwin, 2008; Lawson, 1996). Duyu eğitimi, duyuların tümünü (görme, işitme, koku alma, tat alma, hareket, dokunma, düşünme, sezme, keyif alma) farklı yöntem ve tekniklerle harekete geçiren bir öğretim yoludur (Baines, 2008).

7. İlgili Araştırmalar

Valadines (2000), Okul öncesi çocuklarının gece-gündüz döngüsü algılarını değiştirmek amacıyla beş ve altı yaş grubu çocuklarla bireysel çalışmalar yapmıştır. Görüşmeler, Güneş'in ve Dünyanın şekilleri ve gece-gündüz döngüsünün nedeni hakkında sorular ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, çocukların gece-gündüz döngüsüne dair bilimsel açıklamaları kavradıklarını göstermiştir. Çocuklar özellikle Güneş'in ve Dünya'nın ayrı küresel nesneler olduğunu kabul ettiklerini ortaya koymuştur. Aynı zamanda çalışma sonuçlarında, çocukların Dünya'nın hem Güneş'in eksenini etrafında hem de kendi eksenini etrafındaki eş zamanlı dönmesini anlamakta güçlük çektiklerini belirtilmiştir.

Crowley (2001), "Günlük Aile Çocuk Etkinliklerinde Bilimsel Düşünme" isimli çalışmada, çocukların ebeveynleri ile olan iletişimlerini bir müzede gözlenmiş ve ebeveynlerin çocukların günlük hayattaki bilimsel düşünme biçimlerinin nasıl geliştiğini gözlemlemişlerdir. Araştırma verileri, çocuklar ve aileleri müzede videoya kaydedilerek toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, aileler çocukları bilgiye kendilerinin ulaşması konusunda onları destekleri ve bu bağlamda daha çok rehberlik yapmaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Ebeveynlerin bazen de açıklayıcı bir rol üstlendikleri ve çocukları bilgiye ulaşma konusunda yönlendirdikleri, ailelerin destekleyici ve rehberlik edici müdahalelerinin çocukların bilgi ve becerilerini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

O'Neill ve Chong (2001) araştırmalarında, farklı bilgi türlerine yol açabilen beş duyunun önemini incelemiştir. Araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada; çocuklara bir nesnenin özelliğini tanımlamak için sadece bir duyu eylemi gerçekleştiren örnek olay (görme, işitme, dokunma, koklama ve tatma) verilmiştir. Duyusal eylem gerçekleştirildikten sonra çocuklara bir bebek verilerek çocuklardan bu özelliği tanımlamak için kullanılan duyu organını göstermeleri istenmiştir. İkinci aşamada ise; çocuklara her birinin üzerinde sadece bir duyu organı olan beş bebek gösterilmiştir. Çocuklara sorular sorulmuş ve sorudaki özelliğe göre bebeklerdeki duyu organlarından birini göstermeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda, bütün çocukların duyularını etkili bir şekilde kullanabildikleri, fakat bütün aşamalarda dört yaşındaki çocukların üç yaşındaki çocuklardan daha iyi performans gösterdikleri bulunmuştur.

Kikas (2004), Çocuklarda Bilgi Gelişimi: Çocukların Açıklamalarıyla Gökyüzü, Dünya ve Güneş isimli çalışmalarında, çocukların bilgi gelişimini, ön bilgileri ve bilimsel bilgidan yola çıkarak incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, veri toplamak için görüşmeler kullanılmıştır. Görüşmeler sonucunda; çocukların bilgiyi oluşturma ve kavramsallaştırma konusunda gözlemlenemeyen olaylar ile ilgili olarak karmaşık bir yapıya sahip olduklarını ve zorlandıklarını ortaya çıkarmıştır.

Ünal (2006), Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitime Karşı Tutumlarının Çocukların Fen (bilimsel) Süreçlerini Kullanmalarına Etkisinin İncelenmesi, başlıklı araştırmada okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitime karşı tutumlarının çocukların fen (bilimsel) süreçlerini kullanmalarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, okul öncesi öğretmenlerinin öğrenim düzeyleri, hizmet süreleri, hizmet içi eğitim alma durumları ve çalıştıkları iller ile fen eğitime karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunurken, öğretmenlerin çalıştıkları kurumlar ile fen eğitime karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yüksek lisans ve lisans mezunu olan öğretmenlerin fen eğitime karşı daha olumlu tutum sergiledikleri, hizmet süresi 1-10 yıl arası olan öğretmenlerin, hizmet içi eğitim almış öğretmenlerin fen eğitime karşı tutumlarının daha olumlu olduğu bulunmuştur. Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitime karşı tutumları ile çocukların bilimsel süreçleri kullanmaları arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Özbey (2006), Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Görev Yapan Öğretmenlerin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterliliklerinin Belirlenmesi başlıklı çalışma ile okul öncesinde fen eğitiminin önemini vurgulamak ve okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin, günlük eğitim programında yer alan fen etkinliklerindeki yeterliliklerini ve beklentilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin öğretmenin yaşına, kıdemine, görev yaptığı ve mezun olduğu okula göre anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler genel olarak okul öncesinde fen etkinliklerine ilişkin yeterli olmalarına rağmen, öğretmenlerin fen etkinliklerini planlama ve uygulama düzeyinde bazı sorunlar yaşadıkları ve fen etkinliklerini düzenli olarak uygulayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Güler ve Akman (2006), Bu çalışma okul öncesi dönemdeki çocukların bilim hakkındaki görüşlerini ve nasıl bir bilim insanı imajına sahip olduklarını belirlemek amacıyla

yapılmıştır. Araştırmada çocuklara; “Bilim nedir?”, “Bilim insanı kimdir?” ve “Bilim insanı ne iş yapar?” soruları sorulmuş, çocukların verdikleri cevaplar oluşturulan cevap kayıt formuna kaydedilmiştir. Araştırma sonuçları; çocukların bilim ve bilim insanı hakkındaki tutum ve kalıp yargısal düşüncelerini okul öncesi dönemde geliştirdiklerini ortaya koymuştur.

Yoon ve Onchawari (2006), Çocuklara Bilim Öğretmek: Üç Anahtar Nokta isimli bu çalışma çocuklara fen derslerini daha anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmalarını sağlayan üç ana noktayı açıklamayı amaçlamaktadır. Çalışmanın sonucunda 5E modeli oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda; çalışmada kullanılan 5E modeli ve sorulan sorular aracılığıyla çocukların araştırma ve sorgulama becerilerinde kullanmada artış gösterdikleri belirtilmiştir.

İnan (2007), Reggio Emilia Yaklaşımlı Bir Anaokulunda Doğa Bilimlerinin Nasıl Sunulduğunu Anlamak İçin Yorumlayıcı Bir Yaklaşım, başlıklı bu çalışmanın amacı Reggio-Emilia’den esinlenmiş bir okul öncesi laboratuvarında, doğa bilimlerinin nasıl sunulduğunu araştırmaktır. Araştırmanın sonuçlarına göre, Reggio-Emilia yaklaşımını benimsemiş bir anaokulun ve daha zengin bilim içeriğinin, okul öncesi çocukların sorgulama becerilerini tetiklediğini ve okul öncesi çocukların ellerini, dikkatlerini ve kalplerini bilime bağladığını göstermiştir. Sonuçlar sorgulamaya dayanan, Reggio pedagojisinin, bilim eğitimi hedeflerine çok uyumlu olduğunu göstermiştir.

Kim (2007), Kore’deki Erken Çocukluk Eğitimi Öğretmenlerinin Bilim Öğretimine Etkisi, başlıklı bu çalışmada, erken çocukluk öğretmenlerinin bilim öğretimini etkilediğini ve etkisi olduğu düşünülen ilişkili faktörleri incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ilk olarak, erken çocukluk bilim öğretimine karşı öğretmen tutumları ve öğretmede, tercihler, öğretmen karakterleri, öğretmenlerin iç faktörlerinin bilim öğretmede pozitif rol oynadığını ortaya koymuştur. İkinci sonuç incelediğinde ise, bilim öğretiminde öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin bilim eğitimi üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü önemli sonuç ise, yönetici ve iş arkadaşları ve materyal desteğinin iyi uygulamalar yapabilme açısından açık etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Dördüncüsü ise öğretmenlerin iş doyumu olduğunu göstermiştir. Bütün bu sonuçlar öğretmenlerin bilim eğitimi üzerinde açık etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Chiras ve Valadines (2008), çalışma gece-gündüz döngüsüne bağlı olarak ilkokul çocuklarının zihinsel modellerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları, çocukların gece-gündüz döngüsünü anlamak için gerekli önkoşulları uygun şekilde kavramsallaştırmadıklarını ve soyut olgular ile ilgili çalışmalarda gözlem becerilerinin kısıtlı olduğunu göstermiştir.

Bostan (2008), Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri, başlıklı bu araştırmanın amacı farklı yaş gruplarındaki çocukların astronominin bazı temel kavram ve olayları ile ilgili bilgi düzeyleri belirlenerek bunların birbiri ile karşılaştırmasının yapılmasıdır. Bu temel kavramlar ‘mevsimler’, ‘gece gündüz’, ‘evrenin merkezi’, ‘yıldızların gündüz görünmeme nedeni’, ‘gece gökyüzündeki en parlak yıldız’, ‘Ay’ın evreleri’, ‘Ay tutulmasında Ay, Dünya ve Güneş’in konumları’, ‘yıldız kayması’, ‘tutulmaların gerçekleşme sıklığı’dır. Araştırma sonucunda, bazı kavram yanlışlarının yaşla birlikte azaldığı, bazılarının yaşla birlikte arttığını, bir kısmının ise yaşla birlikte değişmediği görülmüştür. Çocukların kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması ve yaş ile birlikte artan kavram yanlışlarının önlenmesi için öğretimin bu yönde düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Leung (2008), Tekrarlanan Sesli Okuma Etkinlikleri, Tekrar Anlatmalar ve Bilimsel Aktivitelere Bizzat Katılarak Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Sözcük Dağarcığı Edinimi, isimli bu çalışma ile tekrarlanan interaktif sesli okuma etkinlikleri, ışık ve renkler hakkında bilgi veren üç resimli kitabın tekrarlanan anlatımlarını takiben bizzat katıldıkları bilimsel etkinliklerin, üç ve dört yaşlarındaki çocukların bilimsel kelime dağarcığını nasıl geliştirdiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, etkinliklere katılmayan çocuklar ile katılan çocukların ön-test/son-test puanlarının anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Schijndel vd. (2008), Bir Bilim Programının Okul Öncesi Çocuklarının Araştırmacı Davranışları Üzerindeki Etkisi, başlıklı bu çalışmada, araştırmacı oyunun çocukların bilime karşı olan tavırları üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Deney grubundaki çocuklarla altı haftalık bir bilim programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, bilim programının okul öncesi çocuklarının araştırma davranışlarını pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Bu sonuçlar bilim programına katılan okul öncesi çocuklarının materyal çevrelerinin keşfiyle ilgili olarak bilimsel süreç becerilerini başardıklarını ve uyguladıklarını ortaya koymuştur.

Thulin ve Pramling (2009), Antromorfik olarak konuşmak: Erken Çocukluk Dönemi Biyoloji Eğitiminde Öğretmen ve Çocuk Arasındaki İletişim, başlıklı çalışmada antromorfik olarak adlandırılan bir çeşit mecazi dilin, okul öncesi gruplarının bilim etkinliklerinde incelenmesi amaçlanmaktadır. Antromorfizm, insani terimler ile insani olmayan bir şey hakkında konuşmaktır. Bu çalışmada, antromorfik konuşmanın, öğretmenlerin ve çocukların deneyimlerini ve bilimsel kavramları nasıl birbirine bağlayacağı, aynı zamanda çocuklarda bilimsel anlayış geliştirme ikilemini kontrol etme stratejisine yönelik öneriler sunulmuştur.

Miller (2009), Öğrenmenin Çekirdekleri: Küçük Çocuklar Bir Ortabatı İlk Eğitim Programında Bahçe Etkinlikleriyle Önemli Becerilerini Geliştiriyorlar, başlıklı çalışmada, okul öncesi ve kreş çocuklarının bilimsel öğrenme süreçleri, bahçe veya limon bahçesi gibi küçük yeşil alanların model dış sınıf olarak düzenlenmiş bölümlerinde, aktif katıldıkları etkinlikler esnasındaki gelişim durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, çalışmalar esnasında çocukların dünya hakkındaki görüşlerini iletmede daha başarılı olduklarını, onların bir takım becerilerinin olumlu yönde geliştiği belirtilmiştir. Bahçe etkinliklerinin çocukların temel matematik, bilim ve dil kavramlarının kazanımını hızlandığını göstermiştir. Bu kavramlarında çocukların sonraki okul başarılarını olumlu yönde desteklediği sonucunu ortaya koymuştur. Matematik ve bilim başarısında geride kalan kız çocukların, aktif deneyimlerle bu süreci hızlandırdıkları sonuçlar arasında yer almıştır.

Lee (2010), Küçük Çocukların Bilim ve Bilim İnsanı Kavrayışları, başlıklı bu çalışma ile küçük çocukların bilim ve bilim insanı imgelerini, bilimsel bilgi kaynaklarını ve bilimle bağlantılı deneyimlerinin doğasını incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları, küçük çocukların okula pek çok doğal dünya bilgisiyle geldiğini ortaya koymuştur. Bu veriler küçük çocukların bilim ve bilim insanı imgelerinin ilkokulun başlarında geniş kapsamlı olduğunu fakat ilerleyen zamanlarda yavaş yavaş daralmaya başladığını ve birinci sınıfın sonunda daha basmakalıp hale geldiğini ortaya çıkarmıştır.

Küçüközer ve Bostan (2010), Okul Öncesi Çocukların Gece-Gündüz, Mevsimler ve Ay'ın Evreleri Kavramlarına İlişkin Düşünceleri, isimli bu çalışma ile okul öncesi dönem çocukların gece gündüz, mevsimler ve Ay'ın evreleri ilgili düşüncelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu araştırma Türkiye'de okulöncesi dönemde yer alan çocukların astronomi kavramlarını ortaya çıkarmaya yönelik yapılan ilk çalışmadır.

Çalışmanın sonuçları okul öncesine devam eden çocukların her bir kavrama dair çok çeşitli fikirlere sahip olduğunu göstermiştir. Çocuklar astronomi kavramlarına ilişkin formal bir eğitim almadıkları için çocukların fikirleri henüz yerleşmemiştir. Görüşmelerde çocuklar bu kavramları ailelerinden, günlük deneyimlerinden ve gözlemlerinden öğrendiklerini belirtmiştir.

Saçkes vd. (2011), Çocukların erken ve sonraki bilimsel başarılarında anaokulundaki erken bilimsel deneyimlerinin etkileri, başlıklı bu çalışma, erken çocukluk dönemi boyunca, seçilmiş erken bilim deneyimlerinin çocukların bilimsel başarılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları, okul öncesi sınıflarda bilim materyallerinin bulunması, öğretmenlerin bilim öğretmesini ve çocukların bilimsel etkinliklere katılımını hızlandırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda okul öncesi sınıflarda sağlanan erken bilimsel deneyimlerin, çocukların erken ve sonraki bilimsel başarılar için güçlü etkenler olduğunu göstermiştir.

Büyüктаşkapu vd. (2012) araştırmalarında, okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini etkili ve kalıcı bir şekilde kazanabilmeleri için araştırmacılar tarafından hazırlanan “Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı”nın etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucuna göre, “Yapılandırmacı Bilim Öğretim Programı”na katılan deney grubu çocuklarının “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” puan ortalamaları ile geleneksel öğretim programına katılan kontrol grubu çocuklarının puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Deney grubunun puanları kontrol grubunun puanlarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Türkiye’de ve yurtdışında yapılan araştırmalar incelendiğinde; duyu eğitimi ve bilimsel süreç becerileri odaklı çalışmaların çok az bir kısmının okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, duyu eğitimi ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi içeren çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu nedenle beş duyunun etkin kullanıldığı duyu temelli bilim eğitim programının öğrenmeyi motive edici olması ve bunun sonucunda çocukların farkındalık düzeylerinin artması, bilimsel süreç becerilerini hızlandırıcı ve destekleyici duyu temelli bilim çalışmalarının program içerisinde yer alması son derece önemlidir. Bu araştırma ile geliştirilen duyu temelli bilim eğitimi programının alana katkı sağlayarak bu konuda geniş bir bakış açısı getireceği ve yapılacak yeni araştırmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM 2

YÖNTEM

Araştırma, 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine duyu temelli bilim eğitimi programının etkisinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda gerçekleşen çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama yöntemi ve toplanan verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemlere yer verilmiştir.

1.Araştırmanın Modeli

Araştırma desenleri, bir araştırma deseni içerisindeki işlemlere özel bir yön tayin eden bir takım yaklaşımları barındırmaktadır. Her araştırmanın kendisine özgü yöntem ve teknikleri araştırmanın amacına ve problemine göre farklılık göstermektedir. Araştırma yöntemlerinin kullanımında geliştirilmiş etkili yöntemlerden biri de karma desenli yöntemdir ve çocukların bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada karma desenli yöntem kullanılmıştır.

Karma yöntemler, bir çalışmada nitel ve nicel araştırmaların ve bunların verilerinin birleştirilmesini ya da bütünleştirilmesini içermektedir. Bu yöntemde araştırmacı, yalnızca nicel ya da nitel veri kullanmaktansa farklı veri türlerini toplayarak, bir araştırma probleminin tam olarak anlaşılmasına daha iyi katkıda bulunacağı görüşünden hareketle çalışmasını yapılandırmaktadır. Bu araştırma, sonuçları evrene genellemek için geniş bir tarama çalışması ile başlar ve daha sonra başlangıçtaki nicel tarama çalışmasını açıklamaya yardımcı olmak için katılımcıların detaylı görüşlerinin toplandığı nitel kaynaklara odaklanır (Creswell, 2013). Buna göre karma desenli yöntem, deneysel nitelik özelliği

taşıdığından araştırmada, nicel verileri toplamak amacıyla, ön-test/son-test/izleme testi kontrol gruplu deneysel desen ile nitel verilerin toplanması amacıyla *görüşme, gözlem ve görüntü analizi* yöntemi kullanılmıştır. Bu desende araştırmacı nicel ve nitel verileri eş zamanlı toplamıştır.

Araştırmanın deneysel deseninde, nicel verilerin toplanması için araştırmacı tarafından geliştirilen ve geçerlik ve güvenilirliği yapılan “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ön-test/son-test/izleme testi olarak kullanılmıştır.

Olaylar ya da değişkenler arasındaki ilişkiye dayalı fikirleri yansıtan soruların ya da hipotezlerin, soyut kavramlar yerine ölçülebilir, gözlenebilir değişkenler kullanarak formüle edilmesi gerekmektedir. Belirlenen değişkenler neden-sonuç ilişkisinde ise, bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ikiye ayrılır (Büyüköztürk, 2002). Bu nedenle araştırma, deneysel nitelik özelliği taşımaktadır.

Deneysel desenler, araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik çalışmalardır. Deneysel desenlerde temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden-sonuç ilişkisini test etmektir. Deneysel desenler; gerçek deneysel desenler (true experimental designs), yarı deneysel desenler (quasi experimental designs) ve zayıf deneysel desenler (weak experimental designs) şeklinde sınıflandırılmaktadır (Büyüköztürk, 2001). Bu araştırmada yansız (seçkisiz) atama kullanılmadan, hazır gruplardan ikisi bilimsel süreç becerileri açısından eşleştirildiğinden ve bilimsel süreç becerileri açısından eşit olan gruplar seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak belirlendiğinden yarı deneysel desen kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2012).

Desende bağımlı değişken, anasınıfları/anaokullarına devam eden 60-66 aylar arasında yer alan çocukların “bilimsel süreç becerileri” çocukların bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenen bağımsız değişken ise “duyu temelli bilim eğitimi” dir.

Araştırma deseninin sembolik görünümü şu şekilde açıklanabilir:

	Ön-test		Son-test		Kalıcılık testi
GD	R	O1	X _{DEP}	O3	O5
GK	R	O2	X	O4	

GD: Duyu Temelli Bilim Eğitimi verilen deney grubunu,

GK: Kontrol grubunu,

R: Deneklerin gruba yansız atandığını,

O1 ve O3: Deney grubunun ön-test/son-test ölçümlerini,

O2 ve O4: Kontrol grubunun ön-test/son-test ölçümlerini,

O5: Deney grubunun izleme testi ölçümlerini,

X_{DEP}: Deney grubuna uygulanan eğitim programını (Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı),

X: Kontrol gruplarına hiçbir işlem yapılmadığını göstermektedir (Büyüköztürk, 2001).

Araştırmanın nitel boyutunda ise, *gözlem, görüşme ve döküman analizi* gibi nitel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği araştırma türüdür. Genellemenin öncelikli amaç olmadığı nitel ölçme yöntemlerinin (gözlem, görüşme) kullanıldığı kavram ve kuram oluşturmaya yönelik modellerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmada, araştırmacı “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulandığı deney grubunda programın uygulanması sürecine doğrudan katılımcı olarak bulunup gözlem yapmıştır. Yapılan gözlemin objektifliğini güçlendirmek için “Öğretmen Gözlem Formu” ve “Öğretmen Görüşme Formu” ile belirtilen özelliklere uygun olarak öğretmen ve çocuklar, araştırmacı ile birlikte program gözleminin çok yönlü yapılabilmesi açısından alanında uzman başka bir dış gözlemci tarafından gözlemlenmiş ve gözlem sonuçları kayıt altına alınmıştır. Böyle olmakla birlikte tümüyle yansız bir gözlem yapmak

mümkün olamayabileceğinden araştırmacı tarafından gözlem yapılırken aynı zamanda programın uygulanması kamera ile kayıt altına alınmış ve görüntüler, görüntü analizi yöntemi ile araştırmacı ve dış gözlemci tarafından yeniden izlenerek gözlem sırasında doldurulan “Öğretmen Gözlem Formu” tekrar gözden geçirilmiştir. Böylece araştırmacı ve dış gözlemci gözlem sonuçlarının tutarlılığını kontrol etmiştir.

Ayrıca güvenilirliği güçlendirmek amacıyla araştırmacı ve dış gözlemcinin “Öğretmen Gözlem Formu”na ait sonuçlar karşılaştırılarak değerlendirmeciler arası tutarlılığa bakılmıştır. Değerlendirmeciler arası tutarlılık, çok sayıda objenin belirli bir özelliğe ne derece sahip olduğuna ilişkin iki veya daha fazla bağımsız gözlemcinin verdiği puanların güvenilirliğini incelemeye kullanılmaktadır. Gözlemcilerin aynı objeler için verdikleri puanlar birbirine yaklaştıkça güvenirliliğin artacağı söylenebilir (Büyüköztürk vd., 2012).

Araştırmada, nitel araştırma veri toplama yöntemlerinden görüşme yöntemi kullanılmıştır. Deney grubuna uygulanan eğitim programının ardından öğretmene yarı yapılandırılmış, beş açık uçlu sorudan oluşan “Öğretmen Görüşme Formu” uygulanmıştır. “Öğretmen Görüşme Formu” uygulama tamamlandıktan sonra, öğretmenin programa yönelik sorulara verdiği cevapların araştırmacı tarafından forma kaydedilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Formda yer alan bilgiler içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

2. Evren – Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı Erzurum ili MEM’ne bağlı anaokulları/anasınıflarında görevli öğretmenler ve çocuklar ile 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Muş ili MEM’ne bağlı anaokulları/anasınıflarında görevli öğretmenler ve çocuklar oluşturmaktadır.

Çocukların bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada iki grup evren ve çalışma grubu ile çalışılmıştır. Birinci grupta; “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” nin geçerlik ve güvenirlik çalışmasına ilişkin evren ve çalışma grubu yer almakta iken, ikinci grupta ise; “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulandığı deney ve karşılaştırmanın yapıldığı kontrol grubunun belirlenmesine ilişkin evren ve çalışma grubu yer almıştır.

- **48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeğinin Geçerlik Güvenirlik Çalışması İçin Çalışma Grubu**

Araştırmacı tarafından geliştirilen “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin geçerlik güvenirlik çalışmasında güvenirlik süreci Erzurum ili ve Muş ilinde gerçekleştirilmiş olup buna bağlı olarak iki çalışma grubu oluşturulmuştur.

“48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin ilk geçerlik güvenirlik çalışması Erzurum ilinde gerçekleştirilmiştir.

“48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin güvenirliğini belirlemek için yapılan uygulamada, araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, Erzurum iline bağlı ilçelerdeki, MEM’ne bağlı 48-66 aylık çocukların devam ettiği anaokulları/anasınıflarında görevli öğretmenler ve çocuklar oluşturmuştur.

Geçerlik ve güvenirlik çalışmasına; S.....Anaokulu, Z.....Anaokulu, N.....Anaokulu, O.....Anaokulu, N.....Anaokulu, V.....Anaokulu, O.....Anaokulu, 18.....İ.Ö.Okulu olmak üzere toplam sekiz okuldaki anaokulları/anasınıflarına devam eden 48-66 aylık 450 çocuk çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışmada denek sayısı, “Basit Tesadüfi Örneklem” formülü yardımı ile belirlenmiştir. Kitle büyüklüğünden bağımsız, $p=0,5$; $q=0,5$; $t=1,96$; $d=0,006$ ve $\alpha=0,005$ olarak alınmıştır. Diğer bir deyişle örnek hacmi %5 hata payı ve %94 duyarlılıkla çalışma tamamlanmıştır (Büyüköztürk, 2009) .

$$n_{min} = \frac{t^2 \times (p \times q)}{d^2}$$

Bu veriler ışığında minimum örnek hacmi 405 olarak elde edilmiştir. Cevapsızlık, hatalı cevaplama vb. gibi nedenlerden dolayı yaklaşık %10 civarında fazla örnek hacmi olan 450 çocuk çalışma grubunu oluşturmuştur.

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan alınan çocukların kişisel bilgileri incelendiğinde; çocukların yaş gruplarının, % 58’inin 60-66 ay, % 21,4’ünün 56-60 ay, % 20,6’sının ise 48-56 ay aralığında yer alan çocuklar olduğu; %54,0’ının erkek ve %46,0’ının ise kız olduğu; % 64,2’sinin bir yıl süre ile, % 24,1’inin iki yıl süre ile %10,2’sinin okul öncesi eğitimden hiç yararlanmadığı ve %1,5’inin ise üç yıl süre ile okul öncesi eğitimden yararlandığı belirlenmiştir.

Araştırmacının görev yeri değişikliği nedeniyle Erzurum ilinden Muş iline iş nakli yapılmıştır. Bu nedenle araştırmanın deneysel deseninin uygulaması Muş ilinde yapılacağından, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin Muş ilinin sosyal profili dikkate alınarak güvenilirlik uygulaması ve analizi tekrar yapılmıştır. Bunun için araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Muş ili MEM’ne bağlı anaokulları/ anasınıfları oluşturmuştur.

Araştırmanın çalışma grubu için Muş ili Malazgirt ilçesi belirlenmiştir. Malazgirt ilçesinin seçilmesinin nedeni, sosyal profilinin heterojen özellik göstermesi ve en kalabalık ilçelerden biri olmasından dolayı güvenilirliği güçlendireceği düşüncesidir.

Araştırmanın çalışma grubuna dâhil edilecek çocuklar ise, olasılıklı örnekleme yöntemlerinden küme örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin ikinci güvenilirlik çalışması Muş ilinde gerçekleştirilmiştir. Güvenirlik çalışmasında 82 çocuğa ulaşılarak çalışma tekrarlanmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan çocukların kişisel bilgileri incelendiğinde; geçerlik ve güvenilirlik çalışmasına alınan çocukların yaş gruplarının, % 58.5’inin 60-66 ay, % 24.3’ünün 56-60 ay, % 19.0’ının ise 48-56 ay aralığında yer alan çocuklar olduğu; %53,7’sinin kız ve %46.3’ünün ise erkek olduğu; % 58.5’inin bir yıl süre ile, % 19,5’inin okul öncesi eğitimden hiç yararlanmadığı, % 14,7’sinin iki yıl süre ile ve % 7,3’ünün ise üç yıl süre ile okul öncesi eğitimden yararlandığı belirlenmiştir.

• Araştırmanın Deneysel Modeli için Çalışma Grubu

Araştırmanın deneysel modeli için çalışma grubunun belirlenmesinde MEB tarafından uygulamaya koyulan 36-72 aylık çocuklar için “Okul Öncesi Eğitim Programı (2013)”nın pilot uygulamasının yapıldığı okulların listesi elde edilmiştir. Bu listeden İlçe MEM’ne bağlı anaokulları/anasınıflarına devam eden, yaş aralığı 60-66 ay arasında olan, çocuk sayısı 20’nin altında olmayan okullar belirlenmiştir. Araştırmacı belirlenen anaokulları/anasınıflarının okul yöneticileri ve öğretmenleri ile görüşmüş, başka bir model eğitim programı uygulanıp uygulanmadığı hakkında bilgi alarak, hiçbir eğitim programına dâhil olmamış ve araştırmaya katılmaya gönüllü anaokulları/anasınıflarını belirlemiştir. Buna göre çalışma grubunu, Z.....anaokuluna devam eden 60-66 aylık 20 çocuk

deney grubu, A.....İ.Ö.O anasınıfına devam eden 60-66 aylık 20 çocuk kontrol grubu olmak üzere toplam 40 çocuk oluşturmuştur.

3. Veri Toplama Yöntemi

3.1.Veritoplama Araçları

Araştırmada, çocuklar ile ilgili bilgileri toplamak amacıyla “Kişisel Bilgi Formu”, çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimini değerlendirmek amacıyla “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ve “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanma sürecini değerlendirmek amacıyla; “Öğretmen Gözlem Formu” ve “Öğretmen Görüşme Formu” kullanılmıştır.

3.1.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmaya dâhil edilen çocuklara ilişkin bilgileri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından Kişisel Bilgi Formu (EK-1) hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formu’nda, araştırmada yer alan çocukların; yaş, cinsiyet ve okul öncesi eğitim kurumuna gitme durumuna ilişkin bilgileri içeren sorular yer almaktadır. Kişisel Bilgi Formu her bir çocuk için, araştırmacı tarafından okullardaki çocuklara ait kişisel gelişim dosyalarındaki bilgilere bağlı olarak doldurulmuştur.

3.1.2. 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği

“48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” (EK-2) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ölçek ile 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek amaçlanmaktadır. Ölçeğin değerlendirmesi Evet/Hayır olarak ikili puanlama şeklinde hazırlanmıştır. Puanlama ise Evet (1) / Hayır (0) şeklinde yapılmıştır. Ölçek; “Gözlem Alt Boyutu, Karşılaştırma Alt Boyutu, Sınıflandırma Alt Boyutu, Ölçme Alt Boyutu, Kaydetme Alt Boyutu, İletişim Alt Boyutu, Sonuç Çıkarma Alt Boyutu, Tahmin Etme Alt Boyutu” olmak üzere toplam sekiz alt boyuttan oluşmuştur.

“48-66 Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin kapsam geçerliliğini yapmak amacıyla, altı öğretmen elemanı ve bir öğretmen ile birlikte toplam yedi uzmanın görüşüne sunulmuştur. Daha sonra yapı geçerliliğine ve güvenilirliğe ilişkin uygun istatistiksel analizler yapılmış, ölçek uygulamaya hazır hale getirilmiştir ve 48-66 aylık çocukların devam ettiği MEM’ne bağlı anaokulları/anasınıflarında görev yapan öğretmenler çalışma grubunda yer alan her bir çocuk için ölçeği doldurmuştur.

Türkiye’de ilk kez geliştirilen ve kullanılan “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin içerik organizasyonu aşağıda belirtilmiştir:

- 48-66 Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği (toplam 79 madde)

Ölçek Alt Boyutları:

- *Gözlem Alt Boyutu (15 madde)*
- *Karşılaştırma Alt Boyutu (9 madde)*
- *Sınıflandırma Alt Boyutu (14 madde)*
- *Ölçme Alt Boyutu (4 madde)*
- *Kaydetme Alt Boyutu (8 madde)*
- *İletişim Alt Boyutu (9 madde)*
- *Sonuç Çıkarma Alt Boyutu (5 madde)*
- *Tahmin Etme Alt Boyutu (11 madde)*

48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği’nin alt boyutları ile ilgili özet tanımlamalar şu şekildedir:

Gözlem Alt Boyutu: Gözlem alt boyutu çocukların tüm duyularını (görme, dokunma, tatma, koklama, işitme) kullanarak çevrelerinde yer alan olgu ve olayların özelliklerini inceleme ve tanımlayabilme gibi davranışlar geliştirerek gözlem becerilerini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Gözlem alt boyutunda toplam 15 madde yer almaktadır. Bu alt boyutta, Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri olmak üzere üç temel bilim alanı ile ilişkili temalardan yola çıkılarak maddelerin içeriği yapılandırılmıştır. Maddelerin dağılımı, bilimsel süreç becerileri temel alınarak ve çocukların gelişim özellikleri ve seviyeleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir.

Çocukların gözlem yapma becerisini temel alan maddelerde öğretmen, her bir madde için çocukların gözlem becerisinin gözlemlenip gözlemlenmediğini değerlendirmektedir. Temel bilim alanlarına yönelik maddeler, maddelerin özellikleri, sürtünme ve hareket, canlılar ve özellikleri, hava olayları, gece ve gündüz döngüsü ve mevsimler gibi belirlenen temalar ile temel bilimsel süreç becerileri desteklenmiştir.

Karşılaştırma Alt Boyutu: Karşılaştırma alt boyutu çocukların, nesnelerin benzer ve farklı yönlerini ayırt ederek karşılaştırma becerisinin gelişimini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Karşılaştırma alt boyutunda 9 madde yer almaktadır. Çocukların karşılaştırma becerisini temel alan maddelerde öğretmen, her bir madde için çocukların karşılaştırma becerisinin gözlemlenip gözlemlenmediğini değerlendirmektedir. Çocuklardan gerçekleştirmesi beklenen süreç becerisine yönelik, maddelerin, seslerin, besinlerin, bitkilerin, hayvanların, yeryüzü şekillerinin benzer ve farklı yönlerinin duyular aracılığı ile tanımlanarak karşılaştırma yapması alt boyutun özelliğidir.

Sınıflandırma Alt Boyutu: Sınıflandırma alt boyutu çocukların inceledikleri nesnelerin benzer ve farklı yönlerini ayırt ederek bir özelliğini ya da birden fazla özelliğini göz önünde bulundurarak sınıflandırma yapabilme becerisini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Sınıflandırma alt boyutunda 14 madde yer almaktadır. Çocukların sınıflandırma yapma becerisini temel alan maddelerde öğretmen, her bir madde için çocukların sınıflandırma becerisini gerçekleştirip gerçekleştirmediğini değerlendirmektedir. Sınıflandırma alt boyutunda, bitkilerin, hayvanların, maddelerin bir veya daha çok özelliğine göre sınıflandırma ve alt gruplara ayırma becerisi değerlendirilmiştir.

Ölçme Alt Boyutu: Ölçme alt boyutu çocukların standart ve standart olmayan birimleri kullanarak ölçümler yapma özelliklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ölçme alt boyutunda 4 madde yer almaktadır. Bu alt boyutta çocukların, objelerin uzunluk, miktar ve kaya, taş, toprak gibi maddelerin ağırlık gibi özelliklerini standart ve standart olmayan birimlerle ölçme süreç becerisini kullanarak gerçekleştirebilmesi beklenmektedir. Maddeler oluşturulurken çocukların gelişim özellikleri göz önünde bulundurulmuştur.

Kaydetme Alt Boyutu: Kaydetme alt boyutunda çocukların gözlemlerinden ya da ölçümlerinden elde ettikleri verileri kullanarak kayıt yapabilme özelliklerini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Kaydetme alt boyutunda 8 madde yer almaktadır. Bu alt boyutta maddelerin renk, şekil, boyut gibi özelliklerini, canlıların yaşam döngüsü ile

ilgili özelliklerini, insanların duygu durumlarını, su döngüsü ile ilgili durumları, hava durumu ile ilgili kavramları ve dünya, ay ve gezegenlerin hareketlerini, çoklu duyuya dayalı gözlemlerini kullanarak, sözel olarak, resim, grafik vb. yollarla kaydetme süreç becerisini gerçekleştirmesi beklenmektedir.

İletişim Alt Boyutu: İletişim alt boyutu çocukların duygu ve düşüncelerini ifade etmesini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. İletişim alt boyutunda çocukların iletişim becerisini değerlendirmeyi amaçlayan 9 madde yer almaktadır. Bu alt boyut da üç temel bilim alanı ile ilişkili temalarla yapılandırılmıştır. Çocukların konuşmalarında ısı, hareket, ışık, ses gibi enerji kaynakları ile ilgili kavramları, objelerin hareketli ve hareketsiz olma durumlarını, canlı – cansız kavramlarını, mutlu, üzgün, endişeli olma gibi insanların duygu durumları ile ilgili kavramları, güneşli, bulutlu, yağmurlu, karlı gibi meteoroloji ile ilgili kavramları, yeryüzü, dünya, uzay, ay, gezegen, yıldız, güneş gibi bilimsel kavramları, dün, bugün, ay, yıl gibi zaman kavramlarını, kar, yağmur, rüzgâr, bulut gibi hava olaylarının oluşumu ile ilgili görüşlerini anlamına uygun ve doğru olarak ifade etmesi beklenmektedir.

Sonuç Çıkarma Alt Boyutu: Sonuç çıkarma alt boyutu çocukların çevrelerinde meydana gelen, gözlemlenemeyen olay ve olgulara dair doğru ve anlamlı çıkarımlarda bulunabilme becerisini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Sonuç çıkarma alt boyutu 5 maddeden oluşmaktadır. Bu alt boyutta çocukların; yerçekimi kuvveti, kuvvetin objeler üzerindeki etkisi, vücut dengesi, nesnelerin ağırlık ölçümleri ile ilgili durumlar, eğimli, pürüzlü, kaygan, sert ve yumuşak yüzeylerin objelerin hızına etkisi ile ilgili durumların sonuçlarına yönelik anlamı çıkarımlarda bulunması ile sonuç çıkarma süreç becerisini gerçekleştirmesi beklenmektedir.

Tahmin Etme Alt Boyutu: Tahmin etme alt boyutu çocukların çevrelerinde meydana gelen değişikliklere yönelik elde ettikleri gözlem sonuçlarını kullanarak tahminlerde bulunabilme becerisini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Tahmin etme alt boyutu 11 madde olarak belirlenmiştir. Bu alt boyutta çocukların; sesin yönü, suyun maddeler üzerindeki etkisi, havanın maddeler üzerindeki etkisi, kuraklık, fırtına gibi doğa olaylarının çevre üzerindeki etkisi, ekolojik denge, hava kirliliği, doğa olaylarının oluşumları, dünya ve ayın hareketlerine yönelik tahminlerde bulunabilmesi bu alt boyutun temel özelliğidir.

Buna göre, 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği toplam 79 madde ve 8 alt boyuttan oluşmuştur.

- **48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'ni Geliştirme Süreci**

Birinci aşama; “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nde yer alacak maddelerin belirlenmesi için kuramsal çalışmalar incelenmiştir.

Erken dönemde çocukların, çevrelerindeki nesnelere ve olup biten olaylara karşı doğal bir merakları ve ilgileri vardır. Tıpkı bilim adamları gibi onlar da bilgiyi araştırır, etraflarındaki dünyayı inceleme ve keşfetme çabası içine girer, gördükleri olayları, beklentileri ve tahminleriyle eşleştirmeye çalışırlar (CPCF, 2011). Piaget, gelişimde çocukların bağımsız olarak kendi keşifleri yoluyla bilgiyi yapılandırdıklarını vurgularken; Vygotsky, bilişsel gelişimin sosyal etkileşimlerle nasıl destekleneceği konusuna yoğunlaşmıştır (Roopnarine ve Johnson, 2000; Carin ve Bass, 2001; Kostelnik, Soderman ve Whiren, 2004; Estes, 2004; Contant, 2005; Jackman, 2005; Charlesworth ve Lind, 2007). Dewey ise; bilgi ve becerilerin gelişim sürecinde çocuğun biyolojik yapısına önem vermiş, onu dışarıdan zorlamadan, kendi kendisini eğitmesine olanak tanıyacak bir eğitim modeli geliştirilmesini önermiş, çocuğun yetişmesinde dış etmenlerden çok, yaratılışına ve özel kişiliğine göre hareket edilmesi gerektiğini işaret etmiştir. Aynı zamanda gerçekleştirilen tüm süreçlerde çocuğun merkez alınarak ve onun doğal gelişimden yola çıkılarak bilginin yapılandırılmasını ön plana çıkarmıştır (Bender, 2005). Bu bağlamda bilim çocuklar için bilgi ve becerileri, çocukların öğrenme sürecinde aktif bir şekilde yapılandırdıkları, doğal yapılarında var olan merak ve ilgilerini canlandıran olaylara karşı tüm duyuları ile gözlemler yapabildikleri bir süreç olarak değerlendirilebilir. Bu süreç içerisinde duyuların aktif kullanımı çocukların beyin gelişimi üzerinde pozitif yönde önemli bir rol oynamaktadır.

Ölçek maddelerinin temelini oluşturan en önemli yaklaşımlardan biri de Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı'dır (Nörofizyolojik Yaklaşım). Nörobilimde son birkaç yılda beyin temelli öğrenme üzerine yapılan çalışmalarda, çocukların öğrenme, beyin gelişimi ve akademik görevler arasındaki ilişki tanımlanmaya çalışılmıştır (Caine ve Caine, 1998). Bu öğrenme yaklaşımı “Ne öğretilim?” sorusundan daha ziyade, “Beyin en iyi şekilde nasıl öğrenmektedir?” sorusu ile ilgilenmektedir. Aynı zamanda bu yaklaşım süreç odaklı ve çocuk merkezli bir öğrenme organizasyonun önemini vurgulamaktadır (Baş, 2010, s.490). Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı'nın temel ilkelerinde; erken yıllarda çocukların beyin yapılarının işlevsel gelişiminde genel olarak aynı ilerleme görülürken, beynin farklı

bölgelerinin farklı hızlarda olgunlaştığı bilgisi ile bireysel yaşantılara göre farklı bağlantısal yapılandırmaların sağlandığı ve bilginin her bireyde farklı şekilde organize edildiği görülmektedir (Robinson, 2011). Dunn (2001)'in duyu süreç gelişimi ile ilgili incelemelerinde bireylerin öğrenmede farklı duysal eşiklere sahip olduğu noktasına odaklanmaktadır. Çocuğun eşiği normalden yüksek olduğunda merkezi sinir sistemi tanımlanmak üzere çok daha fazla sayıda duysal uyarana ihtiyaç duymakta, eşik normalden düşük olduğu zaman da çocuğun tepki vermesi için çok daha az duysal uyarana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda, duyular aracılığıyla, beyne yönelik zenginleştirilmiş deneyimlerle beynin sürekli olarak uyarılması, beyin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (Keleş ve Çepni, 2006). Bu bağlamda çoklu duysal öğrenme yöntemi de, çocukların duyularının tamamını (görme, işitme, koku alma, tat alma, hareket, dokunma, düşünme, sezme, keyif alma) birçok şekilde harekete geçiren bir öğretim metodudur (Baines, 2008).

Duyular yoluyla dünyayı algılama, düşüncenin en temel başlangıcıdır. Çocuklara sağlanan görsel, işitsel, dokunsal algı deneyimlerinin, bilişsel gelişim ve öğrenme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (Cengiz, 2002; Şahin-Arı, 2007; Uğur, 2008). Duyuların çoklu olarak ve aktif bir şekilde uyarılması bilişsel yapıları harekete geçireceğinden bilimsel süreç becerileri doğrudan bu uyarımlardan etkilenmekte ve aktive olmaktadır. Bilimsel süreç becerileri (gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, iletişim, kaydetme, sonuç çıkarma, tahmin etme), çocukların bilimsel bilgiyi araştırma ve keşfetmelerine olanak sağlayan ve eğitimciler tarafından desteklenmesi gereken unsurlardır. Bu beceriler ilerleyen seviyelerde çocukların daha karmaşık yeteneklerini ortaya çıkarmalarını sağlamaktadır (Omar vd., 2014). Çünkü bu süreçte çocuklar bilgi toplar, bu bilgileri organize eder, verileri kayda geçirir, veriler arasındaki ilişkileri açığa çıkarır, sonuçlara ilişkin tahminlerde bulunur, hipotez üretir ve değişkenleri tanımlayıp kontrol ederler (David ve Jerry, 1990; Ango, 2002; Myers, 2006). Bilimsel süreç becerileri aracılığı ile çocuklar edindikleri kavram ve bilgileri organize edip gelişimlerine uygun birçok farklı yolla kendi duygu ve düşüncelerini ifade ederler (Mutisya, Rotich ve Rotich, 2013). Bu nedenle erken yıllarda gelişen bilimsel süreç becerileri çocukların gelecekteki akademik başarılarında ve karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede kullanabilecekleri en önemli donanımlarıdır. Erken çocukluk döneminde çocukların potansiyellerinin maksimum düzeye ulaşabilmesi için bilimsel süreç becerilerinin tümünün hızlı ve dengeli bir şekilde çalışması gerekmektedir.

Okul öncesi dönemde bilim eğitimi Dewey'in de görüşleri temelinde aktif öğrenme ile ilgilidir. Çocuklar için öngörülen bilim, çocukların bilimsel gerçekleri ezberlemeleri yahut deney yapan öğretmeni edilgen bir biçimde izlemeleriyle ilgilenmez. Bilim eğitiminde amaç, çocukların yaratıcı düşünme, eleştirel bakış açısı geliştirme, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirmektir. Okul öncesi bilim öğretimi çocukların doğal meraklarına rehberlik edebilecek eğitim programları aracılığı ile gözlem yapma, etkili düşünme, temel olayları ve maddeleri anlamlandırma, sorgulama, araştırma yapabilme gibi bir takım öğrenmeyi sağlayan süreçlere ve işlevlerine yoğunlaşmaktadır (Özgelen, 2012). Bu sayede çocuklar; bilimsel fikirler, temel beceriler ve bilimsel sorgulama dili (araştırma ve bilgi geliştirme yolları ve bilimsel fikirleri anlama) edinirler. Gözlem yapma, soru sorma, planlama, araç gereç kullanma, tahmin yapma, bilgileri kaydetme, bulguları ve beklentileri eşleştirme gibi bir dizi süreç becerisi bilimi anlamlandırma ve bilim öğrenimi noktasında önem taşımaktadır (CPCF, 2011). Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin gelişimi bilim eğitiminin en temel amaçlarından biridir.

Erken dönemde bilim eğitimi doğal ve gelişimsel açıdan çocuklar için oldukça uygun bir etkinliktir. Eğitimciler ve araştırmacılar çocukların bilime yönelik ihtiyaçlarını fark ederek önemine odaklanmışlar ve bu nedenle erken çocukluk yılları için bilim, teknoloji, matematik gibi alanlara uygun eğitim programları geliştirme ihtiyacı duymuşlardır.

“48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” geliştirilirken; Piaget'in bilişsel gelişim basamakları, Dewey'in öğrenme yaklaşımı, Vygotsky'nin sosyal gelişim kuramı, Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı, Yapılandırmacı Yaklaşım ve Çoklu Duyu Metodu gibi kuramlar ve yaklaşımlar ışığında; bütün yurtiçi ve yurtdışı alan yazın, yapılan çalışmalar dikkate alınarak, “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” yapılandırılmıştır.

Bu bağlamda temel bilim alanları bilimsel süreç becerileriyle ilişkilendirilerek, ölçek temel yapısı 8 alt boyuttan oluşacak şekilde biçimlendirilmiştir;

- Gözlem Alt Boyutu
- Karşılaştırma Alt Boyutu
- Sınıflandırma Alt Boyutu
- İletişim Alt Boyutu
- Ölçme Alt Boyutu

- Kaydetme Alt Boyutu
- Sonuç Çıkarma Alt Boyutu
- Tahmin Etme Alt Boyutu

Oluşturulan sekiz alt boyutla ve temel bilim alanları ile ilgili literatür incelenerek içerik analizleri yapılmıştır. İçerik analizlerinden yola çıkılarak, ölçek maddelerinde bilimsel süreç becerilerinin gözlenebilirliğini sağlamak amacıyla temalar belirlenmiştir. Temel bilim alanlarına yönelik yapılan içerik analizleri sonucu belirlenen temalardan yola çıkılarak, her üç temel bilim alanı temaları, bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirilerek alt boyutlara göre oluşturulan ölçek madde havuzu yapılandırılmıştır. Bunun sonucunda maddelerde sınırlılık özelliği dikkate alınarak bazı maddeler çıkarılmış ve yeni maddeler eklenmiştir. “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ile ilgili çalışmalar sonucunda gerekli düzenlemeler yapılarak madde sayısı 82 olarak belirlenmiştir.

İkinci aşama; “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ile ilgili olarak kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla, ölçek maddelerinin amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılabilirliği açısından altı öğretim elemanı ve bir okul öncesi öğretmenini olmak üzere toplam yedi uzmandan görüşleri alınmıştır.

Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinde, her bir maddeye ait kapsam geçerliği oranı (KGO) hesaplanmıştır. Ardından, hesaplanan KGO’larının ortalaması alınarak kapsam geçerliği indeksi (KGİ) belirlenmiştir. Bu indeks her bir madde için uzmanların o maddeyi gerekli görüp görmediklerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. KGİ değerlerinin hesaplanması sonucunda, maddelere ait KGO oranlarının 0,99-1,00 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Ölçeğe ait KGİ oranı ise 0,99 olarak bulunmuştur. Bu değerler ölçekteki tüm maddelerin gerekli olduğunu ve kapsam geçerliğinin sağlandığını ortaya koymuştur (Büyüköztürk, 2002; Yurdugül, 2005).

KGİ sonuçları incelendiğinde, uzman sayısının yedi olması sebebiyle 0,99’dan büyük olan KGİ değerine sahip testin kapsam geçerliğinin sağlandığı sonucuna varılmıştır.

Uzmanlar arası görüş birliği sonuçları değerlendirilerek ölçek maddelerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda, bazı maddeler çıkarılmış, bazı maddelerin ise ifade biçimleri değiştirilmiştir. Maddelerde geçen bazı kavramlarda ise çocukların seviyesine uygunluğu açısından değişikliğe gidilmiştir. Ancak ölçekte yer alan

maddelerin çoğunluğuna yönelik görüş birliğinin olduğu, ancak; Gözlem-1, Kaydetme-1, İletişim-1 olmak üzere toplam üç maddede görüş birliğinin olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda, oluşturulan madde havuzundaki maddeler, alt ölçek alanlarının kapsamına uygunluk, temel bilimsel süreç becerilerini temsil etme ve ölçek bütünlüğü yönünden değerlendirilerek, Gözlem-1, Kaydetme-1, İletişim-1 maddeleri ölçekten çıkarılarak ölçeğe son şekli verilmiştir ve ölçek toplam 79 maddeden oluşmuştur. “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” geçerlik ve güvenirlik analizleri için uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Üçüncü aşama; kapsam geçerliği sonrasında, ölçeğin ön uygulamasını yapmak için, elde edilen listelerden yola çıkarak tesadüfî örnekleme yöntemiyle Erzurum ili Narman İlçesi’nde bulunan bağımsız anaokulları/anasınıfları belirlenmiş ve gerekli izinler alınmıştır. “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin uygulanabilmesi için izin alınan okulların yöneticileri ve öğretmenleri ile görüşülerek çalışmanın amacı açıklanmış ve ölçeğin uygulanabilmesi için yardımcı olmaları istenmiştir. Ön uygulama çalışması yapmak için belirlenen okullardaki çocukların kişisel dosyalarına göre numaralandırılmış ve elde edilen bilgiler ile her bir çocuk için genel bilgi formları araştırmacı tarafından doldurulmuştur.

18-22 Mart 2013 tarihleri arasında ölçeğin bilimsel süreç becerilerini doğru bir şekilde ölçebilme derecesini belirleyebilmek amacıyla, Erzurum İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı N.....Anaokulu ve 18.....İ.Ö.O’nda bulunan öğretmenlere ve çocuklara ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Yapılan ön uygulama sonucunda öğretmenler aracılığı ile 89 çocuğa ulaşılmıştır. Ön uygulama sonuçlarına göre ortalamalar ve standart sapma değerleri incelendiğinde ölçeğin anlaşılabilirliğine ilişkin herhangi bir soruna rastlanmadığından ölçek maddelerinde ve yapısında bir değişikliğe gidilmemiştir. Bu nedenle ön uygulamaya alınan çocuklar uygulamaya dâhil edilmiştir.

Dördüncü aşama; gerçekleştirilen ön uygulama sonrasında, alt boyutlarda yer alan her bir bilimsel süreç becerisinin niceliksel dağılımı da göz önünde bulundurularak, Gözlem Alt Boyutu 15 madde, Karşılaştırma Alt Boyutu 9 madde, Sınıflandırma Alt Boyutu 14 madde, Ölçme Alt Boyutu 5 madde, Kaydetme Alt Boyutu 8 madde, İletişim Alt Boyutu 9 madde, Sonuç Çıkarma Alt Boyutu 8 madde, Tahmin Etme Alt Boyutu 11 madde, toplam 79 madde olarak belirlenmiştir (EK-2).

Geçerlik ve güvenirlik çalışması ile ilgili olarak, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin uygulanabilmesi için izin alınan okulların yöneticileri ve öğretmenleri ile görüşülerek çalışmanın amacı açıklanmış ve ölçeğin uygulanabilmesi için yardımcı olmaları istenmiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışmasına dâhil olan çocuklara ilişkin bilgiler çocukların kişisel dosyalarından yararlanılarak “Kişisel Bilgi Formu” aracılığı ile toplanmıştır. 1-18 Mayıs 2013 tarihleri arasında uygulama gerçekleştirilmiştir

- ***48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği’ne ilişkin yapılan analizler aşağıdaki şekilde sunulmuştur:***

Davranış bilimlerinde araştırmacıların bireyler veya gruplar arasında değişkenliğini incelediği, bir problem olarak anlamaya ve açıklamaya çalıştığı değişken, bireyin davranışdır. Bireyin davranışını tahmin etmeye yönelik sorulardan (maddelerden) oluşan ve “davranış örnekleme” ismi de verilen testlere psikolojik testler denilmektedir. Psikolojik testler (ölçekler); bireylerin yetenek, beceri, edim, güdü ve tutum gibi belirli davranışını standart koşullarda ölçülmesini sağlayan sistemli bir yaklaşım olarak da ifade edilebilir. Bireylerin davranışlarını tahmin etmedeki başarı büyük ölçüde testin, gerçekte testten elde edilen puanların a) geçerli (validity) ve b) güvenilir (reliability) olmasına bağlıdır (Büyüköztürk, 2002).

Geçerlik, testin bireyin ölçülmek istenen özelliğini ne derece doğru ölçtüğüyle ilgili bir kavramdır. Geçerlik teknikleri için değişik sınıflandırmalardan bahsedilir. Bu sınıflandırmalar; a) kapsam (content) geçerliği b) ölçüt-bağımlı (criterion-related) geçerlik c) yapı geçerliği (Büyüköztürk, 2002).

Ölçek geliştirme çalışmaları, genellikle deneysel süreç ya da kuramsal süreçler ile gerçekleştirilir. Deneysel süreçte literatür ya da uzman yaklaşımlar" sayesinde aday ölçek formu elde edilir ve hedef kitle ile benzer özellikler taşıyan bir örneklem grubuna deneme uygulaması yapılarak ölçek maddelerine ilişkin psikometrik özellikler belirlenerek ideal maddelerden nihai form elde edilir. Bu sürecin karakteristik özellikleri ise; nicel bir çalışma özelliği taşıması, genellikle faktör analizlerinin kullanılması ve büyük örneklem gerektirmesidir (Yurdagül, 2005).

Ölçülmek istenilen özellik ile ölçek maddeleri arasındaki bağıntı, ölçme aracının geçerliğine ilişkindir. Ölçek maddesinin ölçülmesi amaçlanan özelliği kapsama (kapsam geçerliği) ya da maddenin ilgili yapıyı yorma (yapı geçerliği) gücünü belirlemek amacıyla

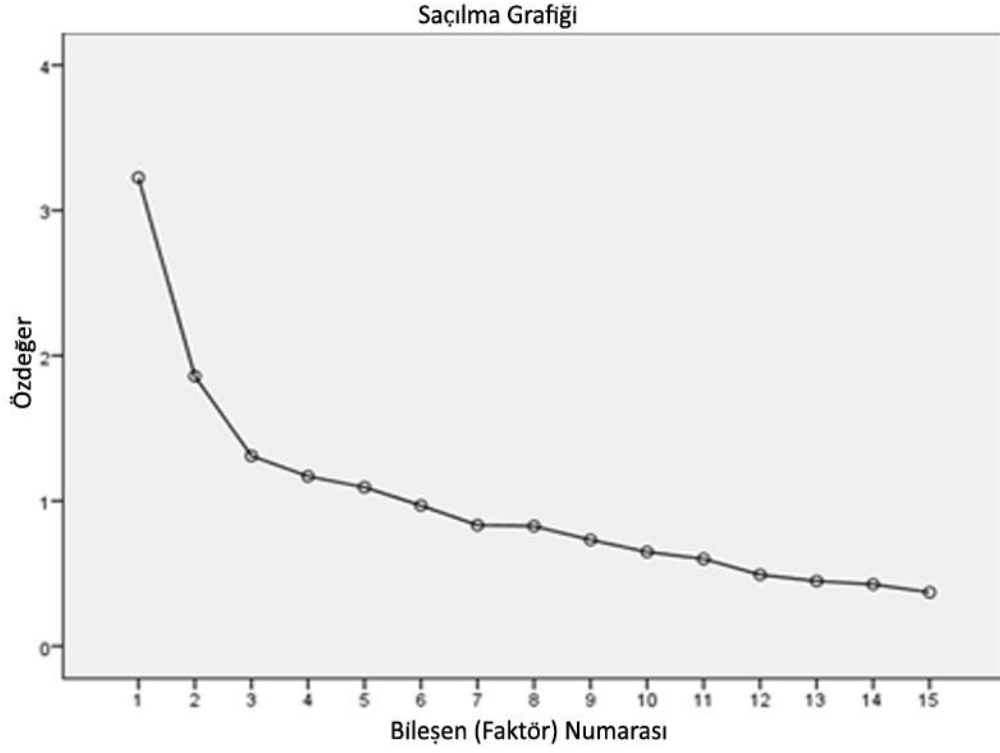
önsel çalışmalara ihtiyaç vardır. Yine ölçme aracının geçerliğini etkileyen diğer faktörler de ölçek geçerliği için göz önüne alınması gereken noktalardır; ölçek maddesinin anlaşılabilir olması, hedef-kitleye uygunluğu vb. önsel çalışmalarda elde edilen uzman görüşleri arasındaki uyum/uyumsuzluk aynı zamanda kapsam ya da yapı geçerliği için birer kestirim niteliğinde kullanılmaktadır (Yurdagül, 2005)

“48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin yapı geçerliğinin belirlenmesi amacıyla açımlayıcı faktör analizi (AFA), güvenirliğinin belirlenmesi amacıyla KR-20 güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır.

“48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin yapı geçerliğini istatistiksel olarak tespit etmek için açımlayıcı faktör analizi tekniği kullanılmıştır. “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”ne ait cevap kategorileri; 1-0 (ikili, evet-hayır) olacak şekilde yapılandırıldığı için, tetrakorik korelasyon katsayısı ile faktör analizi uygulanmıştır. Bu amaçla Factor 9.2 programı kullanılmıştır. Her bir alt boyutun geçerliği kendi içinde test edilmiştir. Ölçeğin öncelikli olarak, faktör analizine uygun olup olmadığını anlamak amacıyla KMO ve Bartlett testi yapılmıştır. Bu kapsamda KMO testi ölçüm sonucunun .50 ve daha üstü, Bartlett küresellik testi sonucunun da istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir (Jeong, 2004). Bu çalışma sonucunda KMO testi sonuçlarının .64 ile .86 aralığında değiştiği; Bartlett küresellik testi sonuçlarının ise tüm alt boyutlar için ($p < 0.01$) anlamlı olduğu bulunmuştur. Buna göre, değişkenler arasında yüksek korelasyonlar mevcuttur, başka bir deyişle veri seti faktör analizi için uygundur. Buna bağlı olarak ölçeğe faktör analizi yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan faktör analizlerinde ölçek maddelerinin yer aldıkları faktördeki yük değerleri için sınır değer .30 olarak alınmıştır. Faktör yük değeri .30’un altında olan maddeler analizden çıkartılmalıdır (Tatlídil, 2002; Pett vd., 2003).

48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği’nin alt boyutlarına yönelik temel bileşenler yöntemi ile gerçekleştirilen faktör analizlerine ilişkin saçılma grafikleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

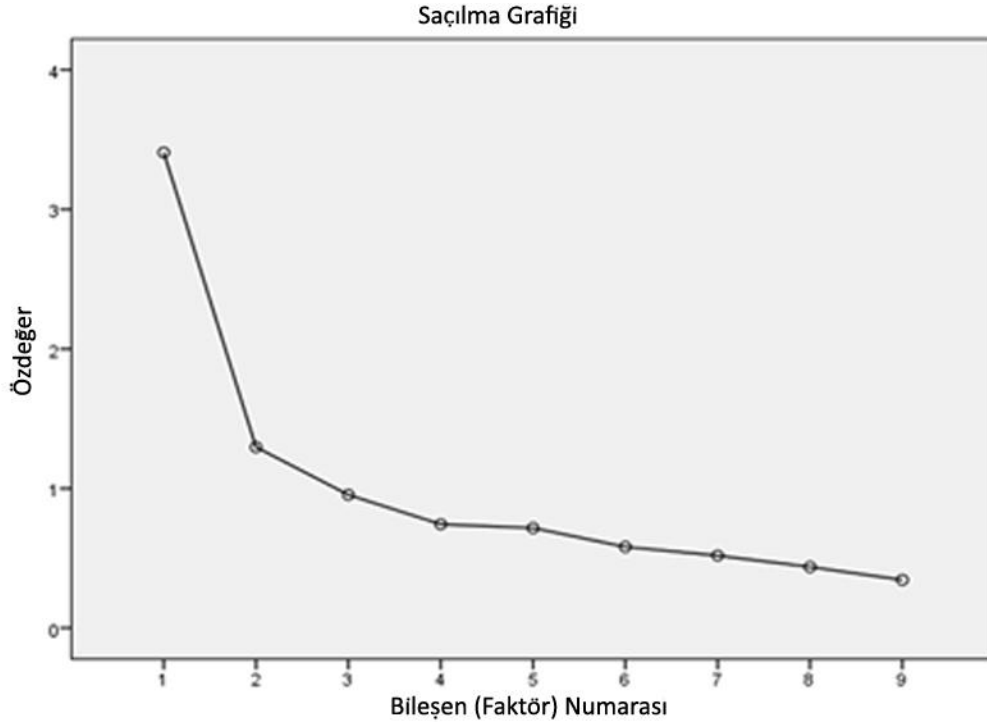
Gözlem Alt Boyutu: Gözlem alt boyutu'na ait 15 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Gözlem alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 1'de yer alan tüm maddelerde faktör yükü .30 ve üstü olan 15 madde ölçeğin gözlem alt boyutunu oluşturmuştur.

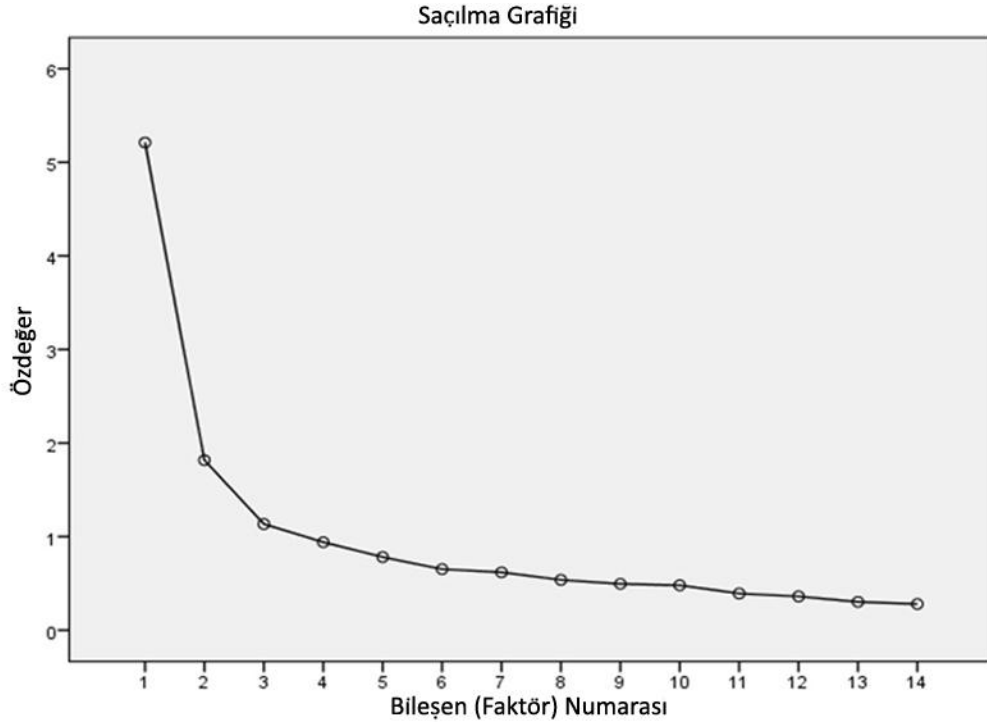
Karşılaştırma Alt Boyutu: Karşılaştırma alt boyutu'na ait 9 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Karşılaştırma alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 2'de yer alan tüm maddelerde faktör yükü .30 ve üstü olan 9 madde ölçeğin karşılaştırma alt boyutunu oluşturmuştur.

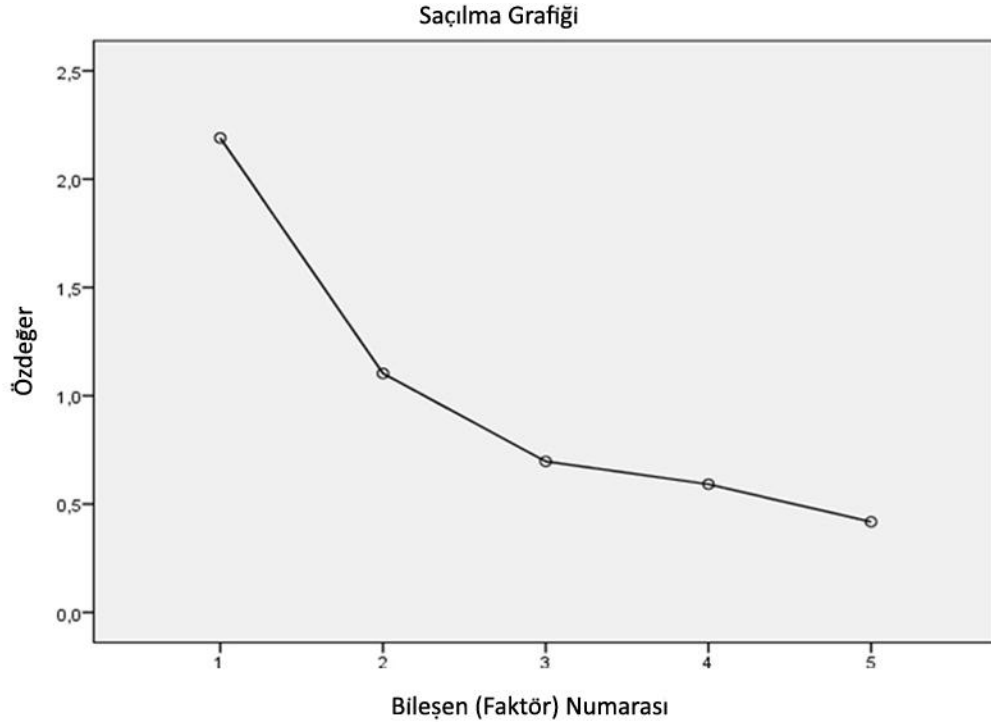
Sınıflandırma Alt Boyutu: Sınıflandırma alt boyutu'na ait 14 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 3'de yer almaktadır.



Şekil 3. Sınıflandırma alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 3'de yer alan tüm maddelerde faktör yükü .30 ve üstü olan 14 madde ölçeğin sınıflandırma alt boyutunu oluşturmuştur.

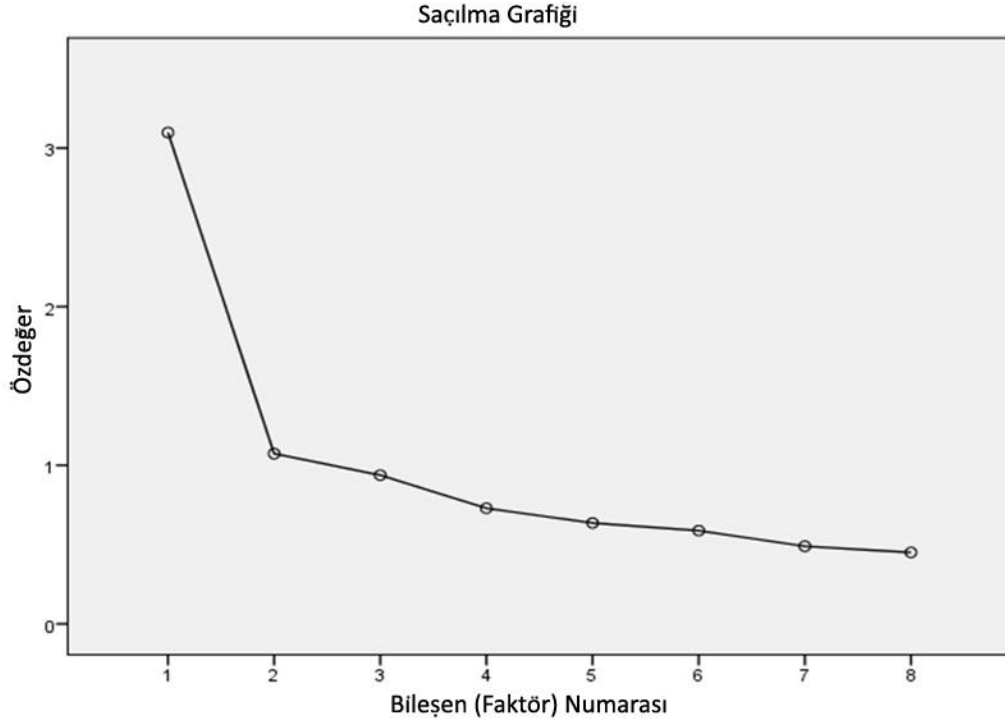
Ölçme Alt Boyutu: Ölçme alt boyutu'na ait 5 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 4'de yer almaktadır.



Şekil 4. Ölçme alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 4'te yer alan tüm maddelerde faktör yükü .30 ve üstü olan 5 madde ölçeğin ölçme alt boyutunu oluşturmuştur.

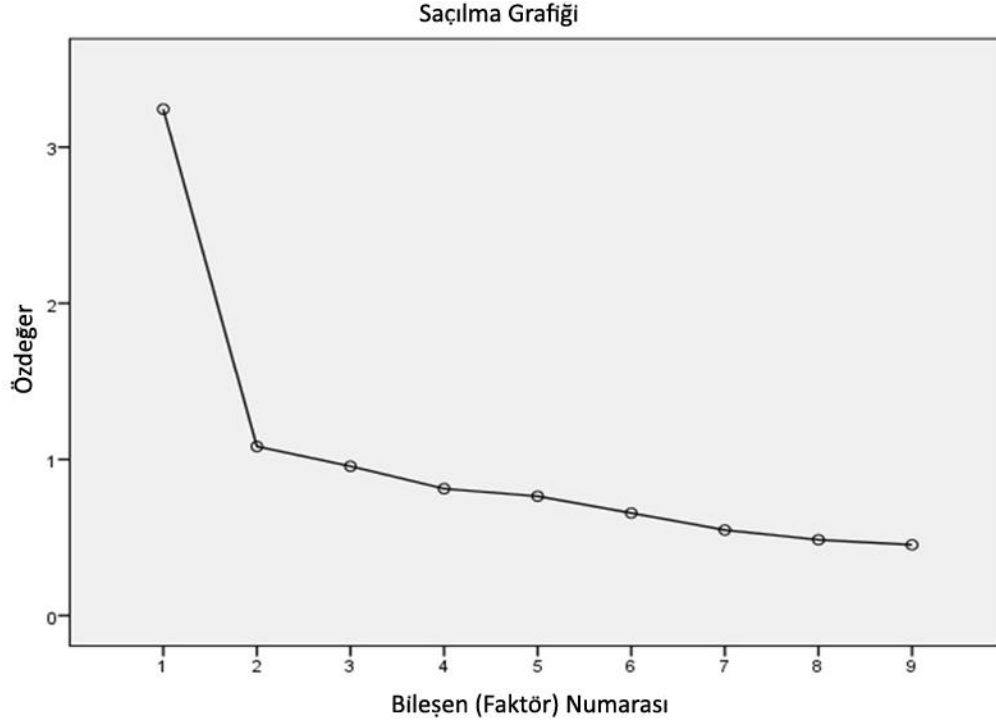
Kaydetme Alt Boyutu: Kaydetme alt boyutu'na ait 8 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 5'de yer almaktadır.



Şekil 5. Kaydetme alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 5'te yer alan tüm maddelerde faktör yükü .30 ve üstü olan 8 madde ölçeğin kaydetme alt boyutunu oluşturmuştur.

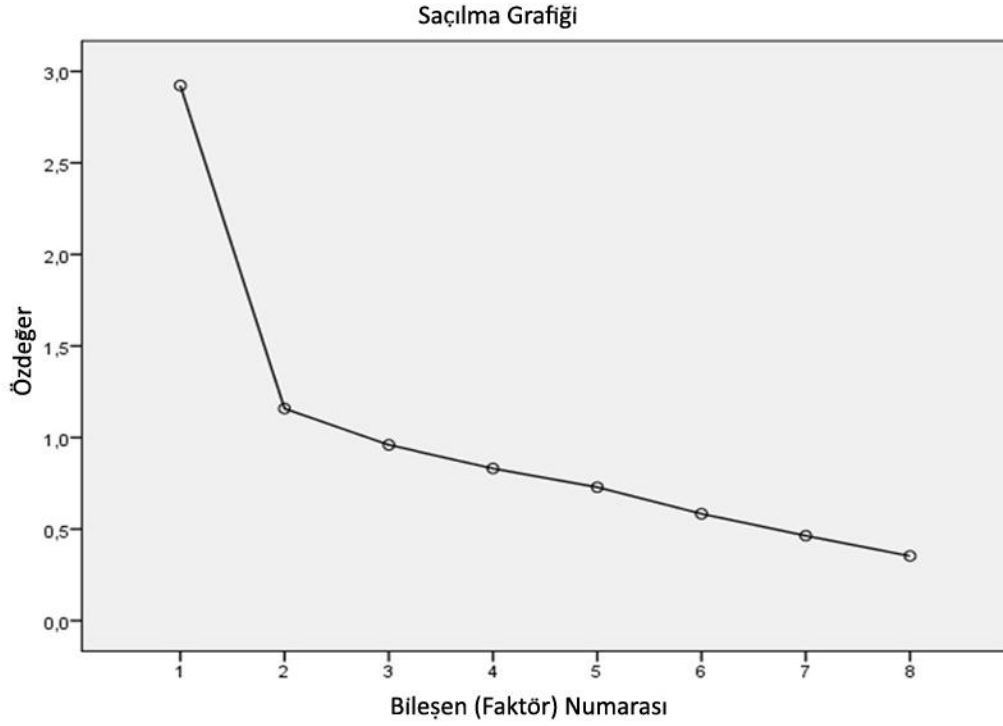
İletişim Alt Boyutu: İletişim alt boyutu'na ait 9 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 6'da yer almaktadır.



Şekil 6. İletişim alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 6'da yer alan tüm maddelerin faktör yükünün .30 ve üstü olan 9 madde ölçeğin iletişim alt boyutunu oluşturmuştur.

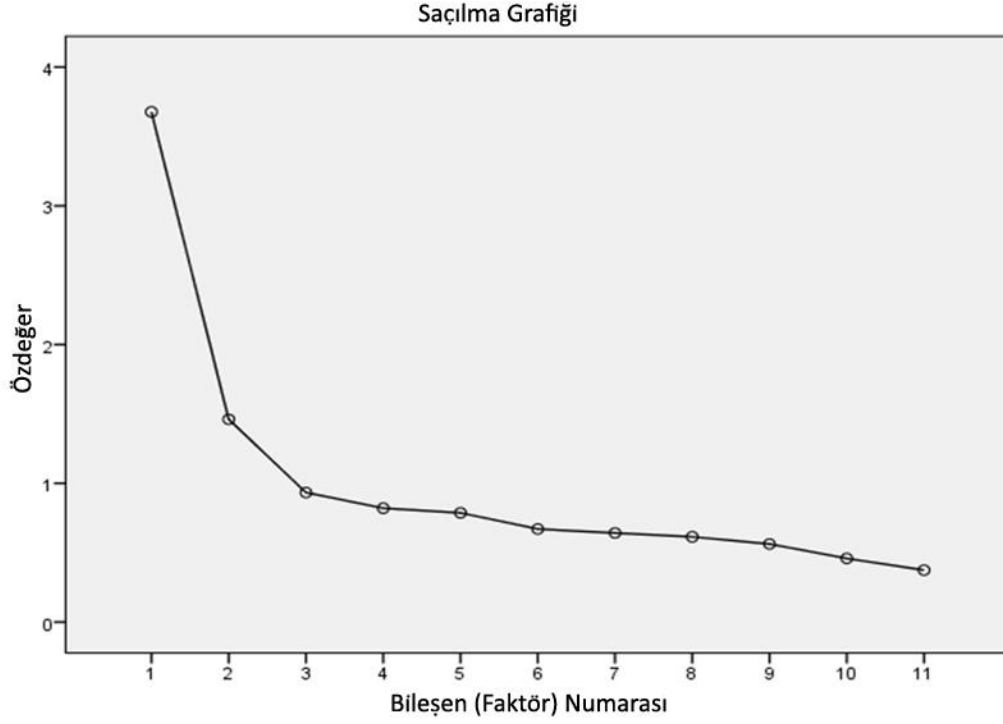
Sonuç Çıkarma Alt Boyutu: Sonuç çıkarma alt boyutu'na ait 8 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 7'de yer almaktadır.



Şekil 7. Sonuç çıkarma alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 7'de yer alan tüm maddelerde faktör yükü .30 ve üstü olan 8 madde ölçeğin sonuç çıkarma alt boyutunu oluşturmuştur.

Tahmin Etme Alt Boyutu: Tahmin etme alt boyutu'na ait 11 madde için temel bileşenler yöntemi ile faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen saçılma grafiği Şekil 8'de yer almaktadır.



Şekil 8. Tahmin etme alt boyutu faktörlerinin öz değerlerine ait saçılma grafiği

Şekil 8'de yer alan birinci maddenin faktör yükünün .30'un altında olması sebebiyle, bu madde ölçekten çıkartılmıştır ve analiz tekrar edilmiştir. Tekrar yapılan analiz sonrasında, tüm maddelerde faktör yükü .30'un üstünde olduğu belirlenmiştir. Tüm bu işlemlerin sonunda ölçeğin tahmin etme alt boyutu 10 madde olarak ölçekteki yerini almıştır.

48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'nin alt boyutlarına ait açıklayıcı faktör analizine ilişkin bulgular Tablo 4'de sunulmuştur;

Tablo 4. 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeğinin Faktör Analizi Sonucu Faktör Yük Değerleri

TBSBÖ Maddeler	Faktör Yük Değeri							
	Faktör -1	Faktör -2	Faktör -3	Faktör -4	Faktör -5	Faktör -6	Faktör -7	Faktör -8
Gözlem-13	,629							
Gözlem -3	,580							
Gözlem -7	,529							
Gözlem -8	,498							
Gözlem -11	,495							
Gözlem -1	,489							
Gözlem -6	,483							
Gözlem -2	,456							
Gözlem -15	,454							
Gözlem -4	,446							
Gözlem -12	,406							
Gözlem -14	,368							
Gözlem -9	,362							
Gözlem -10	,329							
Gözlem -5	,307							
Kar-5		,754						
Kar-6		,684						
Kar-4		,673						
Kar-2		,656						
Kar-9		,631						
Kar-7		,621						
Kar-8		,510						
Kar-1		,490						
Kar-3		,451						
Sınıf-7			,728					
Sınıf-13			,718					
Sınıf-8			,706					
Sınıf-10			,679					
Sınıf-2			,664					
Sınıf-4			,606					
Sınıf-9			,591					
Sınıf-3			,588					
Sınıf-14			,585					
Sınıf-11			,569					
Sınıf-12			,541					
Sınıf -6			,526					
Sınıf-5			,502					
Sınıf-1			,464					
Ölçme-3				,723				
Ölçme-2				,682				
Ölçme -4				,662				
Ölçme -1				,652				
Ölçme -5				,583				
Kaydetme-5					,735			
Kaydetme -7					,674			

Kaydetme -6	,643
Kaydetme -2	,639
Kaydetme -1	,600
Kaydetme -8	,599
Kaydetme -4	,539
Kaydetme -3	,521
İletişim-4	,701
İletişim -9	,673
İletişim -2	,670
İletişim -7	,633
İletişim -1	,628
İletişim -5	,602
İletişim -8	,539
İletişim -3	,466
İletişim -6	,432
SonÇık-4	,762
SonÇık -6	,665
SonÇık -7	,645
SonÇık -5	,601
SonÇık -3	,585
SonÇık -2	,557
SonÇık -8	,533
SonÇık -1	,430
TahEtme-10	,762
TahEtme -5	,689
TahEtme -6	,667
TahEtme -2	,647
TahEtme -3	,640
TahEtme -9	,623
TahEtme -4	,613
TahEtme -1	,592
TahEtme -8	,583
TahEtme -7	,503

Tablo 4 incelendiğinde, “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”ne yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin 79 madde ve 8 faktörlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu 8 faktör ölçeğe ilişkin toplam varyansın %21.50 ile %43,81 aralığında varyansını açıklamaktadır. Yalnızca gözlem alt boyutunun açıkladığı varyans %30’un altında kalmıştır. Bu bulgular, yapılan faktör analizi sonucunda 8 faktörlü bir yapı elde edilmekle birlikte, ölçeğin geçerliğinin yüksek düzeyde olduğuna işaret etmektedir.

“48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin iç tutarlılık anlamında güvenilirliği, KR-20 katsayısı ile incelenmiştir. Tablo 4’den elde edilen sonuçlara göre; gözlem alt boyutuna ait KR-20 değeri ,730; karşılaştırma alt boyutuna ait

KR-20 değeri ,770; sınıflandırma alt boyutuna ait KR-20 değeri ,870; ölçme alt boyutuna ait KR-20 değeri ,680; kaydetme alt boyutuna ait KR-20 değeri ,770; iletişim alt boyutuna ait KR-20 değeri ,770, sonuç çıkarma alt boyutuna ait KR-20 değeri ,770 ve tahmin etme alt boyutuna ait KR-20 değeri ,810 olarak bulunmuştur. Bu değerler 1'e oldukça yakın olmakla birlikte, ölçeğin güvenirliğinin yeterli düzeyde olduğu kabul edilebilir.

Buna göre "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nin Türkiye'de 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği, ölçeğin geçerlik ve güvenirlik sonuçlarının yüksek düzeyde olduğuna işaret ettiği söylenebilir.

Araştırmada her iki çalışma grubuna yönelik ölçeğin güvenirlik çalışması sonucunda edilen veriler aşağıdaki şekilde sunulmuştur;

Tablo 5. 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'nin Erzurum İli ve Muş İli Güvenirlik Sonuçları

TBSBÖ Alt Boyutlar	Uygulama Değerleri (Erzurum İli)	Tekrar Uygulama Değerleri (Muş İli)
Gözlem Alt Boyutu	,730	,930
Karşılaştırma Alt Boyutu	,770	,870
Sınıflandırma Alt Boyutu	,870	,960
Ölçme Alt Boyutu	,680	,770
Kaydetme Alt Boyutu	,770	,970
İletişim Alt Boyutu	,770	,890
Sonuç çıkarma Alt Boyutu	,770	,950
Tahmin etme Alt Boyutu	,810	,960

Tablo 5 incelendiğinde, "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nin Erzurum İli ve Muş İli güvenirlik sonuçlarına göre; gözlem alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,730, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,930; karşılaştırma alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,770, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,870; sınıflandırma alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,870, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,960; ölçme alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,680, tekrar uygulama

KR-20 değerinin ,770; kaydetme alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,770, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,970; iletişim alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,770, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,890; sonuç çıkarma alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,770, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,950; tahmin etme alt boyutu uygulama KR-20 değerinin ,810, tekrar uygulama KR-20 değerinin ,960 olduğu görülmektedir. Bu değerler 1'e oldukça yakın olmakla birlikte, tekrar uygulama sonuçları da ölçeğin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 5'in sonuçlarına göre, "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nin Erzurum ve Muş İli güvenilirlik sonuçları incelendiğinde, her iki ilde de geçerlik ve güvenilirlik sonuçlarının yüksek düzeyde olduğu ve Türkiye'de 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği görülmüştür.

Beşinci aşamada; "48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nin kalıcılığını test etmek amacıyla, test-tekrar test güvenilirliğini belirlemek amacıyla ön uygulamadan yaklaşık dört hafta sonra, 22-29 Nisan 2013 tarihleri arasında test-tekrar test güvenilirliği için ölçek, Erzurum ili Narman ilçesinde, N.....Anaokulu ve 18 M.....İ.Ö.O'da yer alan 89 çocuğa yeniden uygulanmıştır.

- ***Ön uygulama ve Test-Tekrar Test Güvenirliği ile ilgili yapılan analizler aşağıdaki şekilde sunulmuştur:***

"48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği"nin ön-test ve test-tekrar test güvenilirliği Pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Yüksek "korelasyon katsayıları, ölçeğin test-tekrar test güvenilirliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 6'da bu çalışmaya katılan kişilerin, her iki test uygulamasından aldıkları puanlara ilişkin sayısal değerler verilmiştir. Tablo 6'da ilk ve son ölçümlere ilişkin kişi sayıları, toplam düzeyinde ortalama, standart sapma ve iki ölçüm arasındaki korelasyon değeri verilmiştir.

Tablo 6. 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği'nin Test Tekrar Test Güvenirlik Sonuçları

TBSBÖ Alt Boyutlar	Uygulama	n	$\bar{x}$	ss	R
Gözlem Alt Boyutu	İlk uygulama	89	11,60	2,40	.736**
	Son uygulama	89	12,13	2,40	
Karşılaştırma Alt Boyutu	İlk uygulama	89	7,75	1,46	.685**
	Son uygulama	89	7,80	1,33	
Sınıflandırma Alt Boyutu	İlk uygulama	89	7,24	2,69	.703**
	Son uygulama	89	7,77	3,14	
Ölçme Alt Boyutu	İlk uygulama	89	2,80	1,43	.535**
	Son uygulama	89	3,02	1,49	
Kaydetme Alt Boyutu	İlk uygulama	89	3,96	2,03	.603**
	Son uygulama	89	4,59	2,44	
İletişim Alt Boyutu	İlk uygulama	89	6,08	2,52	.890**
	Son uygulama	89	6,42	2,63	
Sonuç Çıkarma Alt Boyutu	İlk uygulama	89	4,85	1,37	.290**
	Son uygulama	89	4,81	1,73	
Tahmin Etme Alt Boyutu	İlk uygulama	89	5,33	2,39	.722**
	Son uygulama	89	6,18	2,85	

**p<0.01

Tablo 6 incelendiğinde, iki uygulamadan elde edilen gerek ortalamalar, gerekse standart sapmalar birbirine yakın bulunmuştur. Ölçeğin kararlılığı için kanıt gösterilebilecek iki uygulama arasındaki korelasyon katsayıları .290 ile .890 arasında değişmekte olup, tüm korelasyon katsayıları .01 düzeyinde anlamlıdır. Ölçeğin test tekrar test güvenirliliği yüksek bulunmuştur. Buna göre ölçeğe ilişkin sonuçların zamana bağlı olarak tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

3.1.3. Öğretmen Gözlem Formu

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulama sürecinde, öğretmenlerin göstermiş oldukları performansları değerlendirmek amacıyla “Öğretmen Gözlem Formu” düzenlenmiştir. “Öğretmen Gözlem Formu” 20 maddeden oluşmaktadır. Etkinlikler sırasında öğretmenlerden “eğitim ortamlarının düzenlenmesi, etkinliklerle ilgili uygun yönergeler verilmesi, etkinliklerin aşamalarına uygun bir şekilde uygulanması, ses tonunun ve beden dilinin etkili bir şekilde kullanılması, etkinliklerin kazanım ve göstergelerle ilişkilendirilmesi, etkinlikler için belirlenen hedef sözcüklere dikkat çekilmesi, hedef sözcüklere yönelik açıklayıcı bilgiler verilmesi, etkinlikler süresince ve sonrası değerlendirmede sorular sorulması, çocukların tamamının etkinliğe katılması” gibi temel noktalara dikkat etmeleri istenmiştir.

Öğretmen tarafından etkinlikler uygulanırken araştırmacının sekiz hafta süre ile haftada üç gün uygulama öğretmeninin araştırmacı ve alandan bir gözlemci öğretmen tarafından bireysel olarak gözlemlemesi, daha sonra video kayıtlarını izlemesi ve forma kayıt etmesi şeklinde yapılmıştır.

3.1.4. Öğretmen Görüşme Formu

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulama sürecinin sonunda, uygulama öğretmeni tarafından uygulanan programa ilişkin görüşlerini değerlendirmek amacıyla “Öğretmen Görüşme Formu” düzenlenmiştir. Programın öğretmenin kişisel/mesleki gelişimine katkı sağlayıp sağlamadığı, programın uygulama öncesi ve süreç içerisinde verilen eğitimin yeterli olup olmadığı, programın çocuklar üzerindeki etkisi, programın MEB programından farklı olarak çocuklar üzerindeki etkisi ile ilgili sorular sorulmuştur. Araştırmacı tarafından öğretmen ile bireysel görüşmeler yapılması ve daha sonra öğretmenin düşüncelerini forma kayıt etmeleri şeklinde yapılmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na yönelik bütün hazırlıklar tamamlandıktan sonra araştırma verilerinin toplanması aşamasına geçilmiştir. Bu aşamalar aşağıdaki şekilde yer almaktadır.

3.2.1.Kişisel Bilgi Formunun Uygulanması

Kişisel bilgi formları deney ve kontrol grubundaki her çocuk için, araştırmacı tarafından okullardaki çocuklara ait kişisel gelişim dosyalarındaki bilgilere bağlı olarak 24-28 Şubat 2014 tarihinde doldurulmuştur.

3.2.2.Duyu Temelli Bilim Eğitim Programının Geliştirilmesi

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın geliştirilme sürecinde çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemek amacıyla “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın öncelikle felsefik temeli oluşturulmuş ve eğitim programını yapılandırma aşamaları verilmiştir.

- ***Programın Felsefi Temeli***

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”, okul öncesi dönemde 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi esas almaktadır. Eğitim programı, erken yaşlarda çocukların doğal merak duygusundan yararlanarak, çocukların bilimsel düşünmelerine olanak sağlamakta, doğa olgularına karşı tepkileri, merak, açık fikirlilik ve belli kanıtlara karşı saygı tutumlarının gelişiminde tetikleyici bir rol oynamaktadır. Çocuklar için bilim, yaşanılan dünyayı anlamaya çalışmaktır.

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” öğrenmeyi motive eden, küçük çocukların kendi çevrelerinde insanları, hayvanları, objeleri gözlemleyen, deneyler yapan ve keşiflerini rapor eden, ilgi çekici ve eğlenceli çalışmaların yer aldığı bir programdır. Eğitim programının duyu temelli olması, duyu uyarılması ile aktive olan, gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, iletişim, ölçme, kaydetme, sonuç çıkarma ve tahmin etme gibi bilimsel süreç becerilerinin ve nörofizyolojik yapının eğitilmesini sağlar. Yüksek düzeyde

duyusal uyarımlar, bilimsel süreç becerilerinin, problem çözme, karar verme, muhakeme yapabilme, dikkatlerini toparlayabilme ve bilimsel düşünme gibi bilişsel fonksiyonların gelişimini destekler.

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”, 60-66 aylık çocukların duyular aracılığıyla bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi esas almaktadır. “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”, çocukların bilime karşı meraklarını ve ilgilerini harekete geçirici ve çocukların istekli bir şekilde katılacağı, çocuklarda problem çözme, muhakeme yapma, karar verme ve bilimsel düşünme becerilerini destekleyici olmasının yanı sıra, Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nın uygulanacağı çevrenin özelliklerinin önemsendiği; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme, iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin etme becerilerinin çocuklu duyu; görme, işitme, dokunma, koklama, tatma ve temel bilim alanlarıyla desteklenen etkinliklerin yer aldığı öğrenme yaşantılarını içeren bir eğitim programıdır.

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” geliştirilirken gelişim ve öğrenme kuramları ve öğrenme yaklaşımları incelenerek ilgili alan yazın incelenmiştir. Genel olarak öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, bireysel farklılıklar ve ihtiyaçlar, öğrenme biçimleri ve farklı bakış açıları dikkate alınmıştır. Bu noktadan hareketle; okul öncesi dönemde çocuklar duyuları aracılığıyla çevrelerindeki canlı ve cansız varlıkları, algıladıkları olay ve olguları sorgulamaya başlarlar. Bu doğrultuda, çocukların bilimle ilgilenmeleri onların bilimsel süreçleri kullanma becerilerinin gelişimi, bilimsel düşünmenin sağlanması ve bilimsel kavramları kazanımları için oldukça önemlidir.

Ayrıca, okul öncesi dönem çocukları meraklı, sorgulayıcı ve araştırmacıdır. Bu çocukların hayal güçleri kuvvetlidir (Conezio ve French, 2002; Crowther, 2005; Maxwell, 2009; CPCF, 2011; Lindblom ve White, 2011;). Dolayısıyla, bu dönemde çocuklara verilecek bilim eğitimi ile çocukların bilimsel süreç becerilerini harekete geçirmelerini, merak duygularını geliştirmeyi, bedenlerini ve kendilerini algılamaları, içinde yaşadıkları çevreyi ve doğayı tanımaları, yaratıcı problem çözme ve bağımsız düşünme becerilerini geliştirmeleri, basit bilim araçlarını kullanabilmeleri ve neden- sonuç ilişkisi kurabilmeleri sağlanacaktır.

Bilimsel düşünme gücüne sahip bireyler yetiştirme Millî Eğitim Bakanlığı’nın eğitim politikaları içerisinde yer almaktadır. Bu dönemde çocuklara verilecek olan duyu temelli bilim eğitimi ile de duyularını aktif kullanabilen ve bilimsel düşünme gücüne sahip,

bilimsel süreç becerileri gelişmiş bireyler yetiştirileceği düşünülmektedir. Okul öncesi dönemde nitelikli bir program, sağlam teorik temeller üzerine kurulmalıdır (Kandır vd., 2010).

Çocukların doğuştan getirdikleri bir takım yapılar; merak duygusu, duyular vb., onların içinde bulundukları dünyayı anlama ve bilgi edinme sürecinde bir fırsat olarak değerlendirilmelidir (Lindblom ve White, 2011). “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”; Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı, Çoklu Duyu Metodu, Yapılandırmacı Yaklaşım, Dewey’in bilimsel düşünme basamakları, Piaget’in bilişsel gelişim kuramı ve bilgi kazanımı ile ilgili çalışmaları, Vygotsky ve Dunn’ın duyu süreç bilgisi modeli ile ilgili çalışmaları incelenerek programın felsefesi temellendirilmiştir.

Dewey’in Amerikalı bir felsefe profesörü olarak eğitime farklı bakış açıları getirmiş ve yeni kavramlar kazandırmıştır. Dewey’in eğitim felsefesi incelendiğinde, “pragmatizm”, “yeniden oluşturmacılık” ve “bilimsel düşünme basamakları” gibi çocuğu merkez alan bir anlayışla programın felsefesini temellendirmiştir (Edelson, 1998; Conklin, 2004; Deboer, 2004; Bender, 2005)

Dewey için öğrenme yaşantı yoluyla gerçekleşir. Dewey, öğrencinin zengin yaşantılar geçirmesinin sağlanması gerektiğini ve bu sürecin zorlama ile değil, çocukta öğrenmeye karşı ilgi uyandırarak yapılması gerektiğini savunmuştur (Bender, 2005). Erken dönemdeki çocuklar için bilime karşı gelişen doğal merak duygusu ise bu yaklaşım için önemli bir fırsatı doğal olarak ortaya koymaktadır (Sherwood ve Freshwater, 2006).

Bilişsel gelişim kuramları ise; bilgi süreci üzerine temellenir. Bu süreçte bellek sistemi önemli bir işleve sahiptir. Bilişsel kuramın öncüleri olarak Piaget, Gagne, Bruner ve Ausabel öğrenmeye açıklık getirmişlerdir. Bu öğrenme psikologlarının çalışmalarını temel alan farklı öğrenme kuramları ortaya atılmıştır. Bilgi işlem sürecine dayalı öğrenme, buluş yoluyla öğrenme, anlamlı öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme bu kuramlara örnektir (Gültekin, 2005).

Bilişsel gelişim kuramcısı Piaget ise; öğrenmenin evreler şeklinde gerçekleştiğini, çocukların öğrenmeyi gerçekleştirirken duyuları aracılığı ile denemeler yaptığını öne sürmüştür. Denemeler sonucunda yaptıkları yanlışları düzenleyerek öğrenmeyi belirli ilkelerle gerçekleştirdiğini savunmuştur (Sezer, 2008). Aynı zamanda Piaget (1970), çocukların bilgiyi inşa ederken ve eğitim programları oluşturulurken bilgi edinim süreçleri ve bu süreçlerdeki farklılıkları odak noktası olarak ortaya koymuştur. Piaget, bilgi edinim

sürecinde küçük çocuklar için önemli olanın, bilgi aktarımının değil bilginin inşası olduğunu savunmuştur (Chaille ve Britain, 2003).

Eğitim programının etkilendiği en önemli yaklaşımlardan biri de Piaget'in zihinsel gelişim ilkeleri üzerine temellendirilen Yapılandırmacı Yaklaşımdır. Yapılandırmacılık insan beyni ve çevre arasında önemli bir bağ kurmaktadır (Gelman ve Brennemen, 2004). Yapılandırmacılıkta etkileşim oldukça önemlidir. Çünkü birey için her yeni öğrenme bireyin zihin yapısında değişimlere neden olan içsel bir deneyimdir ve bazı süreçlerle bilgi kazanılmaktadır. Çünkü yapılandırmacılıkta asıl soru "Bireye ne öğretmeli?"nin ötesinde önemli olanın "Birey nasıl öğrenir?" sorusu çıkış noktasını oluşturmaktadır.

"Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı"nın çatısı oluşturulurken tüm kuramlar ve yaklaşımlar ışığında, çocukların bilgiyi edinme süreçlerinde kullanılması gereken en önemli araçların duyular olduğu ve duyuların nörofizyolojik yapıyı harekete geçirerek bilişsel süreçleri en etkin şekilde destekleyeceği fikri programımızın odak noktasını oluşturmuştur. Bu düşünceden hareketle çoklu duyu ve erken dönemde bilim eğitimi ilişkisi açıklanmaya çalışılmıştır.

Yapılandırmacılıkla yakından ilişkili diğer bir yaklaşım ise Caine ve Caine (2005) tarafından ileri sürülen Beyin Temelli Öğrenme (Nörofizyolojik Yaklaşım) yaklaşımıdır.

Bilim insanları, uzun yıllar, yaşamın ilk beş yılı boyunca çocuğun beyinde meydana gelen şaşırtıcı gelişimin farkındadır. Nöro-bilim alanındaki son gelişmeler söz konusu alandaki ilk bulguları daha da değerli kılarken, erken çocuklukta beyin gelişiminin daha açık ve anlaşılabilir olmasını da sağlamıştır (Caine ve Caine, 1998). Çocukların doğumla birlikte getirdiği 100 milyar nöron, sinapslar arasında bağlantılar yaratılmasını sağlayan, yani beynin çalışması için gerekli olan ağı kurar. Bireyin yaşadığı deneyimler, oluşturulacak olan sinaptik bağlantıların türüne ve sayısına etki eder. Bu sinaptik bağlantılar doğum öncesinde başlar ve üç yaşına kadar da hızlı bir oranla oluşturulmaya devam eder. Yalnızca, sıklıkla aktif hale getirilen (yani kullanılan) bağlantılar ve yollar kalıcı olur. Kullanılmayan diğer bağlantılar bir şekilde silinecek ya da çıkacaktır, böylelikle aktif bağlantılar diğerlerine oranla çok daha güçlü olacaktır (WCCF, 2007). Bu nedenle erken öğrenme programları aracılığı ile sunulan çoklu duyu ortamları bu bağlantıların güçlenmesine olanak sağlayacaktır.

Çoklu duyu ve duyu entegrasyonu teorisi yaklaşık olarak 20 yıl öncesine dayanmaktadır. Duyu entegrasyonu; "bireyin vücudundaki ve çevresindeki hisleri organize edip çevrenin

bir parçası olarak var olan vücudu etkin şekilde kullanmayı mümkün kılan nörolojik bir süreç olarak tanımlayan A. Jean Ayres (1972) tarafından geliştirilmiştir. Teori duyuşsal girdiler ve davranışsal çıktılar arasında ilişkiler olduğunu varsaymaktadır (Lawson, 1996).

Dunn'ın duyu süreci modeli nörobilim ve davranış kavramları arasındaki etkileşimi açıklar. Bu etkileşimler çocukların davranış ve performanslarını açıklamaya yardım eder. Dunn'a göre çocuğun nörolojik eşiği, sinir sistemine giren uyarlardan kaynaklanan bilgi miktarı için belirleyicidir. Çocuğun sinir sistemi sürekli olarak kendisine yöneltilen uyarıları tarar, uyarılara tepki verir ve önemli yahut yeni uyarılara karşı duyarlı hale gelir. Bu nedenle çocukların beyinlerinin öğrenme için yüksek seviyede gelişmiş olması için duyu içerikli uyarılar ile sağlanan olumlu deneyimler oldukça önemlidir. Çünkü tekrar tekrar kullanılan bağlantılar daha güçlü ve etkin hale gelmektedir (Dunn, 2007; Tomchek ve Dunn, 2007; WCCF, 2007)

Çoklu duyu öğrenme modelleri, insan beyninin, öğrenme ve davranışların çoğu zaman çoklu duyuşsal şekillere entegre edilen verilerce yönlendirildiğini ve doğal ortamlarda öğrenilen bilgiyi kullanma odaklı işlediğini öne sürmektedirler. Çoklu duyu etkileşim sistemleri sinir sisteminde aynı anda farklı yerlerde bulunarak algı sürecinin ilk aşamasını oluştururlar (Shams ve Sheitz, 2008). Çevreden gelen uyarıları algılayan ve algı sürecini başlatan mekanizma ise *duyu organlarıdır* (Robinson, 2011).

Bilgi işleme sürecine göre öğrenme, insan beyni ve sinir sisteminde oluşan bir iç süreçtir (Gültekin, 2005). Bilgiyi İşleme Kuramı açısından da bilgi bireyin duyu organları yolu ile çevreden gelen uyarıcıları alması ile başlar. Duyular bilgiyi dikkat ve algı süreçleri aracılığı ile ve kısa süreli belleğe geçirir (Ulusoy, 2004). Duyular yardımıyla beynin belli bölümlerinde saklanan bilgiler ihtiyaç duyulduğunda farklı stratejiler kullanılarak geri çağrılır (Özyürek, 2012)

Çoklu duyu ve beyin üzerine yapılmış çalışmalar (Lawson, 1996; Shams ve Sheitz, 2008; Cavanaugh-Todd, 2010; Welters-Davis, 2010); algı mekanizmasının sadece sürecin başında ve tek yönlü işleyen bir süreç olmadığını, çoklu duyu etkileşimlerinin süreç boyunca da ortaya çıkabileceğini savunmaktadırlar. Yaşamın ilk yıllarında da bir duyuda oluşan kesintinin diğer duylarda sinirsel esnekliğe yol açabileceğini göstermiştir. Çünkü tek taraflı duyuşsal uyarılardan ziyade çoklu duyuşsal uyarıların bilişsel süreçleri güçlendirdiği ve çoklu duyuşsal uyarıların beynin bölümleri arasında çok daha geniş bir çoklu duyuşsal ağ meydana getirdiği çalışmalarla ortaya konulmaktadır (Shams ve Sheitz,

2008). Bu nedenle beyin, duyular aracılığı ile kavramlar arasında ne kadar çok bağlantı kurarsa öğrenme o kadar etkili ve kalıcı olmaktadır (WCCF, 2007). Çünkü çocuklar doğal dünyaya karşı yaptıkları keşiflerinin sonuçlarını duyuları aracılığı ile gözlemleyerek bilimsel süreç becerilerini çalıştırmış olurlar (Sherwood ve Freswater, 2006).

Birçok çocuğun doğal merakı onları öğrenmeye yönlendirir. Yeni bir şey öğrenme çocukların doğasında vardır (Martin, 2005). Küçük yaştaki çocuklar bile bilimsel kaideleri öğrenebilir ve geliştirebilirler. Aslından onların bilimsel kurguları anlama ve anlamlandırma yetenekleri sanıldığından çok daha karmaşıktır. Çocukların kullandıkları ve geliştirdikleri beceri ve süreçler bilim insanlarının çalışırken kullandıkları ile aynıdır. Çocuğun doğayı ve doğal olayları inceleme ve bilimsel bilgiler üretme sürecinde kullandığı beceriler ve düşünme süreçleri bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılmaktadır (Dönmez ve Azizoglu, 2010). Bu beceriler doğanın işleyişini anlamak ve yaşanılır ortamlar hazırlamak için gereklidir (Link, 1998; Maxwell, 2009). Bilim insanları da gözlem yapar, sınıflama yapar, ölçme yapar, sonuç çıkarmaya çalışırlar, hipotezler ileri sürerler ve deneyler yaparlar (Aydoğdu, 2006). Çocuklar şaşırtıcı şekilde henüz öğrenmenin ilk evrelerinde dahi bilimsel düşünme becerilerine sahiptirler ve bilimin doğasıyla ilgili çok derin noktaları kavramaya çalışırlar (Almedia vd., 2009).

Erken dönemde nitelikli bir bilim eğitimi programının amacı, bilimsel süreç becerilerini; gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme, iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin etme, desteklemektir (Akman, 2003; Gelman ve Brenneman, 2004).

Bilimsel süreçler; temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş beceriler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Temel süreç becerileri; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma süreçlerinden oluşurken, bütünleştirilmiş süreç becerileri ise; hipotez kurma ve test etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney düzenleme ve yapma, işlevsel tanımlama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarmayı içermektedir (Padilla, 1990; Martin, 2001; Carin vd., 2005; Martin vd., 2005; Peters ve Stout, 2006; Brewer, 2007; Rao ve Kumari, 2008; Saracho ve Spodek, 2008; Chabalengula, Mumba ve Mbewei, 2012; Morrison, 2012).

Geliştirilen “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” ile görme, tatma, koklama, işitme ve dokunma gibi çoklu duyuların kullanıldığı etkinlikler oluşturularak okul öncesi dönemde bilim eğitimi üzerinde durulmuştur. Geliştirilen bilim eğitimi programı ile çocuklarda

doğuştan var olan bilim yapma merakını teşvik etmek, bilimsel süreç becerileri ile dünyayı anlama çabalarını desteklemek amaçlanmaktadır (Thomas, 2007).

Okul öncesi bilim eğitimi literatüründe yer alan çeşitli bilim alanları; fiziksel bilimler, yaşam bilimleri, dünya ve uzay bilimleri ve bu alanlarla ilişkili bilimsel kavramların yer aldığı bilim etkinlikleri planlanmıştır. Bilim etkinlikleri planlanırken duyular aracılığı ile bilimsel sorgulama yapma ve öğrenme sürecinde bilişsel süreç becerilerine odaklanma programının kilit noktasını oluşturmuştur.

Yurt içi ve yurt dışı okul öncesi eğitim programları incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” geliştirilirken, Türkiye’de uygulana gelmiş ve MEB tarafından geliştirilmiş okul öncesi eğitim programları incelenmiştir. Türkiye okul öncesi eğitim programları açısından 1994 yılı dönüm noktası olmuştur. Çünkü bu tarihten önce hedef ve hedef davranışları belirlenmiş merkezi bir program kullanılmamakta idi. Milli Eğitim Bakanlığı 1994 yılında hedef ve hedef davranışların geliştirildiği merkezi bir program hazırlamıştır. 1994 yılında uygulamalarda yaşanan aksaklıklar ve gözlemlenen eksikliklerden dolayı okul öncesi eğitim programı güncellenmiştir. 2002 yılında okul öncesi eğitim programı tekrar güncellenmiş, aynı şeklide gelişimsel hedeflere yer verilmiş ve konu öğretimi yerine konular araç olarak yer almıştır. Aynı zaman da gelişim alanları yeniden düzenlenmiştir (Kandır vd., 2010).

2002-2003 eğitim öğretim yılından sonra gelişim ve öğrenme kuramları, toplumun değişen gereksinimleri ve yaklaşımlar dikkate alınarak, okul öncesi eğitim programı 3-6 yaş çocuklarının gelişim alanlarına göre yeniden düzenlenmiştir. 2005-2006 yılında güncellenen programla gelişimsel hedeflere ve hedef davranışlara yıllık ve günlük eğitim programlarında yer verilmiştir (Kandır vd., 2010).

“36-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Eğitimi Programı” 2006 yılında denenip geliştirilmek üzere uygulamaya konulmuştur. Ulusal ve uluslararası alan araştırmaları, uygulamadan gelen geri bildirimler ve Okul Öncesi Eğitiminin Güçlendirilmesi Projesi çalışmaları kapsamında yapılan mevcut durum analizleri dikkate alınarak 2012-2013 yılında program geliştirme çalışması yapılmıştır (Kandır vd., 2010).

2012-2013 eğitim öğretim yılı okul öncesi eğitim programı çocukların gelişimsel özelliklerini, ilgi ve gereksinimleri ile çevresel koşullarını dikkate alan “gelişimsel”,

“sarmal” ve “eklektik” bir yapıdadır (MEB, 2013). Türkiye’de uygulanan eğitim programlarının gelişimsel nitelikte olduğu, bilim eğitimi destekleyen kazanımlar geliştirilmesine rağmen tüm bilim alanlarını ve bilimsel kavramları destekleme konusunda eksiklikler olduğu dikkati çekmektedir. Aynı zamanda Türkiye’deki çocuklar için geliştirilmiş, bununla birlikte çoklu duyu çalışmalarına yönelik yetersizlikler olduğu da tespit edilmiştir.

Yurt dışında ki eğitim programları incelendiğinde ise, Wings of Discovery – Canada, Tool Kit for Early Childhood Science Education – US, La Main à la Pâte – France, international, Pollen – Europe, Science-Lab – Germany, Design and Making Centre – UK, Engineering is Elementary – US (primary) çok çeşitli bilim eğitim programları uygulanarak bilim eğitiminin çok yönlü sorgulandığı dikkati çekerken (Conezio ve French, 2002; CPCF, 2003; Districts of Colombia of Public Schools, 2008; Missouri Early Learning Standards for Science, 2008; The Albert Shanker Institute, 2009) duyu eğitimi kaynaklarının ise çoğunun okul öncesi dönem sonrası yaş gruplarına ve özel gereksinimli çocuklara odaklandığı dikkati çekmektedir.

Yurt içi ve yurt dışı çalışmaların tümü dikkate alındığında, Türkiye’de okul öncesi dönem çocuklarının bilim eğitimi için ulusal bir bilim eğitim standartlarına gereksinim duyulduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak bu standartlar oluşturuluncaya kadar ki süreçte, MEB tarafından uygulamaya koyulan 36-72 Aylık çocuklar için Okul Öncesi Eğitim Programının kazanım ve göstergelerde yer almasına rağmen, çocukların duyu gelişimine yoğunlaşan ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini hedefleyen yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bir bilim eğitimi programının hazırlanmasında ve uygulanmasında eksiklikler ve sorunlar gözlenmektedir. Bu nedenle bu araştırma ile geliştirilen duyu gelişimi temelli bir bilim eğitim programının, alana katkı sağlayarak bu konudaki eksikliğin giderilmesinde etkili olacağı ve bu konuda yapılacak yeni araştırmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Belirtilen kuram ve yaklaşımlar ortak görüşlere sahip olmakla birlikte, bireylerin biyolojik, psikolojik, fizyolojik ve nörolojik yapısından yola çıkarak geliştirdikleri farklı bakış açılarına da sahip oldukları görülmektedir. Araştırmada geliştirilen ve uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın öğrenme-öğretme süreçlerinde, bireylerin farklı yönlerini ortaya çıkaran, geliştiren ve farklı öğrenme yollarına yanıt veren eğitim etkinliklerinin tasarlanıp planlanmasına katkıda bulunacak kuram ve yaklaşımlardan yararlanılmış ve bu doğrultuda programın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

- **Duyu Temelli Bilim Eğitim Programını Yapılandırma Aşamaları**

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın yapılandırma aşamaları şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

Birinci aşama; hazırlanan kuramsal çerçeve doğrultusunda, gelişim öğrenme kuramları ve öğrenme yaklaşımlarından temellendirilerek “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın temel ilkeleri belirlenmiştir. Bu temel ilkeler şunlardır;

- **Öğrenme süreçleri yaşantıya dönük olmalıdır.** Günlük yaşam davranışları ve yaşantılar ile öğrenme süreçlerini birleştirmek önemlidir. Öğrenme süreçleri hazırlanırken çocukların günlük yaşantılarının içinden ve karşılaşılabilecekleri olgulardan yola çıkılarak yapılandırılmasına dikkat edilmiştir. Çocukların dünyaya geldikleri çevre içinde duyularını kullanarak algıladıkları olaylar ve yaşantılar seçilmesi öğrenme süreçleri açısından önemlidir.
- **Bilimsel süreç becerileri odaklıdır.** Bilimsel süreç becerileri günlük yaşam deneyimleri içerisinde sıralı biçimde desteklenmektedir. Her bir süreç becerisi günlük yaşam deneyimleriyle birlikte birbiri üzerine inşa edilmektedir. Bilimsel süreç becerileri sırasıyla gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme, iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin etme becerileridir. Erken dönemde beyin gelişimi çok hızlı ve karmaşık biçimde ilerlemektedir. Çocukların bu dönemde beyin gelişimini hızlandırmak için uygun yollar ve yöntemler seçilmelidir. Çoklu duyu çalışmaları çocukların bu dönemde beyin gelişimi hızlandıran ve bununla ilişkili olarak bilimsel süreç becerilerini aktif bir şekilde kullanmalarına olanak sağlayan en etkili yöntemlerden biridir. Çocuklara yeteri kadar erken yardım edilmesi ve iyi bir programla bilimsel süreç becerilerinin desteklenmeye devam edilmesi çocuğun çok yönlü gelişmesini sağlar.
- **Bilimsel sorgulama sürecin önemli bir parçasıdır.** Bilimsel sorgulama deneyimleri çocukların gelişimsel seviyelerini, mevcut bilgilerini, ilk deneyimlerini ve kültürel birikimlerini değerlendirmede önemlidir.
- **Duyuların etkin kullanımını destekleyici olmalıdır.** Çocukların duyularını kullanımı doğal bir süreç olarak ortaya çıkar. Duyu kullanımı için özel bir çabaya ihtiyaçları yoktur. Ancak duyu kullanımındaki dağılım ve duyuların her

birinin etkin bir şekilde desteklenmesi beyin gelişimi açısından önemlidir. Çoklu duyumsal etkileşimler; oyunlar, aktiviteler ve keşifler esnasında yaşantının doğal bir parçası olarak işlev görürler.

- ***Bilimsel kavram öğretimi çoklu duyumsal deneyimler içermelidir.*** Erken eğitimde kavramsal içerik gelişimsel ve çocukların var olan bilgileri üzerine inşa etme odaklı olduğundan dolayı sınırlı ve esnektir. Okul öncesi çocukları bilimsel kavramları başarabilecek yeteneğe ve hazır bulunuşluğa sahiptirler. Sunulan bilim eğitimi programında bilimsel kavramlara, fiziksel bilimler, yaşam bilimleri, dünya ve uzay bilimleri temel alanları içerisinde sistemli olarak yer verilmektedir. Çocuklar bilimsel kavramları günlük yaşantıda doğrudan duyuları ile algılayarak, düşünerek ve eğlenerek keşfederler. Öğrenme sürecinde duyularını kullanarak deneyimler gerçekleştirdikleri ve bilimsel kavramları inşa ettikleri gözlenmektedir.
- ***Bilim yapmak günlük yaşantının bir parçası olarak diğer alanlarla entegre biçimde sunulmalıdır.*** Bilim çocukların günlük etkinlik ve oyunlarının içine yerleşmiştir ve entegre matematik, okuma ve diğer etkinlik alanları için doğal bir araç görevi görür. Bilim yapmak ya da bilimsel düşünme yalnızca doğal olaylarla ilgili bilgi edinmekten çok öğrenme yaşantılarında süreç becerileri ile yapılandırılmış matematik, müzik, sanat çalışmalarıyla bütünleştirilmiş anlayışta bir bilim programını ifade etmelidir. Programda yer alan planlamalar, disiplinler arası öğrenme biçimini destekleyici yaşantıları içermelidir.
- ***Okul-ev-toplum birbiriyle bağlantılıdır.*** Gelişen ve değişen toplumlarda eğitim politikalarının bu değişime ayak uyduracak nitelikte belirlenmesi önem arz etmektedir. Eğitim politikaları ışığında belirlenen eğitim programlarının değişen topluma ve kişisel ihtiyaçlara uygun ilkelerle hazırlanması ve okul-ev-toplum üçgeninin birbirinden ayrı düşünülmeksizin hazırlanması gerekmektedir. Eğitim programı içerisinde yer verilen öğrenme süreçlerindeki hazırlıkların bu doğrultuda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çocukların öğrenme süreçlerindeki edinimleri ev yaşantısı ve doğal olarak toplum içerisindeki olgularla bütünleştirilmiş olması eğitim programının temel ilkelerindendir. Çocukların ev kültürlerini, deneyimlerini ve değerlerini onaylayan bir program

ön görülmektedir. Bu nedenle sosyal, kültürel ve ekonomik olarak çocuklara fırsat eşitliği sağlayan programlar eğitimde kaliteyi ön plana çıkarmaktadır.

- ***Bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak desteklenir.*** Her çocuk kendine özgü gelişim özellikleri ve bilimsel algı biçimleriyle dünyaya gelir. Duyu temelli ve bilimsel süreç becerileri odaklı bir bilim eğitim programı, çocukların bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurularak, çocukların duyuları aracılığıyla algılarını harekete geçirecek ve bilimsel süreç becerilerine odaklanan bir program anlayışı sunmaktadır.

İkinci aşama; bu ilkeler doğrultusunda “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” farklı özellikleri olan kapsamlı ve ilgi çekici bir programdır. Buna göre;

- Çocukların bilimsel süreç becerilerine yöneliktir. Çocuklar için gelişimsel olarak çok yönlüdür.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” çocuk merkezlidir. İçinde, planlanmış öğrenme yaşantılarıyla çocukların şekillendireceği bir süreç ve temel kavramların kazanımında duyularla organize edilmiş bir öğrenme süreci bulunan bir bilim öğretim programıdır.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”, çocukların bilimsel tutumlarını, ilgilerini, başarılarını, yaratıcılıklarını, bilişsel becerilerini geliştirmede geleneksel öğretimden çok deney yapma, proje çalışmaları, kavram haritaları, inceleme gezileri gibi birçok yöntem kullanıldığından çocuklar üzerinde daha etkilidir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”, çevresel, bilimsel ve teknolojik olarak bilim okur-yazarlığının alt yapısının atıldığı toplum üyeleri yetiştirmeye odaklanır.
- Etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine, sıralı ve birbiri üzerine inşa edilerek yer verilmiştir. Bilimsel süreç becerileri çocukların bilimle başarılı bir şekilde ilişki kurabilmeleri için önemlidir.
- Kazanım ve gelişim göstergelerine birden fazla etkinlikte yer verilerek çocuklara tekrar olanağı sunmaktadır.
- Doğal dünyaya karşı var olan merak duygularını destekleyici olmalıdır.
- Öğrenme çevreleri çocukların merakını ve araştırmalarını destekleyici olmalıdır.

- Etkinliklerde temel bilim alanlarına dengeli bir şekilde yer verilmiştir.
- Etkinlikler duyu temellidir. Öğrenme süreçlerinde duyulara dengeli bir şekilde yer verilmiştir.

Üçüncü aşama; “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın temel amacı bilimsel süreç becerilerini desteklemek olduğundan, deney ve kontrol gruplarına uygulanan MEB O.Ö.E. programının içerisine entegre edilecek şekilde düzenlenmek amacıyla, MEB’in kazanım ve göstergeleri göz önüne alınmıştır. “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” MEB O.Ö.E. programı ile ilişkilendirilerek bilimsel süreç becerilerine yönelik kazanım ve göstergeler seçilmiştir. Daha sonra bu kazanım ve göstergeler doğrultusunda uygun öğrenme yaşantıları planlamaya çalışılmıştır.

Dördüncü aşama; “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”na uygun kazanım ve göstergeler belirlendikten sonra, araştırmanın temel amacını, 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine duyu temelli bilim eğitimi programının etkisinin incelenmesi amacıyla araç olarak seçilecek konular yani programın içeriği oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın içerik planlaması yapılırken, ilgili alan yazın incelenerek temel bilim alanları; fiziksel bilimler, yaşam bilimleri ve dünya ve uzay bilimleri dikkate alınmıştır. Ayrıca her temel bilim alanının kapsamına giren bilim dallarından; biyoloji, zooloji, botanik, matematik, fizik, kimya, jeoloji, meteoroloji, astronomi, deniz bilimi (oceanology), buz bilimi (glasiyoloji), yola çıkılarak etkinler de araç olarak kullanılmak üzere konular belirlenmiştir.

Araştırmacı tarafından belirlenen konular ilgili alan yazın çalışmalarıyla derinlemesine incelenmiştir. Konularla ilişkili bilim kavramları bilimsel süreç becerilerini temsil eden kazanım ve göstergelerle ilişkilendirilerek içerik yapılandırılmış ve odak noktası fen ve matematik olmak üzere diğer etkinliklerle de bütünleştirilerek öğrenme süreçlerinden meydana gelen bir etkinlik havuzu oluşturulmuştur. Etkinlik havuzunun oluşturulmasında yurt içi ve yurt dışı kuramsal literatür ve örnek uygulamaların yer aldığı çalışmalar incelenmiş, mümkün olduğunca bilim eğitiminde kullanılan farklı yöntem ve tekniklere yer verilmiştir.

Beşinci aşama; oluşturulan etkinlik havuzu içerisinden haftanın üç günü toplam sekiz hafta günde en az 20 dakika süren etkinler aşamalılık, sarmallık vb. özellikler dikkate alınarak uygulanmasına karar verilen, her alanı dengeli temsil edebilecek etkinlikler seçilmiştir. Bu özellikler dikkate alınarak “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”da, sekiz

hafta süresince uygulanacak toplam 32 etkinlik belirlenmiştir. Uygulama sürecinde beklenmedik durumlara ve karşılaşılabilecek güçlüklerle karşı her hafta için bir alternatif etkinlik hazırlanmıştır.

Etkinliklerin haftalara göre dağılımı incelendiğinde;

- 1. Hafta çocukların **gözlem** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.
- 2. Hafta çocukların **karşılaştırma** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.
- 3. Hafta çocukların **sınıflandırma** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.
- 4. Hafta çocukların **ölçme** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü 60-66 Aylık Çocuklar için Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.
- 5. Hafta ise çocukların **kaydetme** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.
- 6. Hafta çocukların **iletişim** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.
- 7. Hafta çocukların **sonuç çıkarma** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı

ile (fiziksel bilimler, yaşam bilimleri ve dünya ve uzay bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.

- 8. Hafta çocukların **tahmin etme** becerisini pekiştirmek amacıyla haftanın üç günü “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan bilim eğitiminin üç temel bilim alanı ile (Fiziksel Bilimler, Yaşam Bilimleri ve Dünya ve Uzay Bilimleri) ilişkilendirilerek etkinlikler planlanmıştır.

Altıncı aşama; etkinliklerin planlanmasının ardından kullanılacak materyaller araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan materyallerin kaliteli, özgün, fonksiyonel, etkili, güvenli, ergonomik olmasına ve içinde eğlence unsurunun bulunmasına dikkat edilmiştir. Materyaller çocukların duyularını destekleyecek, bilimsel süreç becerilerini harekete geçirecek, materyal kullanma deneyimlerini arttıracak, çok amaçlı ve dayanıklı materyallerin hazırlanmasına özen gösterilmiştir. Materyallerin hazırlanmasıyla birlikte “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

- ***Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nın Uygulanma Aşamaları***

Birinci Aşama; deney ve kontrol grubuna uygulanacak olan "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" ve deney grubuna uygulanacak olan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” için Muş İl MEM’ne bağlı Malazgirt ilçesinde yer alan anaokulları/anasınıflarına (Z...Anaokulu ve A...İ.Ö.O.Anasınıfı) devam eden 60-66 aylık çocuklara uygulanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği’nin uygulanması için, çalışma grubunu oluşturan anaokulu/anasınıflarında, sorumlu okul müdürleri ve müdür yardımcıları ile görüşülerek gönüllülük ilkesi gereğince çalışma planlanmıştır.

İkinci aşama; deney ve kontrol grubundaki öğretmenlere; araştırmanın amacı, programın içeriği, etkinlikler, materyaller, süreç ve veri toplama araçları ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir. Kontrol grubundaki öğretmene; çalışmanın amacı ve veri toplama araçları ile ilgili bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılım ve isteklilikleri dikkate alınarak gerekli hazırlıklar tamamlanmış ve çalışmalar başlatılmıştır. Buna göre deney grubu olarak Malazgirt İlçe MEM’ne bağlı Z...Anaokulu, kontrol grubu olarak ise A...İ.Ö.O anasınıfı belirlenmiştir.

Program uygulamasına başlanmadan önce, deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek amacıyla "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel

Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” 24-28 Şubat 2014 tarihleri arasında ön-test uygulaması gerçekleştirilmiş ve “Kişisel Bilgi Formu” çocukların kişisel bilgilerinin yer aldığı dosyalardan yararlanılarak her bir çocuk için doldurulmuştur.

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nı değerlendirme aracı olarak araştırmacı tarafından, “Öğretmen Gözlem Formu” hazırlanmıştır. Uygulanacak olan programın çok yönlü ve objektif bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla araştırmacının dışında alandan gönüllü bir okul öncesi öğretmenin dış gözlemci olarak çalışmada yer alması ve “Öğretmen Gözlem Formu”nun doldurulması planlanmıştır.

Üçüncü aşama; deney grubundaki öğretmen ve dış gözlemciye, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Mart ayının ilk haftası; uygulanacak olan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın özellikleri, kazanım ve göstergeleri, kazanımlara ulaşabilmek için ne gibi durumlar yaratılacağı, çocuklarla nasıl iletişim kurulacağı, bu iletişimin nasıl bir fiziki ortam içinde, hangi uyarıcılarla gerçekleşeceği, hangi yöntem ve tekniklerin kullanılacağı ile ilgili beş günlük bir eğitim verilmiştir.

Eğitim süresince araştırmacı tarafından ilk gün; öğretmenlere eğitim programının felsefesi, ilkeleri ve özellikleri tanıtılmıştır. İkinci gün; program uygulaması esnasında uygulama öğretmenin kendini baskı altında hissetmemesi için video kayıtlarının amacı ve iki gözlemci tarafından yapılacağı, nasıl kayıt yapılacağı açıklanmıştır. “Öğretmen Gözlem Formu” tanıtılmış, amacı, değerlendirme yapılırken hangi özelliklerin göz önünde bulundurulduğu açıklanmıştır. Üçüncü, dördüncü ve beşinci gün ise; eğitim programında yer alan etkinlikler ve kullanılan materyaller tanıtılmıştır.

Daha sonra her alandan bir etkinlik seçilerek altı çocuk ile üç gün boyunca 20 dk süre ile bir ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen ön uygulama süresince araştırmacı uygulama öğretmene geri bildirimlerde bulunarak yeterliliğine katkı sağlamıştır. Ön uygulamaya göre, eğitim programında bir değişikliğe gerek görülmez “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Dördüncü aşama; araştırmacı tarafından, öğretmenlere “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın bütününe yönelik verilen genel eğitimden sonra, deney grubunu oluşturan çocukların sınıf öğretmeni ve aileleri ile bir bilgilendirme toplantısı yapılarak “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın amacı, içeriği ve uygulanması hakkında bilgi verilmiştir. Bu bilgilendirme toplantısında “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” genel olarak tanıtılmış ve çocukların bilimsel süreç becerileri üzerine etkileri, programda yer alan

etkinlikler ve etkinliklerde kullanılan yöntem ve teknikler ile ilgili kısa bilgi verilmiştir. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na zaman zaman destek olmaları istenmiştir. Ayrıca çocukların okula geliş-gidiş saatlerini ve devamlarını aksatmamaları konusunda görüş alışverişinde bulunulmuştur.

Beşinci aşama; araştırmacı tarafından uygulama öğretmeni, uygulamadan bir önceki hafta perşembe ve cuma günleri o hafta boyunca uygulanması beklenen üç günlük “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda yer alan etkinlikler ile ilgili bilgilendirilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulanacak olan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda sekiz hafta süresince programın ilkeleri ve özellikleri doğrultusunda uygulama öğretmenine rehberlik edilmiştir.

Altıncı aşama; 2013-2014 eğitim-öğretim yılının Mart/Nisan aylarında deney grubuna, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” planlandığı şekilde uygulanmıştır. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, Muş İl MEM’ne bağlı Malazgirt ilçesindeki, çalışma grubuna dâhil edilen anaokulunda 60-66 aylık çocuklara, okul öncesi öğretmeni tarafından bizzat uygulanmıştır. Öğretmen uygulamalarının görüntü ve ses kaydı etkinlik süresince araştırmacı ve alandan bir gözlemci öğretmen tarafından kaydedilmiştir. Her uygulama sonrasında, alınan görüntü ve ses kaydı incelenerek, araştırmacı ve gözlemci öğretmen tarafından, “Öğretmen Gözlem Formu” kullanılarak uygulamalar değerlendirilmiştir. Aynı zamanda eğitim programı uygulanırken gerekli durumlarda uygulamayı yapan öğretmene gerekli dönütler verilerek program eğitimine devam edilmiştir.

Yedinci aşama; deney grubuna uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulaması tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarına “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” 2-6 Mayıs 2014 tarihleri arasında araştırmacı tarafından son-test uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Sekizinci aşama; “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın etkisinin kalıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından deney grubunda yer alan çocuklara, uygulamadan dört hafta sonra, 2-6 Haziran 2014 tarihleri arasında, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin tekrar uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın Uygulanması: “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, deney grubunu oluşturan çocukların sınıf öğretmenine ve gözlemci öğretmene verilen programın bütününe, haftalık, bir gün önce ve o güne ait verilen eğitim çerçevesinde 10 Mart - 2 Mayıs 2014 tarihleri arasında uygulanmıştır.

Deney grubunu oluşturan çocukların sınıf öğretmeni tarafından uygulanacak olan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” eğitiminden önce, eğitim ortamı her etkinlik için uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Uygulama için gerekli masa sandalyeler uygun oturma pozisyonunda düzenlenerek veya etkinliğe göre kenara çekilerek boş bir alan oluşturulmuştur. Daha önceden çocuk sayısı ya da grup sayısı kadar hazırlanmış materyaller öğretmen tarafından sınıfa getirilmiştir. Eğer çocukların getirmesi gereken bir materyal ya da eşya var ise bir hafta önceden iletilmiştir. Çocuklara uygulamadan önce haftanın üç iş günü öğleden sonraları birlikte etkinlikler yapılacağı ve oyunlar oynanacağı şeklinde bilgi verilmiştir. Araştırmacı tarafından “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na katılan çocukların etkinliklere katılımını belirlemek için yoklama listesi tutulmuştur.

Araştırmacı tarafından deney grubunu oluşturan çocukların öğretmenine ve gözlemci öğretmene verilen beş günlük eğitim çerçevesinde, uygulama öğretmeni uygulamadan bir önceki hafta Perşembe-Cuma günü (27-28 Şubat 2014) o hafta boyunca uygulanması beklenen üç günlük “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” ile ilgili bilgilendirilmiştir.

Beş günlük eğitim süresince, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın üç günlük etkinlikleri içeren çıktılar ve etkinliklere ait materyaller getirilmiştir. Bir hafta boyunca uygulanacak olan etkinlikler anlatılmış ve anlatılırken materyaller de tanıtılmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından tıpkı çocuklara uygulanıyormuş gibi bir eğitim ortamı düzenlenmiş, materyaller kullanım amaçları ile birlikte açıklanmış, etkinliğin özelliğine göre yer alan yönergeler, öykü ya da parmak oyunları söylenmiş, sorular sorulmuş, çocukların sorulara verebilecekleri muhtemel yanıtlar değerlendirilmiş, hedef sözcükler açıklanmış, değerlendirme soruları sorulmuş, yine etkinliğin özelliğine göre sınıf içi etkinlik sayfalarına ait yönergeler verilmiş; kısacası etkinliklerin basamakları aşama aşama anlatılarak öğretmenin etkinliklere hâkim olması sağlanmıştır. Araştırmacının etkinliği uygulamasından sonra uygulama öğretmenin etkinlikleri basamaklarına göre uygulaması istenmiş ve araştırmacının gözetiminde etkinlikler yeniden uygulanmış ve esas uygulamaya hazır hale getirilmeye çalışılmıştır.

Ayrıca uygulanması planlanan etkinlik uygulanmadan bir gün önce araştırmacı tarafından öğretmene anlatılmış ve araştırmacının gözleminde uygulama öğretmeni etkinliği gerçekleştirmiştir. Daha sonra öğretmen, planlanan bu etkinlik örneğini deney grubuna uygulamadan önce yine araştırmacı tarafından etkinlik için tekrar kısa bir hatırlatma yapılarak uygulama sırasından ortaya çıkabilecek durumlar en aza indirgenmeye çalışılmış ve uygulama öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda sekiz hafta süresince her hafta için aynı durum tekrarlanmıştır.

Deney grubunu oluşturan çocukların öğretmenine verilen eğitim tamamlandıktan sonra 10 Mart - 2 Mayıs 2014 tarihleri arasında, deney grubu sınıf öğretmeni tarafından “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulanmıştır. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” haftanın üç iş günü (Pazartesi-Çarşamba-Cuma) 20-30 dk süre ile toplam sekiz hafta sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır.

Deney grubundaki çocuklara “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanmadığı süreçte, Milli Eğitim Bakanlığı 36-66 aylık çocuklar için “Okul Öncesi Eğitim Programı’na (2013)” yönelik günlük eğitim programları, sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklara ise “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulanmamış, çocuklar Milli Eğitim Bakanlığı 36-66 aylık çocuklar için “Okul Öncesi Eğitim Programı (2013)” uygulamasına devam etmiştir.

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanması sırasında programın etkililiğini değerlendirmek amacıyla “Öğretmen Gözlem Formu” ve “Öğretmen Görüşme Formu” uygulanmıştır.

“Öğretmen Gözlem Formu”, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın ilkelerini temel alarak deney grubunda yer alan öğretmenin göstermiş olduğu performansları değerlendirmek amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmacı ve dış gözlemci öğretmen tarafından sekiz hafta süre ile haftada üç gün çocukları bireysel olarak gözlemlemesi, daha sonra video kayıtlarını izlemesi ve forma kayıt etmesi şeklinde yapılmıştır. “Öğretmen Gözlem Formu” 20 maddeden oluşmaktadır. Etkinlikler sırasında öğretmenlerden “eğitim ortamlarının düzenlenmesi, etkinliklerle ilgili uygun yönergeler verilmesi, etkinliklerin aşamalarına uygun bir şekilde uygulanması, ses tonunun ve beden dilinin etkili bir şekilde kullanılması, etkinliklerin kazanım ve göstergelerle ilişkilendirilmesi, etkinlikler için belirlenen hedef sözcüklere dikkat çekilmesi, hedef sözcüklere yönelik açıklayıcı bilgiler

verilmesi, etkinlikler süresince ve sonrası değerlendirmede sorular sorulması, çocukların tamamının etkinliğe katılması” gibi temel noktalara dikkat etmeleri istenmiştir. Uygulama esnasında, etkinliklerle ilgili fotoğraf ve video çekimleri yapılmıştır. Daha sonra “Öğretmen Gözlem formu” uygulama öğretmeni ve dış gözlemci tarafından çekilen video kayıtları izlenerek etkinlik sonrası doldurulmuştur. Daha sonra istatistiksel olarak puanlayıcı güvenilirliğini (puanlayıcılar arasındaki tutarlılığı) ölçmek amacıyla, araştırmacı ve dış gözlemcinin gözlem formu puanları karşılaştırılmıştır.

“*Öğretmen Görüşme Formu*” “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” uygulama süreci sonunda, öğretmenlerin uyguladıkları programa ilişkin görüşlerini değerlendirmek amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmacı tarafından uygulama öğretmeni ile bireysel görüşme yapılması ve daha sonra öğretmenin düşüncelerini forma kayıt etmeleri şeklinde yapılmıştır.

4.Verilerin Analizi

Araştırmanın amacına yönelik toplanan veriler değerlendirilerek istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Araştırmada deney grubundaki çocukların “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulama sürecini değerlendirmeye ilişkin “Öğretmen Gözlem Formu” uygulama öğretmenine yönelik her etkinlik için tek tek doldurulmuştur. “Öğretmen Gözlem Formu”ndaki bilgiler bilgisayar ortamına kayıt edilmiştir. Toplanan veriler frekans ve yüzdelere halinde sunulmuştur. “Öğretmen Görüşme Formu”nun verileri ise uygulama öğretmeni ile bireysel olarak görüşülerek, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na ilişkin sorulan sorulara verdikleri yanıtlar ile elde edilmiştir. Uygulama öğretmenin bu sorulara verdikleri yanıtlar yazılı olarak kaydedilmiş, daha sonra içerik analizi yapılarak yorumlanmıştır.

MEB’na bağlı anaokulları/anasınıflarına devam eden 60-66 aylık çocuklar için, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” aracılığıyla toplanan veriler, bilgisayar ortamına aktarılmış ve “SPSS istatistik paket programı” yardımı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin tümü, önce betimsel istatistik yöntemleriyle incelenmiş, frekans ve yüzde ile ortalama ve standart sapma değerleri belirlenmiştir. Bunun yanında iki gruplu karşılaştırmalar ve ön-test karşılaştırmaları yapılmıştır. İki gruplu karşılaştırmalarda grupların testlerden elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı “Bağımsız gruplarda T-Testi (Independent Samples T-Test)” analiz tekniği ile test edilmiştir.

Verilerin analizi kısmında öncelikle, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nden elde edilen verilerin normal dağılımı sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. Bunun için veri setinin çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş ve elde edilen değerlerin -2 ile +2 aralığında olup olmadığı kontrol edilmiştir. Ölçekte yer alan her bir boyut için hesaplanan çarpıklık ve basıklık katsayıları belirlenen aralıkta olduğu için verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Bu nedenle veriler, parametrik istatistiksel analiz yöntemleriyle incelenmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubunun “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nden aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem T-Testi, kontrol grubunun ve deney

grubunun ön-test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem T-Testi, kontrol ve deney grubunun ön-test sonuçları arasında anlamlı fark bulunan boyutlardan elde edilen son-test puanlarını karşılaştırmak için ANCOVA, ön-test/son-test/izleme testi puanlarını karşılaştırmak için ANOVA kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Çalışmada tüm analizler için anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

SONUÇ VE TARTIŞMA

Anaokuluna devam eden 60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine duyu temelli bilim eğitimi programı'nın etkili olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar iki bölüm halinde incelenmiştir.

- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın 60-66 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine etkisine ilişkin sonuçlara Tablo 7 – Tablo 23 arasında yer verilmiştir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulama sürecini değerlendirmeye ilişkin sonuçlara Tablo 24’de yer verilmiştir

1. Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmada elde edilen bulgular üç bölümde incelenmiştir:

- Deney ve kontrol gruplarının homojenliğine ilişkin sonuçlar Tablo 7’de yer almaktadır,
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olan etkisine ilişkin sonuçlar Tablo 8-Tablo 20’te yer almaktadır,
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın kalıcılığına ilişkin sonuçlar Tablo 21-Tablo 23’de yer almaktadır.

1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Homojenliğine İlişkin Bulgular

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubu Çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Ön-Test Puanlarına Göre Bağımsız Gruplarda t-Testi Sonuçları

BSBÖ Alt Boyutlar	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	T	p	Eta- Kare
Gözlem	Kontrol	20	6,300	1,625	38	,213	,833	-
	Deney	20	6,150	2,700				
Karşılaştırma	Kontrol	20	3,450	1,605	38	-2,133	,039*	,097
	Deney	20	4,950	2,704				
Sınıflandırma	Kontrol	20	4,900	1,252	38	-2,421	,020*	,134
	Deney	20	6,700	3,080				
Ölçme	Kontrol	20	1,600	,598	38	-9,453	,000*	,701
	Deney	20	2,950	,224				
Kaydetme	Kontrol	20	2,150	,813	38	-3,305	,002*	,223
	Deney	20	,900	1,483				
İletişim	Kontrol	20	4,150	1,348	38	1,240	,223	-
	Deney	20	4,700	1,455				
Sonuç Çıkarma	Kontrol	20	2,000	,858	38	-9,831	,000*	,716
	Deney	20	,050	,224				
Tahmin Etme	Kontrol	20	3,550	1,234	38	-8,660	,000*	,663
	Deney	20	1,000	,459				

*p<0,05

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının “48-66 Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nden elde ettikleri ön-test puanlarına göre yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubundaki çocukların gözlem alt boyutu ön-test puan ortalamaları arasında ($t(38)=0.213$, $p>0.05$) ve iletişim alt boyutu ön-test puan ortalamaları arasında ($t(38)= 1,240$, $p>0.05$) anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir. Karşılaştırma alt-boyutu ön test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine ($t(38)=-2,133$, $p<0.05$; $\eta^2=0.097$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Sınıflandırma alt boyutu ön-test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine ($t(38)= -2,421$, $p<0.05$; $\eta^2=0.134$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Ölçme alt boyutu ön-test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine ($t(38)= -9,453$, $p<0.05$; $\eta^2=0.701$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Kaydetme alt boyutu ön-test puan

ortalamları arasında kontrol grubu lehine ($t(38) = 3,305$, $p < 0.05$; $\eta^2 = 0.223$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Sonuç çıkarma alt boyutu ön-test puan ortalamaları arasında kontrol grubu lehine ($t(38) = 9,831$, $p < 0.05$; $\eta^2 = 0.716$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Tahmin etme alt boyutunda ise, ön-test puan ortalamaları arasında kontrol grubu lehine ($t(38) = 8,660$, $p < 0.05$; $\eta^2 = 0.663$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Bu nedenle çocukların ön-test puanlarının, son-test puanları üzerindeki etkisini gidermek için tüm alt boyutlarda ön-test puanları kovaryant değişken olarak ele alınmıştır.

1.2. Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerisine Etkisine İlişkin Bulgular

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerini etkileyip etkilemediği bu gelişimle ilgili “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” puan ortalamaları arasında farklılaşmaya neden olup olmadığı ilişkili Örneklem t-Testi ile sınanmıştır. Sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Deney Grubundaki Çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Ön-Test/Son-Test Puanlarına Göre İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

BSBÖ Alt Boyutlar	Ölçüm	N	$\bar{x}$	SS	Sd	T	P	Eta- Kare
Gözlem	Ön Test	20	6,150	2,700	19	-12,104	,000*	0,885
	Son Test	20	11,900	3,042				
Karşılaştırma	Ön Test	20	4,950	2,704	19	-6,354	,000*	0,679
	Son Test	20	8,350	2,033				
Sınıflandırma	Ön Test	20	6,700	3,080	19	-9,087	,000*	0,812
	Son Test	20	12,950	0,999				
Ölçme	Ön Test	20	2,950	2,236	19	-41,000	,000*	0,988
	Son Test	20	5,000	0,000				
Kaydetme	Ön Test	20	0,900	1,483	19	-11,650	,000*	0,877
	Son Test	20	5,900	2,149				
İletişim	Ön Test	20	4,700	1,454	19	-18,242	,000*	0,946
	Son Test	20	8,300	1,301				
Sonuç Çıkarma	Ön Test	20	0,050	0,224	19	-17,971	,000*	0,944
	Son Test	20	6,500	1,638				
Tahmin Etme	Ön Test	20	1,000	0,459	19	-10,823	,000*	0,860
	Son Test	20	7,450	2,856				

*p<0,01

Tablo 8 incelendiğinde, deney grubu, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” alt boyutları ön-test/son-test puanları t-testi sonuçlarına göre, deney grubundaki çocukların, gözlem alt boyutu ($t(19)=-12.104$, $p<.01$), karşılaştırma alt boyutu ($t(19)=-6,354$, $p<.01$), sınıflandırma alt boyutu ($t(19)=-9,087$, $p<.01$), ölçme alt boyutu ($t(19)=-41.00$, $p<.01$), kaydetme alt boyutu ($t(19)=-11,650$, $p<.01$), iletişim alt boyutu ($t(19)=-18,242$, $p<.01$), sonuç çıkarma alt boyutu ($t(19)=17,971$, $p<.01$), tahmin etme alt boyutu ($t(19)=-10,823$, $p<.01$) ön-test/son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Elde edilen tüm anlamlı farklılıklarda, son-test puanlarının ön-test puanlarına göre artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, eğitim programının etkili olduğunu göstermektedir.

Bose (2012) araştırmasında, Bostwana'da okul öncesi eğitimde bilimsel düşünceyi güçlendirmenin pratikte imkânsız olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma, öğretmenlerin bilim eğitimi konusunda öğretmen yetiştirme programlarına katılması gerekliliğini ve

bilimsel süreç becerilerinin çocuklara erken yaşta kazandırılması açısından bilim eğitim programının eksikliğini ortaya koymuştur.

Brown vd. (2013) araştırmalarında, uygulanan “Erken Çocuklukta Uygulamalı Bilim Programı”nın sonucunda, öğretmenlerin tahmin etme, araştırma ve değerlendirme yapma becerileri yıl içerisinde belirgin oranda bir artış kaydetmiştir. Aynı zamanda programa dâhil edilen çocukların bilimsel süreç becerilerinde de gelişme olduğu kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ECHOS programının hem öğretmen hem de çocukların bilim yapma ve bilimsel süreç becerileri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Omar, Puteh ve Ikhsan (2014) araştırmalarında, proje temelli öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisine yer vermişlerdir. Araştırmanın sonucunda bilim eğitiminde kullanılan proje yönteminin çocukların bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılıkları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 8 incelendiğinde, “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nın çocukların bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde etkilediği sonucundan yola çıkılarak, elde edilen bulgular ile yukarıda sunulan araştırma sonuçları arasında; duyular aracılığıyla gerçekleşen çok algılamalı keşifler, öğrenmeyi ve hatırlamayı artırmaktadır. Bu nedenle çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede erken dönemde planlı, programlı ve çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanıldığı, bilimsel düşünmeyi ve sorgulamayı ön plana çıkaran duyu temelli bilim eğitim programı modelleri ve materyalleri ile bilimsel süreç becerileri ve bu becerileri destekleyici eğitim verilmesinin etkili olması yönünden bir benzerlik gösterdiği söylenebilir. Araştırmada deney grubuna uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı”nda bilimsel süreç becerilerinin (gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme, iletişim, tahmin etme, sonuç çıkarma) öğrenme süreçlerinde sıralı ve aşamalı olarak yer verilmesi, tüm duyuların (görme, işitme, dokunma, koklamam, tatma ve çoklu duyu) aktif ve dengeli bir şekilde kullanılması, etkinliklerin temel bilim alanları (fiziksel bilimler, yaşam bilimleri, dünya ve uzay bilimleri) ile ilişkili temalar içerisindeki kavramlarla yapılandırılması açısından farklılık yaratmaktadır. Programda planlanan etkinliklerin diğer alanlarla (matematik, teknoloji, oyun, sanat, dil, müzik) entegre bir şekilde planlanması, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel kavramlara ulaşmada çoklu duyu temelli etkinliklere yer verilmesi, çeşitli yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılması bilimsel süreç becerilerinin gelişimini en üst seviyede kullanma imkanı sağlamaktadır. Aynı zamanda programda çocukların gelişimlerinin çok yönlü değerlendirilerek ele

alınması, bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak çoklu duyu yöntemiyle, her çocuğun algısına, ilgisine ve merakına hitap edecek bilimsel çalışmalara yer verilerek çocukların bilimsel süreç beceri gelişimleri için programlı ve sistemli uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Program uygulama sürecinde sonuç yerine süreç odaklı değerlendirmelerin yapılarak, çocukların dikkatini çekecek, güvenli ve zengin uyaranlı bilim çevrelerinin oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Bu çevrelerin çocukların duyularını, bilimsel meraklarını ve bilimsel süreç becerilerini çok yönlü destekleyecek şekilde hazırlanması, çocukların toplum için iyi bir bilim okur-yazarı olabilmeleri gibi özelliklere yer verilmesi çocukların son-test puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark çıkmasının nedeni olabilir.

“Duyu Temelli Bilim Eğitim Programı” verilmeyen kontrol grubu çocuklarının “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin araştırmacının kontrolü dışındaki değişkenlerden (MEB, 61-66 aylık çocuklar için “Okul Öncesi Eğitim Programı” vb.) etkilenip etkilenmediği test edilmiştir. Kontrol grubu çocuklarının “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ön-test ve son-test puan ortalamaları arasındaki fark eşleştirilmiş iki grup t-testi ile sınanmıştır. Sınamalarla ilgili değerler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol Grubundaki Çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Ön-Test/Son-Test Puanlarına Göre İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

BSBÖ Alt Boyutlar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	T	p	Eta-Kare
Gözlem	Ön Test	20	6,100	1,552	19	-8,258	,000*	0,953
	Son Test	20	10,050	1,317				
Karşılaştırma	Ön Test	20	3,450	1,605	19	-7,178	,000*	0,648
	Son Test	20	7,000	1,414				
Sınıflandırma	Ön Test	20	4,900	1,252	19	-5,480	,000*	0,612
	Son Test	20	2,972	2,972				
Ölçme	Ön Test	20	1,600	0,598	19	-7,033	,000*	0,846
	Son Test	20	3,300	0,865				
Kaydetme	Ön Test	20	2,150	0,813	19	-11,994	,000*	0,883
	Son Test	20	4,800	1,056				
İletişim	Ön Test	20	4,150	1,345	19	-7,025	,000*	0,722
	Son Test	20	7,000	1,487				
Sonuç Çıkarma	Ön Test	20	2,000	0,858	19	-4,937	,000*	0,562
	Son Test	20	3,750	1,209				
Tahmin Etme	Ön Test	20	3,550	1,234	19	-8,345	,000*	0,786
	Son Test	20	7,000	1,487				

*p<0,05

Tablo 9 incelendiğinde kontrol grubunun “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” alt boyutlarına ilişkin ön-test/son-test t testi sonuçlarına göre; kontrol grubundaki çocukların gözlem alt boyutu ($t(19) = -8,258$, $p < .05$), karşılaştırma alt boyutu ($t(19) = -7,178$, $p < .05$), sınıflandırma alt boyutu ($t(19) = -5,480$, $p < .05$), ölçme alt boyutu ($t(19) = -7,033$, $p < .05$), kaydetme alt boyutu ($t(19) = -11,994$, $p < .05$), iletişim alt boyutu ($t(19) = -7,025$, $p < .05$), sonuç çıkarma alt boyutu ($t = -4,937$, $p < .05$), tahmin etme alt boyutu ($t(19) = -8,345$, $p < .05$) ön-test/son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p < .05$).

Tablo 9’da kontrol grubunun ön-test/son-test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Bu farklılık ortaya çıkması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Kontrol grubu çocuklarına MEB “36-66 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Eğitim Programı” okul öncesi öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Çocukların bilimsel süreç

becerilerinde ortaya çıkan bu gelişimin nedeni MEB'in programı içerisinde yer alan kazanım ve göstergeler doğrultusunda öğretmenlerin çocuklara sunduğu öğrenme yaşantılarının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi ile yakından ilişkilidir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” son-test puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Son-Test Puanlarına Göre İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

BSBÖ Alt Boyutlar	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	Eta- Kare
Gözlem	Kontrol	20	10,050	1,317				
	Deney	20	11,900	3,042	38	-2,496 *	,017	0,140
Karşılaştırma	Kontrol	20	7,000	1,414				
	Deney	20	8,350	2,033	38	-2,438*	,020	0,135
Sınıflandırma	Kontrol	20	9,100	2,972				
	Deney	20	12,950	,999	38	-5,492*	,000	0,442
Ölçme	Kontrol	20	3,300	,865				
	Deney	20	5,000	,000	38	-8,794*	,000	0,670
Kaydetme	Kontrol	20	4,800	1,056				
	Deney	20	5,900	2,150	38	-2,054*	,047	0,099
İletişim	Kontrol	20	7,000	1,487				
	Deney	20	8,300	1,302	38	-2,942*	,006	0,185
Sonuç Çıkarma	Kontrol	20	3,750	1,209				
	Deney	20	6,500	1,638	38	-6,041*	,000	0,490
Tahmin Etme	Kontrol	20	6,000	1,686				
	Deney	20	7,450	2,856	38	-1,955	,058	-

*p<0,05

Tablo 10’a göre, deney ve kontrol gruplarının “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” alt boyutları ve son-test puanları t testi sonuçlarına göre; gözlem alt boyutunda ($t(38)=-2,496$, $p<.05$), karşılaştırma alt boyutunda ($t(38)=-2,438$, $p<.05$), sınıflandırma alt boyutunda ($t(38)=-5,492$, $p<.05$), ölçme alt boyutunda ($t(38)=-8,794$, $p<.05$), kaydetme alt boyutunda ($t(38)=-2,054$, $p<.05$), iletişim alt boyutunda ($t(38)=-2,942$, $p<.05$), sonuç çıkarma alt boyutunda ($t(38)=-6,041$, $p<.05$) son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülürken, tahmin etme alt

boyutunda ise ($t(38)=-1,955$, $p>.05$) son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Downing ve Filer (1999) araştırmalarında öğretmen adaylarının bilime karşı tutumları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Uygulanan program sonrasında çocukların bilimsel süreç becerileri ve bilime karşı tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

Schijndel, Singer ve Raijmakers (2008) araştırmalarında, bir bilim programının iki-üç yaşındaki okul öncesi çocuklarının araştırma becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma becerisi bilim eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturulduğu önemli bir beceridir. Uygulanan program sonrasında, deney grubunda yer alan çocukların araştırma becerileri ve buna bağlı olarak bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde artış olduğu ve bilime karşı pozitif tutum geliştirdikleri gözlenmiştir.

Tu ve Hsiao (2008) araştırmalarında, okul öncesi sınıflarda uygulanan bilim etkinliklerinde öğretmen ve çocuk arasındaki sözel iletişimde kullanılan soruları ve çocuklar üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda; öğretmenler tarafından çocuklara yöneltilen nitelikleri soruların ve yönlendirmelerin, ölçme, karşılaştırma, tahmin etme, problem çözme becerilerini ve bilimsel düşüncenin gelişimini pozitif yönde etkilediği bulunmuştur.

Samarapungavan ve Mantzicopoulos (2009) araştırmalarında, SLA projesi kapsamında anaokulunda bulunan çocuklara bilim eğitim programı uygulamışlardır. Program uygulandıktan sonra çocukların gözlem yapma, tahmin etme, ölçme ve verileri kaydetme gibi bilimsel sorgu becerilerinde ve canlılar ile ilgili kavramları kullanma seviyesinde önemli ölçüde artış gözlenmiştir. Böcekleri ayırt etme, yaşayan şeylerle ilgili sınıflandırmalar yapabilme, bilimsel kavramları kullanma gibi becerilerde önemli ölçüde artış gözlenmiştir.

Schijndel (2014) araştırmasında, üç ve dört yaşındaki çocukların bilimsel süreç becerileri ve araştırma becerilerinin geliştirilmesinde uygulanan “Sciencing Programme” bilim eğitim programının etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda uygulanan bilim eğitim programı ile çocukların bilimsel süreç becerileri ve araştırma becerilerinin arttığı bulunmuştur.

Araştırmanın sonuçları; bilim eğitimi çerçevesinde kullanılan yöntem ve tekniklerin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çocukların doğal yaşantılarında bilimsel süreç becerileri kendiliğinden bir gelişim göstermektedir. Ancak bilim eğitimi aracılığı ile birçok yaşantı planlı ve programlı bir şekilde ele alındığı takdirde bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin hızlandırılması ve artırılması yapılan çalışmalar doğrultusunda mümkün görülmektedir. Yapılan çalışmalarda çocukların beyin gelişimlerinin duyu aracılığı ile çoklu uyaranlar sayesinde erken dönemde yüksek düzeyde gelişme gösterdikleri belirtilmektedir. Çocukların erken dönemde maruz kaldıkları uyaranların planlı ve sistematik bir şekilde yürütülmesinin çocukların öğrenme düzeylerini önemli ölçüde arttırdığı gözlenmektedir. Bu nedenle etkili bir öğrenme için çocukların duyularının aktif bir şekilde işe koşulmasının gelecekteki okul başarıları ve iyi bir bilim okuryazarı olabilmeleri açısından önemli olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Bu durumun da çocukların bilimsel süreç becerilerine katkı sağlama konusunda etkili olduğu görülmektedir. Tablo 10'dan elde edilen bulgular ile yukarıda sunulan araştırma sonuçları arasında, uygulanan bilim eğitimi programının, çocukların bilimsel süreç becerilerini artırmada etkili olması yönünden bir paralellik olduğu görülmektedir. Erken çocukluk döneminde yer alan çocukların beyin gelişiminin en hızlı olduğu dönem olması nedeniyle, var olan doğal ilgi ve meraklarını desteklemesi açısından farklı bilim çevrelerinin ve materyallerinin çocuklara sunulması bilim eğitimi açısından oldukça önemlidir. Kontrol grubuna uygulanan MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'na göre, uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın; çocukların var olan tüm duyularını çoklu duyu metodu ile desteklemesi, temel bilimsel süreç becerilerinin sıralı bir biçimde çocukların gelişimsel seviyelerine uygun bilim aktiviteleri ile desteklemesi, planlanan bilim etkinliklerinin bilim eğitimi çerçevesinde temel bilim alanları ve bu alt alanlar içerisinde yer alan ilgi ve merak uyandırıcı temalar aracılığı ile çocuklara sunması, kazanım ve gelişim göstergelerine birden fazla etkinlikte yer verilerek çocuklara tekrar olanağı sunması, çocukların duyularını ve bilimsel süreç becerilerini aktive edici gerçek ve zengin birçok materyal olanağı sunması bilimsel süreç becerileri üzerinde deney grubunun lehine sonuç çıkmasının nedeni olabilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”, Gözlem Alt Boyutu, Karşılaştırma Alt Boyutu, Sınıflandırma Alt Boyutu, Ölçme Alt Boyutu, Kaydetme Alt Boyutu, İletişim Alt Boyutu,

Sonuç Çıkarma Alt Boyutu ve Tahmin Etme Alt Boyutları ve toplam son-test puanları açısından aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tek faktörlü kovaryans analizleri (ANCOVA) ile sınanmıştır. Buna göre sınamalarla ilgili gözlem alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Gözlem Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Ön Ölçüm (Gözlem)	65,277	1	65,277	16,834	,000	,313
Grup (Deney/Kontrol)	37,522	1	37,522	9,676	,004	,207
Hata	143,473	37	3,878			
Toplam	242,975	39				

*p<0.05

Tablo 11 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarının son-test gözlem alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($F= 16.834$; $p<.05$) görülmektedir. Tablo 12’de belirtilen grupların gözlem alt boyutu son-test puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu gözlem alt boyutu puan ortalaması ($\bar{x}=10,006$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=11,944$) arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2= .207$)’dir. Son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.207$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” gözlem alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Gelman vd. (2010) araştırmalarında, okul öncesine devam eden çocuklara “*Preschool Pathways to Science* (PrePS)” isimli bilim programını uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda, çocukların ön-test ve son-test puanları arasında önemli bir artış olduğu belirtilmiştir. Kullanılan gözlem materyallerinin çocukların gözlem becerilerini geliştirdiği bulunmuştur.

Morrison (2012) araştırmasında, gözleme dayalı bir bilim projesi gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmada farklı aktivitelerde çocukların gözlem becerisinden yararlanmışır. Araştırmanın sonucunda, gözlem becerisi ile ilgili gerçekleştirilen sistematik çalışmaların çocukların detayları fark etme, dikkat edilmesi gereken özellikler ile ilgili farkındalıkların artması gibi sonuçları ortaya koymuştur. Gözlem becerisi bilimsel süreç becerilerinin ilki olması ve bu becerilerin birbiri üzerine yapılandırılmasından dolayı kendisinden sonra gelen karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme vb. tüm süreç becerilerine zemin oluşturmaktadır.

Gözlem becerisi, bilimsel süreç becerilerinin temeli olması ve bu becerilerin birbiri üzerine yapılandırılmasından dolayı kendisinden sonra gelen karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme vb. tüm süreç becerilerine zemin oluşturmaktadır. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar için son derece önemlidir. Bu nedenle, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”nin birinci alt boyutu olan gözlem becerisine dayalı; çocukların duyu odaklı çalışmalar aracılığı ile maddelerin duysal özelliklerini, canlıları ve yaşam döngülerini inceleme vb., bilim eğitimi kapsamında ele alınan etkinlikleri gerçekleştirebilmeleri değerlendirilmiştir. Tablo 11’e göre, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” sonrasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olması, deney grubuna uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda özellikle duysal deneyimler sonucu gözlem becerisini kullanarak maddeleri tanıma, özelliklerini tanımlama ve ayırt etmeye yönelik çalışmalara yer verilmiş olmasından kaynaklanmış olabilir.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” karşılaştırma alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Karşılaştırma Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Ölçüm (Karşılaştırma)	14,033	1	14,033	5,065	,030	,120
Grup (Deney/Kontrol)	7,892	1	7,892	2,848	,100	,071
Hata	102,517	37	2,771			
Toplam	242,975	39				

*p<0,05

Tablo 12 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarının son-test karşılaştırma alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı ($F= 2,848$; $p>.05$) görülmektedir. Ancak düzeltilmiş ortalamalara bakıldığında deney grubu karşılaştırma alt boyutu puan ortalaması ($\bar{x}=8,145$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=7,205$) arasında kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test karşılaştırma alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.0,71$)’dir. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.0,71$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” karşılaştırma alt boyutu puanları üzerindeki etkisi incelendiğinde anlamlı bir fark olmamakla birlikte ortalamaların deney grubu lehine olduğu söylenebilir.

Karşılaştırma, objeler veya kavramlar içerisinde benzerlikleri/farklılıkları bulma becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bu beceri kendisinden önce süreç becerilerinin ilki olan, gözlem becerisi ile temellenir. (Burns vd., 2006). Karşılaştırma süreç becerisi, çocukların miktar, boyut, renk, ısı, mesafe, ses düzeyi gibi nesnelerin özelliklerinde pek çok farklılığı gözlemlemesinde kullanılır. Çocuklar gözlem becerisini geliştirirken benzerlikleri, farklılıkları, zıtlıkları karşılaştırmaya başlarlar. Çocukların gözlem becerilerini kuvvetlendiren karşılaştırma becerisi, sınıflandırmanın ilk adımıdır. Çocukların gözlem becerileri geliştikçe doğal olarak karşılaştırmaya, kıyaslamaya, benzerlikleri ve farklılıkları saptamaya başlarlar (Charleswoth ve Lind, 2003; Kandır, 2011). Okul öncesi dönem

çocukları ilk olarak nesnelerin benzerlik ya da farklılıkları içerisinde tek bir özelliğine göre karşılaştırmalar yaparken daha sonraları çoklu özelliklerine göre de değerlendirmeler yapabilmektedirler. Karşılaştırma becerisinin amacı, çocukların çevreyle daha etkili iletişim kurabilme, obje veya kavramların özelliğini tanımlamada kesin sonuçlara ulaşabilme, iki obje veya kavramı ayırt edebilme, yeni veya bilinen bilgileri organize edebilmedir. Örnek olarak; karşılaştırma becerisini kullanarak, iki kaya parçasının rengi ile ilgili benzerliklerini tanımlar, duyuları aracılığı ile besinlerin benzerlik ve farklılıklarını açıklar, çevresinde duyduğu seslerin benzer ve farklı özelliklerini açıklar.

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın karşılaştırma alt boyutunda çocukların çevrelerinde yer alan nesneleri; görsel, işitsel, dokunsal, tatsal ve kokusal ipuçlarını içeren materyaller ve öğrenme süreçleri ile destekleyerek; özelliklerini tanımlama, tanımladıkları özelliklerinden yola çıkarak benzer ve farklı yönlerini ayırt etme, elde ettikleri veriler ile ilgili açıklamalar yapmalarını içermektedir. Tablo 12’ye göre, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” sonrasında deney grubu çocuklarının lehine anlamlı bir fark olmamakla birlikte ortalamaların deney grubunun lehine olması, deney grubuna uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda, karşılaştırma becerisini destekleyen, çoklu duyu metodu ile gerçekleştirilen bilimsel süreç becerileri odaklı çalışmalar ve çocukların birçok duyusunu aynı anda harekete geçirecek materyaller sunulmasından kaynaklanmış olabilir.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” sınıflandırma alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Sınıflandırma Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Ölçüm (Sınıflandırma)	,046	1	,046	,009	,925	,000
Grup (Deney/Kontrol)	130,191	1	130,191	25,801	,000*	,411
Hata	186,704	37	5,046			
Toplam	334,975	39				

*p<0,05

Tablo 13 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarının son-test sınıflandırma alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu ($F=25,801$; $p>.01$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalara da bakıldığında deney grubu sınıflandırma alt boyutu puan ortalaması ($\bar{x}=12,963$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=9,087$) arasında kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test sınıflandırma alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.411$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” sınıflandırma alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahiptir. Deney ve kontrol gruplarının son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir.

Princhankol ve Sudsanong (2010) araştırmalarında “Fun with Science” isimli bilim programı kapsamında, multimedia destekli bilgisayar oyunları aracılığı ile erken çocukluk dönemi çocuklarının gözlem yapma ve sınıflandırma becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda; “Fun with Science” bilim programı kapsamında çocuklara uygulanan bilgisayar oyunlarının çocukların gözlem yapma ve sınıflandırma becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Tablo 13’e göre sınıflandırma becerisinin desteklenmesine yönelik “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın, deney grubu çocuklarının, sınıflandırma becerilerini pozitif yönde etkilediği söylenebilir. Dünyadaki olayların ve nesnelerin muazzam sayılarını ve özelliklerinin belirlenmesi her bir çocuk için ne mümkündür ne de böyle bir sınıflandırma

beklenebilir. Okul öncesi dönem çocukları gelişimsel özellikleri nedeniyle nesneleri ve objeleri bir ya da daha fazla özelliğine göre sınıflandırabilir ve gruplara ayırabilirler (Mckenzie, 1996). Karşılaştırma becerisinin üzerine inşa edilen sınıflandırma becerisi objelerin ve olayların bezerliklerini ya da farklılıklarını dikkate almayı gerektirir. Okul öncesi dönemde karşılaştırma becerisi ile birlikte benzerlikleri ve farklılıkları ayırt edebilen çocuklar, belirtilen özellikler doğrultusunda ikili sınıflandırmalarda da bulunabilmektedir. Erken dönemde çocukların, beyin aktivitesi ve akademik süreçlerinin öğrenmeye etkisinin yüksek düzeyde olduğunu gösterir çalışmalar bulunmaktadır (Caine ve Caine, 1998; Children&Families, 2007; Baş, 2010). Gerçekleştirilen duyu odaklı çalışmalar erken dönemde çocukların beyindeki sinaptik bağlantılarını harekete geçirmesi, bilimsel süreç becerilerinin kullanılması ve uzun süreli öğrenmenin sağlanması açısından önemlidir. Bu bağlamda ilgili alan yazının Tablo 13'ü desteklediği söylenebilir. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” aracılığı ile her çocuğun bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirme hızı farklı olduğundan dolayı çoklu duyu metodu (görme, işitme, dokunma, koklama, tatma) ile sınıflandırma becerisine yönelik etkinlikler farklı bilim alt alanlarıyla bütünleştirilerek verildiğinden dolayı çocukların sınıflandırma becerisi son-test sonuçlarını etkilemiş olabilir.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ölçme alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Ölçme Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Ölçüm (Ölçme)	,046	1	,046	,121	,729	,003
Grup (Deney/Kontrol)	9,716	1	9,716	25,398	,000*	,407
Hata	14,154	37	,383			
Toplam	43,100	39				

*p<0,05

Tablo 14 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların ön-test ölçme alt boyutu puan ortalamaları ile son-test ölçme alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($F=25,398$; $p<.01$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalara da bakıldığında deney grubu ölçme alt boyutu puan ortalaması ($\bar{x}=5,052$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=3,426$) arasında kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test ölçme alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.407$)’dür. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.407$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ölçme alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahiptir. Deney ve kontrol gruplarının son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir.

Clements vd. (2011) araştırmalarında, “Building Blocks” matematik programı çerçevesinde okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda, program uygulanan deney grubu çocuklarının; sayıları karşılaştırma, sayı sıralama, hesap yapma gibi matematik becerilerinde kontrol grubu çocuklarına göre daha yüksek puanlar elde ettiği tespit edilmiştir.

Çocuklar erken yıllarda bilimsel süreç becerilerini kullanarak gözlenen olgulara dair temel bilim anlayışları geliştirirler (Eshach ve Fried, 2005). Bu temel bilim anlayışları bebeklikten itibaren çocukların yaşıyla birlikte doğru orantılı olarak gelişmeye başlamaktadır (Lind, 1999). Gelişimsel araştırmalar ve bilişsel teoriler; çevresel etkiler, müdahale programları ve uyaranların çocukların gelişimsel potansiyellerini maksimum

düzeye çıkarma konusunda önemli bir etkiye sahiptir (Saçkes, 2011). Erken yıllarda geliştirilen bilim ve matematik eğitim programları (Building Blocks, Pre-K Mathematics ve Big Math for Little Kids) çocukların geliştirmekte olan matematik becerilerini bilim etkinlikleriyle desteklemeyi amaçlamaktadır (Clements ve Sarama, 2007; Ertle vd., 2008; Klein vd., 2008; Clements vd., 2011). Matematik becerilerinin kapsamında ise büyük-küçük gibi boyutla ilgili kavramlar, tanıma, adlandırma, eşleştirme, karşılaştırma, gruplama, sıralama, sayılar, toplama, çıkarma ve bölme işlemi, model alma, geometri ve uzaysal mantık, ölçme, grafik oluşturma gibi beceriler bulunmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2007). Erken yıllarda uygulanan temel bilim eğitim programları kapsamında; değişiklikleri keşfetme, olguları gözlemleme ve meydana gelen değişiklikleri hesaplayabilme ve ölçme gibi çocukların temel bilimsel süreç becerileri desteklenmektedir. Ölçme süreç becerisi, bilim ve matematik çalışmaları içerisinde yer alan bir bilimsel süreç becerisidir. Örnek olarak; okul öncesi dönemde çocuklar, ısı değişiklikleri, ağırlık ölçüleri, sayısal ifadeler, uzunluk ölçümleri vb. bilim etkinlikleriyle standart ve standart olmayan ölçü birimleri kullanarak kendilerini ifade edebilirler.

Tablo 14'e göre, deney grubuna uygulanan "Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı"nın, çocukların ölçme becerilerini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. İlgili alan yazın ve araştırmaları, çocukların ölçme becerisi ve bilim eğitimi arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte (gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma) ölçme becerisinin oluşumunda diğer beceriler ile birlikte birbirinin üzerine inşa edilerek ilerleme gösterdiği görülmektedir. Çocukların ölçme temel süreç becerilerini başarabilmelerinde, uygulanan "Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı"nda planlanan etkinliklerle çocukların, objeleri ve maddelerin birtakım özelliklerini dikkate alarak gözlemler yapmalarına, duyular aracılığı ile elde ettikleri gözlem sonuçlarını karşılaştırarak standart ve standart olmayan birimleri ile ölçme becerisi gelişiminin desteklendiği söylenebilir. Bu nedenle "Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı" deney grubunda yer alan çocukların ölçme becerisi son-test puanları üzerinde etkili olmuş olabilir.

Deney grubundaki çocukların "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" kaydetme alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Kaydetme Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Ölçüm (Kaydetme)	25,736	1	25,736	11,436	,002*	,236
Grup(Deney/Kontrol)	29,843	1	29,843	13,261	,001*	,264
Hata	83,264	37	2,250			
Toplam	121,100	39	121,100			

*p<0,01

Tablo 15 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların kaydetme alt boyutu ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($F=13,261$; $p<.01$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalar da incelendiğinde, deney grubu kaydetme alt boyutu puan ortalaması ($\bar{x}=6,330$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=4,370$) arasında kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test kaydetme alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.264$)’dür. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.264$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” kaydetme alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir.

Çocuklar deney yaparken hem niteliksel hem de niceliksel birçok veri elde ederler. Olaylar ve nesneler hakkında toplanan bu veriler herkesin anlayabileceği çeşitli formlarda kaydedilebilir. Bu düzenleyici formlar verilerin kullanılmasında kolaylık sağlar. Verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma için temel hazırlar. Çocukların hazırladıkları bir tablo, sonradan çizilecek bir grafik için temel oluşturur. Tablolar çizme, not tutma, bir taslak çizme, teyp kaydı alma, fotoğraf çekme, yapılan deneyi bir rapor haline getirme, verileri kaydetme becerisiyle ilgili bazı davranışlardır (Tan ve Temiz, 1993). Okul öncesi dönemde kaydetme becerisi duyular aracılığı toplanan verilerin resim,

müzik, görsel çalışmalar, grafikler, fotoğraflar, sözel ve sayısal ifadeler, semboller aracılığı ile oluşturulması anlamına gelmektedir. Çocuklar bu süreç becerisi ile elde edilen verileri düzenleyerek olayların gerçekleşmesini gösterebilecek özelliğe sahip bir model oluşturmaya çalışırlar (Anagün ve Yaşar, 2009).

Tablo 15'e göre, deney grubuna uygulanan "Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı"nın, çocukların kaydetme becerisini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. İlgili alan yazın incelendiğinde, programda yer alan etkinliklerin, çocukların farklı durumlarda maddelerde meydana gelen değişiklikleri, canlıların yaşam döngüsü ile ilgili gözlemlerini ve değişiklikleri, hava ve su döngüsü ile ilgili elde ettikleri verileri ya da dünya ve uzay bilimleri ile ilişkili; Dünya'nın, Ay'ın hareketlerine yönelik gözlemlerini vb. kaydetme becerisini kullanarak, resim yapma, grafik oluşturma, sözel ya da farklı semboller kullanarak kendilerini ifade etmesine olanak sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda okul öncesi dönemde çocuklar sistematik bir şekilde uygulanan duyu odaklı etkinliklerle yaptıkları ölçülerim sonuçlarını rakamları kullanarak ve farklı ölçü birimleri ile değerlendirip kaydetme becerisini gerçekleştirebilmektedirler. Bu bağlamda, "Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı"nın, deney grubunda yer alan çocukların kaydetme becerisi puanlarını pozitif yönde etkilediği söylenebilir.

Deney grubundaki çocukların "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" iletişim alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği İletişim Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Ölçüm (İletişim)	17,146	1	17,146	11,119	,002*	,231
Grup(Deney/Kontrol)	10,327	1	10,327	6,697	,014*	,153
Hata	57,054	37	1,542			
Toplam	91,100	39				

*p<0,05

Tablo 16 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların iletişim alt boyutu ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($F=6,697$; $p<.05$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalara da bakıldığında deney grubu iletişim alt boyutu puan ortalaması ($\bar{x}=8,168$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=7,132$) arasında, kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test iletişim alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.153$)’dür. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.153$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” iletişim alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir.

Tenenbaum, Schlichtmann ve Zanger (2004) araştırmalarında, bilim eğitimi programı ile çocuklara, su hakkında müzede ve sınıfta etkinlikler uygulayarak kavram edinimini incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubundaki çocuklara uygulanan program sonucunda sunulan içerik bilgisi ile ilgili kullanılan kavramlarda pozitif yönde bir artışın olduğu ve çocuklara suyun kaldırma kuvveti hakkında daha karmaşık kavramlar sunulsa bile kavram kargaşası yaşamadıkları bulunmuştur. Genel olarak uygulanan bilim programı, çocukların bilim yeteneklerinin gelişmesini, kavram kullanımı ve içerik bilgisi yönünden desteklediğini ortaya koymuştur.

French (2004) araştırmasında okul öncesi dönemde yer alan çocuklara “Science Start” bilim eğitimi programını uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulanan programın çocukların iletişim becerilerini ve okuma yazma becerilerini arttırdığını ortaya koymuştur.

Gordon (2007) araştırmasında, bilimsel süreç becerilerinin gelişimsel açıdan uygulamalı bilim deneyimleriyle birleştirilmesinin, çocuğun okul öncesi hazır bulunuşluk düzeyine olan etkilerini incelemiştir. Çocuklara bilimsel süreç becerileri odaklı bir bilim eğitimi programı uygulanmıştır (ESOL). Araştırmanın sonuçlarına göre ESOL programı uygulanan çocukların, bu etkinlikler süresince edinilen, özellikle dil becerilerinin, öğrenilen kavramların ve sözcüklerin önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur.

Hong ve Diamond (2010) araştırmalarında, dört ve beş yaşındaki çocukların sözel iletişim becerilerini, bilimsel kavram gelişimini ve problem çözme becerilerini incelemek amacıyla çocuklara iki farklı öğrenme yaklaşımı uygulamışlardır. Araştırma sonuçları; deney grubuna uygulanan bilimsel müdahale programının çocukların sözel iletişim becerilerin de, bilimsel kavram düzeylerinde ve problem becerilerinde pozitif yönde bir artış olduğunu ortaya koymuştur.

Doğru ve Şeker (2012) araştırmalarında, bilimsel etkinliklerin beş ve altı yaş çocuklarının okul öncesi dönemde kavram gelişimi üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, “Güneş sistemini biliyor musunuz? Gezegenler hareket eder mi? Dünya, Güneş ve Ayın hareketleri nasıldır? Dünya ve Ayın evreleri nelerdir? Gece ve gündüz nasıl oluşur?, Dünya uzaydan nasıl görülür?” gibi etkinlikler de bilimle alakalı kavramlara paralel olarak 6 haftalık süre boyunca çocuklara bilim etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan bilim etkinlikleri, çocukların “Dünya, Güneş ve Ay” ile alakalı bilimsel kavramların kazanımını pozitif yönde etkilediği ve ayrıca çocuklardaki mevcut kavramların gelişiminde de olumlu etkiler yarattığı ortaya çıkarılmıştır.

Dil ve zihin birbirine paralel gelişmektedir. Düşünmek, hatırlamak, kavramak, dikkatini yöneltmek, algılamak gibi tüm zihinsel etkinliklerde dil vardır. Dil, tüm zihinsel süreçlerle iç içe gelişmektedir ve çocuğun zihinsel gelişimi destelemektedir (Yazıcı ve İter, 2008). Zihinsel faaliyetleri arttıkça çocuklar günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere çözüm getirebilirler. Bu konuda deneyimleri arttıkça, bilgi ve becerileri de artar. Nesnelerin rengini, büyüklüğünü, şeklini ve sayısını algılayabilirler. Nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırt edebilirler (Zaporozhets, 2002). Çocukların gelişimleri ile doğru orantılı olarak dil kazanımları arttıkça çevre ile kurdukları iletişim de artacağından

dolayı sosyalleşmede hızlı bir biçimde gerçekleşecektir. Aynı zamanda dil, çocuğun iletişim kurmasının yanında bilişsel süreçlerde, bellek ve sınıflandırma yeteneğinin gelişmesine de yardımcı olur (Koçak, Ergin ve Yalçın, 2014). İletişim becerisi çocukların bu süreçler aracılığı ile elde etkileri edinimleri, gelişen sözcük ve kavram bilgilerini, açıklamak için kullandıkları önemli bir beceridir. Okul öncesi dönemde çocuklar direktifler ve açıklamalar doğrultusunda kendilerini ifade etmek için, resim, harita, grafik ve rapor gibi dil becerileri ve yazma becerilerini kullanarak kendilerini ifade etmektedir (Lind, 1996). Bu nedenle uygulamalı bilim öğretim yöntemleri henüz erken çocuklukta, konuşma, çizim yapma, kuklalarla faydalanma ve yazma gibi etkinlikler aracılığıyla çocukların düşünme ve iletişim kurma becerilerini güçlendirir. Ayrıca uygulanacak bazı sorgulama ve iletişim kurma etkinlikleri ile de çocukların hem dilsel becerileri hem de okuma becerileri en az bilimsel bilgi birikimleri kadar gelişir ve böylelikle bilimsel anlamda okur-yazar bir toplumun ortaya çıkması için ilk adımlar atılmış olur. Bilim programı uygulanan okullarda çocukların bilim okur-yazarı olmalarını sağlayabilecek ve gelecek nesillerin bilim insanlarını erken yaşlardan itibaren destekleyecek uygulamalara yer verilmesi bilim eğitiminin odak noktasını oluşturmaktadır (Gallensitein, 2005).

Tablo 16 incelendiğinde, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın, çocukların iletişim becerilerine pozitif yönde bir etkide bulunduğu görülmektedir. İlgili alan yazın ve araştırmalar incelendiğinde çocukların dil becerileri, sözcük ve kavram bilgisinin gelişimi ve bu bağlamda iletişim becerileri ve bilim etkinlikleri arasında pozitif yönde ilişki olduğu görülmektedir. Çocuğun en etkin olduğu erken dönemde uygulanan bilim etkinlikleriyle çocukların konuşmalarında bilimsel kavram kullanımını destekleyen hedef sözcüklerin yer alması, etkinlikler sırasında çocukların kendilerini ifade etmelerine olanak sağlayan sorular sorulması ve öğrenme sürecinin interaktif bir şekilde gerçekleştirilmesi iletişim becerisinin gelişimi açısından önemlidir. Bu nedenle çocukların bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak tüm duyularını en etkin biçimde kullanmasına ve elde ettikleri kavramları sürekli olarak ifade etmesini destekleyici öğrenme yaşantılarıyla karşı karşıya kalmasından, bunu yaparken de zengin duyu materyallerinin ve çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanılmasından dolayı çocukların iletişim becerisinin pozitif yönde etkilendiği söylenebilir.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” sonuç çıkarma alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Sonuç Çıkarma Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Ön Ölçüm (Sonuç Çıkarma)	,151	1	,151	,071	,792	,002
Grup(Deney/Kontrol)	18,413	1	18,413	8,668	,006*	,190
Hata	78,599	37	2,124			
Toplam	154,375	39				

*p<0,05

Tablo 17 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların sonuç çıkarma alt boyutu ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($F=8,668$; $p<.05$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalara da bakıldığında deney grubu ortalaması ($\bar{x}=6,402$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=3,848$) sonuç çıkarma alt boyutu puan ortalaması arasında, kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test sonuç çıkarma alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.190$)’dür Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.190$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” sonuç çıkarma alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahiptir. Deney ve kontrol gruplarının son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir. Sonuç çıkarma alt boyutuna ait puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Sonuç çıkarma becerisi ile ilgili alan yazın incelendiğinde, çocukların ilk gözlemlerinden ve var olan bilgilerinden yola çıkarak gözlemleyemedikleri olgu ve olaylar hakkında fikir yürütmek olarak tanımlanmaktadır (Hanuscin ve Rogers, 2008). Aynı zamanda çocukların

verilen bilgilerin ötesinde yeni ilişkilere ulaşmasıdır (Çepni vd., 1996). Çıkarım yapma becerisini diğer becerilerden ayıran en önemli özelliği, çocukların gözlenebilir verileri kullanarak gözlenemeyen durumlar hakkında karar vermelerini sağlamasıdır (Anagün ve Yaşar, 2009). Çocuklar çevrelerinde olup biten doğal olaylar ve olguların bazılarını doğrudan gözlemleyebildikleri gibi birçoğunu tüm duyuları ile de gözlemlemeleri mümkün değildir. Örnek olarak; atomlar ve parçaları ya da çok eski çağlarda yaşamış canlılar (dinozorlar) vb. olguları somut olarak inceleyemezler. Bazı bilim çalışmalarında da çocukların bir çalışmada yer alan tüm unsurları açıklamada gözlemleri yeterli gelmemektedir. Bu nedenle bilim eğitiminde, bu mantıksal muhakeme sürecinde doğrudan gözlemleyemedikleri olay ve olguları anlamak için gözlemlerini kullanarak sonuç çıkarmalarına izin verilir. Erken yaştaki çocuklar gerçekleştirilen bilim eğitimi içerisinde gerçekleşen bir takım yaşantıları anlamada sonuç çıkarma süreç becerisine ihtiyaç duymaktadırlar.

Tablo 17 incelendiğinde, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın, çocukların sonuç çıkarma becerilerine pozitif yönde bir etkiye bulunduğu görülmektedir. Sonuç çıkarma becerisinin “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda, çocukların öğrenme sürecinin merkezinde yer alarak aktif bir şekilde deneme ve yanıtlar yapmalarına izin verilmesi, çocukların tüm duyularını ve ilgi çekici bilim materyallerini kullanarak veriler toplamalarının sağlanması, yerçekimi, kaldırma kuvveti, denge, eğim vb. temel bilim alanlarını temsil eden, çocukların gözlemleyemedikleri temalar aracılığı ile sonuç çıkarma becerisi gerektiren durumlar oluşturulması deney grubundaki çocukların sonuç çıkarma becerileri üzerinde etkili olmuş olabilir.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” tahmin etme alt boyutuna ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Tahmin Etme Alt Boyutu Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Ölçüm (Tahmin etme)	16,055	1	16,055	3,079	,088	,077
Grup(Deney/Kontrol)	35,086	1	35,086	6,730	,014*	,154
Hata	192,895	37	5,213			
Toplam	91,100	39				

* p<0,05

Tablo 18 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların tahmin etme alt boyutu puan ön-test ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($F=6,730$; $p<.05$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalara da bakıldığında, deney grubu ortalaması ($\bar{x}=8,340$) ile kontrol grubu ($\bar{x}=5,110$) tahmin etme alt boyutu puan ortalaması arasında fark olduğu, kontrol grubu ortalamasının deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-test tahmin etme alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.154$)’dür. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.154$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” tahmin etme alt boyutu puanları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahiptir. Deney ve kontrol gruplarının son-test puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir.

Shaw vd. (1994) araştırmalarında, okul öncesi dönemdeki çocukların tahmin etme süreç becerilerini güçlendirmek için çocukların gereksinim duyabileceği temel koşullar ve yöntemler incelenmiştir. Kullanılan yöntem doğrultusunda da çocuklar; mavi grup, pembe grup ve beyaz grup olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki, 13 katılımcıdan oluşan mavi grubun tahmin oranı 9.07; 12 katılımcısı olan pembe grubun 8.6, ve 13 katılımcısı olan beyaz grubun ise 10.9’dur. Çocukların doğrudan materyallere dokunarak, aktif bir şekilde uygulamalı materyal kullanım etkinliğini gerçekleştiren grup (beyaz) diğer iki gruba göre tahmin etme becerisini kullanmaları konusunda daha yüksek puanlara ulaşmıştır.

Tahmin (önceden kestirme), verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır. Burada delillerin ve geçmişteki tecrübelerin kullanılmasıyla yapılan önceden kestirmeyi rasyonel olmayan bir tahminden ayırt etmek gerekir. Bilimsel araştırma sürekli bir tahminde bulunma işlemidir, bir tahmini desteklemek veya çürütmek için veri toplanır. Bunun için de deney veya gözlem yapılır (Kaya ve Bozdemir, 2011). Tahmin etme (muhakeme) becerisi, eski deneyim ve gözlemlerinden yararlanarak bir olayın ya da değiştirilen bir durumun sonunu önceden kestirmek olarak da tanımlanmaktadır. Çocukların bir olayın olası sonuçları hakkında konuşabilmeleri için olay, nesne ya da durumla ilgili ön bilgiler sonucunda elde edilmiş verilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, çocukların tahmin etme becerisini kullanabilmeleri, basit bir varsayımdan çok daha fazlasına sahip olmayı gerektirmektedir. Örnek olarak; bir tohum kesesinde yer alan tohumların hangisinin daha hızlı büyüyeceği konusunda tahmin becerisini kullanmak için tohumların; çeşitleri, büyüme şekilleri, boyutları, görünüşleri ve süreçleri hakkında incelemeler yapmış olmaları oldukça önemlidir (Charlesworth ve Lind, 2003; Pardhan, 2003). Okul öncesi çocukların tahmin etme becerileri benmerkezci düşünce yapılarından dolayı sınırlıdır. Çocukların düşünme süreçlerinde ve tahmin becerilerinde ilerleme kaydetmelerinin en önemli yolu, onların yeterli düşünmesi için zaman, risk almak için güvenli bir çevre ve cevap almak için çok çeşitli şekillerde deneme ve yanıtlar yapmalarına fırsat vermektir (Kandır ve Orçan, 2010).

Tablo 18'e göre "Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı" deney grubu çocuklarının, tahmin etme becerilerini pozitif yönde etkilediği söylenebilir. Okul öncesi dönemde bilim eğitiminin temel amacı çocukların sahip oldukları bilgiden ziyade bilgiye ulaşma sürecinin nasıl işlediğidir. Bu süreç içerisinde çocukların ihtiyacı olan bilgi ve becerilerine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar, çocukların bilgi ve beceri donanımlarını güçlendirmekte ve maksimum düzeye çıkarmayı hedeflemektedir. Bu nedenle öğretmenlerin sorgulama becerileri doğrultusunda gelişen tahmin becerilerini güçlendirmek için bilginin kaynağı olmaktan çok bilgiye ulaşma sürecinde rehberlik sunmaları bu becerilerin gelişimi açısından son derece önemlidir. Çünkü tahmin etme becerisine birçok deneme yanılma yoluyla okul öncesi dönem çocukları ulaşabilmektedir. Bu bağlamda araştırma sonuçları ve ilgili alan yazın Tablo 18'i desteklemektedir. Okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirme yönünden her çocuğun kendine özgü gelişim hızı ve özellikleri farklı olduğundan bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak, "Duyu Temelli Bilim

Eğitimi Programı”nda her bir süreç becerisine sıralı ve aşamalı olarak sistematik bir şekilde yer verilmiştir. Öğrenme süreçleri içerisinde, çocukların ilgisini çekecek ve merak uyandıracak çeşitli materyaller ile eğitim ortamının düzenlenmesi, çoklu duyuşal öğrenme yöntemiyle çocukların tüm duyularını harekete geçirecek materyallerin hazırlanması, öğrenme sürecinde sorgulama, problem çözme ve karar verme becerilerini güçlendirmek için deneme yanılmalar yapmalarına fırsat verilerek tahmin etme becerisini ileri taşıyacak yöntem ve tekniklerin kullanılması tahmin etme becerisi son-test sonuçlarını pozitif yönde etkilemiş olabilir.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” alt boyutları ve toplam son-test puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Toplam Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Öğrenme Stili	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol	20	51,000	50,765
Deney	20	66,350	66,585

Tablo 19’da deney ve kontrol grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ön-test/son-test ölçüm sonuçlarına göre ortalama puanları incelendiğinde; kontrol grubunda yer alan çocuklar için $\bar{x}$ =51,000, deney grubunda yer alan çocuklar için $\bar{x}$ =66,350 olarak hesaplandığı görülmektedir. Ön-test puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş ortalama puanları kontrol grubunda yer alan çocuklar için $\bar{x}$ =50,765, deney grubunda yer alan çocuklar için $\bar{x}$ =66,585 olarak hesaplanmıştır.

Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” toplamı ön test-son-test ve izleme testi puanlarının, kullanılan farklı değerlendirme

yöntemlerine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini test etmek için uygulanan ANCOVA sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları ve Toplam Son-Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Ön Ölçüm (TBSBÖ Toplam)	1193,416	1	1193,416	18,059	,000	,328
Grup (Deney/Kontrol)	2498,275	1	2498,275	37,804	,000	,505
Hata	2445,134	37	66,085			
Toplam	5994,775	39				

*p<0,05

Tablo 20 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” alt boyutları ve toplam ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($F=37,804$; $p<.05$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu, düzeltilmiş ortalamalardan deney grubu son-test puan ortalaması ($\bar{x}=66,585$) ile kontrol grubu son-test puan ortalaması ($\bar{x}=50,765$) arasında fark olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü (effect size) ise ($\eta^2=.505$)’dür. Elde edilen eta-kare değerleri ($\eta^2=.505$) göz önünde bulundurulduğunda, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”, “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” alt boyutları ve toplam son-test puan ortalamaları üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahiptir. Deney ve kontrol gruplarının son-test toplam puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir.

Beyin gelişiminin ve sinaptik bağlantıların kurulma oranının en yoğun ve hızlı yaşandığı dönem olan erken çocukluk döneminde çocuklar, zengin uyarıcıların yer aldığı eğitim ortamları sayesinde bilim yapmak için gerekli olan becerilere yoğunlaşabilirler. Deney grubuna uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın, MEB’in Okul Öncesi Eğitim Programı’na göre, duyu odaklı çalışmalara yer vermesi, günlük etkinlikler ve diğer akademik alanlarla disiplinler arası bir anlayışla birleştirmesi, bilimsel süreç becerilerinin

sistematik olarak ele alınması ve aşamalılık özelliğinden dolayı her etkinlikte bilimsel süreç becerilerine yer verilmesi, çocukların bu süreçte her aşamada aktif olarak yer alması, temel bilim alanları ile entegre edilmiş bilimsel kavramlara yer verilmesi, bir çok yöntem ve tekniğin bir arada kullanılması, kazanım ve gelişim göstergelerine birden fazla etkinlikte yer verilerek çocuklara tekrar olanağı sunması gibi sebeplerden dolayı bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde etkilediği söylenebilir.

Deney grubu çocuklarına, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanması bittikten hemen sonra (son-test) ve bittikten dört hafta sonra (izleme testi) “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” uygulanmıştır. Çocuklara, “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın bitiminden hemen sonra ve program uygulandıktan dört hafta sonra ölçülen “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ortalama ve standart sapma değerleri ve tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için üç faktörlü ANOVA (repeated measures) ile sınanmıştır.

Deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ile ilgili karşılaştırma bulguları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Deney Grubu için 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeğinden Elde Edilen Puanlara İlişkin İlişkili Örneklem t Testi Sonuçları

BSBÖ Alt Boyutlar	Ölçüm	n	$\bar{X}$	SS
Gözlem	Ön Test	20	6,150	2,700
	Son Test	20	11,900	3,042
	Kalıcılık	20	12,000	2,596
Karşılaştırma	Ön Test	20	4,950	2,704
	Son Test	20	8,350	2,033
	Kalıcılık	20	8,350	2,033
Sınıflandırma	Ön Test	20	6,700	3,080
	Son Test	20	12,950	,999
	Kalıcılık	20	12,950	,999
Ölçme	Ön Test	20	2,950	,224
	Son Test	20	5,000	,000
	Kalıcılık	20	5,000	,000
Kaydetme	Ön Test	20	,900	1,483
	Son Test	20	5,900	2,150
	Kalıcılık	20	5,850	2,277
İletişim	Ön Test	20	4,700	1,455
	Son Test	20	8,300	1,302
	Kalıcılık	20	8,300	1,302
Sonuç Çıkarma	Ön Test	20	,050	,224
	Son Test	20	6,500	1,638
	Kalıcılık	20	6,800	1,105
Tahmin Etme	Ön Test	20	1,000	,459
	Son Test	20	7,450	2,856
	Kalıcılık	20	7,500	2,800

*p<0,05

Tablo 21 incelendiğinde deney grubuna ait son-test ve izleme testi puanları arasında tüm alt boyutlarda anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Anlamlı farklılıkların elde edilmemesi, yapılan deneysel işlemlerin kalıcı olduğunu göstermektedir.

Tablo 21'e göre; deney grubunun ön-test, son-test ve izleme testine göre "48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği" gözlem alt boyut puanları arasında manidar bir fark olduğu gözlenmiştir [$F(2-38)=28.905$; $p<.005$ $\eta^2=.887$]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek için yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre; gözlem alt boyutunun ön-test puan ortalamalarının ($\bar{x}=6,150$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=11,900$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=12,000$) daha düşük olduğu görülmektedir.

Karşılaştırma alt boyut puanları arasında deney grubunun ön-test, son-test ve izleme testine göre manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=28.905$; $p<.005$ $\eta^2=.887$].

Karşılaştırma alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=4,950$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=8,350$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=8,350$) daha düşüktür.

Sınıflandırma alt boyut puanları arasında deney grubunun ön-test, son-test ve izleme testine göre manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=82.580$; $p<.005$ $\eta^2=.813$].

Sınıflandırma alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=6.700$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=12.950$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=12.950$) daha düşüktür.

Ölçme alt boyut puanları arasında ön-test, son-test ve izleme testine göre manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=1681,000$; $p<.005$ $\eta^2=.983$]. Ölçme alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=2.950$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=5.000$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=5.000$) daha düşüktür.

Kaydetme alt boyut puanları arasında ön-test, son-test ve izleme testine göre manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=125,496$; $p<.005$ $\eta^2=.869$]. Kaydetme alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=.900$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=5.900$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=5.850$) daha düşüktür.

İletişim alt boyut puanları arasında ön-test, son-test ve izleme testine göre manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=332,757$; $p<.005$ $\eta^2=.946$]. İletişim alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=4.700$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=8.300$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=8.300$) daha düşüktür.

Sonuç çıkarma alt boyut puanları arasında ön test, son test ve izleme testine göre manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=290.850$; $p<.005$ $\eta^2=.886$]. Sonuç çıkarma alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=0.050$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=6.500$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=6.800$) daha düşüktür.

Tahmin etme alt boyut puanları arasında ön test, son test ve izleme testine göre ölçme alt test puanları arasında manidar bir fark olduğu görülmektedir [$F(2-38)=120,290$; $p<.005$]

$\eta^2=.864$]. Tahmin etme alt boyutu ön-test puan ortalamaları ($\bar{x}=1.000$), son-test puan ortalamasından ($\bar{x}=7.450$) ve izleme testi puan ortalamasından ($\bar{x}=7.500$) daha düşüktür.

Bu sonuçlara göre deney grubunun ön-test, son-test ve izleme testine göre “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” tüm alt boyut puanları arasında manidar bir fark olduğu görülmektedir. Etki büyüklükleri incelendiğinde, gruplar arasındaki farklılıkların geniş etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 21’den elde edilen bulgular incelendiğinde, çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin aynı zamanda bilişsel süreçlerinde gelişimine paralel ilerlediği ve bilişsel süreçlere bağlı olarak davranışsal gelişiminde gerçekleştiğini ön plana çıkarmaktadır. Bu nedenle erken dönemde planlı, programlı ve duyu temelli bilimsel süreç becerileri odaklı bilim eğitimi program modelleri ile eğitim verilmesinin etkili olması yönünden bir paralellik olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar deney grubuna uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemede önemli bir etkiye sahip olduğu ve bu etkinin izleme sonuçlarına göre devam ettiği söylenebilir.

Deney grubundaki çocukların 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği ön-test/son-test ve izleme testi puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Deney Grubu Çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Ön-Test/Son-Test/İzleme Testi Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Test Türü	n	$\bar{X}$	Ss
A.Ön Test	20	27,400	9,676
B.Son Test	20	66,350	12,419
C.Kalıcılık Testi	20	66,750	11,410
Toplam	60	53,500	21,637

* $p<0,05$

Tablo 22 incelendiğinde; deney grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” toplamı aritmetik ortalamalarının ön-test için ($\bar{x}=27.400$), son-test için ($\bar{x}=66.350$) ve izleme testi ortalamasının ($\bar{x}=66,700$)

olduğu belirlenmiştir. Bu ortalama değerler arasında manidar bir fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ANOVA ile sınanmış ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” toplamı ön-test/son-test/izleme testi puanlarının, kullanılan farklı değerlendirme yöntemlerine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini test etmek için uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23. Deney Grubu çocuklarının 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği Ön-test/Son-test/İzleme Testi Alt Boyut Puanlarına İlişkin Tekrarlı Anova Analizi

Varyansın Kaynağı	K.T.	Sd	K. O	F	P	η^2	Farkın Kaynağı
Ölçüm							
(ön-test, son-test, kalıcılık testi)	20437,900	2	10218,950	470,444	.000*	,961	B-A
Hata	825,433	38	21,722				C-A
BSBÖ Toplam	21263,33	40					
*p<0.05							
A: ön test, B: son test, C: kalıcılık testi							

Tablo 23 incelendiğinde deney grubunun ön-test, son-test ve izleme testine göre “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” toplam alt boyut puanları arasında manidar bir fark olduğu gözlenmiştir [$F(2-38)=21263,33$; $p<.005$ $\eta^2=.961$]. Etki büyüklükleri incelendiğinde, gruplar arasındaki farklılıkların geniş etkiye sahip olduğu görülmektedir. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek için yapılan testin sonuçlarına göre; ön test ortalamalarının ($\bar{x}=27.400$), son test ortalamasından ($\bar{x}=66.350$) ve izleme testi ortalamasından ($\bar{x}=66.700$) daha düşüktür.

Bu sonuçlara göre deney grubunda uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanması sonucunda yapılan son-test ortalama puanı ve son-testin uygulanmasından dört hafta sonra yapılan izleme testi ortalama puanları, ön-test ortalama puanlarına göre daha yüksektir. Son-test ve izleme testi puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Son-testten dört hafta sonra yapılan izleme testinde “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” toplam puanındaki artış son-test ($\bar{x}=75.64$), izleme testi ($\bar{x}=76.48$)’dir. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

2. Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nın Uygulama Sürecini Değerlendirmeye İlişkin Bulgular

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanma sürecinde “Öğretmen Gözlem Formu”ndan elde edilen veriler Tablo 24’de frekans ve yüzdelik dağılımlar halinde verilmiştir. “Öğretmen Görüşme Formu”ndan elde edilen veriler ise, içerik analizi yapılarak yorumlanmıştır.

- **Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nda yer alan etkinliklerin uygulanma süreçlerinin Gözlemci A ve Gözlemci B yönünden değerlendirilmesi “Öğretmen Gözlem Formu” ile yapılmıştır. Programın temel ilkeleri doğrultusunda deney grubunda yer alan öğretmenin göstermiş olduğu performans *Öğretmen Gözlem Formu* ile değerlendirilerek sonuçlar Tablo 24’de verilmiştir.**

Tablo 24. Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın Uygulanmasına İlişkin Öğretmen Gözlem Formu Gözlemci Değerlendirme Sonuçları (n=24)

Maddeler	Gözlemci A				Gözlemci B				Toplam			
	Evet		Hayır		Evet		Hayır		Evet		Hayır	
	F	%	f	%	f	%	f	%	n	%	n	%
k1	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k2	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k3	22	92.0	2	8,0	24	100.0	-	-	46	100.0	-	-
k4	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k5	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k6	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k7	23	96.0	1	4,0	23	96.0	1	4,0	46	96.00	2	4,0
k8	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k9	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k10	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k11	24	100.0	-	-	20	83.0	4	7,0	48	100.0	-	-
k12	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k13	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k14	22	92.0	2	8,0	24	100.0	-	-	46	96.0	2	4,0
k15	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k16	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k17	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k18	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k19	24	100.0	-	-	24	100.0	-	-	48	100.0	-	-
k20	20	83.0	4	7,0	22	92.0	2	8,0	42	87,5	6	12,5

Tablo 24’de “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanmasına ilişkin gözlemci A ve gözlemci B’nin “Öğretmen Gözlem Formu”nu doldurması ile elde edilen sonuçlar incelendiğinde programın uygulanmasında; gözlemci A ve gözlemci B’ye göre uygulama öğretmeninin k1, k2, k4, k5, k6, k8, k9, k10, k12, k13, k15, k16, k17, k18, k19 ve k21 maddeleri ile ilgili güçlük yaşamadığını ifade ettikleri görülmektedir.

Gözlemci A’nın uygulama öğretmenini eğitim programını uygularken yaptığı gözlemlerde, k11 “etkinliklerle ilgili anlaşılır açıklamalar yaparak ve uygun yönergeler vererek etkinliği hazırladı” maddesi ile ilgili olarak 24 etkinlik içerisinde yalnızca iki etkinlikte; k7 “çocukların tamamının etkinliğe katılımını sağladı” maddesi ile ilgili olarak bir etkinlikte; k14 “etkinlikler için belirlenen duyuları aktif kullanmaları için çocukların dikkatini çekti” maddesi ile ilgili iki etkinlikte, “etkinlik sonrası değerlendirmede her çocuğa eşit fırsat verdi” maddesi ile ilgili olarak da dört etkinlikte güçlük yaşadığı gözlem sonuçlarında görülmektedir.

Gözlemci B'nin uygulama öğretmenini eğitim programını uygularken yaptığı gözlemlerde ise, k20 “etkinlik sonrası değerlendirmede her çocuğa eşit fırsat verdi” maddesi ile ilgili olarak bir etkinlikte; k11 “etkinlikler için belirlenen zamanı verimli bir şekilde kullandı” maddesi ile ilgili olarak dört etkinlikte; k20 “etkinlik sonrası değerlendirmede her çocuğa eşit fırsat verme” maddesi ile ilgili iki etkinlikte güçlük yaşadığı gözlem sonuçlarında görülmektedir.

Tablo 24 incelendiğinde; gözlemci A ve gözlemci B'nin gözlem sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda uygulama öğretmenin etkinliklerin tamamına yakınının uygulanmasında sorun yaşamadığı yönünde gözlemcilerin düşüncelerinin benzer olduğu söylenebilir. Bu durum ise “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanmaya başlamadan önce araştırmacı tarafından uygulama öğretmenine; eğitim programının özellikleri, kazanım ve gelişim göstergeleri, kazanımlara ulaşabilmek için ne gibi durumlar yaratılacağı, çocuklarla nasıl iletişim kurulacağı, bu iletişimin nasıl bir fiziki ortam içinde, hangi uyarıcılarla gerçekleşeceği, hangi yöntem ve tekniklerin kullanılacağı ile ilgili program öncesi programın bütününe yönelik eğitimin yanı sıra haftalık ve günlük uygulama öncesi verilen eğitimlerin etkili olduğu ve sistematik olarak yapılan öğretmen eğitiminin işlevselliğini gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğretmenin yalnızca beş madde ile güçlük yaşamasının programın etkililiğinin değerlendirilmesinde negatif yönde bir yansıma yaratmadığını düşündürebilir.

- **Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı’nın uygulama süreci sonunda, uygulama öğretmenin uyguladığı programa ilişkin görüşleri “Öğretmen Görüşme Formu” ile değerlendirilmiştir ve programın içerik analizi yapılmıştır.**

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na ilişkin uygulama öğretmenin “Öğretmen Görüşme Formu”nda açık uçlu beş soru yer almaktadır:

1.“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” kişisel gelişiminize katkıda bulundu mu?

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulama süresince öğretmenin kişisel gelişimine katkı sağladığını, bilim eğitime karşı farklı açılardan bakabilme becerisi, bilim eğitiminin içerik zenginliğine ve bilimsel süreç becerilerine karşı farkındalık, sınıf içi da ya da sınıf dışı ortamda da rahatlıkla uygulama olanağı kazandırdığını belirtmiştir. Bilim eğitimi içerisinde kullanılan farklı yöntem ve tekniklerle ilgili bilgi sahibi olma ve bu

yöntem ve teknikleri daha etkili bir biçimde kullanabilme konularında gelişim gösterdiğini ifade etmiştir.

2.“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” mesleki gelişiminize katkıda bulundu mu?

Öğretmenin mesleki gelişimine ilişkin, çağın ihtiyaçlarına uygun içerik planlamasının yapıldığını, çocukların ihtiyaçlarını görme ve anlama açısından farkındalık uyandırdığını, çocuklarla iletişim kurma yöntemleri açısından farklı bakış açıları sunduğunu belirtmiştir.

3.“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” öncesinde ve süreç içerisinde verilen rehberliği yeterli buldunuz mu?

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na ilişkin uygulama öncesi ve süreç içerisinde verilen eğitimin yeterli olduğunu belirtmiştir. Programa ilişkin verilen eğitimin çok yönlü ve içeriğinin sistematik bir şekilde planlanmasının, aşama aşama program öncesinde ve programın uygulanması süresince eğitim verilmesinin uygulama sürecini kolaylaştırdığını ve motivasyonunu arttırdığını ifade etmiştir. Aynı zamanda, çocukların merakını uyandıracak öğrenme süreçlerinin planlanması nedeniyle uygulama sürecinde güçlük çekmediğini belirtmiştir.

4.“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın çocuklar üzerinde ne gibi bir etki yaratmıştır?

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın çocukların merakını uyandıran ve ilgisini çeken eğlenceli bir program olduğunu ifade etmiştir. Bilimsel düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri ve okuma yazma becerilerini destekleyici; sorgulama, araştırma becerileri konusunda güdeleyici bir etki yarattığını belirtmiştir. Çocuklar üzerinde olumlu sonuçlara ulaşıldığını ifade etmiştir.

5.“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’ndan farklı olarak çocuklar üzerinde ne gibi bir etkisi olmuştur?

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın çocukların duyularını çok yönlü ve yoğun bir şekilde kullanmasına olanak sağladığını belirtmiştir. Programda bilimsel süreç becerilerinin sistematik olarak yer almasının ve farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasının çocukların, bilimsel düşüncelerini, sorgulama yeteneklerini ve problem çözme becerilerini zenginleştirdiği. Bilimsel kavram kullanımının arttığını ve bilimsel süreç becerilerinin planlı bir şekilde çalıştırıldığını ve programın MEB’in O.Ö.E müfredatına entegre edilebileceğini ifade etmiştir.

“Öğretmen Görüşme Formu”nda yer alan uygulama öğretmenin görüşleri değerlendirildiğinde; “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın felsefesi ve ilkeleri doğrultusunda okul öncesi eğitimde bilim eğitiminin yeri ve önemi konusunda farkındalık uyandırdığı, bilim eğitimi ve bilimsel süreç becerileri odaklı bir eğitim programına duyulan ihtiyacın çocukların gelişim ve öğrenmeleri açısından son derece önemli olduğu ifade edilebilir. Öğretmenin mesleki ve kişisel gelişimi açısından programın başarılı bulunduğu, bilim eğitimi ve çoklu duyu odaklı planlanan öğrenme süreçleri ile çocukların bilimsel süreç becerilerinin erken dönemde harekete geçirildiği, eğitim ortamında sunulan zengin bilim materyallerinin çocuklar açısından oldukça ilgi çekici bulunduğu, öğrenme sürecinde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasının öğretmen açısından öğrenme sürecini kolaylaştırdığı ve zenginleştirdiği, bu bağlamda uygulanan “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın yalnızca çocuklar yönünden değil öğretmen yönünden de katkı sağlayıcı olduğu düşünülebilir.

Öneriler

Çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimine “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın etkisine ilişkin bulgular “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” ile değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki çocukların ön-test erişim puan ortalamaları karşılaştırmalarında gözlem ve iletişim alt boyutları arasında anlamlı düzeyde fark ($p>0.05$) bulunmazken, diğer alt boyut puanları arasında kontrol grubu lehine anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) bulunmuştur. “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın uygulanmasından hemen sonra yapılan deney ve kontrol grubu son-test erişim puan ortalamalarında deney grubunun lehine anlamlı düzeyde fark olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir. Deney grubu çocukların ön-test/son-test puan erişim ortalamaları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) bulunurken, yine kontrol grubu çocukların ön-test/son-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki çocukların “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”den aldıkları ön-test/son-test erişim puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı düzeyde fark ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Deney grubu çocuklarına son-testten dört hafta sonra yapılan izleme testi ile son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde fark ($p>0.05$) bulunmazken, izleme testi ile ön-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek ($p<0.05$) bulunmuştur. İstatistiksel olarak belirlenen bu farkın izleme testi toplam değeri lehine olduğu saptanmıştır.

“Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”na ilişkin uygulama öğretmenin “Öğretmen Görüşme Formu” ile elde edilen görüşleri değerlendirildiğinde; deney grubunda yer alan öğretmenin programın gelişimlerine katkı sağladığını ifade ettiği saptanmıştır.

Araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur;

- “48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği” çocuklara uygulanabilir şekilde hazırlanabilir, öğretmen ve çocuklardan elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.

- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın etkililiğini test etmek için pilot okullar seçilerek, daha geniş çalışma grubunun bu eğitimden yararlanması sağlanabilir ve sonuçları test edilebilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” farklı sosyo-kültürel düzeydeki çocukların devam ettiği okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanabilir ve elde edilen verilerle karşılaştırmalar yapılabilir.
- Okul öncesi eğitim kurumlarında “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” ve materyallerinin kullanımına ilişkin eğitim seminerleri düzenlenerek öğretmenlerin kullanımına sunulabilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın etkisi yaş, bilişsel gelişim, anne-baba öğrenim düzeyi, sosyo-ekonomik düzey, okul öncesi eğitim kurumlarına devam etme durumu gibi farklı değişkenler açısından araştırılabilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nda uygulamaya katılan çocuklar ilkokul birinci sınıfa geldiklerinde bilimsel süreç becerilerinin akademik gelişimlerine olan etkisi araştırılabilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın kalıcılığı eğitim programının sonunda 3, 6 ve 12 aylık periyotlarla izlenebilir.
- Okul öncesi öğretmenlerinin çocukların duyu temelli bilimsel süreç becerileri gelişimine ilişkin farkındalıklarını ve yöntem bilgilerini artırmak amacıyla öğretmenlere çocukların bilimsel süreç beceri gelişimlerini desteklemede yapabilecekleri çalışmalar hakkında seminerler, konferanslar vb. düzenlenerek bilgi verilebilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” bir dönemlik uygulanmıştır. Program bir yıllık süreci kapsayacak şekilde de ele alınabilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı” temel ve orta düzey süreç becerileri odaklı planlanmıştır. Program bütün bilimsel süreç becerilerini kapsayacak şekilde planlanabilir.
- “Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın ilke ve özellikleri doğrultusunda beyin-duyular-bilimsel süreç becerileri ve öğrenme arasındaki güçlü ilişkiden yola çıkılarak farklı disiplinler arası çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akerson, V. (2004). Designing a Science Methods Course for Early Childhood Preservice Teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 16 (2), 19-32.
- Akerson, V. & Khalick, F.S.A. (2005). "How Should I Know What Scientists Do? - I Am Just a Kid": Fourth-Grade Students' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 17 (1), 1-11.
- Akman, B., Balat, G. U. & Güler, T. (Eds). (2010). *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.
- Akman, B., Üstün, E. & Güler, T. (2003). 6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Aktaş, A. Y. (2002). Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Amaçları. *Çocuk Gelişimi Eğitimi Dergisi*, (6), 1-8.
- Alisinanoğlu, F., Özbey, S. & Kahveci, G. (2007). *Okul Öncesinde Fen Eğitimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Almedia, P. (2009). *Preschool Curriculum: What's in It for Children and Teacher*. The Albert Shanker Institute. NW Whashington DC: 555 New Jersey Avenue.
- Altun, E. & Demirtaş, V. (2013). 6 Yaş Çocukları İçin Hazırlanan Bilim ve Bilim İnsanı Öğretim Programı'nın Etkililiği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 67 - 97.
- Anagün, Ş.S. & Yaşar, Ş. (2009). Developing Scientific Process Skills at Science and Technology Course in Fifth Grade Students. *Elementary Education 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.
- Arnas, Y. T. (2002). Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Amaçları. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 6 (7), 1-6.
- Ash, D. (2003). Dialogic Inquiry in Life Science Conversations of Family Groups in a Museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, (2), 138-162.

- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. & Turgut, M.F. (1997). *Kimya Öğretimi*. Kimya Öğretimi, Öğretmen Eğitimi Dizisi, Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baş, G. (2010). Effects of Brain-Based Learning on Students' Achievement Levels and Attitudes towards English Lesson. *Elementary Education Online*, 9(2), 488–507.
- Baines, L. (2008). *A Teacher's Guide To Multisensory Learning: Improving Literacy by Engaging The Senses*. Association for Supervision and Curriculum Development, Printed in the United States of America. Alexandria, Virginia USA.
- Bell, R. (2009). Teaching the Nature of Science: Three Critical Questions. 13 Aralık 2014 tarihinde http://ngl.cengage.com/assets/downloads/ngsci_pro00000000028/am_bell_teach_nat_sci_scl22-0449a_.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Blakemore, S.J. & Frith, U. (2005). *The Learning Brain Lessons For Education*. Printed in the United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.
- Blatchford, J., S. (2001). *Emergent Science and Technology in the Early Years*. XXIII World Congress of OMEP sunulmuş bildirisi. Diego Portales Convention Centre.
- Bostan, A. (2008). *Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bose, K. (2012). Scientific Thinking in Preschools of Botswana: Is It Possible?. *European Journal Of Educational Studies*, 4(3), 411-421.
- Brewer, J. A. (2007). *Introduction to Early Childhood Education: Preschool Through Primary Grades*. (Sixth edition) USA: Pearson Education Inc.
- Brown, J.A., Greenfelt, D.B., Bell, E., Juarez, C.L., Myers, T. & Nayfelt, I. (2013). Early Childhood Hands-on Science Efficacy Study. *ECHOS: Early Childhood Hands-on Science*, Spring, 1-5.
- Butler, M. B. (2009). Motivating Young Students to be Successful in Science: Keeping It Real, Relevant and Rigorous. *National Geographic*.
- Büyüktaşkapı, S., Çeliköz, N. & Akman, B. (2012). Yapılandırmacı Bilim Eğitimi Programı'nın 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (165), 276-292.

- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Birimler için Veri Analizi El Kitabı*. (10. Baskı) İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. Ankara: Pegem Akademi.
- California Preschool Curriculum Framework (2011). *California Department of Education. California Preschool Curriculum Framework*, 3 (3), 1-88.
- Can, B. & Pekmez, E. (2010). Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 113-123.
- Carin, A. A. and Bass, J. E. (2001). *Teaching Science as Inquiry*. (Ninth edition). Upper Saddle River, NJ: PrenticeHall, Inc.
- Carin, A. A., Bass, J. E. & Contant, T. L. (2005). *Methods for Teaching Science as Inquiry*. (Ninth edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Cengiz, Ö. (2002). *5-6 Yaş Çocuklarının Görsel Algı Gelişimin Destekleyici Eğitim Programının Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chabalengula, V. M., Mumba, F. & Mbewe, S. (2012). How Pre-service Teachers' Understand and Perform Science Process Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3), 167-176.
- Chalufour, I. & Worth, K. (2006). *Curriculum: Science Kindergarten*. Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. NAEYC. Third Edition.
- Chiras, A. & Valanides, N. (2008). Day/Night Cycle: Mental Models of Primary School Children. *Science Education International*, 19 (1), 65-83.
- Clements, D.H. & Sarama, J. (2007). Effects of a Preschool Mathematics Curriculum: Summative Research on the Building Blocks Project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136-163.
- Clements, D.H., Sarama, J., Spitler, M.E., Lange, A.A. & Wolfe, C.B., (2011). Mathematics Learned by Young Children in an Intervention Based on Learning Trajectories: A Large-Scale Cluster Randomized Trial. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42 (2), 127–166.
- Conezio, K. & French, L. (2002). Science in Preschool Classroom: Capitalizing on Children's Fascination with the Everyday World to Foster Language and Literacy Development. *The National Association for the Education of Young Children*, September, 12-18.

- Conklin, W. (2007). *Applying Differentiation Strategies: Teacher's Handbook for Grades 3-5*. Huntington Beach, CA: Shell Education.
- Creswell, J.W. (2013). *Research Design*. Demir, S. B. (Ed.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Crowley, K. & Callanan, M. (2001). Shared Scientific Thinking in Everyday Parent-Child Activity. *Learning Research and Development Center*, 85, 712-732.
- Crowther, D., T., Lederman, N., G. & Lederman, J., S. (2005). Understanding the True Meaning of Nature of Science. *Science and Children*, 50-52.
- Cox, D. & Jerry, F. (1990). A Discussion of Concept/Process-Based Science. *Educational Resources Information Center (Eric)*. Oregon Department of Education Science Education, 1-7.
- David, C. & Jerry, F. (1990). A Discussion of Concept/Process-Based Science. *Oregon State Dept. of Education*, ERIC, 3, 1-7.
- DeBoer, G. E. (2004). Historical Perspectives on Inquiry Teaching in School. In L. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dede, C., Salzman, M., Loftin, R.B. & Sprague, D. (1999). Multisensory Immersion as a Modeling Environment for Learning Complex Scientific Concepts. *Computer Modeling and Simulation in Science Education*, 1-28.
- District of Columbia Public Schools. (2008). *Expect the Best for Your Child*. 825 North Capitol Street, NE. Washington, DC, 20002.
- Doğru, M. & Şeker, F. (2012). The Effect of Science Activities on Concept Acquisition of Age 5-6 Children Groups. *Educational Sciences: Theory & Practice - Special Issue*, Autumn, 3011-3024.
- Dönmez, F. & Azizoğlu, N. (2010). Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği. *Necatibey Eğitim Fakóltesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (2), 79-109.
- Dunn, W. (2007). Supporting Children to Participate Successfully in Everyday Life by Using Sensory Processing Knowledge. *Infants & Young Children*, 20, (2), 84-101.
- Durdu, M. (2010). *Yoğunlaştırılmış Fen Eğitimi Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilişsel Alan Erişilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Duru, E. (2004). Düşünme Stilleri: Kavramsal ve Kuramsal Çerçeve. *Eğitim Araştırmaları*, (14), 171-186.

- Edelson, D. C. (1998). Matching the Design of Activities to the Affordances of Software to Support Inquiry-Based Learning. In Bruckman, A.S., Guzdial, M., Kolodner, J.L. & Ram, A. (Eds.), *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences*. Charlottesville, VA: AACE.
- Eliason, C. & Jenkins, L. (2003). *A Pratical Guide to Early Childhood Curriculum*. 7th Edition. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Englehart, D. (2008). *An Explorations of How Pre-service Early Childhood Teachers Use Educative Curriculum Materials to Support Their Science Teaching Practice*. Ph.D Thesis. Department of Educational Studies, University of Central Florida, Orlando, Florida.
- Erdoğan, M. (2010). *Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarılarına ve Hatırda Tutma Düzeylerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ertle, B.B., Ginsburg, H.P., Cordero, M.I., Curran, T.M., Manlapig, L. & Morgenlander, M. (2008). The Essence of Early Childhood Mathematics Education and the Professional Development Needed to Support It. In A. Dowker (Ed.), *Mathematical Difficulties: Psychology and Intervention*. Oxford, UK: Elsevier Science Publishers.
- Estes, L. S. (2004). *Essentials of Child Care and Early Education*. USA: Pearson Education, Inc.
- European Commission. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Directorate-General for Research Science, Economy and Society. Belgium.
- French, L. (2004). Science as the Center of a Coherent, Integrated Early Childhood Curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138-149.
- Gallenstein, N. (2005). Engaging Young Children in Science and Mathematics. *Journal of Elementary Science Education*, 17, (2), 27-41.
- Gelman, R. & Brenneman, K. (2004). Science Learning Pathways for Young Children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 150–158.
- Gelman, R., Brenneman, K., Macdonald, G., & Román, M. (2010). *Preschool Pathways to Science: Facilitating Scientific Ways of Thinking, Talking, Doing, and Understanding*. (1st ed.). Baltimore, Maryland: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Goodwin, P. M. (2008). *Sensory Experiences in the Early Childhood Classroom: Teacher' Use of Activities, Perceptions of the Importance of Activities and Barriers to Implementation*. Master Thesis, Oklahoma State University.

- Gordon, P. (2007). Me, Me, Just Let Me Do It! The Importance Of Adding Science Process Skills And Hands-On Science Experiences in The Pre-K Classroom. 10.09.2011 tarihinde http://www.educationfund.org/uploads/docs/Publications/Action_Research_Monographs/Science%20Process%20Skills%20_%20Experience%20for%20Pre-K%20-%20Peggy%20Gordon.pdf adresinden erişilmiştir.
- Guha, S. (2002). Integrating Math for Young Children Through Play. *Young Children*, 57(3), 90-92.
- Güler, T. & Akman, B. (2006). 6 Yaş Çocuklarının Bilim ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Gür, Ç. (2011). Physics in Preschool. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(4), 939-943.
- Hanuscin, D. L. & Park Rogers, M. A. (2008). Learning to Observe and Infer. (Perspectives Column). *Science and Children*, 45(6), 56-57.
- Helping Your Child Learn Science. (2005). *U.S. Department of Education, Office of Communications and Outreach*. 24 Eylül 2011 tarihinde <http://www2.ed.gov/parents/academic/help/science/science.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Hong, S.Y. (2008). *Two Approaches To Teaching Young Children Science Concept / Vocabulary And Scientific Problem-Solving Skills*. Ph.D Thesis. Purdue Graduate School Department.
- Illinois State Board of Education. (2003). Illinois Early Learning Project Tip Sheets: Math And Science. 18.03.2011 tarihinde <http://eric.ed.gov/?id=ED482023> adresinden erişilmiştir.
- Isbell, C. & Isbell, R. (2007). *Sensory Integration A Guide for Preschool Teachers*. Published by Gryphon House: Green Press Initiative.
- İnan, H. Z. (2007). *An Interpretivist Approach to Understanding How Natural Science are Represented in a Reggio Emilia-Inspired Preschool Classroom*. Ph.D Thesis. The Ohio State University.
- Jacobs, G. & Crowley, K. (2007). *Play, Projects and Preschool Standards*. USA: Corwin Press.
- Jubran, S. (2013). Using Multi Sensory Approach for Teaching English Skills and Its Effect on Students' Achievement at Jordanian Schools. *European Scientific Journal*, 8(22), 50-61.
- Kafadar, O. (2014). *Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemleri*. 09.10.2014 tarihinde <http://caymyoisletmeogrenci.com/wp-content/uploads/2014/03/N%C4%B0CEL-VE-N%C4%B0TEL-ARA%C5%9ETIRMA-Y%C3%96NTEMLER%C4%B0-pdf.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Kandır, A. & Orçan, M. (2010). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Kandır, A., Özbey, S., & İnal, G. (2010). *Okul Öncesi Eğitimde Program: Kuramsal Temeller*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Kandır, A. & Uyanık, Ö. (2010). Okul Öncesi Dönemde Erken Akademik Beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3 (2), 118-134.
- Kandır, A., Can Yaşar, M. & Tuncer, N. (2011). *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Kandır, A., Can-Yaşar, M., İnal, G., Yazıcı, E., Uyanık, Ö. ve Yazıcı, Z. (2012). *5-7 Yaş Çocukları İçin Etkinliklerle Bilim Eğitimi, Erken Çocukluk Eğitimi Dizisi 2*. Ankara: Efil Yayınevi.
- Karlı, F. & Ayas, A. (2013). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesine İlişkin Bir Test Geliştirme Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (2), 66-84.
- Katai, Z. (2008). Multi-Sensory Method for Teaching-Learning Recursion. *Sapientia University, Mathematics and Informatics*, B-dul 1848, 58/30, Targu Mures 540398, Romania, 234-243.
- Kaya, G. & Bozdemir, H. (2011). *Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Listesi ile Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının Analizi: Kuvvet ve Hareket Örneği*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications'da sunulmuş bildiri, Antalya-Turkey, 540-547.
- Keleş, E. & Çepni, S. (2006). Beyin ve Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 66-82.
- Kikas, E. (2004). The Development of Children's Knowledge: The Sky, The Earth and the Sun in Children's Explanations. 11 Kasım 2012 tarihinde Web:<https://encrypted.google.com> adresinden erişilmiştir.
- Kim, Y. U. (2007). *Self-Efficacy with Regard to the Teaching of Science of Early Childhood Education Teachers in Korea*. Ph.D Thesis The Graduate School College of Education The Pennsylvania State University.
- Klein, A., Starkey, P., Sarama, J., Clements, D.H. & Iyer, R. (2008). Effects of a Pre-Kindergarten Mathematics Intervention: A Randomized Experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(3), 155-178.
- Kloos, H., Baker, H. & Luken, E. (2012). *Preschoolers Learning Science: Myth or Reality?*. 23 Eylül 2012 tarihinde <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/40973.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Koçak, N., Ergin, B. & Yalçın, H. (2014). 60-72 Aylık Çocukların Türkçe Dil Kullanımı Düzeyleri ve Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 16 (2), 100-106.
- Küçüközer, H. & Bostan, A. (2010). Ideas of Kindergarten Student on the Day-Night Cycle, The Seasons and the Moon Phases. *Journal of Theory and Practice in Education*, 6 (2), 267-280.
- Lawson, M. L. (1996). *The Relationship Between Sensory Processing Patterns and Play Preferences of Young Children*. Doctoral Thesis, Temple University, Kansas.
- Lee, T.R. (2010). *Young Children's Conceptions of Science and Scientists*. Degree of Doctor, University of Washington, America.
- Leung, C. (2008). Preschoolers' Acquisition of Scientific Vocabulary Through Repetitive Read-Aloud Events, Retellings and Hands-On Science Activities. *Reading Psychology*, 29, 165-193.
- Lind, K. K. (1998). *Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills*. Paper Presented at the Forum Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education. Washington, DC, February 6-8.
- Lindblom, S. & White, M. (2011). Let's Explore. Arkansas Department of Human Services Division of Child Care and Early Childhood Education. *Arkansas Children's Week*, April, 10-16.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. USA: Delmar Thomson Learning.
- Martin, D. J., Sigur, R. J. & Schmidt, E. (2005). Process-Oriented Inquiry-A Constructivist Approach to Early Childhood Science Education: Teaching Teachers to Do Science. *Journal of Elementary Science Education*, 17(2), 13-26.
- Matzicopolus, P., Patrick, H. & Samarapagavan, A. (2008). Young children's Motivational Beliefs About Learning Science. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 378-394.
- Maxwell, K. L., Ritchie, S., Bredekamp, S., & Zimmerman, T. (2009). *Issues in PreK-3rd Education: Using Developmental Science to Transform Children's Early School Experiences*. Chapel Hill: The University of North Carolina, FPG Child Development Institute. FirstSchool.
- Mayesky, M. (2007). *Creative Activities for Young Children*. Eighth Edition. USA: Thomson Delmar Learning, NY.
- MEB (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.

- Mckenzie, D. L. (1996). Parents and Kids Science. 24 Activities for Kids and Adults to Share. 11 Ekim 2010 tarihinde [http://www.abebooks.com/servlet/BookDetailsPL?bi = 2201338580 &searchurl=an%3Dmckenzie+danny+l](http://www.abebooks.com/servlet/BookDetailsPL?bi = 2201338580 &searchurl=an%3Dmckenzie+danny+l adresinden alınmıştır) adresinden alınmıştır.
- Miller, D. (2007). The Seeds of Learning: Young Children Develop Important Skills Through Their Gardening Activities at a Midwestern Early Education Program. *Environmental Education & Communication*, 6, 49-66.
- Missori Early Learning Standarts. (2008). 2 Temmuz 2011 tarihinde Web: http://dese.mo.gov/divimprove/fedprog/earlychild/PreK_Standards/documents/Science_teacher.pdf adresinden erişilmiştir.
- Mork, R. (2011). *What Are the Five Branches of Earth Science?*. 20 Haziran 2011 tarihinde Web: <http://www.life123.com/parenting/education/earth-science/what-are-the-five-branches-of-earth-science.shtml> adresinden erişilmiştir.
- Morrison, F. J., Bachman, H. J. & Connor, M. J. (2005). *Improving Literacy in America Guidelines from Research*. Yale University Press New Haven And London.
- Morrison, K. (2012). Integrate Science and Arts Process Skills in the Early Childhood Curriculum. *Dimensions of Early Childhood*, 40(1), 31-38.
- Mutisya, S., Rotich, S. & Rotich, P. (2013). Conceptual Understanding Of Science Process Skills and Gender Stereotyping: A Critical Component for Inquiry Teaching of Science in Kenya's Primary Schools. *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*, 2 (3), 359-369.
- Myers, S.P. (2006). *A Personal Study of Science Process Skills in a General Physics Classroom*. Degree of Masters, Natural Sciences/Environmental Education, Hamline University, Minnesota.
- National Science Education Standards (1996). National Committee on Science Education Standards and Assessment, *National Research Council*. ISBN: 0-309-54985-X, 272 pages.
- Ng'asike, J., T. (2010). *Turkana Children's Sociocultural Practices of Pastoralist Lifestyles and Science Curriculum and Instruction in Kenyan Early Childhood Education*. Ph.D Thesis. Arizona State University.
- Ocak, H. & Tümer, H. (2014). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(2), 1-21.
- O'Neill, D. K. & Chong, S. C. F. (2001). Preschool Children's Difficulty Understanding the Types of Information Obtained Through the Five Senses. *Child Development*, 72 (3), 803-815.

- Omar, R., Puteh, S. N. & Ikhsan, Z. (2014). *Implementation of Science Skills Process in Project Based Learning Through Collaborative Action Research*. Proceedings of the 7th International Conference on Educational Reform Konferans'ında sunulmuştur, The National University of Malaysia, Malaysia.
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik İnançlar ile Problem Çözme Stratejileri Arasındaki İlişkiler: Eğitim Fakültesi Öğrencileri Üzerinde Bir Çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(13), 155-163.
- Özbey, S. (2006). *Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Görev Yapan Öğretmenlerin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterliliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Padilla, M. J. (1990). *The Science Process Skills* (Research matters to the science teacher No. 9004). Retrieved from National Association of Research in Science Teaching. 15 Haziran 2012 tarihinde www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm adresinden erişilmiştir.
- Pardhan, H. (2000). *Experiencing Science Process Skills*. Faculty of Education, University of Alberta, Canada.
- Pawilen, G. & Sumida, M. (2009). Using the Local Language for Teaching Science in Kindergarten in the Philippines. *Asia-Pacific Journal of Resource in Early Childhood Education*, 3 (1), 101-122.
- Peters, J. M. & Stout, D. L. (2006). *Science in Elementary Education, Methods, Concepts and Inquiries*. (Tenth edition). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Pett, M.A., Lackey, N.R. & Sullivan, J.J. (2003). *Making Sense of Factor Analysis*. Sage Pres.
- Princhankol, P., Sudsanong, W. & Yampinij, S. (2010). *Bilimle Eğlenmek için Erken Çocukluk Öğrencilerinin Bilim Çalışmalarındaki, Sınıflandırma ve Gözlem Yapma Becerilerini Destekleyen bir Multimedya Bilgisayar Oyunu Eğitimi Yaratma*. 2nd International Conference on Computer Technology and Development Konferansı'nda sunulmuştur.
- Rao B. D. & Kumari N. U. (2008). *Science Process Skills of School Students*. Laxmi Nagar, Delhi: Arora Offset Press.
- Rebecca, N. (1998). *Playing Fair and Square: Issues of Equity in Preschool Math, Science and Technology*.
- Rivera, M. (1998). *Creating a Science Area in Preschool Classroom*. Lehman Collage. University of New York. ERIC. 8 Mart 2013 tarihinde <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED423954.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Robles, W. J. & Beck, M. V. (2010) *Teaching Young Children in Multicultural Classrooms: Issues, Concepts Teaching Young Children in Multicultural*

Classrooms: Issues, Concepts and Strategies. (Third edition). Wadsworth: Centage Learning.

Robinson, M. (2008). *Child Development 0–8 A Journey Through The Early Years*. London: Printed by Printed in Poland.

Robinson, M. (2011). *Understanding Behaviour and Development in Early Childhood A Guide To Theory and Practice*. USA and Canada: Simultaneously Published.

Sağkes, M., Trundle, K., C., Bell, R., L. & Connel, A., A. (2011). The Influence of Early Science Experience in Kindergarten on Children's Immediate and Later Science Achievement: Evidence From the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Resource in Science Teaching*, 48 (2), 217-235.

Sağkes, M., Trundle, K., C. & Flavares, L. (2009). Using Children's Literature to Teach Standard-Based Science Concepts in Early Years. *Early Childhood Educational Journal*, Springer, 35 (3), 89-94.

Sağkes, M., Trundle, K. C., Bell, R. L. & O'Connell, A. A. (2011). The Influence of Early Science Experience in Kindergarten on Children's Immediate and Later Science Achievement: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (2), 217-235.

Saracho, O. N., & Spodek, B. (2008). *Contemporary Perspectives on Science and Technology in Early Childhood Education*. Charlotte, NC: IAP-Information Age Pub.

Sarama, J. & Clements, D.H. (2004). *Building Blocks for Early Childhood Mathematics*. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181–189.

Schleicher, A. & Tamassia, C. (2000). Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy. Education and Skills. *Organisation for Economic Cooperation and Development*, Paris, France.

Schrauth, B. A. (2009). *The Portrayal of the Nature of Science in Early Childhood Instructional Materials*. Master Thesis, Iowa State University, Educational Science Institute, USA.

Schlichting, R. (2010). *How Does Creating A Multi-Sensory Environment Affect Student On Task Behavior In The Regular Education Setting*. Degree of Master, South West Minnesota State University, Minnesota.

Schijndel, T., Singer, E. & Raijmakers, M. (2008). *The Effect of a Science Program on Young Preschool Children's Exploratory Behavior*. Department of Psychology, University of Amsterdam, Amsterdam. 01.07.2011 tarihinde http://www.i.uu.nl/talentenkracht/docs/20080103-VanSchijndel_et-al.pdf adresinden erişilmiştir.

- Science Under the Microscope. (2005, Spring). *Quarterly Magazine of The Northwest Regional Educational Laboratory*, 10 (3), 1-45.
- Seefeldt, C. & Galper, A. (2007). *Active Experiences for Active Children*. (Second Edition). USA: Merrill Prentice Hall, NJ.
- Setiawan, A.D. & Tatminingsih, B.S. (2013). *Science Learning for Kindergarden*. International Conference on Education and Language sunulmuş bildiri. UBL, Indonesia.
- Shams, L. & Seitz, A.R. (2008). *Benefits of Multisensory Learning*. 10 Kasım 2013 tarihinde <http://shamslab.psych.ucla.edu/publications/Tics2008-reprint.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Shaw, E. (1994). *The Use of a Science Interactive Videodisc in an Early Childhood Classroom*. A Paper Presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Nashville, TN, November 8-11.
- Sherwood, E.A. & Freshwater, A. (2006). Early Learning Standards in Action Young Children Exploring Motion. *Beyond the Journal Young Children on the Web*.
- Simsar, A. (2013). *Turkish Students' Attitudes Towards Science in Early Childhood Education*. Master Degree, Dayton University, Ohio.
- Sorricks, R. (2007). *Nature-Based Science and Its Effect on Early Childhood Teachers (K-3) Attitudes Toward Science Content Knowledge and Science Instruction*. Ph.D Thesis. Walden University.
- Spangler, S. (2009). Beyond the Fizz Getting Children Excited about Doing Real Science. *The National Association for the Education of Young Children*, July, 62-64.
- Stockdale, M. E. (2007). *Teachers' Use of Sensory Activities in Primary Literacy Lessons: A Study of Teachers Trained in Accelerated Literacy Learning*. Ph.D Thesis. University of South Florida.
- Şahin, F. (2000). *Okul öncesinde Fen Bilgisi Öğretimi ve Aktivite Örnekleri*. İstanbul: Ya-Pa Yayın.
- Şahin-Arı, A. N. (2007). *Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden Beş- Altı Yaş Çocuklarının Görsel Algılama Davranışları ile Öğretmen Davranışları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, F., Güven, İ. & Yurdatapan, M. (2011). Proje Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Okul Öncesi Çocuklarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 157-176.
- Şimşek, C.L. & Tezcan, R. (2008). Factors Influence The Development of Children's Ideas About Science Concepts. *Elementary Education Online*, 7(3), 569-577.

- Tan, M. & Temiz, M.K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 89-101.
- Taner, D., Sancak, B., Akşit, D., Cumhuri, M., İlgi, S., Kural, E., Başar, R., Önderoğlu, S., Tuncel, M., Çelik, H., Sorgon, M. F., Sürücü, H. S., Taşcıoğlu, B., Yener, N., Durgun, B., Atasever, A. & Özkul, E. (2011). *Fonksiyonel Nöroanatomi* (Ed. Doğan Taner). 10. Baskı, Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Akademi Matbaası.
- Tenenbaum, H., Schlichtmann, G.R. & Zanger, V.V. (2004). Children's Learning about Water in a Museum and in the Classroom. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 40–58
- Tobin, K. & Roth, W. M. (Eds) (2009). *Cultural and Historical Perspectives on Science Education: Hand Books*. The World of Science Education Handbook of Research in North America. Sense Publisher. Rotterdam / Taipei.
- Tomchek, S. & Dunn, W. (2007). Sensory Processing in Children With and Without Autism: A Comparative Study Using the Short Sensory Profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 190–200.
- Thomas, J. (2007). Early Connections With Nature Support Children's Development of Science Understanding. *Begining Workshop*. November/December, 57-60.
- Thulin, S. & Pramling N. (2009). Anthropomorphically Speaking: on Communication Between Teachers and Children in Early Childhood Biology Education. *International Journal of Early Years Education*, 17 (2), 137-150.
- Todd, J.M. (2010). *Does Temperament Relate to Sensory Processing Styles in 3- to 5-Year-Old Preschoolers with Disabilities*. Degree of Doctor Graduate. Faculty of Educational Psychology, The City University of New York.
- Tomchek, S.D. & Dunn, W. (2007). Sensory Processing in Children With and Without Autism: A Comparative Study Using the Short Sensory Profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 190–200.
- Topbaş, E. (2007). *Ceviz Yapılı Beyin Kendimi Tanımak ve Geliştirmek Hakkımdır*. Ankara: Tek Ağaç Eylül Yayıncılık.
- Trundle, K., C. (2009). Teaching Science During the Early Childhood Years. *National Geographic*, Temmuz. 1-4.
- Tu, T.H. (2006). Preschool Science Environment: What Is Available in a Preschool Classroom. *Early Childhood Education Journal*, 33 (4), 245-251.

- Tu, T. H. & Hsiao, W. Y. (2008). Preschool Teacher-Child Verbal Interactions in Science Teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 12 (2), 199–223.
- Uğur, N. (2008). *Algısal Öğrenme Stilleri Açısından İlköğretim 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarının Ve Öğretmen Uygulamalarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Ünal, M. (2006). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitime Karşı Tutumlarının Çocukların Fen Süreçlerini Kullanmalarına Etkisini İncelemek*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Ünver, A.O. & Yürümezoğlu, K. (2009). A Teaching Strategy for Developing the Power of Observation In Science Education. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 105-119.
- Valadines, N., Giritisi, F., Kampeza, M. & Ravanis, K. (2000). Changing Pre-school Children's Conceptions of the Day/Night Cycle. *International Journal of Early Years Education*, 8 (1), 27- 39.
- Valkanova, Y. & Watts, M. (2007). Digital Story Telling in a Science Classroom: Reflective Self-Learning (RSL) in Action. *Early Childhood Development and Care*, 177, 793-807.
- Vitti, D. & Torres, A. (2006). Practicing Science Process Skills at Home. A Handbook for Parents, 1-16.
- Yazıcı, E. (2013). *Okuma Yazma Becerilerini Destekleyici Duyu Eğitimi Programının 61-66 Aylık Çocukların Okuma Yazma Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yazıcı, Z. & İlter, B. G. (2008). Okul Öncesi Dönemdeki İki Dilli/Çok Dilli Çocukların Dil Kazanım Süreci. *Dil Araştırmaları Dergisi*, 3, 47-61.
- Yılmaztekin, E. Ö. & Tantekekin-Erden, F. (2011). Early Childhood Teachers' Views about Science Teaching Practices. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences* (Wajes), ISSN 1308-8971, 161-167.
- Yurt, Ö. (2013). *60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin Geçerlik Güvenirlik Çalışması ve Araştırmaya Dayalı Bilim Eğitim Programı'nın Bilim Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yürümezoğlu, K. & Oğuz, A. (2007). How Close Student Teachers' Educational Philosophies and Their Scientific Thinking Processes in Science Education. *Educational Philosophy & Scientific Thinking Process in Science Education*, 1-17.
- Zaporozhets, A. V. (2002). The Development of Sensations And Perceptions in Early and Preschool Childhood. *Journal of Russian And East European Psychology*, 40(2), 22–34.
- Watters, J. J., Diezmann, C. M., Grieshaber, S. J., & Davis, J. M. (2000). Enhancing Science Education for Young Children: A Contemporary Initiative. *Australian Journal of Early Childhood*, 26 (2), 1-7.

- Welters- Davis, M. E. (2010). *The Relationship Between Sensory Processing and Parent-Child Play Preferences*. Degree of Masters, University of Kansas, America.
- Wisconsin Council on Children & Families, Quality Matters: A Policy Brief Series on Early Care and Education (2007). *Brain Development and Early Learning*, 1, 1-4.
- Work, K. & Grollman, S. (2003). *Worms, Shadows and Whirlpools: Science in the Early Childhood Classroom*. Washington: National Science Foundation (ED 481 899).

EKLER

Ek 1. Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

- 1) Çocuğun yaş grubu (ay olarak)?
 - a) 48 – 56 ay
 - b) 56 – 60 ay
 - c) 60 – 66 ay
- 2) Çocuğun cinsiyeti?
 - a) Kız
 - b) Erkek
- 3) Daha önce hiç okul öncesi eğitim kurumundan yararlandı mı?
 - a) Evet
 - b) Hayır
- 4) Okul öncesi eğitim kurumundan ne kadar süre yararlandı?
 - a) 1 yıldan az
 - b) 1 yıl
 - c) 2 yıl
 - d) 3 yıl

Ek 2. 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği İle İlgili Görüşleri Alınan Uzmanların Listesi

48-66 AYLIK ÇOCUKLAR İÇİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ ALINAN UZMANLARIN LİSTESİ

SIRA NO	UZMANLAR	ÜNİVERSİTE
1.	Prof. Dr. Adalet KANDIR	Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
2.	Prof. Dr. Berrin AKMAN	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
3.	Prof. Dr. Fatma ALİSİNANOĞLU	Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
4.	Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR	Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalı
5.	Doç. Dr. Münevver CAN YAŞAR	Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı
6.	Arş.Gör. Sadiye KELEŞ	Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
7.	Sevim Sivik	Okul Öncesi Öğretmeni