

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**PEDAGOJİK İÇERİK BİLGİSİNE DAYALI SORGULAYICI-
ARAŞTIRMA TEMELLİ FEN EĞİTİM PROGRAMI'NIN OKUL
ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİ VE 60-72 AYLIK ÇOCUKLAR
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülşah GÜNŞEN
(Doktora Tezi)

İstanbul, 2020

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**PEDAGOGİK İÇERİK BİLGİSİNE DAYALI SORGULAYICI-
ARAŞTIRMA TEMELLİ FEN EĞİTİM PROGRAMI'NIN OKUL
ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİ VE 60-72 AYLIK ÇOCUKLAR
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**AN INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF INQUIRY-BASED
SCIENCE EDUCATION PROGRAM BASED ON PEDAGOGICAL
CONTENT KNOWLEDGE ON PRESCHOOL TEACHER AND 60-72
MONTHS CHILDREN**

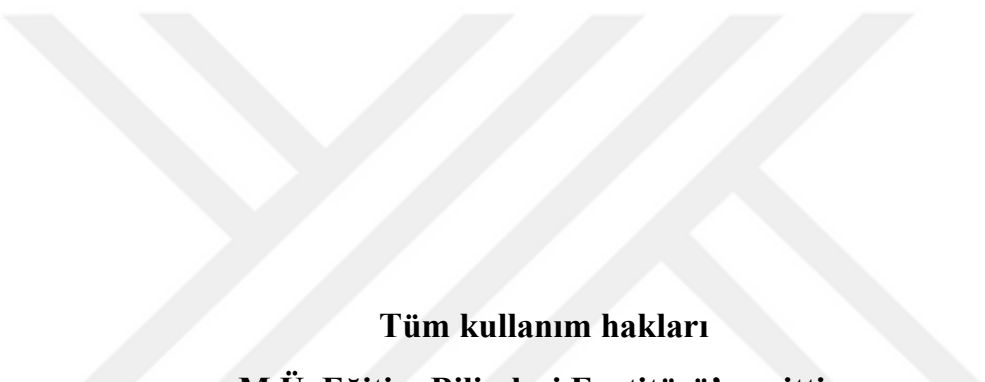
Gülşah GÜNŞEN

Doktora Tezi

Danışman

Prof. Dr. Gülden UYANIK

İstanbul, 2020



**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.**

© 2020

ONAY

Gülşah GÜNŞEN tarafından hazırlanan “*Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma Temelli Fen Eğitim Programı’nın Okul Öncesi Öğretmenleri ve 60-72 Aylık Çocuklar Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*” konulu bu çalışma, 14/07/2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda; Marmara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve Trakya Üniversitesinde görevli tez danışmanı ve öğretim üyelerinden oluşan jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ÖZGEÇMİŞ

- Doğum Tarihi ve Yeri:** 03.10.1986, Tekirdağ.
- 2005-2010:** On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Kimya Öğretmenliği Lisans Programı.
- 2011-2015:** Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Okul Öncesi Eğitimi Yüksek Lisans Programı.
- 2011-Halen:** Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi.
- 2016-2020:** Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programı.
- İletişim Bilgisi:** Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kosova Yerleşkesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Oda No: 305 Edirne/Merkez.
- e-posta:** gulsahacar@trakya.edu.tr.
gulsahgunsen@gmail.com

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Temmuz, 2020

Gülşah GÜNŞEN

ÖN SÖZ

Araştırmamı gerçekleştirmemde kuşkusuz ki başta danışman hocam sayın Prof. Dr. Gülden UYANIK ve birçok değerli hocam ile birlikte sevgili ailemin desteği bulunmaktadır. Sürecimin başından sonuna kadar tüm akademik bilgi birikimini bana sonuna kadar aktaran ve akademik duruşuma en büyük desteği sunan sayın hocam Prof. Dr. Gülden UYANIK’a çok teşekkür ederim. Tez izleme sürecimde değerli önerilerde bulunan izleme hocalarım sayın Prof. Dr. Ozana URAL ve sayın Prof. Dr. Berrin AKMAN hocalarıma çok teşekkür ederim. Bununla birlikte savunma sınavıma destek sunan Prof. Dr. Levent DENİZ, Prof. Dr. Emine AHMETOĞLU, Dr. Öğretim Üyesi Oktay TAYMAZ SARI ve Dr. Öğretim Üyesi Ahmet SİMSAR hocalarıma teşekkür ederim. Tez sürecim boyunca tezimin her aşamasında uzman görüşü olarak destek aldığım sayın Doç. Dr. Asude BALABAN DAĞAL, Prof. Dr. Yeşim FAZLIOĞLU, Prof. Dr. Eylem BAYIR, Prof. Dr. Elif ÇELEBİ ÖNCÜ, Prof. Dr. Tülin GÜLER YILDIZ, Doç. Dr. S. Levent ZORLUOĞLU, Dr. Öğretim Üyesi Atiye ADAK ÖZDEMİR, Dr. Öğretim Üyesi Burcu ÖZDEMİR BECEREN, Dr. Öğretim Üyesi Türker SEZER, Dr. Öğretim Üyesi Esra ÜNLÜER, Dr. Öğretim Üyesi Leyla ULUS, Dr. Fahrettin Hasan ADAGİDELİ ve Dr. Özkan ERGENE hocalarıma çok teşekkür ederim.

Doktora ders sürecimde bizlere kattıkları tüm değerler ve bilgiler için Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Doktora Programı’ndaki tüm saygıdeğer hocalarıma çok teşekkür ederim. Çalışma kadrosunda bulunmuş olduğum Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı’nda bulunan tüm hocalarıma teşekkür ederim. Bununla birlikte tüm sürecimde yanımda olan sevgili arkadaşlarım Arş. Gör. Feride GÖK ÇOLAK, Öğr. Gör. Tuğba KONTAŞ AZAKLI, Arş. Gör. Büşra ÇELİK, Arş. Gör. Hilal YILMAZ, Arş. Gör. Hande ARSLAN ÇİFTÇİ ve Arş. Gör. Dr. Tuğba TÜRK KURTÇA’ya da çok teşekkür ederim.

Her zaman, her koşulda yanımda olan başta annem ve babam olmak üzere bizlere her zaman destek sunan sevgili AÇAR ve GÜNŞEN ailelerine, sevgili eşime ve biricik kızıma her şey için teşekkür ederim. İyi ki varsınız...

Tezimi Canım Eşim M. Oğuz GÜNŞEN’e ve Biricik Kızım Bilge’ye ithaf ediyorum...

Gülşah GÜNŞEN, Temmuz 2020.

ÖZET

PEDAGOJİK İÇERİK BİLGİSİNE DAYALI SORGULAYICI-ARAŞTIRMA TEMELLİ FEN EĞİTİM PROGRAMI'NIN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİ VE 60-72 AYLIK ÇOCUKLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerinde ve 60-72 aylık çocuklar üzerinde olmak üzere iki temel amacı bulunmaktadır. Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki amacı; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın 60-72 aylık çocuklar üzerindeki amacı ise; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerisine olan etkisinin incelenmesidir. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan bu çalışmada nicel ve nitel veriler elde edebilecek veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Araştırma kapsamında ayrıca Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği geliştirilmiş olup, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesinde eğitimde program geliştirme tasarım ve modellerinden ve yetişkin eğitim ilkelerinden destek alınmıştır. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin geliştirilmesi sürecinde ise ölçek geliştirme süreçleri baz alınmıştır. Bu noktada araştırmanın üç farklı çalışma grubu bulunmaktadır. Birinci çalışma grubu; Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin geliştirilmesine destek sunan 382 okul öncesi öğretmenidir. İkinci çalışma grubu; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulama çalışmalarının yapıldığı deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan 10 okul öncesi öğretmenidir. Üçüncü çalışma grubu ise; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulama çalışmalarının yapıldığı deney (n=92) ve kontrol (n=93) grubunda bulunan 60-72 aylık toplam 185 çocuktur. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirleyebilmek amacıyla araştırma kapsamında geliştirilen “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği” ve 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerini belirleyebilmek amacıyla Ünal ve Aral (2014) tarafından geliştirilen “Fen Eğitiminde

Problem Çözme Ölçeği” ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak ise okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini belirleyebilmek amacıyla araştırma kapsamında geliştirilen ve uzman görüşü alınarak son hali verilen “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı 7 içerik standart alanı ve 13 alt alandan oluşan bir içeriğe sahip olup toplamda 10 eğitim modülünden oluşmaktadır. Her eğitim modülü ise “Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi” ve “Öğretmen-Çocuk Fen Uygulama Atölyesi” adı altından 2 farklı alt bölümden oluşmaktadır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın her bir modülü deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerine haftada bir gün uygulanmış ve ertesi gün okul öncesi öğretmenlerinin program dahilinde araştırmacı kontrolünde kendi geliştirmiş oldukları sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerini kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara uygulama yapmaları ve günün sonunda uygulamalarını değerlendirmeleri sağlanarak Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın bir modülünün uygulanması tamamlanmıştır. Programın diğer modülleri için de aynı şekilde uygulama yapılarak süreç tamamlanmıştır. Böylelikle, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın her bir eğitim modülünün uygulanması haftada 2 gün ve 8 saat süre ile toplamda 10 hafta sürmüştür. Araştırmada Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonucunda hem okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen kavram gelişimleri olumlu yönde etkilenmiş hem de program 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olumlu yönde etki etmiştir. Bu sonuçlar da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın etkililiğini ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda programın yaygınlaştırılmasına ve konu ile ilgili olabilecek yeni araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pedagojik içerik bilgisi, sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitimi, fen eğitim programı, fen eğitimi öz-yeterlik inancı, fen kavram gelişimi, problem çözme becerisi, okul öncesi öğretmenleri, okul öncesi çocukları

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF INQUIRY-BASED SCIENCE EDUCATION PROGRAM BASED ON PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE ON PRESCHOOL TEACHER AND 60-72 MONTHS CHILDREN

The research was carried out on preschool teachers and 60-72 months children. The purpose of the research on pre-school teachers; Investigation of the effect of Inquiry Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge on pre-school teachers' science education self-efficacy beliefs and science concept development. The aim of the study on 60-72 months old children is; Investigation of the effect of Inquiry-Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge on the problem solving ability of 60-72 months old children in science education. In this research, which is carried out using a mixed research method, data collection techniques that can obtain quantitative and qualitative data are used. In the scope of the research, the Inquiry-Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge and the Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale were developed. Support has been received from program development designs and models and adult education principles in the development of the Inquiry-Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge. Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale development processes were taken as basis in the development processes of the scale. At this point, the research has three different study groups. The first working group; 382 preschool teachers who support the development of the Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale. The second working group; 10 pre-school teachers who are in the experimental (n = 5) and control (n = 5) groups, where the application studies of the program are carried out. The third study group was 185 children in the 60-72 month old group in the experimental (n = 92) and control (n = 93) groups. In the research, quantitative data collection tool was used as a pre-test and post-test for Preschool Teachers' Science Education Self-Efficacy Belief Scale and Problem Solving Scale in Science Education. As qualitative data collection tool, the structured interview form was used as pre-test and post-test.

The Inquiry-Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge has 7 content standard fields and 13 sub-fields and consists of 10 training modules in total. Each module of the Inquiry-Based Science Education Program Based on

Pedagogical Content Knowledge was applied to preschool teachers in the experimental group once a week. The next day, preschool teachers applied their inquiry-based science activities that they developed to 60-72 months old children in their classrooms. The implementation of each training module of the Inquiry-Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge was carried out 2 days a week. It took 10 weeks in total.

As a result of the research, both pre-school teachers' science education self-efficacy beliefs and science concept developments have been positively affected, and the program has positively affected problem solving skills in science education of 60-72 months old children. These results revealed the effectiveness of the Inquiry-Based Science Education Program Based on Pedagogical Content Knowledge. As a result of the research, suggestions were made to spread the program.

Keywords: Pedagogical content knowledge, inquiry-based science education, science education program, science education self-efficacy belief, science concept development, problem solving skills, preschool teachers, preschool children

İÇİNDEKİLER

ONAY	ii
ÖZGEÇMİŞ	iii
ETİK BEYANI.....	iv
ÖN SÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
TABLOLAR LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER TABLOSU.....	xviii
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	11
1.3. Araştırmanın Önemi	12
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	14
1.5. Araştırmanın Varsayımları	15
1.6. Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar	15
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	16
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	16
2.1.1. Pedagojik içerik bilgisi.....	17
2.1.1.1. Fen pedagojik içerik bilgisi	28
2.1.1.2. Okul öncesi eğitim programı ve fen pedagojik içerik bilgisi	34
2.1.2. Öğretmen Öz-Yeterlik İnancı.....	38
2.1.3. Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Yaklaşımı ve Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Yaklaşımını Destekleyen Modeller	46

2.1.3.1. Dewey'in sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme modeli.....	49
2.1.3.2. Yönlendirilmiş (Klavuzlu Keşfetme) Sorgulayıcı-araştırma Modeli	49
2.1.3.3. Öğrenme Halkası (Döngüsü) Modeli	51
2.1.3.4. 5E Modeli	53
2.1.3.5. Kavramsal Değişim Modeli.....	57
2.1.3.6. Llewellyn Sorgulayıcı-araştırma Döngüsü Modeli	59
2.1.4. Problem Çözme Becerisi.....	61
2.2. İlgili Araştırmalar	69
2.2.1. Uluslararası alan yazın çalışmaları.....	69
2.2.1.1. Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine yönelik yapılmış araştırmalar.....	69
2.2.1.2. Okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına yönelik yapılan araştırmalar	72
2.2.1.3. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar	77
2.2.1.4. Okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar	79
2.2.2. Ulusal Alan Yazın Çalışmaları.....	82
2.2.2.1. Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine yönelik yapılan araştırmalar.....	82
2.2.2.2. Okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yöntemine yönelik yapılan araştırmalar	87
2.2.2.3. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılan araştırmalar	89
2.2.2.5. Okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar	91
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	95
3.1. Araştırmanın Modeli	95
3.2. Çalışma Grubu.....	98
3.2.1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı ölçeğinin geliştirilmesine yönelik çalışma grubu	99

3.2.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Uygulanmasına Yönelik Çalışma Grubu	100
3.2.2.1. Okul öncesi öğretmenleri.....	101
3.2.2.2. 60-72 Aylık çocuklar	102
3.3. Veri Toplama Aracı	103
3.3.1. Nicel Veri Toplama Aracı	104
3.3.1.1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı ölçeği	104
3.3.1.2. Fen eğitiminde problem çözme ölçeği	119
3.3.2. Nitel veri toplama aracı	119
3.3.2.1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini belirleyici yarı yapılandırılmış görüşme formu	119
3.4. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı ve Geliştirilme Süreci	120
3.4.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın tasarım modeli	122
3.4.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesi	123
3.4.2.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nı geliştirme çalışma gruplarının oluşturulması	124
3.4.2.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nı geliştirme çalışma planının hazırlanması	125
3.4.2.3. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın ihtiyaç analizi	126
3.4.2.4. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın hedeflerinin belirlenmesi	128
3.4.2.5. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın içeriğinin belirlenmesi	132
3.4.2.6. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın öğrenme durumlarının oluşturulması	143
3.4.2.7. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı modüllerinin kapsam geçerliliği	148
3.5. Verilerin Toplanması	150

3.5.1. Ön test uygulamaları	151
3.5.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulanması	152
3.5.3. Uygulama güvenirliği verilerinin analizi	153
3.5.4. Son test uygulamaları	154
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi	155
3.6.1. Verilerin değerlendirilmesi	155
3.6.2. Verilerin analizi	155
3.6.2.1. Nicel Verilerin Analizi	155
3.6.2.2. Nitel verilerin analizi	158
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	159
4.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Okul Öncesi Öğretmenleri Üzerindeki Etkilerine Yönelik Bulgular	159
4.1.1. Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının ön test ve son testleri arasındaki farklarına yönelik bulgular....	160
4.1.2. Okul öncesi öğretmenlerinin ön testleri ve son testlerinde fen kavram gelişimlerindeki değişimlerine yönelik bulgular	166
4.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 Aylık Çocuklar Üzerindeki Etkilerini Belirlemeye Yönelik Bulgular	202
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	211
5.1. Sonuç ve Tartışma	211
5.1.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki etkilerine yönelik sonuçlar ve tartışma	211
5.1.1.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına olan etkisine yönelik sonuçlar ve tartışma	211

5.1.1.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine olan etkisine yönelik sonuçlar ve tartışma	214
5.1.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 Aylık Çocuklar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Sonuçlar ve tartışma	236
5.1.2.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 Aylık Çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisine yönelik sonuçlar ve tartışma.....	236
5.2. Öneriler.....	240
5.2.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Yaygınlaştırılmasına Yönelik Öneriler	240
5.2.2. Araştırmanın Genişletilmesine ve Araştırmacılara Yönelik Öneriler	242
KAYNAKÇA.....	243
EKLER.....	282
EK-1: Milli Eğitim Araştırma İzni	282
EK-2: Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)	283
EK-3: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı Örnek Modül.....	284
EK-4: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modüllerinin Kapsam Geçerliliği Görüş Anketi Örneği	286
EK-5: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Uygulama Sürecine Yönelik Fotoğraflar	287
EK-6: Bilim Şenliği Fotoğrafları.....	288
EK-7: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Uygulama Güvenirliği Gözlem Formu	290

KISALTMALAR LİSTESİ

OÖFE-ÖZYETİÖ: Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

SPSS: Statical Package for the Social Sciences

f: Frekans

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

N: Veri sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

S.S.: Standart Sapma

t: t değeri (t testi için)

U: U değeri (Mann Whitney U testi için)

Z: Z değeri (Wilcoxon İşaretli Sıralar testi için)

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'ndaki Kavramlar Listesi ve Fen Etkinlik Önerileri.....	36
Tablo 2. 2. Okul Öncesi Dönemde Sorgulayıcı-Araştırmaya (Inquiry) Yönelik Çeşitli Kuramcıların Düşünceleri.	61
Tablo 3. 1. Araştırmada Nicel Veri Toplama Tekniğinde Kullanılan Ölçüm Araçları.....	97
Tablo 3. 2. Araştırmada Nitel Veri Toplama Tekniğinde Kullanılan Ölçüm Araçları.....	97
Tablo 4. 1. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları	160
Tablo 4. 2. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları	162
Tablo 4. 3. Deney Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	164
Tablo 4. 4. Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	165
Tablo 4. 5. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Fen Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar.....	167
Tablo 4. 6. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Sizce Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemek Önemli midir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar	169
Tablo 4. 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Büyüteç Nedir?” ve “Sizce Teleskop Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar	171
Tablo 4. 8. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Astronot kimdir? Sizce Astronot Uzayda Neler Yapar? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Roket Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar	174
Tablo 4. 9. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Vücudumuzda Hangi Sistemler Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar.....	176

Tablo 4. 10. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Işık ve Gölge Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Güneş Işığı (Beyaz Işık) Hangi Renklerden Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar	178
Tablo 4. 11. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Ses Nedir? ve Nasıl Yayılır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar.....	183
Tablo 4. 12. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Enerji Nedir? Enerji Türleri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar.....	186
Tablo 4. 13. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Madde Nedir? Ve Kaç Hali Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar.....	188
Tablo 4. 14. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Bulutlar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz? Sizce Yağmurlar Nasıl Oluşur Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sizce Rüzgarlar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sizce Kar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sorularına Vermiş Oldukları Cevaplar.....	191
Tablo 4. 15. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Fosil Nedir? ve Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Sizce Toprak Kirliliği Nedir? Kısaca Açıklayabilir misiniz?” Sorularına Vermiş Oldukları Cevaplar.....	197
Tablo 4. 16. Deney ve Kontrol Grubundaki 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği’nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları	203
Tablo 4. 17. Deney ve Kontrol Grubundaki 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği’nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları	205
Tablo 4. 18. Deney Grubundaki Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği’nin Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanları için Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları.....	207
Tablo 4. 19. Kontrol Grubundaki Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği’nin Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanları için Bağımlı Gruplar için t-Testi Sonuçları.....	209

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil 2. 1. Pedagojik İçerik Bilgisi Öğretmen Bilgi Modeli	20
Şekil 2. 2. Öğretmenlik için 7 Farklı Bilgi Temeli.....	21
Şekil 2. 3. Öğretmen Bilgi Modeli	23
Şekil 2. 4. Öğretmen Bilgi Modeli	25
Şekil 2. 5. Yeni Başlayan Öğretmen ve Tecrübeli Öğretmen İçin Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli.....	26
Şekil 2. 6. Bütünleştirici ve Dönüşümcü Öğretmen Modellerinin İncelenmesi.....	27
Şekil 2. 7. Fen Öğretimi için Pedagojik İçerik Bilgisi.....	29
Şekil 2. 8. Fen Öğretmeni Bilgi Modeli	30
Şekil 2. 9. Mulholland ve Wallace'ın Büyüyen Öğretmen Bilgi Ağacı Modeli	31
Şekil 2. 10. Fen Eğitiminde Pedagojik İçerik Bilgisinin Rafine Fikir Birliği Modeli.....	33
Şekil 2. 11. Yeterlik beklentisi ile sonuç beklentisi arasındaki ilişki.	39
Şekil 2. 12. Yönlendirilmiş Sorgulayıcı-araştırma modeli çerçevesi	50
Şekil 2. 13. Öğrenme Döngüsü.....	52
Şekil 2. 14. 5E Modeli	53
Şekil 2. 15. 5E Modelinde Öğretmen ve Öğrenci Neler Yapar?	56
Şekil 2. 16. Kavramsal değişim modeli bağlamları.....	58
Şekil 2. 17. Kavramsal Değişim modeli aşamaları.....	59
Şekil 2. 18. Polya'nın Problem Çözme Süreci	63
Şekil 2. 19. Schoenfels'in Problem Çözme Süreci.....	64
Şekil 2. 20. Wilson, Fernandez ve Hadaway'in Problem Çözme Süreci Şeması.....	64
Şekil 2. 21. Rott'un Problem Çözme Süreci Şeması	65
Şekil 2. 22. Hanegam'a Göre Öğrencilerin Problem Çözme Süreci	66
Şekil 2. 23. Problem Çözmenin Diğer Becerilerdeki Aşamaları	68

Şekil 3. 1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Direct Oblimin Döndürme Sonrası Yamaç Birikinti Grafiği.....	110
Şekil 3. 2. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin üç faktörlü yol diyagramı.....	114
Şekil 3. 3. Farklar Yaklaşımına Dayalı İhtiyaç Tanımı.....	127
Şekil 3. 4. Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Eğitim Modüllerinin Bölümleri.....	144
Şekil 3. 5. Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi Bölümleri	145
Şekil 3. 6. Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modüllerinin Uygulanması Süreci.....	148
Şekil 4. 1. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamaları	161
Şekil 4. 2. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamaları	162
Şekil 4. 3. Deney Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları.....	164
Şekil 4. 4. Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları.....	166
Şekil 4. 5. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamaları	203
Şekil 4. 6. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamaları.....	205
Şekil 4. 7. Deney Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları.....	207
Şekil 4. 8. Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları.....	209

BÖLÜM I: GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın problem durumu, amacı, önemi ve sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1.Problem Durumu

Eğitim en genel anlamda insanı hayata hazırlama süreci olup mevcut değerlerin yeni kuşaklara aktararak sosyalleşmenin sağlanması, bireysel yeteneklerin keşfedilmesinde ve geliştirilmesinde bireylere yardım edilerek kişilik kazanmalarının desteklenmesi, bireylerin hayatını sürdürebilmeleri ve toplumsal yaşama katkıda bulunabilmeleri için gerekli bilgi, beceri ve iş görme alışkanlığı kazandırılmasına destek olunmasıdır. Eğitimin hedefinde ise içinde bulunulan çağa ayak uydurabilen bireyler yetiştirmek yer almaktadır (MEB, 2017, s.1; Oktay, 2015, s.68; Trilling ve Fadel, 2009, s.14-15). O halde içinde bulunduğumuz 21. yüzyıla ayak uydurabilen bireyler yetiştirmek günümüz çağdaş eğitim sistemlerinin temel amacını oluşturmaktadır. 21. yüzyılda insanlar küreselleşme, çok kültürlü toplum yapıları, çok kanallı bilgi akışı, iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ve beraberinde gelen bilginin hızlı transferi ile karşı karşıya kalmaktadır (Oktay, 2015, s.68). Teknolojinin hızlı gelişimi beraberinde sosyolojik değişimi de sağlamış olup günümüzdeki toplumların hızla gelişen bu bilgi çağının gereklerine uyum sağlamasını da zorunlu kılmaktadır (MEB, 2017, s.1). Roberts (2017), “Kısa Dünya Tarihi” adlı kitabında da belirttiği üzere insanlık tarihi yaklaşık 3,5 milyar yıllık süreyi kapsamaktadır (s. 5). Dünya tarihinin 3,5 milyar yıllık süresi düşünüldüğünde ise yaklaşık son 4 yüzyıllık (18. yüzyıl ile 21. yüzyıl) süreç içerisinde yaşanan değişim ve gelişmeler baş döndürücü hızdadır. Bunun en önemli göstergesi yaklaşık 300 yıllık süreç içerisinde insanlığın Endüstri 1.0’dan Endüstri 4.0’a geçmiş olmasıdır. Su ve buhar gücünün kullanılarak 1712 yılında mekanik üretim sistemlerinin kullanılmaya başlanması ile Endüstri 1.0, elektrik gücünün kullanımıyla 1800’lerde seri üretime geçiş ile Endüstri 2.0, dijital devrim ile elektroniklerin ve bilgi teknolojilerinin 1900’lerde kullanılmasıyla üretimin otomatikleştirilmesiyle Endüstri 3.0, otonom makineler, sanal ortamların ve yapay zekaların 2000’li yıllarla birlikte yaşamımıza girmesiyle de Endüstri 4.0 ile tanışmış bulunmaktayız (Baysal, 2015, s. 2-5; Yazıcı ve Düzkaya, 2016, s. 50). Bu dönüşümle birlikte küreselleşen dünyaya uyum sağlamak da bu yüzyılın en büyük gereği olarak ortaya çıkmaktadır.

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılın bireylerden beklentileri önceki yüzyıllardan hiç olmadığı kadar farklılaşmış ve insanların bu yüzyılda sahip olması gereken beceriler de 21. yüzyıl becerileri olarak alan yazında yerini almıştır. Ancak alan yazında 21. yüzyıl becerilerinin neler olduğuna yönelik evrensel bir görüş bulunmasa da dünya üzerinde söz sahibi olan büyük kurum, kuruluşlar ve bilim insanlarınca (Dede, 2010, s.60-67; Educational Testing Service, 2003; TÜSİAD, 2013, s.33-36) çeşitli sınıflandırmalar ortaya atılmıştır. Genel olarak da bu beceriler “Öğrenme ve Yenilikçi Beceriler” (problem çözme, yaratıcı düşünme, iletişim, iş birliği, eleştirel düşünme), “Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri” (bilgi okur yazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, medya okuryazarlığı) ve “Yaşam ve Kariyer Becerileri” (kendini yönetme, uyum ve esneklik, üretkenlik, sosyal beceriler, hesap verilebilirlik, liderlik) olmak üzere 3 ana başlıkta toplanmaktadır. Bu sınıflandırmalar kuşkusuz ki ülkelere, içinde bulunulan toplumlara ve söz konusu becerileri kazanması istenen hedef grubun beceri ihtiyaçlarına göre değişebilmektedir. Ülkemizde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasındaki en önemli rol eğitime ve özellikle de öğretmenlere atfedilmektedir. Modern toplumlarda olduğu gibi ülkemiz öğretmenlerinden de sadece eğitim öğretim faaliyetlerini gerçekleştiren teknik elamanlar olarak değil aynı zamanda topluma ve öğrencilere rehber niteliğinde model olacak insanlar olarak düşünülmesinin önemi ortaya çıkarılmaktadır (MEB, 2017; TUSİAD, 2013). Ülkemiz öğretmenlerinin kazanmasının faydalı görüldüğü 21. yüzyıl becerileri arasında problem çözme, araştırmaya dayalı problem çözme, eleştirel düşünme, mevcut bilginin yönetimi, dijital teknolojiyi kullanma, takım çalışması, çevre bilinci ve doğayı koruma becerisi, yenilik ve yaratıcılık, küresel standartlarda kalite bilinci, farklı dil ve kültürlerde iletişim, demokratik zihniyet ve davranış, sağlıklı yaşam bilinci ve becerisi yer almaktadır (TUSİAD, 2013). Öğretmenlik mesleğinin bilgi ile bilgiyi arayanlar arasında bir köprü olması ve toplumsal değerlerin gelecek kuşaklara aktarıcısı olduğu düşünülürse (MEB, 2017, s.1), niteliğinin de sürekli geliştirilmesinin gereği ortaya çıkmaktadır.

Öğretmenlik mesleği pek çok mesleki (alanında bilgi sahibi ve öğretim sürecini en uygun şekilde planlayabilme yani pedagojik içerik bilgisi) ve kişisel niteliklere (hoşgörü, sabır, güdüleyici, açık düşünceli vb.) sahip olmayı gerektirmenin yanında (Can, 2018, s.46), dinamik ve etkin bir kişilik yapısına sahip, yeniliklere açık, kaynakları verimli kullanan, eleştirel düşünebilen ve problem çözme becerisi yüksek olmayı da gerektirmektedir (Erişti, 2008, s.298). Özellikle gelişimin en hızlı ve çevrenin etkisinin çocuğun gelişiminde en üst düzeyde olduğu okul öncesi dönemde (Bandura, 1971, s.40; Brofenbrenner, 1977, s.525)

görev yapmakta olan öğretmenler açısından bakılacak olursa okul öncesi öğretmenleri bu dönemdeki çocukların ailelerinin dışında en çok birlikte vakit geçirdikleri kişiler olmaktadır (Bozali ve Camadan, 2018, s.29). Bu dönemde okul öncesi öğretmenlerinin kişilikleri, mesleki yeterlikleri, genel kültür düzeylerinin (Özyürek ve Erbay, 2015, s.32) yanı sıra fene karşı tutumlarının, inançlarının da çocuklar üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiler oluşturabileceği görülmektedir (Aldemir ve Kermani, 2017; Larimore, 2020; Okur Akçay, 2015, s.258; Olgan, 2015, s.929; Sackes, Akman ve Trundle, 2012, s.5). Özellikle fene karşı olumsuz tutum, ön yargı, fen etkinliklerini planlamada ve yürütmede yaşanan sıkıntılar ve fen pedagojik içerik bilgisi eksikliği okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerini uygulamadan kaçmalarına sebep olmakta, bu durum da erken yaşlarda çocukların bilimsel düşüncelerinin gelişiminin yeterli oranda desteklenememesine neden olmaktadır (Park, Dimitrov, Patterson ve Park, 2017, s.277; Sackes, Akman ve Trundle, 2012, s.5; Tu, 2006; Wu, Liao, Yang ve Li, 2020). Bu nedenle alan yazında görülen bu eksikliği giderecek nitelikte bir eğitimle okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlilik inançlarını ve motivasyonlarını desteklemeye, fen pedagojik içerik bilgisi eksikliklerini gidermeye yönelik çalışmaların önemi ortaya çıkmaktadır. Bu noktada okul öncesi öğretmenlerine yapılacak eğitimin sorgulayıcı-araştırma temelli olması ve onlara bilimsel bakış açısı kazandırmada alt yapı oluşturabilmesi ile ancak okul öncesi dönem çocuklarının gelecekte bilimsel okur yazar ve evrensel okur yazar bireylere dönüşmesi mümkün olabilecektir.

Evrensel okuryazarlık seviyesine ulaşmada tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de öğretmen eğitiminde yeniden yapılanmaya yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar arasında en güncel olarak Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılında yayınlanan “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Raporu” ve TUSİAD tarafından 2013 tarihinde yayınlanan “Türkiye’de Öğretmen Eğitimi Yeniden Yapılandırmak İçin Bir Model Önerisi” raporları yer almaktadır. Her iki raporda da ortak olarak öğretmenlik mesleğinin 21. yüzyılın gereksinimlerine uygun bireyler yetiştirmedeki öneminden ve öğretmenlik mesleğinin kalitesinin artırılmasına yönelik çeşitli önerilerden bahsedilmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Raporu” incelendiğinde “Mesleki Bilgi”, “Mesleki Beceri” ve “Tutum ve Değerler” olmak üzere birbiriyle ilişkili birbirini tamamlayan 3 yeterlik alanı ve “alan bilgisi”, “alan eğitimi bilgisi”, “mevzuat bilgisi”, “eğitim öğretimi planlama”, “öğrenme ortamlarını oluşturma”, “öğretmen ve öğrenme süreçlerini yönetme”, “ölçme ve değerlendirme”, “milli, manevi ve evrensel değerler”, “öğrenciye yaklaşım”, “iletişim ve

işbirliği”, “kişisel ve mesleki gelişim” şeklinde 11 yeterlik ve bu yeterliklere ilişkin 65 gösterge ortaya koymaktadır. Rapor özetlenecek olursa, Milli Eğitim Bakanlığı 21. yüzyıl gereksinimlerine uygun olarak öğretmenlerden; alanında sorgulayıcı düşünme becerisine sahip, kuramsal alt yapısı sağlam, alanı ile ilgili program bilgisine ve pedagojik içerik bilgisine sahip, birey olarak ve öğretmen olarak hak ve sorumluluklarının farkında olan aynı zamanda milli, manevi ve evrensel değerlerin bilincinde olan, öğrencilerinin gelişimini gereksinimleri doğrultusunda destekleyici tutum sergileyen, iletişim ve işbirliğine açık, öz değerlendirme yapabilmekle eksiklerinin ve yeteneklerinin farkında olarak bu doğrultuda kişisel ve mesleki gelişimine yönelik çalışmalara katılan bireyler olmasını istemektedir. Bu noktada “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” raporunda özellikle “Kişisel ve Mesleki Gelişim” alanı üzerinden yola çıkılacak olursa ülkemizde öğretmenlerin ne yazık ki mesleki gelişimlerine yeterli oranda önem vermedikleri görülmektedir (Avcı ve Seferoğlu, 2016, s.16-20; Zembat, 2015, s.282). Buna neden olarak birçok faktör gösterilse de belki de en dikkat çeken öğretmenlerin yeniliklere açık olmamaları, kendilerini alanlarına yönelik olarak geliştirmemeleri ve teknolojiyi kullanmaktan kaçınmaları gösterilebilir. Teknolojinin bu denli hızlı olduğu günümüzde öğretmenlerin teknolojiden kaçınmış olmaları da mesleki gelişimlerini olumsuz etkilemenin yanında öğrencilerin de çağın gereksinimlerine uyum sağlamalarını olumsuz etkileyebilmektedir (Avcı ve Seferoğlu, 2016, s.19; Seferoğlu, 2010, s.549). Bu durum özellikle öğrenmenin en hızlı olduğu okul öncesi dönem açısından düşünülecek olursa kendi gelişimine önem vermeyen ve teknolojiden uzak duran bir öğretmenin çocuğun gelişmesini ve teknoloji ile tanışmasını engellemenin yanı sıra fen, matematik gibi birçok bilim dalı ile tanışmasına da engel olabileceği düşünülmektedir. Çünkü bilimsel bilgi de artık büyük bir hızla teknoloji sayesinde değişmekte ve gelişmektedir (Aldemir ve Kermani, 2016, s.1410; Rennie, Goodrum ve Hacking, 2001).

Okul öncesi dönem, çocukların fenle uğraşmak için bilgi ve beceriler geliştirmeye başladığı bir zamandır. Küçük çocuklar bilimsel düşünme ve sorgulayıcı-araştırma pedagojisine uygun şekilde öğrenme kapasitelerine sahiptir (National Research Council, 2008, s.301-302). Bu dönemde çocuklar çevrelerindeki dünyayı doğal olarak merak edip (Jirout ve Klahr, 2012, s.126) genellikle de bilgiyi aramaya ve bütünleştirmeye yönelik eğilimleri olması sebebiyle küçük bilim insanları olarak düşünülebilir (Gopnik, 2012, s.1623; Zimmerman, 2007, s.172). Çocukların dünyayla ilgili meraklarını arttırmak ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik araçlar edinmelerine yardımcı olmak için de okul öncesi dönem kritik fırsatlar sağlar (Morris, Croker, Masnick ve Zimmerman, 2012, s.62).

Özellikle fenle erken yaşlarda tanışan çocukların dünyayı anlamaya yönelik kavram yanılgıları da daha az olabilmektedir (Hong ve Diamond, 2012, s.301; Kuhn, 2009, s.113; Olcer, 2017, s.144). Bu dönemde öğretmenlerin rehberliğinde çeşitli bilimsel araştırmalar yapan çocuklar, sonraki yaşamlarında karşılaştıkları fen, matematik, teknoloji gibi birçok bilimsel kavramı daha iyi anlarlar (Eshach ve Fried, 2005, s.316; Zimmerman, 2007, s.174). Dolayısıyla okul öncesi dönem, öğretmenlerin çocukları sorgulayıcı-araştırma temelli bilimsel etkinliklerle meşgul etmeleri için en uygun ve verimli bir zamandır (Gerde, Pierce, Lee ve Egeren, 2018, s.71; Pendergast, Lieberman-Betz ve Vail, 2017, s.43; Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick, 2008, s.870).

Okul öncesi dönemin çocuğun bilimsel gelişiminde bu denli önemli olduğu bilinmesine rağmen yerli ve yabancı alan yazının da belirttiği gibi okul öncesi sınıflarındaki sorgulayıcı-araştırmaya (inquiry) dayalı kaliteli fen eğitimi ve katılımı ne yazık ki yeterli oranda değildir (Aydın ve Güney, 2017, s.18; Cabell, DeCoster, LoCasale-Crouch, Hamre, 2013, s.821; Güneş, 2018, s.31; Kinzie, Williford, ve DeCoster, 2016, s.110-127; Kuru ve Akman, 2017, s.276; Mills ve Sands, 2020; Nayfeld, Brenneman, ve Gelman, 2011, s.971; Tu, 2006, s.246-251; Whittaker, Sağlam ve Aral, 2015, s.96).

Örneğin Tu (2006) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi sınıflarında çocukların bağımsızca keşif yapabilecekleri bir alan mevcut bulunmasına rağmen yapılan etkinliklerin sadece %13'ünün fenle ilgili etkinlikler olduğunu saptamıştır. Araştırmanın ilginç bir diğer yanı ise sınıfların %70'inde çeşitli türlerde bitkiler bulunmasına rağmen öğretmenler bu bitkileri çocuklar ile hiçbir zaman tartışmamış yani bir fen etkinliğine ya da çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemeye yönelik kullanmamıştır (s.249). Bu durum da fenle ilgili materyallerin varlığında bile öğretmenlerin fen etkinlikleri uygulayamadıklarını göstermektedir. Aynı şekilde Tu ve Hsiao (2008) yapmış oldukları araştırma sonuçlarında da okul öncesi öğretmenlerinin ancak %5'inin eğitim sürecinde feni kullandıklarını ortaya koymaktadır (s.9). Bu duruma neden olarak da alan yazında fen eğitimi konusunda okul öncesi öğretmenlerinin yetersiz, isteksiz veya özgüvensiz oldukları gösterilmektedir (Gelman ve Brenneman, 2012, s.120; Hamlin ve Wisneski, 2012, s.85; Kuru ve Akman, 2017, s.276; Sağlam ve Aral, 2015, s.96). Alan yazında bu durumu tespit etmeye yönelik başka araştırma sonuçları da mevcut olup bu araştırma sonuçlarında da okul öncesi öğretmenlerinin fenden kaçmalarına neden olarak genellikle okul öncesi öğretmenlerinin düşük öz-yeterlik inancına sahip olarak başaramama kaygısı yaşadıkları (Greenfield, Jirout,

Dominguez, Greenberg, Maier ve Fuccillo, 2009, s.256), fen konularının zor olduğuna yönelik düşüncelere sahip oldukları (Yoon ve Onchwari, 2006, s.420), fenin soyut bir alan olduğunu, çocuklara nasıl anlatılacağını bilmedikleri (Metz, 2009, s. 16) yani fen pedagojik içerik bilgilerinin eksik olduğunu ve geçmişte kendilerinin fen öğrenme sürecinde yaşadıkları olumsuz deneyimleri nedeniyle fene karşı ön yargılı oldukları (Edward ve Loveridge, 2011, s.30) görülmektedir. Bununla birlikte alan yazında bazı araştırmalarda okul öncesi öğretmenlerinin fene karşı olumlu tutumda oldukları ancak uygulama sürecinde okul öncesi dönemdeki çocuklarla nasıl uygulama yapacaklarını bilemediklerine yönelik araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Erden ve Sönmez, 2011, s.1162; Eshach, 2003, s.499; Fayez, Sabah ve Oliemat, 2011, s.90; Kıldan Pektaş, 2009, s.123; Timur, 2012, s.3005; Uysal, 2007, s.85).

Bu araştırma sonuçları ise bazı okul öncesi öğretmenlerinin fene karşı ön yargılı olmayıp aslında erken yaşlardan itibaren fen eğitiminin önemini farkında olduklarını ancak fen eğitiminde nasıl uygulama yapacaklarını bilmediklerini yani onların fen pedagojik içerik bilgilerinde eksiklikler olduğuna işaret etmektedir.

Bu durumda alan yazında okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi dönem çocukları ile fen uygulamalarından kaçmalarının ya da fen uygulamalarını yeterli düzeyde gerçekleştirememelerinin 2 temel nedeni ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki okul öncesi öğretmenlerinin fen içerik bilgilerinde eksiklikler yaşamalarına bağlı olarak fene karşı ön yargılı ve düşük öz-yeterlik inancına sahip olmaları diğeri ise fene karşı ön yargılı olmasalar bile sürece bağlı olarak fen pedagojik içerik bilgilerinde eksiklikler yaşamalarıdır.

Pedagojik içerik bilgisi (Pedagogical Content Knowledge), öğretmenlerin eğitim sürecinde kullandıkları bilgileri temsil eden bir kavram olup bu kavramın iyi anlaşılıyor olması iyi bir fen eğitiminin nasıl daha kaliteli olabileceğine de rehberlik etmektedir (Chan, 2019; Kind, 2009, s.170). İçerik bilgisi bir öğretmenin bir konu hakkında bilgi sahibi olması iken, pedagojik içerik bilgisi ise bir konunun öğretimi ve öğrenimi hakkında eğitim sürecine yönelik bilgi sahibi olmasıdır ki bu iki kavram arasında oldukça büyük bir fark söz konusudur (Bucat, 2005, s.2). Bu nedenle özellikle okul öncesi öğretmenlerinin fen kavramları hakkında bilgi eksikliklerinin olması fen içerik bilgi eksikliğine, fen kavramlarının eğitim sürecinde kullanımına yönelik bilgi sahibi olmamaları da fen pedagojik içerik bilgi eksikliklerini ifade etmektedir. Özellikle fen eğitiminde pedagojik içerik bilgisinin önemli olması yabancı alan yazında üzerinde durulan önemli konulardan biridir.

RSC (Royal Society of Chemistry), CaSe (Campaign for Science and Engineering), *OFSTED* (England's Office for Standards in Education) gibi kurum ve kuruluşlar okul öncesi dönemden itibaren kaliteli fen eğitiminin kaliteli fen pedagojik içerik bilgisine sahip öğretmenler tarafından sağlanabileceğini savunmaktadır (CaSE Opinion Forum, 2007, s.2; OFSTED, 2008, s.17; RSC, 2004). Ancak ülkemizde özellikle okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitime yönelik fen pedagojik içerik bilgisi eksiklikleri bilinmekte ancak bu eksikliği gidermeye yönelik bir çaba ne yazık ki yeterli düzeyde gerçekleştirilememektedir.

Bu noktadan hareketle okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisi gelişimlerini desteklemeye ve bu gelişimlerinde onlara sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli bir bakış açısıyla feni tanınmalarını, sevmelerini sağlayacak ve okul öncesi çocuklarına yönelik fen eğitim sürecini nasıl planlayabileceklerini onlara öğreterek uygulamalar yapmalarına ve kendi uygulamalarını değerlendirmelerine imkân tanıyarak öğretmen yeterliklerini destekleyecek bir eğitim programının geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca, bu program dahilinde dünyada okul öncesi dönemde fen eğitime yönelik birçok kurum ve kuruluşça önerilen fen içerik standartlarının derinlemesine incelenmesi sonucunda ülkemiz çocuklarının erken dönemde fen öğrenmelerine temel olabilecek fen içerik standartlarının da belirlenmesi açısından programın okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde rehberlik edeceği düşünülmektedir.

Alan yazında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin 1970'li yıllar itibariyle fen öğretimi ve fen eğitimi alanında yeniliklere açık hale gelerek öğretmen eğitiminde kaliteyi arttırmaya yönelmiş oldukları ve buna istinaden 1990'lı yıllarda Amerika'da *NSTA* (National Science Teachers Association) ve İngiltere'de *OFSTED* (Office for Standards in Education) gibi kurum ve kuruluşların fen eğitime ve öğretmenlerine yönelik çeşitli standartlar yayınladıkları ve akabinde Amerika'da bilim geliştirme için önemli bir topluluk olan *AAAS* (American Association for the Advancement of Science) birliğinin kurulmuş olduğu görülmektedir.

Ülkemizde de öğretmen yeterliklerine yönelik nitelikler 2001 yılı itibari ile gündeme gelmiş olup (Meriç ve Tezcan, 2005, s.65) ancak bu yeterlikler çok genel başlıklar altında nitelendirilerek ifade edilmiştir. Bu başlıklar altında ise erken dönemde çocukların fen öğrenmesine yönelik bir standart ne yazık ki yer almamıştır. Amerika'da ise okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olarak kurulan *NAEYC* (National Association for the Education of Young Children) birliği diğer birlikler gibi çocukların küçük yaşlardan itibaren fen ile

tanışmaları gerektiğinin üzerinde durmaktadır (Pendergast, Lieberman-Betz ve Vail, 2017, s.44). Bunun üzerine Amerika'nın hemen hemen bütün eyaletlerinde erken dönemde fen eğitime yönelik çeşitli standartlar belirlenmiştir. Bunlar genel olarak çocukların gözlemleme, açıklama, karşılaştırma, sorgulama, tahmin etme, deney yapma, yansıtma ve iş birliği içinde çalışma olmak üzere 8 beceride toplanmış olup (Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier ve Fuccillo, 2009, s.240) içerik olarak da genel olarak uzay bilimleri, yaşam bilimleri ve fiziksel-enerji bilimleri olarak 3 temel alana odaklanılmıştır (Nayfeld, Brenneman ve Gelman, 2011, s.971). Ülkemizde erken çocukluk döneminde fen içerik standartlarının belirlenmesine yönelik araştırmalar Senocak, Samarapungavan, Aksoy ve Tosun (2013, s.2220) ve Taştepe (2012, s.125) tarafından yapılmış olup bu araştırmalarda da öğretmenlere fen eğitiminde rehber niteliğinde olabilecek fen içerik standartlarından ziyade çocuklardaki fen kavramlarının gelişimini ölçmek amacı taşıdığı görülmektedir. Bu durum da ülkemizde erken dönemde fen eğitiminde okul öncesi öğretmenlerine rehberlik edebilecek standartların eksikliğini gidermede yeterli olamamaktadır. Bu noktadan hareketle alan yazında mevcut bulunan fen içerik standartlarından yola çıkılarak okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisi gelişimlerini desteklemeye ve bu gelişimlerinde onların sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli bir bakış açısıyla feni tanımlarını, sevmelerini sağlayacak ve okul öncesi çocuklarına yönelik fen eğitim sürecini nasıl planlayabileceklerini onlara öğreterek uygulamalar yapmalarına ve kendi uygulamalarını değerlendirmelerine imkân tanıyarak öğretmen yeterliklerini destekleyebilmek amacıyla geliştirilen *Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı*'nda okul öncesi fen içerik standartları oluşturulmuştur. Ayrıca bu programın temelini oluşturan okul öncesi öğretmenlerinin erken dönemde fen eğitimi sağlayabilmesine yönelik gerekli standartların da belirlenmesi gereğinden hareketle yine Dünya'da fen eğitime yönelik olarak okul öncesi öğretmenlerinin sahip olması gereken standart örnekleri incelenmiştir. Örnekler arasında Amerika'da 1993 yılında AAAS birliğinin başlattığı "Project-2061: Preparing Teachers of Young Learners: Professional Development of Early Childhood Teachers in Mathematics and Science" adlı proje ile Okul Öncesi Öğretmenlerine Yönelik Matematik ve Fen Öğretme Mesleki Gelişim Standartları'nın geliştirildiği ve bu standartların temelinde ise genel olarak 1996 yılında National Research Council tarafından yayınlanan "Ulusal Bilim Eğitim Standartları"nın ve 1996 yılında NAEYC ve CEC (Council for Exceptional Children) tarafından yayınlanan "Erken Çocukluk Öğretmenlerini Hazırlama Rehberi"nin yer aldığı görülmektedir. Proje kapsamında okul öncesi öğretmenlerinin ancak bu standartları karşıladığı takdirde çocukların

erken dönemde kaliteli bilimsel etkinlikler ile tanışabileceklerinin altı çizilmektedir. Project-2061 kapsamında okul öncesi öğretmenlerine yönelik 6 standart belirlenmiştir. Bunlar; fen ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme ve kendine güvenme, fen ve matematik eğitim sürecine aktif katılım sağlama, fen ve matematik eğitim sürecini çocukların ilgi, ihtiyaç ve bireysel farklılıkları doğrultusunda planlayabilme, çocuklar hakkında derinlemesine bilgi sahibi olabilme, entegre müfredat uygulayabilme yeteneği gösterebilme ve aile ile iş birliği içinde çalışabilme şeklindedir. AAAS Project-2061 uzun soluklu bir proje olup proje kapsamında birçok proje/program ve araştırmalar yapılmıştır. Bunlar arasında *Trainer of Modules Programı*, *Problem Solving for the Young Children* (küçük çocuklar için problem çözme), *Collobarative Coaching Project* (işbirlikçi koçluk projesi) ve *AAAS-2061 Next Generation Science Standarts Project* (gelecek nesil fen standartları projesi) sayılabilir. AAAS-2061 Next Generation Science Standarts Project (gelecek nesil fen standartları projesi) kapsamında *Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği* (NCTM), *Ulusal Fen Akademisi* (NAS) ve *Ulusal Akademi* (NA) birlikte çalışarak yeni standartların gelişimine rehberlik etmek, fen ile ilgili müfredat, öğretim, değerlendirme ve mesleki gelişim eğitimcilerine rehberlik etmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda fenin anlamlı öğrenilmesinde öğrencileri desteklemek için standartlar; müfredat, öğretme ve değerlendirme şeklinde 3 ana temada toplanmıştır. Bu standartlar ile tüm dünyada erken çocukluk fen eğitiminde müfredat geliştirme, feni öğretme ve mesleki gelişimlerinde öğretmenlere rehberlik sağlanmaktadır (NRC, 2013). Yine Virginia Üniversitesi tarafından 2007-2016 yılları arasında yürütülen okul öncesi öğretmenlerinin fen ve matematik öğrenimini sağlamaya yönelik *My Teaching Partner-Matematics and Science Learning Program*'ı hazırlanarak okul öncesi öğretmenlerine müfredat öğretimi ve mesleki gelişimlerine yönelik öğretim uygulamaları geliştirilmiştir (Kinzie, Whittaker, Wiliford ve DeCoster, McGuire, Lee ve Kilday, 2014). Dünya'da erken yaşlardan itibaren fen öğreniminin desteklenmesini sağlamak amacıyla okul öncesi öğretmenlerine yönelik hazırlanan diğer fen programlarına örnek olarak Lizbon'da *Pavilhão do Conhecimento*, NSTA iş birliği ile *Lab Out Loud*, NSF destekli *FSL Foundation of Science Literacy*, Almanya'da *ScienceLab* verilebilir. Belirtilen bütün programlar ayrıntılı incelendiğinde okul öncesi dönemdeki çocuklara kaliteli fen eğitiminin sağlanabilmesi için okul öncesi öğretmenlerinin donanımlarının (fen içerik ve pedagojik bilgisinin, sorgulayıcı-araştırma becerilerinin, küçük çocukların fen kavramlarını nasıl öğrenebileceğine yönelik bilgi-beceri ve tutumlarının) yani fen pedagojik içerik bilgilerinin yüksek ve kaliteli olması gerektiğinin altı çizilmektedir. Bu doğrultuda Amerika, Almanya, İngiltere, Kanada gibi

gelişmiş olan ülkelerin öncülük ettiği okul öncesi öğretmenlerine yönelik fen eğitimi çalışmalarındaki ortak noktalar şu şekilde sıralanabilmektedir;

- Fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının desteklenmesi,
- Fen pedagojik içerik bilgilerinin desteklenmesi,
- Çocukların fen öğrenme sürecinde planlama ve uygulama yapmalarına yönelik ve bu süreçte küçük çocukların bilişsel düşünme yapılarının ve bireysel gereksinimlerini de öğrenme sürecinde nasıl yönlendirilebileceği yönünde desteklenmesi,
- Kaliteli fen eğitimi sunabilmeleri için onlara rehberlik niteliğinde mentörlük desteğinin sağlanması ve bu desteğin kişi destekli olabileceği gibi online şekilde de sağlanabileceği,
- Fen eğitim sürecinde çocukların aileleri ile iş birliği kurmalarında ve aile ile bilimsel destekli çalışmaları nasıl yapabileceklerine yönelik desteklenmesi,
- Bu süreçte ulusal ve uluslararası destekli tüm paydaşlarla iş birliğinin sağlanması şeklindedir.

Alan yazında görüldüğü gibi gelişmiş ülkeler okul öncesi dönemde çocuklara kaliteli fen eğitiminin sağlanmasındaki kritik noktanın okul öncesi öğretmenlerinin fene karşı tutumlarının ve öz-yeterlik inançlarının yüksek olmasına, yüksek derecede fen pedagojik içerik bilgisine sahip olmasına, fen eğitim sürecini çocuğun bireysel gereksinimlerine uygun şekilde planlamasına, bu süreçte gerekli mentörlük desteğinin sağlanmasına ve aile ile birlikte (Sackes, 2014b, s.133) ilgili tüm paydaşlardan destek alınmasına bağlamaktadır.

Ülkemizde erken dönemde fen eğitime yönelik okul öncesi öğretmenleri üzerinde yapılan araştırmaların ise daha çok durum tespitine yönelik olduğu ve okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine yönelik araç gereç temin etmesi, planlaması, yöntem-teknik kullanması ve uygulaması, fen eğitime yönelik tutumları, öz yeterlikleri üzerine yapılan araştırmalar (Alisinanoğlu, İnan, Özbey ve Uşak, 2012; Atasoy ve Zorluoğlu, 2014; Bahçeci Sansar, 2010; Ceylan, Gözün Kahraman ve Ülker, 2015; Çınar, 2013; Dogan ve Simsar, 2018; Efe Kendüzler, 2017; Elmas ve Kanmaz, 2015; Gezgin ve Kılıç, 2015; Güçhan Özgül, Akar Gençer ve Akman, 2016; Güler ve Bıkmaz, 2002; Güneş, 2018; Haseski Demir, 2015; Kefi, Çeliköz ve Erişen, 2013; Keleş ve Halmatov, 2010; Kıldan ve Pektaş, 2009; Kuru ve Akman, 2017; Orkunoğlu, 2016; Özbey ve Alisinanoğlu, 2014; Öztürk Yılmaztekin ve Erden, 2017; Sağlam ve Aral, 2015; Uysal, Tepebaş Cengiz, Yalçın, Yalçın, Bozan ve Gecikli, 2016; Ünal ve Akman, 2006) olduğu bununla birlikte bilimsel süreç becerileri

desteklenecek şekilde bir programın geliştirilerek bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerinin incelendiği (Bartan, 2014; Kefi, 2014) araştırmaların mevcut olduğu görülmektedir. Bu noktada ülkemizde erken dönemde fen eğitiminin önemi vurgulanmakta ve okul öncesi öğretmenlerinin bu konuda desteklenmesi gerektiği ifade edilmekte olmasına rağmen okul öncesi öğretmenlerinin feni öğrenmelerine ve uygulamalarına yönelik yapılan deneysel çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte alan yazında okul öncesi öğretmenlerine fen pedagojik içerik eğitiminin sunulduğu deneysel bir araştırmaya ulaşılamamış olup okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını destekleyici, onlara sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen pedagojik içerik bilgisi sunan ve öğrendiklerini sınıflarında uygulama fırsatı sağlayarak kendilerini değerlendirme imkânı bulmalarına imkân tanıyan bir programa ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu noktadan hareketle okul öncesi öğretmenlerine yönelik model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesi ve programın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisinin belirlenmesi ve ayrıca programın 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisinin ortaya konması açısından bu araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerinde ve 60-72 aylık çocuklar üzerinde olmak üzere iki temel amacı bulunmaktadır.

- Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki amacı; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisinin belirlenmesidir.
- Araştırmanın 60-72 aylık çocuklar üzerindeki amacı ise; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması ile okul öncesi öğretmenlerinin kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri ve planladıkları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini uygulayarak 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerisine olan etkisinin incelenmesidir.

Bu amaçlar doğrultusunda araştırma kapsamında şu sorulara cevap aranacaktır;

- Okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
- Okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimleri arasında bir değişim var mıdır?
- Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocuklara uygulanması öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerileri arasında ön test ve son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.Araştırmanın Önemi

Okul öncesi dönem, çocukların fene karşı tutumlarının ve farkındalıklarının geliştiği kritik bir dönem olduğu için erken dönemde çocukların fenle tanışmış olmaları onların gelecekte önemli buluşlara imza atacak bilim insanları olmalarına destek sağlayabilir. Ancak yerli ve yabancı alan yazında genel olarak okul öncesi dönemde çocukların fenle tanışmalarındaki engeller arasında okul öncesi öğretmenlerinin fen içerik bilgilerinde eksiklikler yaşamalarına bağlı olarak fene karşı ön yargılı ve düşük öz-yeterlik inancına sahip olmaları ya da fene karşı ön yargılı olmasalar bile çocuklara fen kavramlarını nasıl anlatabileceklerini ve çocukların feni nasıl öğrendiklerini bilmemelerine bağlı fen pedagojik içerik bilgisi eksiklikleri yaşamış oldukları görülmektedir. Ayrıca dünyada erken dönemde çocukların fen öğrenmesine yönelik birçok kurum ve kuruluş tarafından fen içerik standartları belirlenerek bu içerik standartlarının okul öncesi dönem çocuklarına ve öğretmenlere fen eğitiminde rehberlik etmesi sağlanırken ülkemizde bu şekilde bir fen eğitim içeriğinin oluşturulmamış olması da büyük bir eksikliği ortaya koymaktadır. Ülkemizde MEB okul öncesi eğitim programında öğretmenlerden programda yer alan kavramları kullanarak fen etkinlikleri planlamalarını beklemek de bu noktada büyük bir sıkıntıyı doğurmaktadır. Alan yazında da belirtildiği üzere okul öncesi öğretmenleri genel olarak bu kavramları sürekli birbirinin benzeri etkinlikler şeklinde vermeyi tercih etmekte

ve bu durum da çocukların fenin büyüleyici dünyası ile tanışma fırsatlarının azalmasının yanı sıra 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine de yeterli desteği sunamamaktadır. Ülkemizde de Dünya’da olduğu gibi öğretmen eğitimi üzerinde durulmaya ve çeşitli reformlar yapılmaya başlanan bir alan olmuştur. MEB tarafından yeniden tanımlanan “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” buna örnek gösterilebilir. Buna göre öğretmenler hangi alanda olursa olsun mesleki bilgi, mesleki beceri, tutum ve değerler konusunda yeterli olması istenmekle birlikte öğretmenlerin mesleki ve kişisel gelişimleri de önemle üzerinde durulan bir alan olmaktadır. Bu noktada alan yazının da açık bir şekilde ortaya koyduğu şekilde okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgilerinin desteklenmesinin gereği ortaya çıkmaktadır.

Bu noktadan hareketle okul öncesi öğretmenlerine yönelik model niteliğinde olabilecek şekilde onlara fen pedagojik içerik bilgisi sunan ve bu süreçte okul öncesi öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli feni tanımlarını ve sevmelerini sağlayacak ve çocuklara fen eğitim sürecini nasıl planlayabileceklerini, uygulayabileceklerini, ortam düzenlemesi yapabileceklerini onlara öğretmek uygulamalar yapmalarına imkan sunacak Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın öğretmen ve çocuk olmak üzere iki alt boyutu bulunmakta olup öğretmen alt boyutu uygulamaları ile okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen kavram gelişimleri desteklenerek sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini planlamayı-uygulamayı-değerlendirmeyi öğrenebilmektedir. Programın çocuk boyutunda ise Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın eğitimini alan okul öncesi öğretmenleri sınıflarında bulunan 60-72 aylık çocuklar ile kendilerinin planlamış oldukları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini uygulamaları sağlanarak fen eğitimi öz-yeterlik inançları desteklenmektedir. Bununla birlikte program uygulamaları ile okul öncesi öğretmenleri fen eğitim sürecinde kendilerini değerlendirme imkânı bulabilmektedir. Ayrıca uygulama sürecinde okul öncesi öğretmenleri 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine de destek sunmaktadır. Bu nedenle Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın öğretmen ve çocuk alt boyutu uygulamaları ile hem okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim süreci boyunca kendilerini değerlendirmelerine fırsat

verilerek fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının ve fen kavram gelişimlerinin desteklenebilmesi hem de 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine katkı sunulması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulguların okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın yeniden yapılandırılmasına, bu konuda MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'ne bağlı hizmet içi eğitim programlarının hazırlanmasına ve araştırmacıların konu ile ilgili olabilecek yeni çalışmalarına rehberlik edeceği düşünülmektedir.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir;

- Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.
- Araştırma, okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı uygulamaları ile sınırlıdır.
- Araştırma, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 10 haftalık, haftada 2 günlük, günde 4 saatlik uygulama süresi ile sınırlıdır.
- Araştırma, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'na katılan deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenleri ile sınırlıdır.
- Araştırma, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'na katılan deney (n=92) ve kontrol (n=93) grubundaki 60-72 aylık çocuklarla sınırlıdır.
- Araştırma, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulanması öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerine uygulanan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitim Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu verileri ile sınırlıdır.

- Araştırma, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulanması öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklara uygulanan Fen Eğitiminde Problem Çözme Becerileri Ölçeği verileri ile sınırlıdır.

1.5.Araştırmanın Varsayımları

Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ve 60-72 aylık çocukların kontrol altına alınamayan değişkenlerden aynı oranda etkilendiği varsayılmıştır.

1.6.Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar

Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Öğrenme: Öğrenen kişinin kendinde meydana gelen merak duygusuna mantıklı bir açıklama getirebilmesi için problem çözme becerilerini, bilimsel süreç becerilerini kullanarak araştırma yapması, bulgular ve kanıtlar toplaması, araştırma sonuçlarını karşılaştırması kısacası bir bilim insanı gibi bilimsel bilgiye ulaşması süreci olup bilimi bilim yaparak öğrenmesi olarak da ifade edilebilmektedir (Bass, Contant ve Carin, 2009; Budak-Bayır, 2008; Novak, 1964).

Pedagojik İçerik Bilgisi: Belirli temaların, konuların, problemlerin planlamasının nasıl yapılacağıнын, nasıl temsil edilip sürece dahil edileceğinin düşünülerek, planlanarak öğretim yapılacak öğrencilerin gelişim seviyelerine ve ilgilerine uygun şekilde pedagojinin ve içeriğinin harmanlanmasıdır (Shulman, 1987, s.8).

Fen Pedagojik İçerik Bilgisi: Öğretmenlerin fen eğitimi sürecinde kullandıkları bilgileri temsil eden bir kavram olup bu kavramın iyi anlaşılıyor olması iyi bir fen eğitiminin nasıl daha kaliteli olabileceğine de rehberlik etmektedir (Bucat, 2005; Kind, 2009).

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın dayanağını oluşturan kavramsal çerçeveye ve araştırma konusu ile ilgili yapılmış alan yazın araştırmalarına yer verilmektedir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

Okul öncesi dönem çocukların dünyayla ilgili meraklarını arttırmalarına ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik araçlar edinmelerine yardımcı olması açısından kritik fırsatlar sağlamaktadır (Morris, Croker, Masnick ve Zimmerman, 2012, s.62). Özellikle fenle erken yaşlarda tanışan çocukların dünyayı anlamaya yönelik kavram yanılgıları da daha az olabilmekte ve sonraki yaşamlarında karşılaştıkları birçok bilimsel kavramı daha iyi anlayıp sorgulayabilmektedir (Eshach ve Fried, 2005, s.316; Hong ve Diamond, 2012, s.301; Kuhn, 2009, s.113; Olcer, 2017, s.144; Zimmerman, 2007, s.174). Bu noktada okul öncesi dönemin öğretmenlerin çocukları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli bilimsel etkinliklerle meşgul etmeleri için en uygun ve verimli bir zaman olduğu düşünülmektedir (Gerde, Pierce, Lee ve Egeren, 2018, s. 71; Pendergast, Lieberman-Betz ve Vail, 2017, s.43; Russell ve McGuigan, 2017, s. 286; Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick, 2007, s.870). Ancak okul öncesi sınıflarında sorgulayıcı-araştırmaya (inquiry) dayalı kaliteli fen eğitimi ve katılımının ne yazık ki yeterli oranda olmadığı yapılan araştırmalarda görülmektedir (Aydın ve Güney, 2017, s.18; Cabell, DeCoster, LoCasale-Crouch, Hamre, 2013, s.821; Güneş, 2017, s.31; Kuru ve Akman, 2017, s.276; Nayfeld, Brenneman, ve Gelman, 2011, s.971; Sağlam ve Aral, 2015, s.96; Tu, 2006, s.246-251; Whittaker, Kinzie, Williford, ve DeCoster, 2016, s.110-127). Alan yazın incelendiğinde okul öncesi dönem sınıflarında kaliteli fen eğitiminin yapılamamasına neden olarak okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi konusunda yetersiz, isteksiz veya özgüvensiz oldukları (Gelman ve Brenneman, 2012, s.120; Hamlin ve Wisneski, 2012, s.85; Kuru ve Akman, 2017, s.276; Sağlam ve Aral, 2015, s.96;) düşük öz-yeterlik inançlarına sahip olarak başaramama kaygısı yaşadıkları (Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier ve Fuccillo, 2009, s.256), fen konularının zor olduğuna yönelik düşüncelere sahip oldukları (Yoon ve Onchwari, 2006, s.420), fenin soyut bir alan olduğunu, çocuklara nasıl anlatılacağını bilemedikleri (Metz, 2009, s. 16) yani fen pedagojik içerik bilgilerinin eksik olduğunu ve geçmişte kendilerinin fen öğrenme sürecinde yaşadıkları olumsuz deneyimleri nedeniyle fene karşı ön yargılı oldukları (Edward ve Loveridge, 2011, s.30) görülmektedir. Ayrıca bazı araştırmalarda okul öncesi öğretmenlerinin fene karşı olumlu tutumda oldukları ancak uygulama sürecinde okul öncesi

dönemdeki çocuklarla nasıl uygulama yapacaklarını bilemediklerine yönelik sonuçlar da bulunmakta (Erden ve Sönmez, 2011, s.1162; Eshach, 2003, s.499; Fayez, Sabah ve Oliemat, 2011, s.90; Kıldan Pektaş, 2009, s.123; Timur, 2012, s.3005; Uysal, 2007, s.85;) olup bu araştırma sonuçlarında okul öncesi öğretmenlerinin fene karşı ön yargılı olmadıkları, erken yaşlardan itibaren fen eğitiminin öneminin farkında oldukları ancak fen eğitim sürecinde nasıl uygulama yapacaklarını bilmediklerini yani onların fen pedagojik içerik bilgilerinde eksiklikler olduğuna işaret etmektedir. Bu durumda alan yazında okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi dönem çocukları ile fen uygulamalarından kaçmalarının ya da fen uygulamalarını yeterli düzeyde gerçekleştirememelerinin 2 temel nedeni ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki okul öncesi öğretmenlerinin fen içerik bilgilerinde eksiklikler yaşamalarına bağlı olarak fene karşı ön yargılı ve düşük öz-yeterlik inancına sahip olmaları diğeri ise fene karşı ön yargılı olmasalar bile sürece bağlı olarak fen alanına yönelik pedagojik içerik bilgisi eksikliği yaşamalarıdır.

2.1.1. Pedagojik içerik bilgisi

Pedagojik içerik bilgisi olarak gelişen düşüncenin ilk ışıkları alan yazında ilk defa Shulman (1986a, 1986b) tarafından yayınlanan iki makalede görülmektedir. Lee Shulman pedagojik içerik bilgisi kavramının doğuşunu şu şekilde anlatmaktadır (Gess-Newsome, 1999),

1983 yazında...eğitim çalışmalarımı ilgili bir konferans vermek üzere ulusal araştırma konferansına davet edildim. Konferans konuma kasıtlı olarak ne anlama geldiği anlaşılmayan bir başlık seçtim “The Missing Paradigm in Research on Teaching (Öğretim Araştırmalarının Kayıp Paradigması)”. Bu başlık katılımcılarda tahmin ettiğim etkiyi sağladı ve ciddi tartışmalara yol açtı: “Shulman’ın “kayıp paradigma” ile kastettiği nedir?” ... Bazıları “öğretmen bilişini” tanımladığını... bazıları “eğitim ortamından” bahsettiğini... bazıları “öğretmenin kişilik özelliklerini” kastettiğini düşündü... Saatler sonra kayıp paradigmanın konu içeriği (subject matter content) ve bu içeriğin pedagojisi ile etkileşimi ile ilgili bir çalışma olduğunu söylediğimde katılımcılar çok şaşırdılar (s.11).

Shulman (1986a, 1986b) tarafından yayınlanan makalelerde tanımlanan pedagojik içerik bilgisi (Pedagogical Content Knowledge, PCK), öğretmenlerin eğitim sürecinde kullandıkları bilgileri temsil eden bir kavram olup öğretmenin “*neyin, nasıl?*” öğretileceğini anlamasıyla başlamaktadır (Chan ve Hume, 2019, s.4). Yani öğretim ne öğrenileceğinin karar verilmesi ile başlar ve öğretimin nasıl yapılacağı bilgisi ile devam eder (Shulman, 1987, s.7-8). Anderson (1991), “bir öğretmenin bir konuyu en güzel şekilde öğretebilmesi için neleri bilmesi gerektiği sorusunun tek bir cevabının olmadığını” savunmaktadır (s.20). Bu noktada Shulman (1986, s.9) öğretmenlerin öğretmeyi planladıkları konuları çok iyi

bilmiş olmaları onların o konuyu öğrencilerine başarılı bir şekilde aktarabilmeleri için yeterli olmadığını ve özel bir uzmanlığa ihtiyaçlarının olduğunu vurgulamaktadır.

Çalışmaları ilerleyince Shulman pedagojik içerik bilgisini (1986b), “içerik temsillerinden en faydalı olanları...en güçlü analogileri (benzetimleri), resimleri, örnekleri, açıklamaları ve demonstrasyonları (gösteriler) tek kelime ile konuyu dinleyiciler için anlaşılır hale getiren, temsiller ve formüle etme yöntemleri bulma” (s.9) olarak tanımlayarak pedagojik içerik bilgisini hem içerik hem de pedagojik bilgiden ayırmıştır.

Pedagojik içerik bilgisi üzerine herkes tarafından kabul edilen genel bir tanım bulunmamakta olup alan yazında yapılan tanımlar genel olarak Shulman (1987, 1986) tarafından yapılan tanımlamalar çerçevesinde şekillenmektedir. Shulman tarafından yapılan tanım şu şekildedir (1987),

Öğretmenlerin kendilerine özgü mesleki anlayış biçimlerini kavramaları konusunda benzersiz bir hazırlık olan pedagojinin ve konu alan bilgisinin özel karışımı... Pedagojik içerik bilgisi: İçerik uzmanlığı anlayışını, pedagöğünkinden ayıran bir kategoridir (s.8).

Pedagojik içerik bilgisi belirli konu-tema-problemlerin eğitim sürecinde planlamasının nasıl yapılacağını ve bu planlamanın eğitim sırasında nasıl temsil edileceğinin düşünülüp planlanarak tüm eğitim sürecinin öğrencilerin gelişim özelliklerine, ilgi ve kabiliyetlerine göre düzenlenecek şekilde gerçekleştirilmesidir. Yani kısacası konu içerik bilgisinin pedagoji ile harmanlanmasıdır (Shulman, 1987, s.8).

Tarihsel süreçler boyunca öğretmenliğin niteliğini belirleyen kriterler farklı şekillerde yorumlanmış olup dünya genelinde 1800’lü yıllarda öğretmenliğin niteliğini belirleyen kriterin *konu alan bilgisi* olduğu 1900’lü yıllarının ikinci çeyreği itibarıyla ise *pedagojik bilgi*’nin önem kazandığı görülmektedir (Chan ve Hume, 2019, s.5). Türk eğitim tarihinde öğretmenliğin niteliğini tanımlamaya yönelik araştırmalar Osmanlı döneminde Fatih Sultan Mehmet zamanına (1451-1481) kadar dayanmakta olup, öğretmen niteliğini geliştirmede “Adab-ı Mubahase ve Usul-i Tedris” olarak adlandırılan ve “Tartışma Kuralları ve Öğretim Yöntemleri” olarak çevrilebilecek derslerle öğretmenlik meslek niteliğinde “iletişim becerilerinin” ve “öğretim yöntemlerine yönelik bilgi ve becerilerinin” önemine vurgu yapılmıştır. Cumhuriyet döneminde ise öğretmenliğin niteliği ve yeterliği MEB “1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu”nun 45. Maddesinde “genel kültür”, “özel alan eğitimi” ve “pedagojik formasyon” şeklinde ifade edilmiştir. Ancak ülkemizde öğretmenin niteliğini belirleyen kayıtlara geçmiş ilk çalışmalar 1998-1999 yıllarında Dünya Bankası ile Yüksek

Öğretim Kurumları (YÖK) iş birliği yapmış ve gerçekleştirmiş oldukları “YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi” kapsamında öğretmen yetiştirme standartları belirlenerek ve akreditasyon çalışmaları yapılarak Öğretmen yeterlikleri 4 başlık altında sıralanmıştır. Bunlar: “konu alanı ve alan eğitimine ilişkin yeterlikler”, “öğretme-öğrenme sürecine ilişkin yeterlikler”, “öğrencilerin öğrenmelerini izleme, değerlendirme ve kayıt tutma” ve “tamamlayıcı mesleki yeterlikler” dir (MEB, 2017, s.4-6). Daha sonra 2017 yılında yayınlanan “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” raporunda öğretmenliğin niteliği 3 yeterlik alanı “mesleki bilgi”, “mesleki beceri”, “tutum ve değerler” olmak üzere 3 yeterlik alanı, 11 yeterlik ve 65 gösterge ile tanımlanmaktadır (MEB, 2017). Raporlar ayrıntılı incelendiğinde öğretmenlerin sahip olması gereken niteliklerinde konu alan bilgisi ve pedagojik bilginin birlikte ele alınması gerektiği sonucu çıkarılabilmektedir. Shulman (1986a, s.8), konu alan bilgisine önem verilirken pedagoji bilgisine önem verilmemesinin ya da tam tersi olarak pedagoji bilgisine önem verilirken konu alan bilgisine önem verilmemesinin yanlış olduğunu ifade etmektedir. Alan yazın da bu görüşü desteklemekte olup pedagoji bilgisinin ve konu alan bilgisinin iyi bir eğitim-öğretim için en önemli unsurlar olduğu ifade edilmektedir (Abd-El-Khalick, 2006, s.1-29; Chan ve Hume, 2019, s.5-7; Park ve Oliver, 2008, s.261-284; Veal, Van ve Hulshof, 2001, s.285-291).

Konu alan bilgisi ve pedagoji bilgisinin kesiştiği noktada pedagojik içerik bilgisi bulunmakta olup, bu kesişim bölgesinde öğretmenlerin konuyu öğrencilerine en anlaşılır şekilde anlatım sağladıkları tüm planlar ve temsil yolları (en güçlü gösterimler, resimler, çizimler vb.) bulunmaktadır (Mishra ve Koehler, 2006; Shulman, 1986b; Veal, Van ve Hulshof, 2001). Yani öğretmenin öğrencilerin bir konuyu anlayabilmesi için o konuyu nasıl şekillendirebileceğini bilmesi diğer bir ifadeyle öğretmenin konu hakkındaki en iyi örneği, en anlaşılır tanımları fark edebilmesi ve öğrettiklerini öğrencilerin bildikleriyle ilişkilendirebilmesidir. Shulman’ın (1986), tanımlamış olduğu pedagojik içerik bilgisi öğretmen bilgi modeli Şekil 2.1.’de gösterilmektedir.



Şekil 2. 1. Pedagojik İçerik Bilgisi Öğretmen Bilgi Modeli

Pedagojik içerik bilgisi öğretmen bilgi modeli konu alan bilgisi ile pedagojik bilginin ancak birlikte harmanlanarak verilmesi gerektiğini ifade etmesi açısından öğretmen eğitiminde bir dönüm noktası olarak öğretmen eğitimi literatürüne girmiştir (Gess-Newsome, 1999, s.3-17; Öner, 2010, s.25; Shulman, 1986a, s.4-14).

Konu alan bilgisi, öğretmenin zihnindeki bilgileri ve bu bilgilerin organizasyonunu temsil etmektedir. Bu noktada pedagojik içerik bilgisi konu alan bilgisinden öte öğretmenin belli bir konu alanını öğretmek için sahip olması gereken bilgidir (Shulman, 1986a, s.4-14). Öğretmenler konu alan bilgisini bilerek bir şeyin *nasıl öyle olduğunu* bilmenin dışında *niçin öyle olduğunu* da anlayabilmeli ve öğretmek için gerekli olan bilgi olan konu alan bilgisinin dışında o bilgiyi nasıl öğretilebileceğini de pedagojik alan bilgisi olarak bilmelidir (Gess-Newsome, Taylor, Carlson, Gardner, Wilson ve Stuhlsatz, 2017, s.1-20; Grossman, 1990; Veal, Van ve Hulshof, 2001).

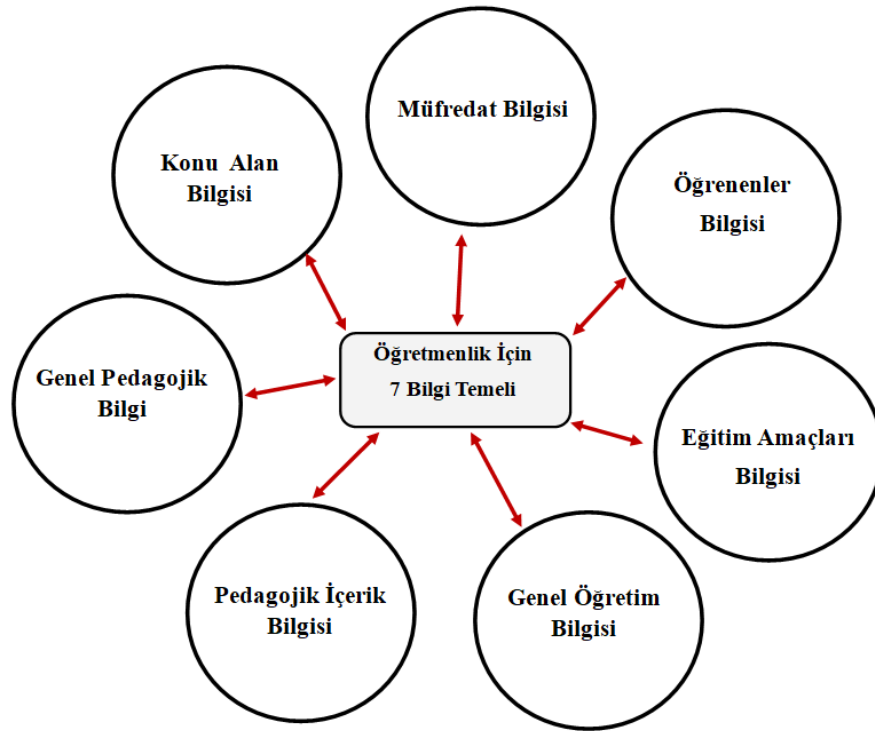
Pedagojik içerik bilgisi bir konunun daha kolay ve zor anlaşılabilir noktalarını bilmeyi bununla birlikte farklı yaş gruplarındaki çocukların o konu hakkında zihinlerinde var olan şemaları ve kavram yanlışlarını (Smith ve Neale, 1989) bilmeyi ve bu yanlışları gidermeyi kapsar (Shulman, 1986a, s.4-14)

Shulman (1986), önermiş olduğu pedagojik içerik bilgisi öğretmen bilgi modelinde konuya ilişkin kavramların bir yanda, öğrencilerin anlamaları ve anlamada zorluk çecekleri ve kavram yanlışlığına sahip olabilecekleri noktaları anlama bilgisinin diğer tarafta yer aldığını açıklayarak modelinin merkezinde konu alan bilgisinin öğretim için dönüştürülmesi olduğunu ifade etmiştir.

Pedagojik içerik bilgisi öğretmenin bir konuyu anlayıp yorumladıktan sonra öğrencileri için o konuyu anlayabileceği şekilde, onların gereksinimlerine indirip yükseltebilecek

şekilde ifade edebildiği zaman ortaya çıkabilmektedir (Mishra ve Koehler, 2006, s.1023). Bu noktada öğretmen kendi anlaması ile öğrencinin anlaması arasında köprü kurmakta olup pedagojik içerik bilgisi ile öğretmenlik mesleğinin diğer mesleklerden ayrılan yönünü ortaya çıkarır (Cochran, DeRuiter ve King, 1993, s.263-272).

Shulman (1987), öğretmenler üzerinde yapmış olduğu derinlemesine araştırmalar sonucunda ortaya atmış olduğu Pedagojik İçerik Bilgisi Öğretmen Bilgi Modeli'nde öğretmenlerin öğrencilerin bir konuyu öğrenmesini ve kavramasını sağlayacak öğretmen bilgilerini 7 farklı bilgi temeli içerecek şekilde kategorilere ayırmıştır. Bu kategoriler Şekil 2.2.'de gösterilmektedir.



Şekil 2. 2. Öğretmenlik için 7 Farklı Bilgi Temeli (Shulman, 1987, s.8'den uyarlanmıştır).

Şekil 2.2. incelendiğinde Shulman (1987) tarafından, öğretmenlik için 7 farklı bilgi temelinin; *konu alan bilgisi*, *müfredat bilgisi* (araç olarak kullanılacak materyaller vb.), *pedagojik içerik bilgisi*, *eğitim amaçları bilgisi*, *öğrenenler bilgisi*, *genel öğretim bilgisi* ve *genel pedagojik bilgi* (sınıf yönetimi, konu dışı düzenlemelerine yönelik bilgileri) olduğu görülmektedir.

Konu Alan Bilgisi; öğretmenlerin eğitimini vereceği alana yönelik en temel kavramların bilinmesine yönelik bilgidir. Öğretmenlerden öncelikle beklenen konu alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmasıdır.

Müfredat Bilgisi; öğretmenlerin eğitim-öğretim programlarının hedeflerine, içeriğine, öğrenme süreçlerine, değerlendirme boyutlarına yönelik bilgisidir.

Öğrenenlerin Bilgisi; öğretmenlerin öğrencilerin zihinsel, duygusal, sosyal, psikolojik ve fiziksel gelişimlerine yönelik onların nasıl daha iyi öğrenebileceklerine yönelik bilgisidir.

Eğitimin Amaçları Bilgisi; eğitimin hedeflerini, değerlerini, tarihi ve felsefi temellerini bilmesine yönelik bilgisidir.

Genel Öğretim Bilgisi; okul iklimi ve yapısı, sınıf iklimi, araç gereç kullanımı, işleyişi ve eğitim teknolojisi gibi konuları bilmeye yönelik bilgisidir.

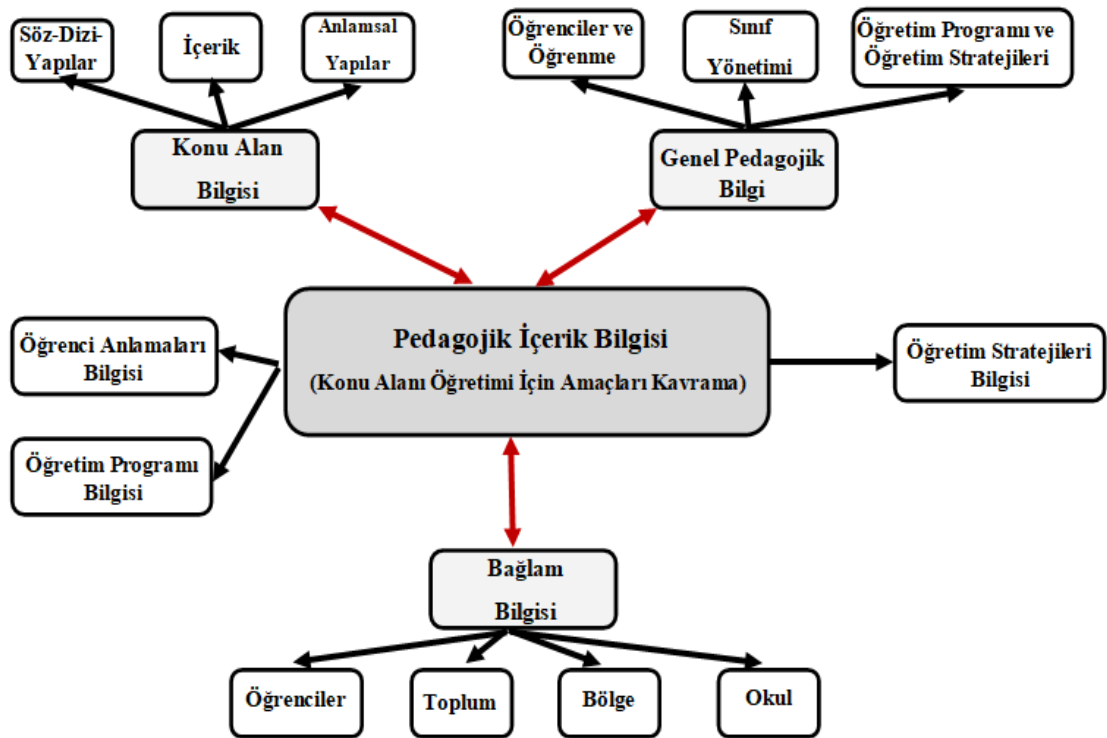
Pedagojik İçerik Bilgisi; öğretmenlerin öğrenenlerin gereksinimlerine uygun şekilde belli bir konunun öğretimi sırasında en uygun öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak öğrencilerinin nasıl daha iyi anlayabileceğine yönelik bilgisi olmakla birlikte aynı zamanda öğrencileri için kendini nasıl daha iyi geliştirilebileceğini de bilmeyi içermektedir.

Genel Pedagojik Bilgi; öğretmenin öğrenciyi tanımasına, sınıf yönetimine, materyal geliştirmesine, ölçme değerlendirme gibi bilgi ve becerilerine yönelik bilgisidir (Van Driel, Verloop ve Vos, 1998, s.675).

Öğretmenlerin öğretim yapabilmesi için öncelikle kendilerinin öğretecekleri bilgiyi anlamaları ve öğretimsel amaç basamaklarında öğretime dönüştürmeleri gerekmektedir (Chan ve Hume, 2019, s.6-8; Shulman, 1987). Öğretimsel amaç bir döngü şeklinde *anlama, dönüşüm (transformasyon), öğretim süreci, değerlendirme, derin anlayış/yansıtma oluşturma* ve *yeni anlamalar* olmak üzere 5 basamaktan oluşur (Shulman, 1987, s.15). *Anlama basamağında*; öğretmen öncelikle öğreteceği konuyu derin ve farklı boyutlarını ele alarak, farklı disiplinlerle ilişkisini anlayarak kavramalı daha sonra öğreteceği konunun öğretim amaçlarını anlamalıdır. *Dönüşüm (Transformasyon) basamağında*; öğretmenin anlayıp kavramış olduğu bir bilgiyi öğrencilerinin zihinlerinde kendisindeki gibi düşüncelerini sağlayacak şekle dönüştürmesi beklenmektedir. *Öğretim basamağında*; öğretmen öğretim yöntem ve tekniklerini, sınıf yönetimini ve etkili iletişim, etkileşimi uygun şekilde gerçekleştirmesi beklenmektedir. *Değerlendirme basamağında*; öğrencilerin kavram

yanılırları, konuyu anlayıp anlamadıklarının kontrolleri gerçekleştirilmesi beklenmektedir. *Derin anlayış/Yansıtma basamağında*; öğretmenlerin öğretim sürecinde yaşamış oldukları tecrübelerinden yola çıkarak öğretim sürecini bu tecrübelerini yansıtarak yeniden yapılandırması beklenmektedir. *Yeni anlamalar basamağında*; öğrenilen konu, öğretimin amaçları ve kişinin kendisi hakkında yeni anlamalar oluşturarak öğrenmelerini sağlamlaştırması beklenmektedir.

Alan yazında pedagojik içerik bilgisini açıklamaya yönelik birçok araştırma yapılmıştır (Appleton, 2008; Cochran, DeRuiter ve King, 1993; Cochran, King ve DeRuiter, 1991; Gess-Newsome, 1999; Gess-Newsome, 2015; Grossman, 1990; Shulman, 1986a; Shulman 1986b; Van Driel, Verloop ve Vos, 1998). Bunlar arasında Grossman (1990), Shulman'ın 1986 yılında pedagojik içerik bilgisine yönelik ortaya attığı fikirlerini geliştirerek Şekli 2.3.'deki Öğretmen Bilgi Modeli'ni ortaya koymuştur.



Şekil 2. 3. Öğretmen Bilgi Modeli (Grossman, 1990, s.5'den uyarlanmıştır).

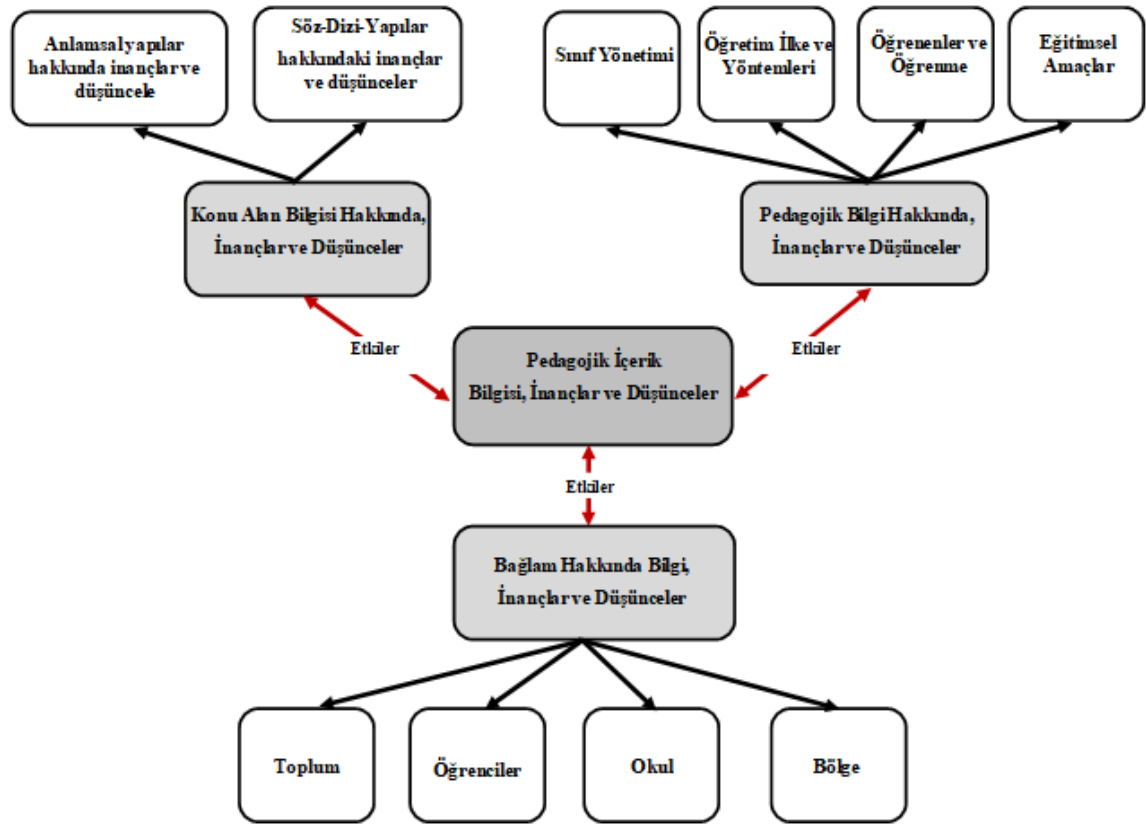
Şekil 2.3.'de gösterildiği üzere Öğretmen Bilgi Modeli'nde pedagojik içerik bilgisi, konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve bağlam (ortam) bilgisinin öne çıktığı görülmektedir. Konu alan bilgisi konu alanı ve yapısına yönelik bilgiyi içermektedir. Konu alanı bilgisinde gösterilen “söz-dizimsel bilgi ve anlam bilgisini” Schwab'den (1978) uyarlamış olup Schwab'a (1978) göre anlam bilgisi; “bir disiplini karakterize eden önerme,

ilke, düşünce ve kavramları barındırmaktadır”. Bu noktada öğretmen tarafından konu alan bilgisinin nasıl ve ne şekilde öğretildiği kritik noktayı oluşturmakta olup konu alan bilgisi pedagojik içerik bilgisi ile de ilişkili olduğu görülmektedir (Grossman, 1990). Öğretmen Bilgi Modeli’nde bu alanların birbirlerinin gelişimine karşılıklı katkı sağladığı görülmektedir. Bununla birlikte Şekil 2.3.’de de görüldüğü üzere Grossman (1990) pedagojik içerik bilgisini konu alanı öğretimi için amaçların kavranması olarak ele almakta olup öğretmenin bir konuyu sınıfın seviyesine göre öğretme hakkındaki amaç, inanç ve düşünlerinden oluşmakta olup üç bileşenden oluştuğu görülmektedir. Bunlardan ilk bileşen öğrenci anlamaları bilgisidir. Bu bileşen öğretmenin öğretilecek konu hakkında öğrencilerin ne tür bilgilere sahip oldukları ve varsa kavram yanlışlarının belirlenmesinden oluşmaktadır. İkinci bileşen öğretim programı bilgisidir. Bu bileşen öğretmenin öğretim programı bilgisine sahip olması, öğretilecek konu ilgili öğretim materyallerini bilmesinden oluşmaktadır. Üçüncü bileşen ise öğretim stratejileri bilgisi olup bu bileşen öğretmenlerin belli konuların öğretimi için bilmesi gereken öğretim yöntem ve teknikleri, açıklamaları, örnekleri içermektedir.

Pedagojik içerik bilgisi Cochran, King ve DeRuiter (1991) tarafından, “pedagojinin, konu alanının, öğrenci özellik ve çevre bilgisinin sentezinden oluşan bütünleştirilmiş bir anlayış” (s.10) olarak 4 temel öğeye vurgu yaparak tanımlamakta olup Shulman’ın (1987) tanımlamasından farklı olarak öğrenci ve çevre bilgisine daha fazla vurgu yapmış oldukları görülmektedir.

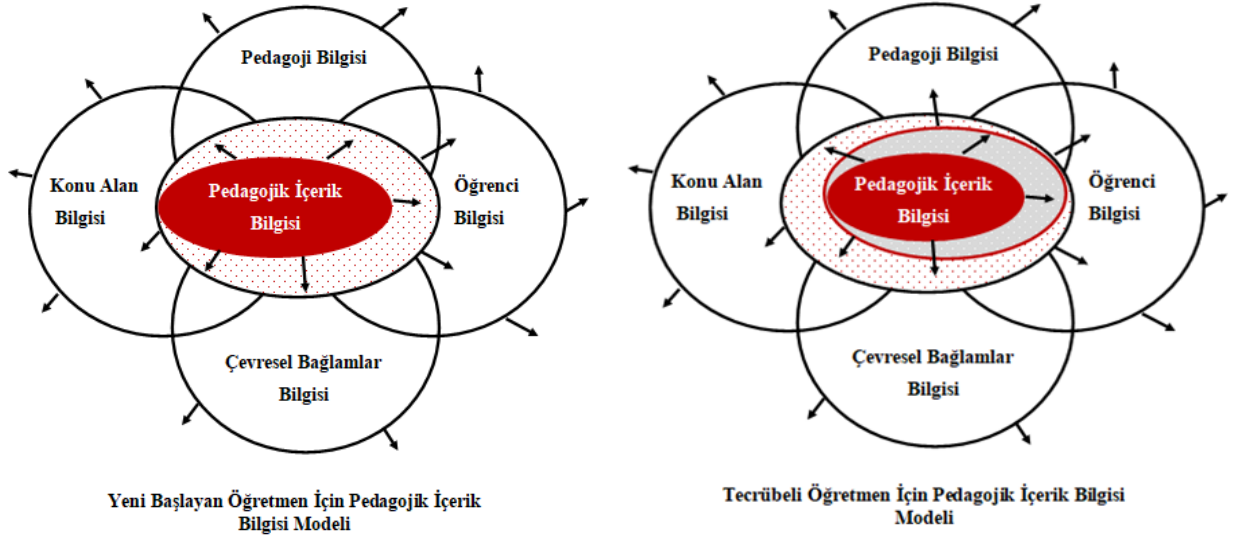
Pedagojik içerik bilgisi Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) tarafından da Grossman’ın (1990) Öğretmen Bilgi Modeli temel alınarak, “konu alanı, pedagoji ve bağlam bilgisinin birbirleriyle dönüşüm içerisinde olduğunu” ifade eden Şekil 2.4.’de gösterilen şekilde bir model ortaya koymuşlardır.

Magnusson vd. (1999) tarafından ortaya konmuş olan Öğretmen Bilgi Modeli’nde genel bilgi alanları belirtilirken “inançları ve düşünceleri” ifadelerinin de eklenmiş olduğu görülmekte olup bu durum alan yazında öğretmenlerin “bilgi” ile birlikte “inançları ve düşüncelerinin” birlikte harmanlanmasıyla, öğretmenlerin kendi bilgi alanlarını oluşturmuş olacakları şeklinde düşünülmektedir (Hsu, 2015, s.11).



Şekil 2. 4. Öğretmen Bilgi Modeli (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999, s.98'den uyarlanmıştır).

Pedagojik içerik bilgisinin kaynaklarını Grossman (1990) 4 şekilde sıralamaktadır. Bunlar; *staj sırasında öğretmen adaylarının deneyimli öğretmenleri gözlemlemesi, öğretmen adayının eğitimi sırasında aldığı metot derslerinin içerik ve sunumu, belli bir araştırma konusunda üniversitede çalışma yapması ve öğrenim sürecindeki sınıf içi deneyimlerdir*. Bu noktada Grossman (1990), pedagojik içerik bilgisinin gelişiminde deneyimin önemine ve mesleki gelişim seminerlerine dikkat çekmekte olduğu görülmektedir. Onun bu görüşü alan yazında da desteklenmektedir (Abell, 2008; Appleton, 2006; Hashweh, 2005; Lee ve Luft, 2008; Van Driel, Verloop ve De Vos, 1998). Özellikle Cochran, King ve Deruiter'in (1991) görüşüne göre, pedagojik içerik bilgisinin gelişiminde pedagoji bilgisi, konu alan bilgisi, çevresel bağlamlar bilgisi ve öğrenci bilgisi başlangıçta ayrı bilgiler olarak yer alırken bunların tam merkezinde pedagojik içerik bilgisi bulunmaktadır. Ancak öğretmenlerin eğitimleri ve tecrübeleri arttıkça pedagojik içerik bilgisi öyle gelişir ki bu bağımsız gibi görünen bilgiler dönüşerek sentezlenir ve bütünleşir. Şekil 2.5.'de mesleğine yeni başlayan öğretmenler ile deneyimli öğretmenlerin pedagojik içerik bilgi modellerinde görüldüğü üzere bilgi alanlarındaki gelişme genişleyen halkalar ve oklar ile ifade edilmektedir (Cochran vd., 1991, s.12).

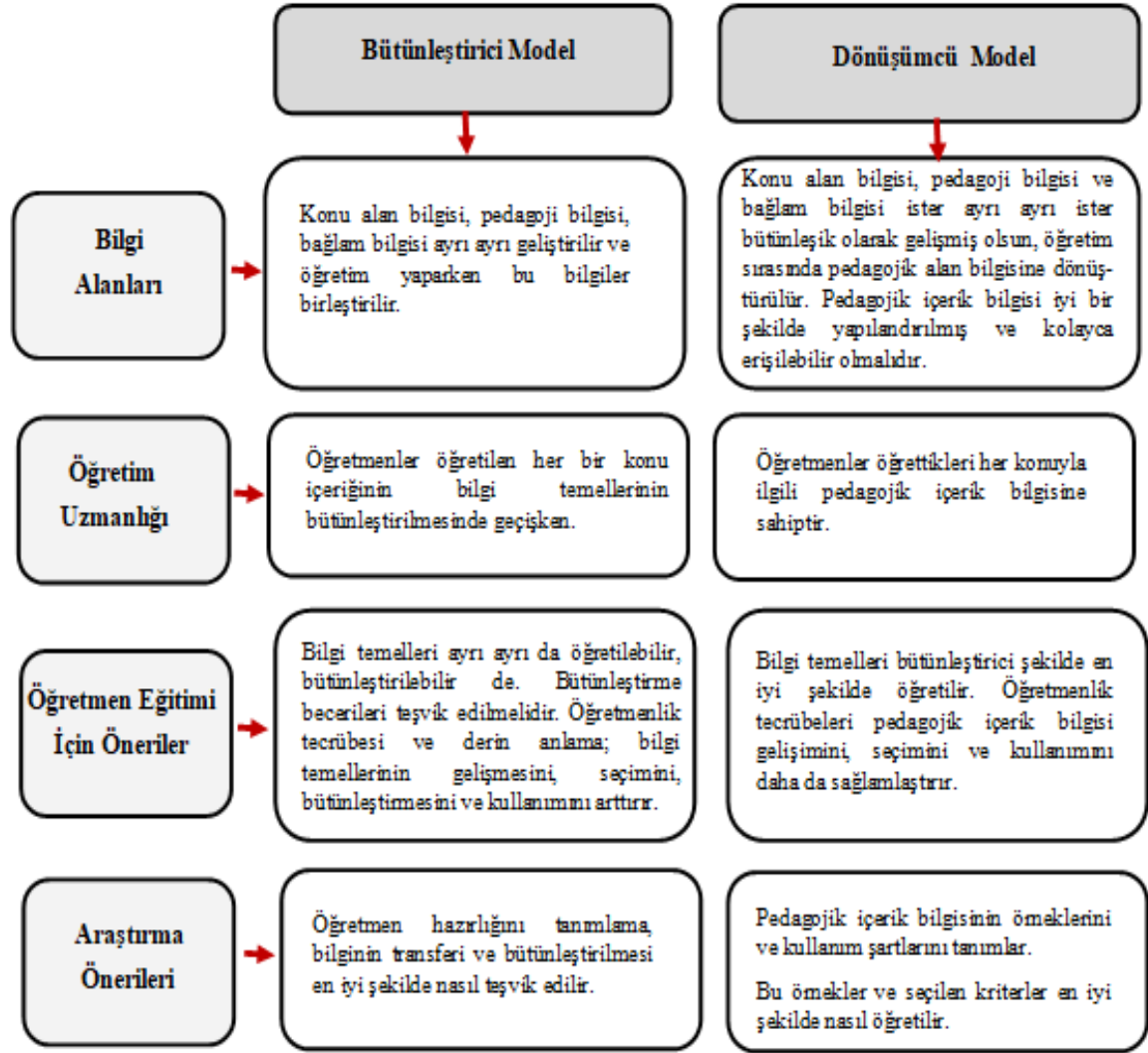


Şekil 2. 5. Yeni Başlayan Öğretmen ve Tecrübeli Öğretmen İçin Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli (Cochran, King ve Deruiter, 1991, s.12’den uyarlanmıştır).

Cochran vd. (1991), pedagojik içerik bilgisini “çikolata sosu” benzetmesi ile açıklamaya çalışırlar. Onlara göre pedagojik içerik bilgisi çikolata sosu gibi içerisindeki her bir bileşen birbirine karışıp yeni bir kıvam ve tat oluşturmaktadır.

Gess-Newsome (1999, s.10), pedagojik içerik bilgisine yönelik bütünleştirici ve dönüştürücü öğrenme modeli olmak üzere iki model sunmuş olup modellerin karşılaştırılması Şekil 2.6.’da gösterilmektedir. Gess-Newsome (1999, s.12), iki model arasındaki farklılığı gösterebilmek amacıyla “karışım karşı bileşik” benzetmesini kullanmıştır. Bütünleştirici modelde pedagoji, konu alan bilgisi ve içerik ile ilgili bilgi alanları tıpkı karışımlarda yer alan kimyasal elementler gibi ayrı ayrı özelliklerini kaybetmeden bir araya gelip “karışım” oluşturmaya benzetilir.

Dönüştürücü modelde ise, “bileşik” benzetmesi kullanılır ve buna göre elementler birleşerek kendisini oluşturan elementlerden daha güçlü yeni özellikte bileşiklere dönüşür. Bu noktada öğretmenliğin sentezlenmiş bilgisi pedagojik içerik bilgisi gibidir.



Şekil 2. 6. Bütünleştirici ve Dönüşümcü Öğretmen Modellerinin İncelenmesi (Gess-Newsome, 1999, s.13'den uyarlanmıştır).

Bütünleştirici model, tüm bilgi alanlarından yararlanmak yerine tek bilgi alanına inanma eğiliminde olan mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin davranış şeklini temsil etmektedir (Gess-Newsome, 1999). Alan yazında Shulman (1986a) tarafından tanımlanan pedagojik içerik bilgisi daha çok bütünleştirici modele uygun olsa da diğer birçok araştırmacının tanımında dönüşümsel modele uygun şekilde konu alan bilgisini, müfredatı, içeriği ve diğer bileşenleri de pedagojik içerik bilgisine eklenerek pedagojik içerik bilgisinin içeriğini genişleterek yapılandırıldığı görülmektedir.

Bütünleştirici model ve dönüşümsel model arasında belirgin bir sınır belirlemek imkânsız olup pedagojik içerik bilgisinin bir ucunun bütünleştirici model diğer ucunun ise dönüşümsel model olduğu düşünülebilir (Baxter ve Lederman, 1999; Fernández-Balboa ve Stiehl, 1995; Gess-Newsome, 1999; Grossman, 1990; Loughran, Mulhall ve Berry, 2004;

Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999; NRC, 1996; Van Driel, Beijaard ve Verloop, 2001; Van Driel, Verloop ve De Vos, 1998).

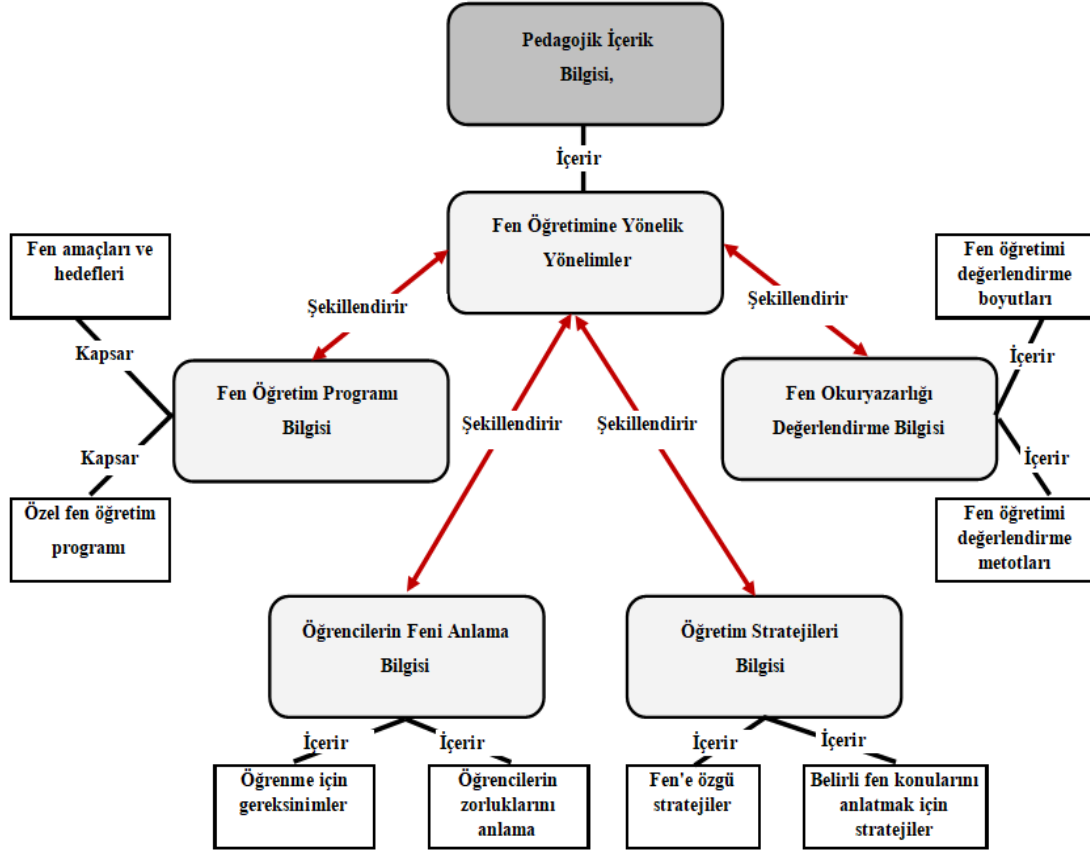
2.1.1.1. Fen pedagojik içerik bilgisi

Pedagojik içerik bilgisi kavramının iyi anlaşılıyor olması iyi bir fen eğitiminin nasıl daha kaliteli olabileceğine de rehberlik etmektedir (Kind, 2009, s.170). Buraya kadar anlatılan bilgiler dikkate alındığında içerik bilgisi bir öğretmenin bir konu hakkında bilgi sahibi olması iken, pedagojik içerik bilgisi ise bir konunun öğretimi ve öğrenimi hakkında bilgi sahibi olmasıdır ki bu iki kavram arasında oldukça büyük bir fark söz konusudur (Bucat, 2005, s.2). Bu nedenle özellikle okul öncesi öğretmenlerinin fen kavramları hakkında bilgi eksikliklerinin olması fen içerik bilgi eksikliğine, fen kavramlarının öğretimi ve öğrenimi hakkında bilgi sahibi olmamaları da fen pedagojik içerik bilgi eksikliklerini ifade etmektedir. Özellikle fen eğitiminde pedagojik içerik bilgisinin önemli olması yabancı alan yazında üzerinde durulan önemli konulardan biridir. RSC (Royal Society of Chemistry), CaSe (Campaign for Science and Engineering), OFSTED (England's Office for Standards in Education) gibi kurum ve kuruluşlar okul öncesi dönemden itibaren kaliteli fen eğitiminin kaliteli fen pedagojik içerik bilgisine sahip öğretmenler tarafından sağlanabileceğini savunmaktadır (CaSE Opinion Forum, 2007, s.2; OFSTED, 2008, s.17; RSC, 2004). Ancak Türkiye’de okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitime yönelik fen pedagojik içerik bilgisi eksiklikleri bilinmesine rağmen bu eksikliği gidermeye yönelik bir çaba ne yazık ki yeterli düzeyde gerçekleştirilememektedir.

Eğitimin birçok alanında araştırmalar yapan “Ulusal Bilim Eğitimi Standartları” (NSES) fen eğitiminde öğretmenlerin pedagojik içerik bilgilerinin gelişimine önemle vurgu yapmaktadır. Bu noktada NRC’nin (1996) pedagojik içerik bilgisi tanımını incelenecek olursa “öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anlaması konusunda kolaylık sağlama ve farklı öğrenme durumları içerisinde etkili öğretim stratejileri, sunumlar, değerlendirme araçları kullanarak, öğrencilerin bilimsel araştırmalarını desteklemek amacıyla öğretmenlerin pedagojik bilgilerine dahil edecekleri bilgi ve uygulamalardır”.

Pedagojik içerik bilgisi kavramı fen eğitimi açısından Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) tarafından, özel olarak kavramsallaştırmış olup bir model ortaya koymuşlardır. Buna göre Magnusson vd. (1999, s.96) fen öğretiminde pedagojik içerik bilgi modelini: “*fen öğretimine yönelik yönelimler*”, “*belirli fen konuları hakkında öğrenci anlamalarına ait bilgi*”, “*inanç ve düşünceler*”, “*fen öğretim programı bilgisi hakkındaki inanç ve*

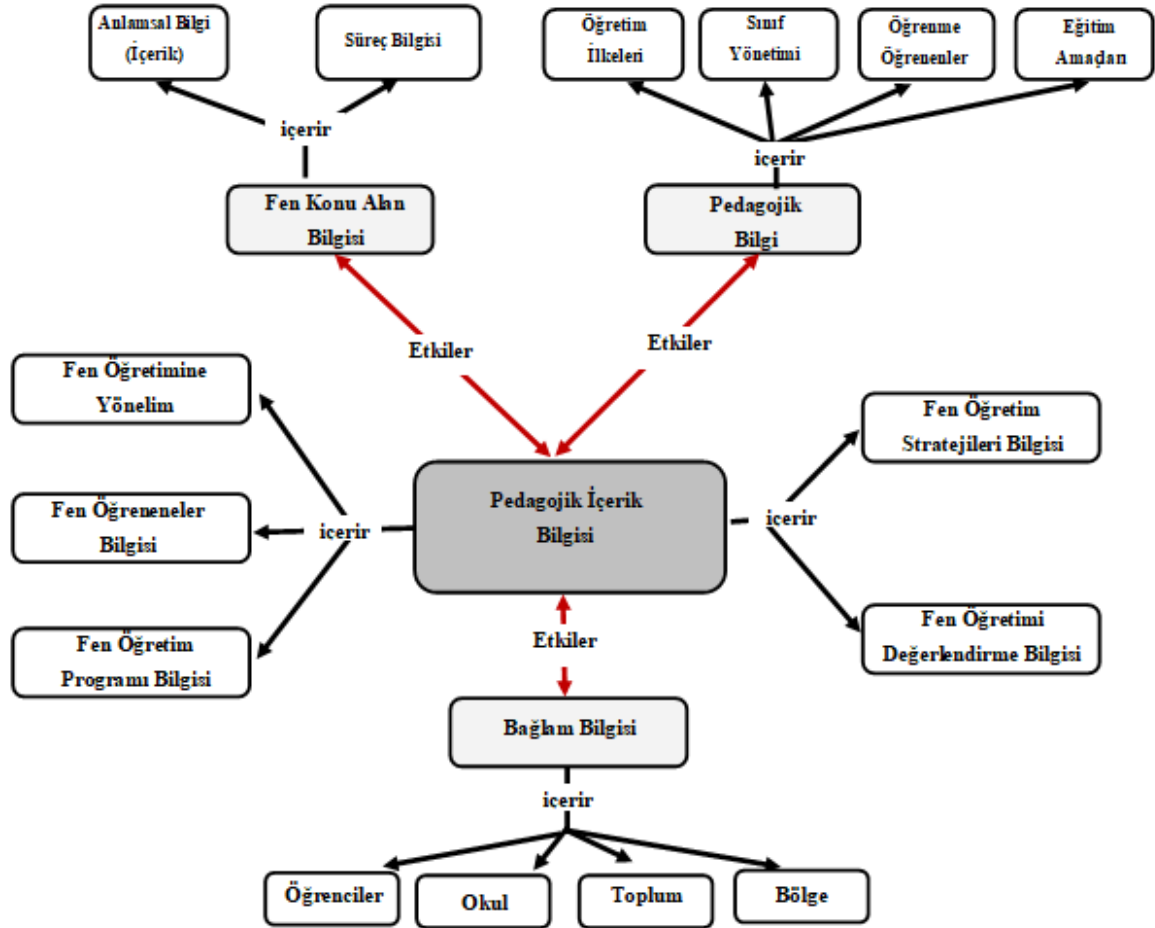
düşünceler”, “*belirli fen konularını değerlendirme bilgisi hakkındaki inançlar ve düşünceler*” ve “*fen öğretim stratejileri bilgisi hakkındaki inançlar ve düşünceler*” olmak üzere 5 bileşen oluşturmakta olup model Şekil 2.7.’de gösterilmektedir.



Şekil 2. 7. Fen Öğretimi için Pedagojik İçerik Bilgisi (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999, s.99’den uyarlanmıştır).

Şekil 2.7. incelendiğinde “Fen öğretime yönelimler”: *Program bilgisi, öğrencilerin feni anlama bilgisi, fen okuryazarlığı değerlendirme bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi* ile karşılıklı etkileşim halinde bulunmaktadır. “Fen öğretim programı bilgisi”: *Özel fen öğretim programını ve fen amaçları ve hedeflerini kapsarken*, “Fen okuryazarlığı değerlendirme bilgisi”: *Fen öğretimi değerlendirme boyutlarını ve metotlarını kapsamaktadır*. “Öğrencilerin feni anlama bilgisi”: *Öğrenme için gereksinimler ve öğrencilerin zorlukları anlamaları* iken Öğretim stratejileri bilgisi: *Fene özgü stratejileri ve belirli fen konularını anlatmak için gerekli stratejileri içermektedir* (Magnusson vd, 1999, s.101-117).

Abell, Rogers, Hanuscin, Lee ve Gagnon (2008), Magnusson vd.'nin (1999) ve Grossman (1990) tarafından ortaya konan Öğretmen Bilgi Modelleri üzerine değerlendirmeler yaparak fen öğretmeni bilgi modelini ortaya koymuşlardır (Chan ve Hume, 2019, s.7). Bu model Şekil 2.8.'de gösterilmektedir.

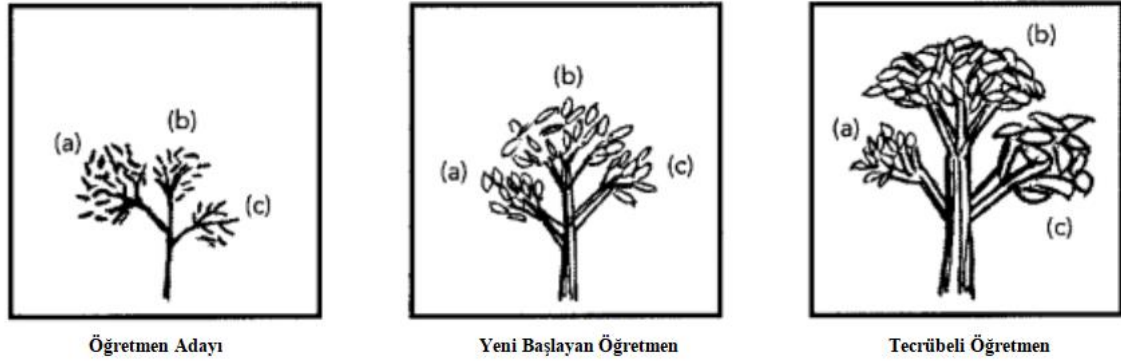


Şekil 2. 8. Fen Öğretmeni Bilgi Modeli (Abell, Rogers, Hanuscin, Lee ve Gagnon, 2008, s.80'den uyarlanmıştır).

Şekil 2.8 incelendiğinde fen öğretimine yönelik pedagojik içerik bilgisinin “*pedagojik bilgi*”, “*fen konu alan bilgisi*” ve “*bağlam bilgisi*” ile karşılıklı etkileşim içerisinde olduğu görülmektedir. Fen öğretimine yönelik pedagojik içerik bilgisinin *fen öğretimine yönelim*, *fen öğrenenlerin bilgisi*, *fen öğretim programı bilgisi*, *fen öğretim stratejileri bilgisi* ve *fen öğretimi değerlendirme bilgisini* içerdiği görülmektedir.

Mulholland ve Wallace (2005, s.785), pedagojik içerik bilgisinin deneyime bağlı olarak gelişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bu ifadelerini de geliştirmiş oldukları ağaç

metaforunda göstermektedirler. Mulholland ve Wallace (2005), öğrencilik yıllarından itibaren başlayarak öğretmenlik yıllarında da takip etmiş oldukları Katie isimli bir fen öğretmeni 10 yıl boyunca gözlemlemişlerdir. Gözlemleri sonucunda pedagojik içerik bilgisi gelişimini “bilgi ağacı” olarak Şekil 2.9.’daki bir görselle temsil etmişlerdir.



Şekil 2. 9. Mulholland ve Wallace’ın Büyüyen Öğretmen Bilgi Ağacı Modeli (2005, s.785’den uyarlanmıştır).

Mulholland ve Wallace’a (2005) göre, “bir ağacın büyümesinde ve gelişmesinde içinde bulunduğu ortam nasıl etkili ise öğretmen adayının üniversite yaşamındaki almış olduğu derslerin öğretmen adayının öğretmenlik bilgisinin gelişiminde benzer etki sağlamaktadır” (s.785). Başlangıçta ağacın gövdesinde bulunan tomurcuklar zamanla bilgi dallarına dönüşme potansiyelindedir ve bazı tomurcuklardan uzun dallar meydana gelirken bazılarında çıkan dallar hiç çıkmayabilir ya da kısa kalabilir. Ancak ağacın gövdesi bir öğretmenin tecrübe kazanmasına benzer yıllar geçtikçe büyür ve kalınlaşır. Ancak yine de öğretmenlerin bazı alanlardaki bilgileri tam gelişmeden kalmış olsa da tecrübeler arttıkça öğretmen olgunlaşır. Şekil 2.9. incelendiğinde Büyüyen Öğretmen Bilgi Ağacı Modeli’nde (a) dalı “fen konu alan bilgisini”, (b) dalı “genel pedagoji bilgisini”, (c) dalı da “etkileşimli bilgiyi” temsil etmektedir. “Etkileşimli bilgi”; öğrenenlerin bilgisini, fen eğitiminin amaçlarının bilgisini ve öğretmenin öz-yeterlik inancı gibi bilgileri içermektedir.

Büyüyen Öğretmen Bilgisi Ağacı Modeli incelendiğinde fen konu alan bilgisi üniversite eğitimi sırasında pedagojik içerik bilgisinin en büyük dalı olarak geliştiği görülürken, mesleğe başladıktan sonra genel pedagoji bilgisi ve etkileşimli bilgi gelişerek fen konu alan bilgisi bunların gölgesinde kalmaktadır. 10 yıllık araştırma süresince fen konu alan bilgisi dalı diğerlerine kıyasla az gelişmiş olsa da toplam sürede fidandan itibaren bütün dallar

büyür ve pedagojik içerik bilgisinin gelişimine katkıda bulunur (Mulholland ve Wallace, 2005, s.786-787).

Alan yazında öğretmenlerin fen eğitimine yönelik sahip olması gereken özelliklerin neler olabileceğine yönelik birçok araştırma yapılmıştır (Carlsen, 1999; Hill, Ball ve Schilling, 2008; Larimore, 2020; Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999; Park ve Oliver, 2008). Yapılan araştırmalar doğrultusunda fen eğitimi için temel pedagojik içerik bilgisinin 5 bileşenden oluştuğu söylenebilir (Saka, 2011 s.22). Bu bileşenler; “fen öğretimi oryantasyonu”, “fende öğrenciyi anlama bilgisi”, “fen öğretimini planlama ve öğretim stratejileri bilgisi”, “fen program bilgisi” ve “fen öğretimi değerlendirme bilgisi”dir.

Fen Öğretimi Oryantasyonu; farklı düzeyde fen öğretimini sağlayabilmede öğretmenlerin inanışlarını ifade etmektedir. Öğretim sürecine yönelik uygun kararlar alabilmek, uygun araç gereçler, yöntem ve teknikler kullanabilmek ve uygun değerlendirme yapabilmek ile ancak pedagojik içerik bilgisi geliştirilebilir ().

Fende Öğrenciyi Anlama Bilgisi; öğrencilerin özellikler zorlandıkları konular hakkında bilgi sahibi olmak pedagojik içerik bilgisinin temelinde bulunmakta olup kavram yanılgıları, öğrenme stilleri ve ihtiyaçları, öğrenme zorlukları vb. bilgileri içermektedir (Park ve Oliver, 2008; Saka, 2011).

Fen Program Bilgisi; öğretmenler fen müfredatı ve diğer benzer alanlarla ilişki kurabilecek bütünleştirmeyi sağlayacak bilgi düzeyine sahip olmalıdır (Park ve Oliver, 2008; Saka, 2011).

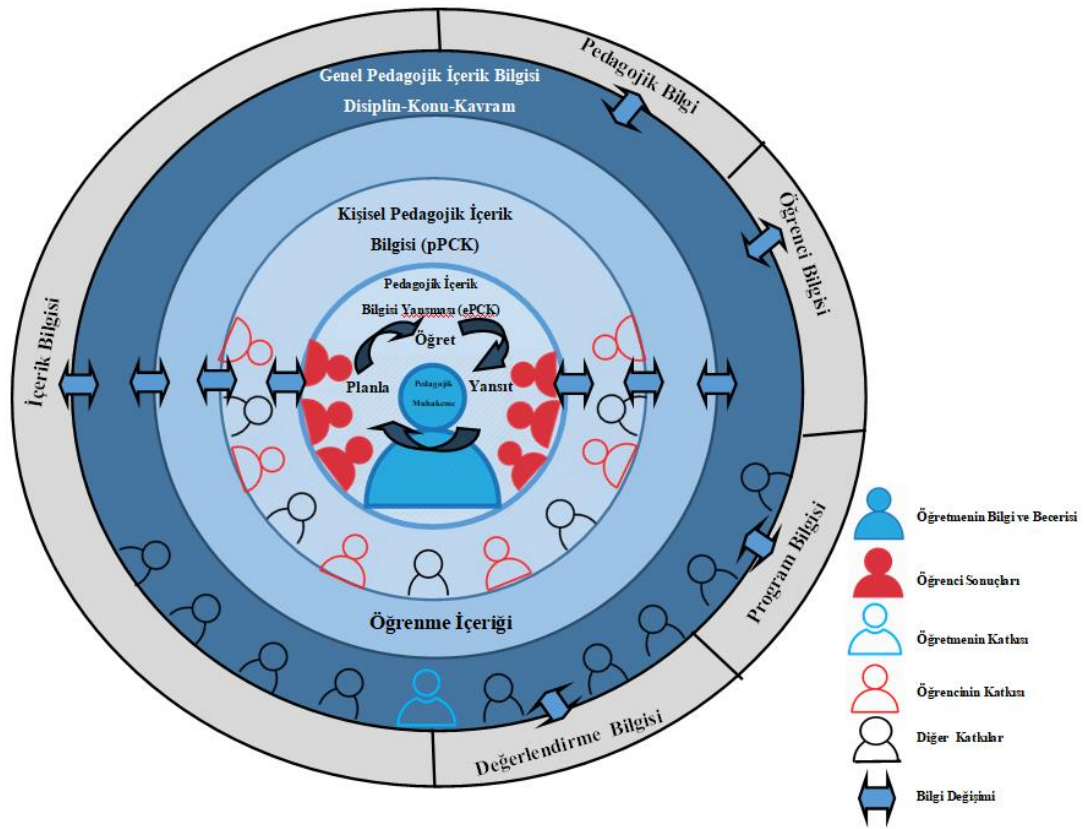
Fen Öğretimini Planlama ve Öğretim Stratejileri Bilgisi: konuya özel öğretim yöntem ve teknikleri uygulayabilecek ve planlayabilecek bilgilere öğretmenler sahip olmalıdır (Saka, 2011).

Fen Öğretimi Değerlendirme Bilgisi: pedagojik içerik bilgisi kavramının en önemli ögesi olup değerlendirmede kullanılabilecek araç gereç bilgisi, nasıl yaklaşılabileceğini bilgisi önemlidir (Park ve Oliver, 2008; Saka, 2011).

Fen eğitiminde pedagojik içerik bilgisi üzerine çalışan dünyanın dört bir yanındaki birçok bilim insanı bir araya gelerek fen eğitiminde pedagojik içerik bilgisine yönelik Pedagojik İçerik Bilgisi Fikir Birliği Modeli’ni (Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge (CM, 2012)) ortaya koymuşlardır (Carlson ve Daehler, 2019, s.78). Devamında

Shulman (1986), Magnussen, Krajcik ve Borko, (1999), CM (2012) dışında 2017 yılında da Pedagojik İçerik Bilgisinin Rafine Fikir Birliği Modelini (Rafine Konsensüs Modeli (RCM, 2017) geliştirmişlerdir.

Modelin amacı fen eğitimi sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin sınıf ortamlarına derinlemesine odaklanmak, öğrenme sürecini derinlemesine incelemek ve öğretmen eğitimlerine ve hizmet içi eğitimlere yol gösterici rehberlik sunmaktır (Carlson ve Daehler, 2019, s.79). Pedagojik İçerik Bilgisinin Rafine Fikir Birliği Modeli (Refined Consensus Model (RCM, 2017) şekil 2.10.'da gösterilmektedir.



Şekil 2. 10. Fen Eğitiminde Pedagojik İçerik Bilgisinin Rafine Fikir Birliği Modeli (Wilson, Borowski ve Driel, 2019, s.294'den uyarlanmıştır).

Şekil 2.10. incelendiğinde Fen Eğitiminde Pedagojik İçerik Bilgisinin Rafine Fikir Birliği Modeli'nin merkezinde öğretmenin pedagojik muhakemesi yer almaktadır. Bununla birlikte öğretmenin planlama, öğretme ve yansıtması dönüşümlü olarak gerçekleşmekte olup öğrencinin öğrenme sonuçlarını doğrudan etkileyecek pedagojik içerik bilgisini yansıtma basamağı (enacted pedagogical content knowledge, ePCK) yer almaktadır. Bu basamak belirli bir ortamda belirli bir ortamda öğretmen tarafından kullanılan belirli bilgi ve becerileri

temsil etmektedir (Carlson ve Daehler, s.84). Bir üst halkasında öğretmenin kişisel pedagojik içerik bilgisi halkası (personal pedagogical content knowlege, pPCK) yer almakta olup bu halka öğretmenin alanındaki uzmanlık bilgisi ve deneyimleri ile öğrencilerin kendilerinin ve akranlarının vb. katkıları yer almaktadır (Carlson ve Daehler, s.85). Öğrenme içeriği (Learning contex) halkası ve bir üst halkada da genel pedagojik içerik bilgisi (Collective pedagogical content knowlege, cPCK) yer almaktadır. Modelin en dış halkasını ise içerik bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenci bilgisi, program bilgisi ve değerlendirme bilgisi oluşturmakta olup içerik bilgisinin halkanın yarısı kapsıyor olması öğretmenlerin de fen eğitimindeki kavram bilgilerinin önemine vurgu yapmaktadır.

Fen Eğitiminde Pedagojik İçerik Bilgisinin Rafine Fikir Birliği Modeli aynı zamanda pedagojik içerik bilgisinin genel mi yoksa bireysel mi olduğu sorusunun doğasında yer alan çatışmayı ele almaktadır. Model aynı zamanda fen eğitime yönelik öğretmenlerin pedagojik içerik bilgilerinin geliştirilebilmesinde nasıl desteklenebileceklerine mesleki gelişim atölyelerinde nelerin öncelikle dikkate alınabileceğine de odaklanmaktadır.

2.1.1.2. Okul öncesi eğitim programı ve fen pedagojik içerik bilgisi

Okul öncesi eğitim programı şu şekilde açıklanmaktadır (MEB, 2013),

Programda, “kazanım” ve “göstergeler” temel alınmıştır. Programda çocukların gelişim özellikleri yaş gruplarına göre, kazanım ve göstergeler ise bütün olarak ele alınmıştır. Gelişim özellikleri bilimsel çalışmalar dikkate alınarak üç farklı yaş grubuna göre düzenlenmiştir (s.14).

Bu açıklamadan yola çıkılarak okul öncesi eğitim programının öğretmenlerin gün içerisinde çocuklara genel veya belirlenmiş özel amaç ve kazanımları kazandırmaya çalıştığı etkinliklerin yer aldığı çerçeve bir yapı olduğu söylenebilmektedir.

Okul öncesi eğitim programının amacı, çocukların sağlıklı gelişiminin sağlanarak gelecek için gerekli olan becerilerin kazanımına destek sunulmasıdır (Hirsh, 2004, s.5). Bu açıklamadan yola çıkılarak okul öncesi dönem çocuklarının gelecek için gerekli olan 21. Yüzyıl becerilerinin gelişmesinde, çocukların bilimsel okur yazar olmalarında, problem çözme becerilerinin gelişmesinde, bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesinde okul öncesi dönemde gerçekleştirilebilecek etkili fen eğitiminin önemli olabileceği düşünülebilir.

Bu noktada MEB programında şu şekilde bir açıklama yapılmaktadır (2013),

Öğretmenin kendi grubundaki çocuklar için programdan kazanım ve göstergeleri seçerken çocukların gelişim özelliklerini dikkate alması gerekmektedir. Gereksinim duyulduğunda programda yer almayan bir kazanım ve/veya gösterge, öğretmen tarafından belirlenerek eğitim planına eklenebilir (s.14).

Bu açıklama okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgilerine vurgu yaparken okul öncesi öğretmenlerinin kendi sınıflarında bulunan çocukların gelişim özelliklerine uygun şekilde gerçekleştirebileceği kaliteli fen eğitim sürecinin ise öğretmenlerin fen pedagojik içerik bilgisine bağlı olduğuna da işaret ettiği düşünülebilir.

Temel bilgi, beceri ve alışkanlıkların kazandırıldığı ve bu süreçte sonraki öğrenmeleri için temel oluşturulduğu okul öncesi dönem çocuğun gelişiminde kritik bir dönemdir (Bass, Contant ve Carin, 2009). Bu sebeple, bu dönemde fen bilgi ve becerisinin kazandırılmaya çalışılması çocukların gelecek yaşamlarında feni sevmeye ve ilgi duymalarına katkı sağlar (Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick 2008).

Okul öncesi eğitim programında konu ve/veya üniteler olmamakla birlikte çocuklara kazandırılması planlanan kazanım-göstergeler doğrultusunda eğitim sürecinde çeşitli konulardan yararlanılabilmektedir (Bayır, Günşen ve Fazlıoğlu, 2015; MEB, 2013). Bununla birlikte programda bir diğer temel nokta da kavramlar listesinin olmasıdır. Alan yazın okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerinin planlarken bu kavramlar listesinden yararlanmada sıkıntı yaşadıklarını göstermektedir (Akcanca, Gürler ve Alkan, 2017; Dağlı ve Dağlıoğlu, 2020; Gezgin ve Kılıç, 2015; Orhan, 2019). Bu noktada Bayır, Günşen ve Fazlıoğlu (2015) tarafından yapılan araştırmada, MEB (2013) programında öğrencilere verilmesi planlanan kavramlar listesi incelenmiş ve okul öncesi eğitim programında eğitim sürecinde yer alabilecek “*renk, geometrik şekil, boyut, miktar, yön/mekânda konum, sayı/sayma, duyu, duygu, zıt ve zaman*” olmak üzere 10 kategoriden oluşan listeye ait 80 kavram fen konuları ile eşleştirilmiştir.

Analizler sonucunda fen etkinlikleri çerçevesinde verilebilecek kavramların *gece-gündüz, karanlık-aydınlık, sabah-öğle-akşam, canlı-cansız, sıcak-soğuk-ılık, parlak-mat, ağır-hafif, tatlı-tuzlu-acı-ekşi, kaygan-pütürlü, aynı-farklı-benzer, hareketli-hareketsiz, sert-yumuşak, renk, hızlı-yavaş sesli-sessiz, kokulu-kokusuz, ıslak-kuru, kirli-temiz* olabileceği belirlenmiştir. Bu kavramların verilebileceği fen etkinlik türlerini ise Tablo 2.1.’de gösterilmektedir.

Tablo 2. 1. MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'ndaki Kavramlar Listesi ve Fen Etkinlik Önerileri

Kavram	Öneri Fen Etkinliği
Parlak-Mat	Işık Etkinlikleri
Ağır-Hafif	Kütle Etkinlikleri
Kaygan-Pütürlü	Sürtünme Etkinlikleri
Hareketli-Hareketsiz/Hızlı-Yavaş	Hız Etkinlikleri
Islak-Kuru/Sıcak-Soğuk-Ilık	Madde ve Isı Etkinlikleri
Kokulu-Kokusuz/Tatlı-Tuzlu-Acı-Ekşi-Yumuşak/Sesli-Sessiz	Duyu Organları
Canlı-Cansız/Kirli-Temiz	Canlılar
Aynı-Farklı-Benzer	Kalıtım Etkinlikleri
Karanlık-Aydınlık/Sabah-Öğle-Akşam/Gece-Gündüz	Dünya ve Evren Etkinlikleri

Bu sonuçlardan yola çıkılarak program içerisinde yer alan kavramların standart hale gelmiş sanat etkinlikleri dışında fen eğitim sürecinde etkili şekilde yer alabilmesi okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisine bağlı olduğunu düşündürmektedir.

Fen eğitiminin okul öncesi dönemde bulunan çocukların seviyelerine ve gelişimlerine uygun şekilde verilmesi önemli olup bu noktada okul öncesi öğretmenlerine büyük sorumluluk düşmektedir. Çocukların günlük yaşam içerisinde bulunan feni anlama yolları doğrudan okul öncesi öğretmenlerinin feni doğru şekilde anlamalarına ve bilmelerine bağlıdır (Lind, 1992). Okul öncesi dönemde öğretmenlerden fen kavramlarını açıklamaları ve doğrudan öğretim yapmaları beklenmez ancak çocukların deneyim kazanabilmeleri açısından uygun çevre düzenlemesini yapmaları beklenir (Perry ve Richardson, 2001). Fen alanı içerisinde çocukların merak ettiği birçok soru bulunmaktadır ve çocuklar bu sebeple sık sık öğretmenlerine fenle ilgili sorular yöneltebilir (Kallery ve Psillos, 2000). Bu noktada öğretmenler yeterli ve doğru bilgiye sahipse çocuklara merak duygularını geliştirecek ve destekleyecek şekilde açıklamalar sunarak eğitim sürecini planlayabilir ancak aksi durumda öğretmenlerin yetersiz ve yanlış fen kavram bilgileri çocuklara sınırlı ya da yanlış açıklamalar yapmasına sebep olabilir. Bu durum da çocukların ilköğretim ve sonrası için temel olabilecek fen kavramlarını öğrenmelerini olumsuz etkileyebilir (Davies ve Howe, 2003). Örneğin okul öncesi öğretmenlerinin Arşimet kuralını bilmesi gerekli ve önemli görülmeyebilir ancak çocukların çok sevdiği yüzme-batma deneyi eğitim sürecinde yapılırken, bazı nesnelerin neden yüzüp bazılarının neden battığını doğru şekilde anlatabilmesi için bu kuralı bilmesi önem arz etmektedir (Davies ve Howe, 2003). Aynı şekilde okul öncesi öğretmenlerinin yerçekimi kuvvetini bilmesi, kütle-ağırlık kavramlarını bilmesi sınıfında yaptıracığı farklı büyüklükteki malzemelerin, poşetlerin, paraşütlerin, nesnelerin bırakıldığında hangisinin daha geç ya da önce ineceğini nedenleri ile

açıklayabilmesi için gerekmektedir (Martin-Hansen, 2002). Öğretmenlerin fen kavramları hakkındaki sahip oldukları bilgiler hazırladıkları etkinlik planlarını etkilemekte olup, öğretmenin kendisinde var olan kavram yanılgıları doğrudan çocuklara yansıyabilmektedir (Hashweh, 1987). Bununla birlikte fen hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan öğretmenlerin kendi bilgi düzeylerinden haberdar olamadıkları için çocukların zihinlerindeki kavram yanılgılarının da farkına varamadıkları bu nedenle de çocuklara yardımcı olabilecek şekilde eğitim sürecini planlayamadıkları ve çocuklara uygun açıklamaları sunamadıkları görülmektedir (Osborne ve Simon, 1996).

Çocuklar temel bilimsel becerileri ve fen kavramlarını okul öncesi dönemde öğrenmeye başlamaktadır. Çocukların fen hakkındaki bilgileri okul öncesi dönemde gelişmekte (Lind, 1996) olup kavram öğrenimi bir bilginin doğrudan çocuğa aktarılması olmayıp, çocuklara yaparak-yaşayarak öğrenebileceği şekilde sunulmasıdır. Bu süreçte önemli olan, okul öncesi dönem çocuklarının araştırma yapması, gözlemlerde bulunması, incelemeler yapması ve bu becerilerini geliştirebilecek bilimsel düşünmeyi ve bilimsel temelleri oluşturabilmesidir (Aktaş-Arnas, 2002).

Çocuklar okul öncesi dönemde fen kavramlarını üç tür deneyimle kazanabilmektedir. Bunlar naturalistik deneyimler, informal öğrenme deneyimleri ve yapılandırılmış öğrenme deneyimleridir (Lind, 1996).

Naturalistik deneyimler: Çocukların günlük aktivitelerden kazandıkları kavramlar olup tüm yaşamı boyunca onların temel öğrenme şeklidir. Bu noktada öğretmenin çocuklar için zengin uyarıcı ortam hazırlaması önemlidir.

İnformal öğrenme deneyimleri: Bu deneyimler önceden planlanmamış olup etkinlikler sırasında ortaya çıkar. Çocuk burada problemin farkına varır ve çözüm yolları bulmaya çalışır. Bu deneyimlerde öğretmen onlara rehberlik etmeli ve fırsatlardan yararlanmalıdır.

Yapılandırılmış öğrenme deneyimleri: Öğretmen tarafından önceden planlanmış deneyimleridir. Öğretmenler hangi kavramın kazanılacağını, kalıcılığını sağlamak amacıyla hangi pekiştiricilerin kullanılacağını planlamıştır.

Bu deneyimlerin çocukların fen kavramlarının temelini oluşturduğu düşünüldüğünde, çocukların bu deneyimleri anlamlandırarak yapılandırmaları gelecekte öğrendikleri bilgileri

tekrar kullanma olanağı bularak anlamlı öğrenmelerine katkı sunacaktır (Bhattacharya, 2002).

Okul öncesi dönemde fenin önemi düşünüldüğünde fen kavram bilgileri açısından okul öncesi öğretmenlerinin yeterli düzeyde olması beklenmektedir (Kallery, 2004). Bu noktada okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram bilgilerinin ne düzeyde olacağı sorusu da akla gelmekte olup aslında bu sorunun kesin bir cevabı da alan yazında mevcut değildir. Ancak alanda çalışan fen eğitimcileri 1990'lı yıllarda Uluslararası Fen Eğitimi Standartlarını belirlemişlerdir. Bunlar; fenin merkezinde rol alan bilimsel süreçlerini anlamak, bu becerileri çocukların ne şekilde kazanabileceğini bilmek, temel fen kavram ve gerçeklerini anlamak, fen temel alanları olan biyoloji, fizik ve kimya kavramlarını diğer alanlarla bütünleştirebilmek ve toplumsal ilişkilerde de bilimsel bakış açısına göre hareket edebilmektir. Etkili fen eğitimini okul öncesi dönemden itibaren sunabilmek adına okul öncesi öğretmenlerinin belirtilen bu noktaları bilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (Martin-Hansen, 2002).

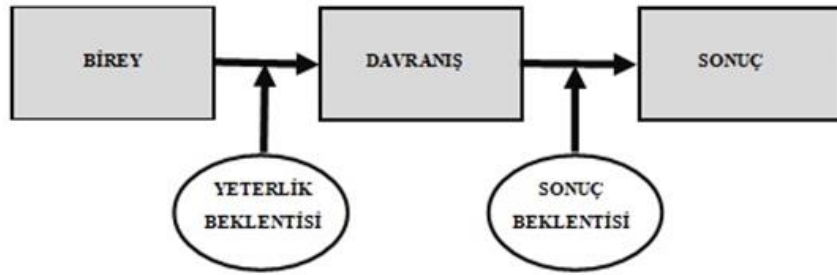
Sonuç olarak okul öncesi öğretmenlerinin erken yaşlardan itibaren etkili fen eğitimi sunabilmesi için fen kavram bilgisinin yeterli düzeyde olması, çocukların gelişim seviyelerine uygun şekilde eğitim sürecini planlayabilmesi, yürütebilmesi, çevre düzenlemesi yapabilmesi ve çocukların bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesinde rehberlik etmesi gerekmektedir. Bu durumun okul öncesi öğretmenlerinin hem fen alanına yönelik içerik bilgisine hem de pedagoji bilgisine işaret ettiği görülmekte olup dolayısıyla okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisinin önemi ortaya çıkmaktadır.

2.1.2. Öğretmen Öz-Yeterlik İnancı

Öz-yeterlik kavramı ilk defa Bandura'nın (1977) "Özyeterlik: Davranışsal Değişimin Birleşik Teorisine Doğru" isimli araştırmasıyla ortaya çıkmış (Pajares, 1996, s.545) ve sosyal öğrenme kuramında yer almış olup 1986 yılında sosyal bilişsel kuram olarak yeniden yapılandırılarak birçok araştırma içerisinde yerini almıştır. Bandura öz-yeterlik kavramını, bireylerin herhangi bir görevde göstermesi beklenen başarı düzeyi ile ilgili olarak geleceğe yönelik oluşturduğu kendine olan inancı olarak tanımlamaktadır (Bandura, 1993; 1995; 1997). Benzer bir tanım Senemoğlu (2005) tarafından, "bireyin gelecekte karşılaşılabileceği güç durumların üstesinden gelmede ne derece başarılı olabileceğine ve bu süreçte

becerilerini kullanarak yapabileceklerine ilişkin kendi hakkındaki yargılarının bir ürünü” olarak tanımlanmaktadır (s.235).

Öğretmen öz-yeterlik inancı kavramı ise genel olarak bir öğretmenin mesleğindeki başarısı ile yeteneğine olan inancıdır (Bandura, 1986). Bandura’nın Öz-Yeterlik Kuramsal Modeli’ne göre öz-yeterlik kavramının *sonuç beklentisi (outcome expectation)* ve *yeterlik beklentisi (efficacy expectation)* olmak üzere 2 temel boyutu bulunmaktadır. Bunlardan *sonuç beklentisi*; bireylerin istenilen sonuca neden olacak davranışlarına olan inancını ifade etmekte iken *yeterlik beklentisi ise*; bireyin belirli bir sonucun meydana gelmesi için sahip olduğu yeteneklerine olan inancını ifade etmektedir. Ayrıca yeterlik beklentisi bireyin Şekil 2.11.’de gösterildiği üzere gerçekleştireceği eylemleri seçmesinde büyük rol oynamaktadır (Bandura, 1977, s.193).



Şekil 2. 11. Yeterlik beklentisi ile sonuç beklentisi arasındaki ilişki (Bandura, 1977, s.193’den uyarlanmıştır).

Şekil 2.11. incelendiğinde bireyin yetenekleri hakkında sahip olduğu inancı, onların eylemlerini değiştirebilmekte ve bireyin davranışlarının inançları ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu noktada bireyin yeterlik beklentisinin (öz yeterliğinin) gelişmesine “başarı deneyimleri”, “dolaylı deneyim”, “sözel ikna” ve “fiziksel/duygusal durumları” olmak üzere 4 temel faktör etki etmektedir (Bandura, 1977, 1982, 1997).

Bireyin başarı deneyimleri, bireylerin yardım almadan üstesinden gelebildiği işlerden edindiği deneyimler olup, bireyin yapmış olduğu herhangi bir işi başarması onun sonraki benzer işlerde de başarılı olabilmesine destek sunar. Bu noktada kazanılmış başarı hazzı bireyi gelecekte de benzer davranışları tekrar etmeye güdülemektedir. Bireyin başarı deneyimleri, inançlarını kuvvetlendirmenin en temel yolu olup bireyin zor görevler karşısında başarılı olabileceğinin hissettirilmesi ya da gerçek bir görevi başarabileceğinin deneyimleyebilmesinin sağlanması öz yeterlik inançlarının arttırılmasında önemlidir. Bu

noktada bireylerin başarı deneyimleri öz-yeterlik inancını olumlu etkilerken, başarısız deneyimleri de öz-yeterlik inancını olumsuz etkileyecektir. Bandura (1977, s.191-215) özellikle başarısız bir yaşantının bireyin öz-yeterlik inancı kesin olarak oluşmadan önce yaşanmış olması bireye daha fazla olumsuz bir etki yaratacağını ifade etmektedir. Bununla birlikte hızlı şekilde sonuca ulaşma isteği olan bireylerin öz-yeterlik inancı başarısızlık yaşaması durumunda daha kolay düşebileceğini de ifade etmektedir (Bandura, 1997). Öz-yeterlik inancı, kolay yaşantılar yerine zorlayıcı durumların üstesinden gelinerek oluştuğu için başarısızlıkların bireyin öz-yeterlik inancı oluştuktan sonra yaşanması durumunda bireyin öz-yeterlik inancını olumsuz etkilemez (Bandura, 1994).

Bireylerin öz-yeterlik inançları başkalarının yaşamış oldukları deneyimleri dolaylı olarak gözlemlemesiyle de etkilenebilir ki bu da yeterlik beklentisini (öz-yeterliği) etkileyen dolaylı deneyim faktörünü oluşturmaktadır. Dolaylı yaşantı, bireyin sosyal yaşamında yer alan başka insanların performanslarını gözlemleme, sosyal karşılaştırmalar yapma yoluyla edindiği yaşantısını ifade etmektedir. Yani bireyler içinde bulunduğu sosyal çevre içerisinde kendisini karşılaştırarak öz-yeterlik inançlarına yönelik bilgi edinirler (Bandura, 1977, s.191-215). Benzer özelliklere sahip gözlemlenen bireylerin çaba sonucunda başarı elde etmeleri öz-yeterlik inancını olumlu etkilerken, gözlemlenen bireyin başarısız yaşantısı da öz-yeterlik inancını olumsuz etkilemektedir (Bandura, 1994, s.71-81). Bu noktada bireyin model aldığı kişi ile benzerliği önem arz etmekte olup, bireyler birbirine ne kadar yakın olursa gözlemlenen bireyin başarılı-başarısız yaşantısı gözlemleyen bireyin öz-yeterlik inancını o kadar çok etki eder (Bandura, 1977).

Bununla birlikte bireylerin sözel olarak desteklenmesi bireyin çabalamasını ve çabaladığı şeyde başarılı olabilmesini sağlayarak öz-yeterliliğini olumlu etkileyebilmektedir. Bu durum Bandura'ya (1994) göre, bireylerin sözel olarak ikna edilmelerinin daha fazla çaba göstermesine ve çabalamasını sürdürmesine katkı sunar. Tam tersi olarak da yeteneklerinin yetersiz olduğu konusunda ikna edilmiş bireyler zorlanma karşısında kolay pes edebilmektedir. Kendi öz-yeterliliğine yönelik değerlendirmesini yapamayan bireyler başkalarının değerlendirmelerini daha dikkate almakta olup (Usher ve Pajares, 2006, s.130) güvenilir ve yeterli olduğu düşünülen bireylerin vermiş olduğu ikna edici sözler öz-yeterlik inancını arttırmada daha etkili olmaktadır (Bandura, 1997).

Bireyin fizyolojik ve duygusal durumları (kaygı, heyecan, açlık, yorgunluk vb.) da öz-yeterlik algısını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu duygular bireylerin başarısız oluru

duygusu edinmelerine sebep olur (Pajares, 1996). Bu noktada olumsuz duygularla baş edebilmek öz-yeterlik inancını artırabilmektedir. Ancak duygusal uyarılmanın orta düzeyde olması ön-yeterlik inancını olumlu etkilerken, düşük ya da yüksek uyarılmalar da olumsuz bir etki yaratır (Bandura, 1997).

Bandura'nın yeterlik beklentisi (öz-yeterliği) ve sonuç beklentisi kavramları üzerine çeşitli araştırmalar yer almakta olup (Gibson, 1983; Gibson ve Dembro, 1984; Hazır-Bıkmaz, 2004) bu çalışmalardan özellikle Gibson (1983), Bandura'nın yeterlik beklentisi kavramını kişisel öğretim yeterliği (personel teaching efficacy) ve sonuç beklentisi kavramını da genel öğretim yeterliği (general teaching efficacy) olarak ele almaktadır. Gibson (1983), kişisel öğretim yeterliği kavramını öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için öğretmenin sahip olduğu yeteneklerine olan inancı olarak ifade ederken, genel öğretim yeterliği kavramını da kötü ev ortamı, öğrencinin düşük motivasyonu, ailenin sosyo-ekonomik durumu gibi dışsal faktörlere rağmen öğretimin öğrenciyi olumlu bir şekilde etkileyebileceğine olan inancı olarak ifade etmektedir.

Sosyal bilişsel öğrenme kuramına göre öz-yeterlik inancı insanların davranışlarını belirlemede rol oynayan bilişsel süreçleri, motivasyonel süreçleri, duyuşsal süreçleri ve seçme süreçlerini etkilemektedir (Bandura, 1989, 1993, 1994, 1997).

Bilişsel süreçler, öz-yeterlik inancından etkilenmektedir. Birçoğu amaçlı olan insan davranışları bireyler tarafından düzenlenmekte olup bu noktada öz-düzenleme sarmalının ilk aşamasını ön görü oluşturmaktadır. Ön görü aşamasında bilişsel süreçlerin biri de hedeflerin belirlenmesi olup (Zimmerman, 1998), belirlenen hedefler ise bireylerin öz-yeterlik inançlarını etkilemektedir. Yani öz-yeterlik inancı yüksek bireyler daha üst düzey hedef belirlerken, öz-yeterlik inancı düşük bireyler daha düşük düzeyde hedefler belirlemektedir (Bandura, 1989, s.1175-1180). Bandura'ya (1994) göre, bir davranış sergilenmeden önce bireyler onu zihninde tasarlar ve bireyin öz-yeterlik inançları da bu tasarımlarından etkilenir. Öz-yeterlik inancı yüksek olan bireyler olumlu senaryolar tasarlarlarken, düşük bireyler olumsuz senaryolar tasarlar. Düşünce bireylerin içinde bulunduğu olayları kontrol altına alabileceği yolları tasarlayabilmesine yardımcı olabilmekte olup kendi seçenekleri oluştururken de kendilerinde var olan bilgilerini kullanırlar (Bandura, 1993, s.133). Bu noktada problem çözmede öz-yeterlik inancı düşük bireyler analitik düşüncelerini etkili şekilde kullanamaz iken yüksek bireyler ise karşılaştıkları zor sorunlar karşısında analitik düşünme becerilerini etkili kullanabilir (Bandura, 1989, s.1175).

Motivasyonel süreçler, öz-yeterlik inancından etkilenmektedir. Bireyler zorlayıcı bir durumla karşılaştığı zaman eğer yüksek öz-yeterlik inancına sahipse zorlayıcı duruma karşı başarı kazanabilmesi için motivasyonunu arttırarak daha güçlü mücadele eder, tam tersi olarak da öz-yeterlik inancı düşük bireyler ise motivasyonunu düşürerek mücadeleden çabuk vazgeçerler (Bandura, 1989, s.1176; Henson, 2001, s.3).

Duyuşsal süreçler, öz-yeterlik inancından etkilenmektedir. Öz-yeterlik inancı bireylerin zorlayıcı durumda yaşayacağı stresi ve depresyonu etkilemektedir. Bu stres ve depresyona karşı güçlü olan bireyler karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelme konusunda tedirgin olmaz iken, stres ve depresyonu kontrol edemeyeceğini düşünen bireyler ise zorluk karşısında tedirginliğini artırır (Bandura, 1989, s.1177). Yani öz-yeterlik inancı düşük bireyler karşılaştıkları birçok olayı tehlikeli algılar ve endişeleriyle kendilerini mutsuz ederler (Bandura, 1994).

Seçme süreçleri, bireylerin öz-yeterlik inancını etkilemektedir. Örneğin bireyler kendilerinin baş edemeyeceğini düşündüğü etkinliklerden kaçarken, üstesinden gelebilecekleri etkinlikleri seçme eğilimindedir (Bandura, 1994). Öyle ki bireylerin mesleki gelişimlerinde bile bu durum söz konusu olabilmektedir. Öz-yeterlik inancı yüksek bireyler mesleki gelişimlere daha çok açık olmakla birlikte, öz-yeterlik inancı düşük bireyler ise mesleki gelişimlerini kısıtlamaktadır (Bandura, 1989, s.1178).

Öğretmen öz-yeterliği kavramının psikoloji bilimindeki temelleri Rotter'ın (1966, s.80) öğretmen algılarını onların bireysel farklılıklarına göre incelemek amacıyla geliştirmiş olduğu içsel-dışsal kontrol odağı ölçeği (internal-external locus of control scale) çalışmasına dayanan Research and Development (RAND) olarak adlandırılan 2 araştırma ile atılmıştır. Bunlardan ilki Birleşik Devletleri'n ilköğretim ve ortaöğretim eğitim kanunu ile finanse edilen Armor, Conroy-Oseguera, Cox, King, McDonnell, Pascal ve Zellman'ın (1976) yapmış olduğu RAND-1 araştırması diğeri ise Berman, McLaughlin, Bass, Pauly ve Zellman'ın (1977) yapmış olduğu RAND-2 araştırmasıdır. Bu araştırmalarda öğrencinin öğrenme ve motivasyonlarının, öğretmenin kontrolünde olduğuna inanıp inanmadığını RAND-1 ve RAND-2 olarak adlandırdıkları maddeler ile ölçmüşlerdir. Bunlardan RAND-1; dışsal sınırlamalara rağmen öğrenci öğrenmelerini öğretimin etkileyip etkilemediğine ilişkin öğretmenin inancıyla ilişkili sonuç beklentisini değerlendirmeyi amaçlamakta olan dışsal kontrolü vurgulamaktadır. Bu madde daha sonraları Gibson ve Dembro (1984) tarafından *genel öğretim yeterliği* olarak ifade edilmektedir. RAND-2 ise; öğrenci

öğrenmelerini ve motivasyonunu olumlu yönde etkilemek için öğretmenin yeteneğine olan inancı veya öz-yeterliliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır ki bu madde de içsel kontrolü vurgulamaktadır. Bu madde de Gibson ve Dembro (1984) tarafından daha sonra *kişisel öğretim yeterliği* olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmalar da öğretmen yeterliği çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Gibson ve Dembro (1984), öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının gelişmesinin öğrencilerin olumlu yönde gelişmelerinde etkili olabileceğini ve kendi öğretim yeteneğine güvenen öğretmenlerin sınıflarında daha güçlü akademik odaklanma ve sınıf iklimi oluşturabileceğini ifade etmektedir.

Öğretmenlerin öz-yeterlik inancının öğrenciler üzerindeki etkileri incelendiğinde yapılan araştırmalar öğrencilerin başarılarının öğretmenlerinin öz-yeterlik inancı ile doğrusal şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir (Deniz ve Koç, 2020; Gömleksiz ve Serhatlıoğlu, 2013, s.203; Gürol, Altınbaş ve Karaaslan, 2010, s.1397). Öz yeterlik düzeyi yüksek ve düşük öğretmenlere bakıldığında sınıfın düzeni, yöntem farklılıkları, öğrenmede zorluk yaşayan öğrencilere geribildirim sağlama gibi durumlarda farklılıkların bulunduğu ve bu farklılıkların öğrenci motivasyonuna ve başarısına etki ettiği bulunmuştur (Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2002). Eğitimde öğretmenin en baştaki görevi yenilikçi, üretken ve erdemli pek çok özelliğe barındıran, içinde bulunduğu toplumu sürekli gelişen dünyada yukarılara taşıyabilecek vatandaşlar yetiştirmektir. Öğrencilerin davranışlarında değişiklik yaratan öğretmenlerin sözü edilen özelliklere sahip, öğrendiği bilgileri hayatlarında kullanabilecek öğrenciler yetiştirebilmeleri için onların öz-yeterlik inançlarını desteklemeleri gerekir (Senemoğlu, 2005). Özellikle okul öncesi dönemde çocukların ileriki yaşamındaki çoğu becerinin, davranışın, alışkanlıkların ve öğrenmelerin temeli atılır. Okul öncesi dönemde verilen eğitim, aynı zamanda çocuğun bilişsel, duyuşsal, sosyal ve duygusal gelişimine katkı sağlayarak onun ilkökula hazır olmasını sağlamaktadır (MEB, 2013). Okul öncesi eğitim döneminde çocuğa verilen sevgi ve şefkatle birlikte verilen eğitimin onun gelişiminde büyük etkisi bulunmaktadır (Oktay, 2000). Bu kadar önemli ve kritik öneme sahip bir dönemde çocuğun eğitimde yer bulan okul öncesi öğretmeni, onun kişiliğinin oluşması, davranış yapısı, kazandığı alışkanlıkları, öz güveni, karakteri ve öz-yeterlik inançları bakımından ebeveynlerinden sonra gelen en önemli kişidir. Okul öncesi öğretmenlerinin bu nedenle gelecek kuşaklar üzerinde etkili olacak bir misyonu bulunmaktadır (Koçyiğit, 2014). Okul öncesi eğitimin etkisi uzun süre sonra anlaşılabilir. Bu sebeple okul öncesinde verilen nitelikli eğitimin önemi büyüktür. Nitelikli bir eğitiminden söz edebilmek için okul öncesi öğretmenlerine büyük sorumluluklar

düşmektedir. Öğretmenin eğitim aldığı süreç, onların okul öncesi eğitim konusundaki öz yeterlik inancıyla ilişkilidir. Okul öncesi eğitim konusunda yüksek öz yeterlik inancına sahip öğretmenler, çocukların gelişim alanlarının detaylarını iyi bilirler. Çocukların gelişim alanlarının gelişiminde etkili olan ve destek sağlayan faaliyetlerin yer aldığı planlar hazırlar ve planlarında onların gelişimine uygun faaliyetleri destekleyici materyaller hazırlayıp kullanabilirler. Çocuklarla ve onların aileleriyle sağlıklı iletişim kurabilirler ve aile eğitimi konusunda etkinlikler düzenlerler. Çocuklarda aktif katılım, etkin dinleme ve empati yeteneklerinin artması için çalışırlar. Çocukların sözel ve beden dilini kullanarak kendilerini ifade etmelerine yardımcı olurlar. Çocukların düşünce ve faaliyetlerinde yaratıcılıklarını arttırarak her çocuğun kendine özel bir yapıyı kurmalarına yardımcı olurlar. Bunların yanında okul öncesi öğretmenleri tarafından uygulanan öğretim programlarını ve çocukların gelişim düzeylerini değerlendirebiliyor olması gerekmektedir. Sınıfta sevgi ve saygıya dayanan, destekleyici nitelikte güvenilir bir ortam oluşturulduğunda, çocukların okula ve öğrenmeye istek ve sevgiyle yaklaşmalarını sağlamaktadır (MEB, 2013). Olumlu sınıf ikliminin oluşturulmasında okul öncesi öğretmenin, öğretim sürecini başarıyla gerçekleştirebileceği konusundaki öz-yeterlik inancı etkilidir (Gömleksiz ve Serhatlıoğlu, 2013, s.206). Okul öncesi öğretmenleri tarafından sözü edilen görevlerin ve sorumlulukların hangi düzeyde gerçekleştiği, onların okul öncesi eğitime konusundaki öz-yeterlik inançları seviyeleriyle ilişkilidir. Okul öncesi eğitimin konusunda yüksek öz-yeterlik inancına sahip öğretmenler, öğretmenlerde olması gerekli bütün yeterlikleri kazanmıştır ve görevlerinin tamamını gerçekleştirerek öğrencilerinin ve kendi başarılarıyla birlikte öz-yeterlik inançlarını geliştirirler. Öğretmenlerin bulunması gerekli mesleki beceriler ve alanına ilişkin bilgiler öğretmenlik eğitimi aldığı süreçte kazandırılmaya çalışılır. Öğretmenlerin kazanmış oldukları bilgi ve becerilerini uygulamasında onların kendilerine ait öz-yeterlik inancının önemi büyüktür. Okul öncesi eğitimde görev yapan öğretmenlerin öğretme süreçlerindeki etkisi ve bu süreçlerde başarıya ulaşması, öğretmenin kendi kişiliğiyle kazandığı alan bilgisini bütünleştirmesiyle mümkün olmaktadır (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2020). Çocukların ebeveynlerinden sonra örnek olarak aldıkları öğretmenlerinin yüksek öz-yeterlik inancına sahip olması, öğrenmeye yönelik motivasyonlarında, yaşamlarındaki hedeflerinde, sorumluluk isteklerinde ve öz-yeterlik inançlarında etkili olmaktadır. Çocukların okul öncesi dönemdeki öğrenme sürecindeki motivasyon, kaygı ve stres durumları öğrenmelerinde ve gösterecekleri performanslarda da etkilidir (Şenol-Ulu, 2012, s.4). Öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının seviyesi, eğitimdeki hedefleri, performansları, tepkileri ve öğretme süreçlerini etkileyecek, eğitim verdikleri çocukların bilişsel ve sosyal gelişimlerinde etkili olacaktır

(Tepe ve Demir, 2012, s.142). Öz-yeterlik inançlarının seviyesi, okul öncesi öğretmenlerinin seçilen bilişsel ve duygusal hedeflerini ile karar almalarında etkili olacaktır (Gömleksiz ve Serhatlıoğlu, 2013, s.207). Öğretmenlerin öz-yeterlik inanç seviyelerinin, okul öncesi eğitiminde belirlenen hedeflere ulaşabilmesinde önemli rolü olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin öz-yeterlik inancı kavramı son zamanlarda özel alanlarda da yerini almış bulunmaktadır. Fen eğitimi öz-yeterlik inancı da bu alanlardan birini oluşturmaktadır. Bu noktada Riggs (1991) fen öğretimi öz yeterliğini, öğrencinin başarısını etkilemek ve etkili fen öğretimi sağlayabilmek adına öğretmenin yeteneğine olan inancına bağlı olması olarak tanımlamaktadır. Alan yazında öğretmenlerin fen öğretim sürecinde öz-yeterlik inançlarını nelerin etkileyebileceğini belirleyebilmek adına 10 fen bilgisi öğretmeni ile derinlemesine araştırma yapılmıştır (Ramey-Gassert, Shroyer ve Staver, 1996). Araştırma sonucunda öğretmenlerin kişisel fen öğretimi yeterliğini ve fen öğretimi sonuç beklentisini etkileyen faktörleri incelemişler ve öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının onların kişisel özellikleri gibi içsel faktörlerle, önceki deneyimlerinin, kendilerinde var olan olumlu-olumsuz tutumlarının, başarılarını ve başarısızlıklarının ve okul, aile ve toplum desteği gibi dışsal faktörlerden etkilendiği görülmüştür.

Okul öncesi dönem çocukları fen bilimleri öğrenmeye yönelik iç motivasyona sahip olup (French, 2004) bu noktada okul öncesi öğretmenleri formal eğitimin verilmesi açısından çocukların ilk fen deneyimlerini yaşamasında etkili rol oynamaktadır. Öz-yeterlik inancının fen eğitimini etkileyen önemli etkenlerden biri olduğu bilinmektedir (Cantrell, Young ve Moore, 2003, s.178; Czerniak ve Haney, 1998, s.305; Enoch ve Riggs, 1990, s.696). Fen eğitimi öz-yeterlik inancı, fen eğitimi sürecinde öğretmenlerin süreci etkili ve verimli yürütebilmelerine, aynı zamanda da öğrencilerinin başarısına olumlu katkı sağlayabileceklerine yönelik kendileri hakkındaki inanç ve yargılarıdır (Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2005). Bu noktadan hareketle fen eğitimi öz-yeterlik inancının yüksek ya da düşük olması öğretmenin fen eğitimi sürecini etkileyebilmektedir (Schrive ve Czerniak, 1999).

Yüksek öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin öğrencilerinin öğrenmelerinde kendi çabalarının değerli ve gerekli olduğunu hissetme ihtimallerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu öğretmenler sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenci merkezli yaklaşımları, yöntem ve teknikleri kullanmaya daha eğilimli, fen eğitim sürecinde

kendilerini daha yeterli hissettikleri ve buna bağılı olarak da kaygılarının daha az olduğu görölmektedir (Czerniak ve Haney, 1998, s.310).

Okul öncesi dönemde öğretmenlerin farklı yöntem ve tekniklere fen uygulamaları içerisinde yer veriyor olması çocukların soyut kavramları somutlaştırmalarında onlara yardımcı olurken, fen alanına olan ilgilerini de artırmada etkili olabilmektedir. Özellikle içerisinde öğrenilmesi zor, soyut kavramları barındıran fen etkinliklerine yönelik öğrenci katılımı ve etkili öğrenmenin sağlanabilmesi için derslerde deney, gözlem, çeşitli geziler, eğitici oyuncaklar, beyin fırtınası, kavram haritaları, analogi, drama, bilgisayar destekli eğitim, projeler, beyin fırtınası, problem çözme gibi farklı öğretim yöntem ve tekniklere yer verilmesi önemlidir (Sığırtmaç ve Özbek, 2011). Karaer ve Kösterelioğlu'ya (2005) göre, öğretmenlerin kullandığı yöntem ve tekniklerin çeşitliliği her gelişim düzeyindeki öğrencinin etkinliğe katılma oranını ve etkinliği daha rahat kavrayabilme becerisini güçlendirmektedir. Okul öncesi dönemde çocukların feni tanımlarını sağlayan ve merak duygularının, bilimsel süreç becerilerini ve problem çözme becerilerinin gelişimini destekleyen yaklaşımlardan biri de sorgulayıcı-araştırma (inquiry)'dır.

2.1.3. Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Yaklaşımı ve Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Yaklaşımını Destekleyen Modeller

Günümüzde bilim eğitimindeki son reformlar bilimsel ilkelerin, yasaların ve teorilerin vurgulandığı ve öğretildiği geleneksel fen eğitiminin aksine, bilimsel bilgiyi keşfetmeyi, üretmeyi ve değerlendirme süreçlerinin öğretildiği sorgulayıcı-araştırmaya (inquiry) dayalı yaklaşımı önermektedir (Yoon, 2009, s.212; Zacharia, 2003, s.820).

Sorgulayıcı-araştırma tanımını NRC tarafından şöyle verilmektedir (1998),

Sorgulayıcı-araştırma gözlem yapabilmeyi, sorular ortaya atabilmeyi, önceden bilinenleri görmek için kitapları ve diğer bilgi kaynaklarını gözden geçirebilmeyi, araştırmalar planlayabilmeyi, deneysel deliller ışığında önceden bilinenleri gözden geçirebilmeyi, verileri toplamak, analiz etmek ve yorumlayabilmek amacıyla araçlar kullanabilmeyi, tahminler de bulunabilmeyi ve tahminlerine yönelik açıklamalar yapabilmeyi ve elde edilen sonuçları diğerleriyle paylaşabilmeyi kapsayan çok yönlü bir aktivitedir.

Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımı bilimsel bilginin oluşumunu yansıtacak şekilde bilimsel içeriğin verilmesine olanak sağlayan bir yaklaşım olup (Budak-Bayır, 2008, s.2; Perry ve Richardson, 2001; Wood, 2003, s.112-116;) genel olarak insanların merak duygularını geliştirmeye ve problemlerin çözümüne yönelik aktif katılımını sağlayan bir yaklaşımdır (Chiappetta ve Adams, 2004, s.46). Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımı

bilim insanlarının problem çözmede ve sorulara yanıt bulmakta kullandıkları bir yoldur (Wenk, 2000).

Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımının temellerinin M.Ö. 5. yy'a kadar dayandığı söylenebilir. Özgürlüğü seven Atina ve Yunan halkının önemli olayları tartıştıkları *Pazar* yeri olan *Agora* meydanı tarihin en önemli düşünürlerinden olan Socrates ile sorgulayıcı düşünmenin merkezi olmuştur. Sorgulayıcı düşünmeyi benimsemiş olan Socrates o dönemdeki gençlerin kendi başlarına düşüncelerini ve dünyayı sorgulamalarını desteklemiştir (Losee, 2004). Akabinde Comenius, Locke, Pestalozzi, Froebel, Johann Friedrich Herbart, Thomas Huxley, Herber Spencer gibi birçok bilim insanı ile de sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımı gelişmiştir. Dolayısıyla geçmişi aslında çok eskilere dayayan sorgulayıcı araştırma (inquiry) yaklaşımının teorik temelleri ise Dewey, Piaget, Bruner gibi bilişsel kuramcılar tarafından ortaya atılan fikirlere dayanmaktadır (Budak-Bayır, 2008, s.66).

Bilim eğitiminde sorgulayıcı-araştırma etkinliklerinin üstünlüğü, sorgulayıcı-araştırma yoluyla çocukların bilgi oluşturma sürecini deneyimleyebildikleri ve bilimsel düşünme, akıl yürütme becerilerini geliştirebilecekleri görüşüne bağlanabilir (Chinn ve Malhotra, 2002; Gabel, 2001). Bununla birlikte, sorgulayıcı-araştırma çocukların merak duygusu ile bir problem ya da konuyu derinlemesine araştırmayı ve bu süreçte ortaya çıkan sonuçları tartışmayı gerektirdiği için (Brophy ve Alleman, 2008) bu tür hedeflere ulaşmada eğitim süreci çocukların sorgulayıcı-araştırmayı öğrenebileceği, belirli bir sorun durumuyla ilgili bilgiler sağlayabileceği ve kendi araştırmalarını planlama, yürütme ve değerlendirmeye teşvik edebileceği şekilde yapılandırılmalıdır (Berg, Bergendahl, Lundberg, ve Tibell, 2003, s.370; Bianchini ve Colburn, 2000, s.195).

Alan yazında sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımının öğretim sürecinde kullanılmasının nedenleri arasında bilimin doğru anlaşılmasına destek sunması ve bilime karşı pozitif bir anlayış geliştirmesi yer almaktadır (Chippetta ve Adams, 2004, s.48; Novak, 1964, s.26; Roth ve Bowen, 1994; s.155). Sorgulayıcı araştırma (inquiry) yaklaşımının öğretmenlere yüklediği görev ve roller ise Crawford, 2000 (s.920) tarafından *motivasyon sağlayıcı, rehber, araştırmacı, danışman, işbirlikli çalışan* şeklinde sıralanmaktadır.

Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımının öğretmen ve çocuk merkezli olmasına bağlı olarak *Açık (Tam) Sorgulayıcı Araştırma, Rehberli Sorgulayıcı Araştırma, Çiftli Sorgulayıcı Araştırma, Yapılandırılmış Sorgulayıcı Araştırma, Doğrulama Tipi Sorgulayıcı Araştırma* şeklinde çeşitli düzeyleri bulunmaktadır (Bass, Contant ve Carin, 2009, s.7-15; Bayır, 2019; Eick, Meadows, Balkcom, 2005, s.50; Martin-Hansen, 2002, s.35).

Açık (Tam) Sorgulayıcı Araştırma (inquiry) Yaklaşımı; çocuğun kendi sorusu ile başlayan ve çocuğun bir araştırma veya deney dizayn etmesini ve yürütmesi ve sonuçlarını ortaya koyması ile devam eden çocuk merkezli bir yaklaşımdır. Dolayısıyla yüksek düzeyde düşünem becerisi gerektirmekte ve çocukları kavram ve materyallerle, araç gereçlerle doğrudan çalışmaya davet etmektedir. Çocukların kendi araştırmaları için kendi sorularını oluşturmaları bu düzeyin en önemli noktasıdır (Budak-Bayır, 2008, s.71; Colburn, 2000, s.43)

Rehberli Sorgulayıcı Araştırma (inquiry) Yaklaşımı; bu düzeyde araştırılacak soruyu öğretmen seçer ve çocuklara sunar. Çocuklar sürecin gidişatını kendileri oluşturur (Budak-Bayır, 2008, s.71).

Çiftli Sorgulayıcı Araştırma (inquiry) Yaklaşımı; bu düzeyde açık sorgulayıcı araştırma ile rehberli sorgulayıcı araştırma birleşmektedir. Öğretmen belirli bir kazanıma hedefleyerek çocukların merak edebileceği bir soru belirler ve rehberli sorgulayıcı araştırmaya davet ederek sorusunu sorar. Rehberli sorgulayıcı araştırmadan sonra açık sorgulayıcı araştırma çalışmasını uygulayarak ilk araştırmadaki kazanıma yönelik çocuk tarafından oluşturulan soru ile çocuk merkezli bir yaklaşıma doğru gider (Budak-Bayır, 2008, s.72).

Yapılandırılmış Sorgulayıcı Araştırma (inquiry) Yaklaşımı; bu düzey daha çok öğretmen merkezli olup öğretmen araştırılacak problemi çocuğa sunar ve problemin taslağı da öğretmen tarafından çizilir. Bu nedenle aslında yemek kitabı gibi yönergeler doğrultusunda çocuklar öğrenme sürecine dahil edilir (Budak-Bayır, 2008, s. 72).

Doğrulama Tipi Sorgulayıcı Araştırma (inquiry) Yaklaşımı; bu düzeyde kavram veya durum çocuğa sunulur ve çocuk bunu doğrulamak amacıyla çeşitli çalışmalar yürütür (Budak-Bayır, 2008, s.73).

Görüldüğü gibi birçok düzeyi bulunan sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımı uygulanırken öğretmenlerin planladıkları etkinliklerin hangi düzeye düştüğünü bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca çocukların belirlenen sorgulayıcı araştırma (inquiry) yaklaşım düzeyinde başarılı olması için gelişimsel olarak da hazır olmaları gerekmekte ve bu öğretmen tarafından takip edilmeli, gerektiğinde de destek sunmalıdır. Çocukların becerileri geliştikçe ve düzeyleri ilerledikçe sunulan destek azaltılarak öğrenme süreci devam ettirilmelidir (Bass, Contant ve Carin, 2009, s.7-15).

Alan yazında sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımı birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmış olup şu şekilde sıralanabilir; *Dewey'in Sorgulayıcı-araştırmaya Dayalı Öğrenme Modeli, Yönlendirilmiş Sorgulayıcı-araştırma Modeli,*

Öğrenme Halkası Modeli, 5E ve 7E Öğrenme Modelleri, Kavramsal Değişim Modeli ve Llewellyn Sorgulayıcı-araştırma Döngüsü Modeli.

2.1.3.1. Dewey'in sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme modeli

Dewey'in modelinin temelinde öğrenci bulunmakta olup model problem çözmenin sistematik sürecinden oluşur (Taşpınar, 2015). Çocuklar sosyal varlıklar olduğu için bir şeyleri araştırıp bulmaya, iletişim kurmaya, öğrenme sürecinde aktif olmaya ve ödül alma isteğine içgüdüsel olarak sahiptir (Ateş ve Mazi, 2016). Bu nedenle Dewey'in pedagojik anlayışına göre dışarıdan zorlama olmadan, süreç boyunca kendisini eğitmesine olanak tanınan bir eğitim modelinin geliştirilmesi önemli ve gereklidir (Ateş ve Mazi, 2016; Bender, 2005). Dewey'in anlayışına göre, öğrenmeler yaşantı yoluyla kazanılır ve çocuklar öğrenme sürecinde kendi bilgilerini kendileri oluşturmalarıdır. Bu düşünceyle öğrenme sürecindeki ders içeriği de çocukların yeteneklerine göre hazırlanmış ve merak duygusunun uyanmasına destek sunacak şekilde olmalıdır. Çocuklara sık sık değişik problem durumlar ve olaylar sunularak, kendi yargılarını oluşturmaları sağlanmalıdır. Öğrenmenin yaşantı yoluyla gerçekleştiği bilgisinden hareketle eğitim ortamı zengin yaşantılar sunacak şekilde uygulama merkezli olmalı ve doğal bir öğrenme disiplini sağlamalıdır (Bender, 2005). Dewey'in sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme modeli “problemin farkında olma aşaması”, “problemi tanıma ve sınıflama aşaması”, “problemle ilgili veri toplama aşaması”, “olası çözüm yolları önerme aşaması”, “hipotez test etme aşaması” ve “sonuca ulaşma-değerlendirme aşaması” olmak üzere 6 aşamalı bir modeldir (Ayas, Çepni ve Ayvaci, 2014; Taşpınar, 2015).

Dewey'in modelinin uygun şekilde kullanımı ile sorgulayıcı-araştırma temelli öğrenmenin gerçekleştirilebileceği söylenebilmektedir (Gök ve Silay, 2008).

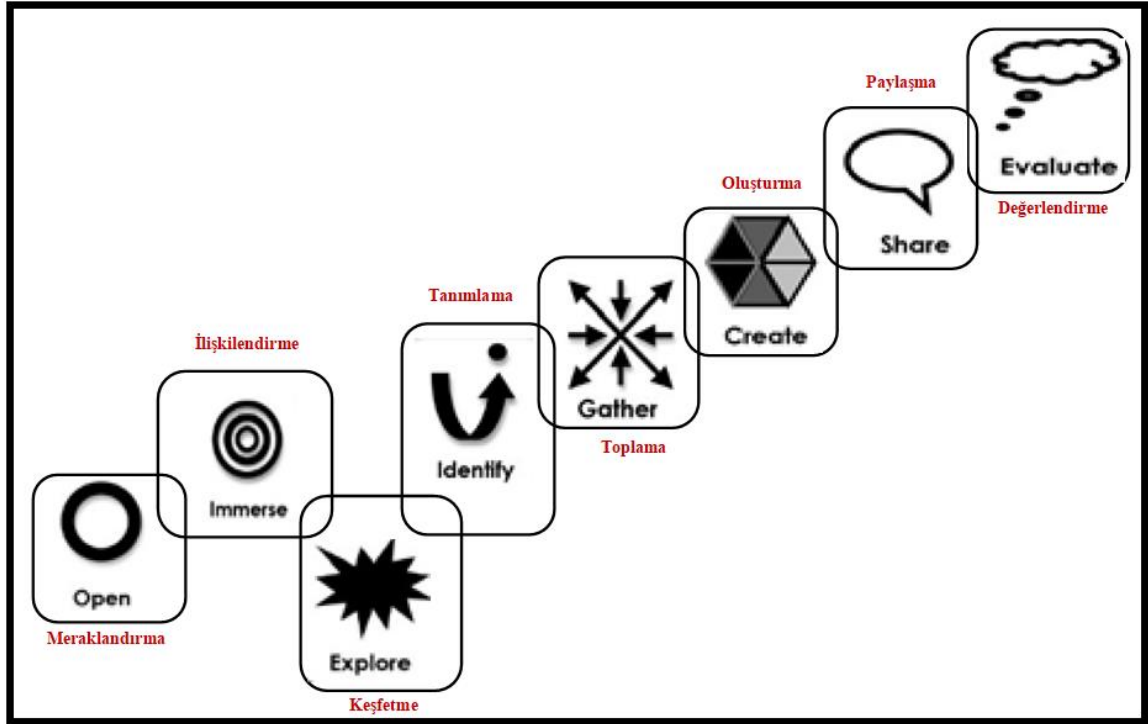
2.1.3.2. Yönlendirilmiş (Klavuzlu Keşfetme) Sorgulayıcı-araştırma Modeli

Yönlendirilmiş sorgulayıcı-araştırma modelinde süreci merak uyandıran sorular ile başlar ve somut öğrenme araçlarının desteği ile keşfetme süreci başlar. Bu süreçte çocuklar grup ya da bireysel çalışarak gerçek yaşamda karşılaştıkları sorulara cevap bulmaya çalışır. Çocukların sorgulayıcı-araştırmanın başlangıcında zorlanmaları beklenen bir durum olup kendilerine yol gösterici ve yönlendirici bir rehber ihtiyacı duyarlar. Çocuklar rehberin yönlendirmesi doğrultusunda nasıl düşüneceklerini öğrenir ve ileride bağımsız olarak kendi araştırmalarını yapma yeteneğini kazanır (Karapınar, 2016).

Sorgulayıcı düşünme, çocukların üst düzey düşünme becerilerini (özetleme, analiz, değerlendirme) barındıran bir süreçtir. Bu süreçte rehber konumundaki öğretmen gerçek yaşamdaki verileri uygun şekilde sınıfa sunarak çocukların tıpkı bir bilim insanı gibi bilgiyi özetlemesini, analiz etmesini ve değerlendirmesini sağlar. (Coffman ve Riggs, 2006).

Bass, Contant ve Carin'e (2009) göre, çocuklar yönlendirilmiş sorgulayıcı-araştırma yönteminin kullanıldığı derslerde merak ettikleri bir sorunun bilinmeyen cevabını araştırdıkları için yüksek bir motivasyona sahip olup çocuklar kendi düşüncelerini geliştirmesine ve bunu yaşamında bir prensip haline getirmesine fırsat sağlar.

Alan yazında yapılan “Okulunuzda Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğrenme Çerçevesi” adlı bir çalışma yapılmış olup (Kuhlthau, Leslie ve Ann, 2012), araştırmada yönlendirilmiş sorgulayıcı-araştırmanın aşamalarını Şekil 2.12.’deki gibi görselleştirmişlerdir (BLV, 2018).



Şekil 2. 12. Yönlendirilmiş Sorgulayıcı-araştırma modeli çerçevesi (BLV Consulting'den uyarlanmıştır)

Meraklandırma (Open) basamağı; önceki bilgiye bağlanma ve iş birliği yapma alt basamaklarından oluşmaktadır.

İlişkilendirme (Immerse) basamağı; bağlantı kurma ve arka plan bilgisi oluşturma alt basamaklarından oluşmaktadır.

Keşfetme (Explore) basamağı; bilgi düzenini, soru oluşturma, yüzeysel tarama yapma, çıkarım yapma, bilgileri özetleme, gerçekleri ve görüşleri ayırt etme ve bilgileri organize etme alt basamaklarından oluşmaktadır.

Tanımlama (Identifying) basamağı; anahtar kelimeleri belirleme ve soruların formüle edilmesi ve rafine edilmesi alt basamaklarından oluşmaktadır.

Toplama (Gather) basamağı; araştırma stratejilerinin belirlenmesi, kaynakların değerlendirilmesi ve seçilmesi, ana fikirlerin ve destekleyici detayların belirlenmesi, not alma ve intihalden kaçınma alt basamaklarından oluşmaktadır.

Oluşturma (Create) basamağı; Bilginin analiz edilmesi ve sentezlenmesi, bir eser/sunum oluşturma ve Medyanın etik kullanımı: Telif hakkı, adil kullanımı alt basamaklarından oluşmaktadır.

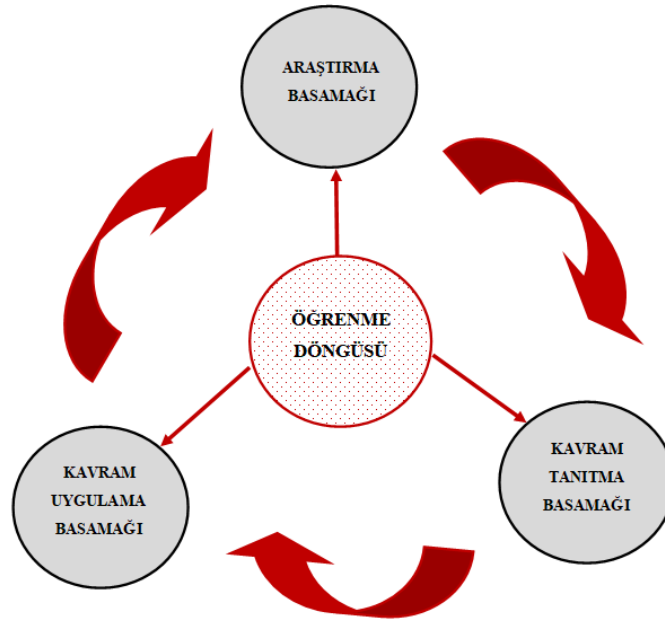
Paylaşma (Share) basamağı; sunum yapma ve akran cevapları alt basamaklarından oluşmaktadır.

Değerlendirme (Evaluate) basamağı; yansıma ve öz-değerlendirme yapma ve referansları anlama alt basamaklarından oluşmaktadır.

2.1.3.3. Öğrenme Halkası (Döngüsü) Modeli

Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımını destekleyen birçok model bulunmakta olup okul öncesi dönem çocuğuna uygun olarak en çok öğrenme döngüsünün ve 5E modelinin uygun olduğu görülmektedir (Bass, Contant ve Carin, 2009, s.4; Budak-Bayır, 2008, s.75). Adını İngilizce karşılıklarının (Exploration, Explanation, Expansion) kısaltmasından alarak 3E Modeli olarak da kullanılmaktadır.

Öğrenme döngüsü modeli kim tarafından ortaya konduğu tam olarak bilinemesi de biyoloji eğitiminde ilk kullanımına rastlanmakta olup 1960'lı yıllarda Robert Karplus'ın araştırmaları başlangıç kabul edilir (BCPS, 2016). Robert Karplus tarafından kılavuzlu keşfetme modeli baz alınarak geliştirilmiştir. Bu modelde keşfetme, terim tanıtmaya ve kavram uygulama olmak üzere 3 aşama bulunmaktadır. Fen öğretiminde en bilinen ve etkili modellerden biri olan öğrenme döngüsünün temelleri Jean Piaget'in bilişsel gelişim kuramına dayanmakta (Bayır, 2008, s.75) olup “*araştırma (keşfetme)*”, “*kavram tanıtmaya*” ve “*kavram uygulama*” olmak üzere 3 aşamadan oluşur (Renner ve Marek, 1990). Öğrenme döngüsü Şekil 2.13.'de gösterilmektedir.



Şekil 2. 13. Öğrenme Döngüsü (Bass, Contant ve Carin, 2009'dan uyarlanmıştır)

Araştırma basamağı keşfetme basamağı olarak da kullanılmakta olup, bu aşamada öğrencilerden materyaller ile etkileşim kurmaları, mevcut bilgileri ile cevaplayamayacakları sorular ortaya atmaları ve fikirler geliştirmeleri beklenir. Bu aşama öğrenci merkezli olup Piaget'in bilişsel gelişim kuramında bahsetmiş olduğu asimilasyon ve dengesizlik sağlanmış olunur ve bu dengesizlik ikinci basamak olan kavram tanıtma basamağına kadar devam eder (Bayır, 2008, s.76; Kanlı, 2009, s.52)

Kavram tanıtma basamağında öğrenci araştırma basamağında keşfedilen bilgileri tartışır. Öğretmen ise bu bilgileri, ilişkileri öğrenciler tartışması sırasında açıklar. Kavram tanıtma basamağında öğretmen daha merkezde olup Piaget'in bilişsel gelişim kuramındaki dengesizliğin giderilmesiyle birlikte bu basamak bilişsel gelişim kuramında bahsedilen uyarlama ilkesi gibi çalışır (Bass, Contant ve Carin, 2009; Bayır, 2008, s.76)

Kavram uygulama basamağında yeni öğrenilen kavramlar öğrenciler tarafından yeni durumlara uyarlanır ve genellenmeye çalışılır ve bu aşama tıpkı Piaget'nin organizasyon ilkesi gibi çalışır (Özmen, 2004).

Bu model her ne kadar Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramına dayalı olsa da öğretmen tarafından yürütülen kavram sunma aşaması ve bu aşamada kullanılan işbirlikçi gruplama Vygotsky'nin sosyal-tarihsel öğrenme görüşü ile ilgili yönler de içerir. Bu aşamada

5E Modeli'nin aşamaları şu şekilde tanımlanmaktadır (Carin, Bass ve Contant, 2005):

Dikkat çekme aşaması'nda ilginin çekildiği, merak uyandırıldığı, motivasyonun sağlandığı, zihinsel dengesizliğin yaşandığı aşamadır. Bu nedenle öğrencilerin şaşırmasını sağlayacak, ilgisini çekecek aktivitelerin kullanılması gerekir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirilerek düşünceleri sağlanır. Böylece öğrencilerin ön fikirlerinin farkında olmaya başlamasına yardım edilir. Soru sorma, bir problem tanımlama, şaşırtıcı bir olay gösterme, problem bir durum sunma öğrencinin dikkatini çekmek ve öğrenmeye odaklanmasını sağlamak üzere kullanılabilir.

Araştırma (Keşfetme) aşaması'nda çocuk dikkat çekme aşamasında yaşamış olduğu kafa karışıklığını gidermek için araştırma-keşfetmeye başlar. Öğrenme döngüsünde olduğu gibi 5E modelinin araştırma aşamasının da amacı, öğrencilere somut objeler ve gözlenebilir olaylarla deneyimler yaşatmaktır. Bu aşama boyunca öğrenciler gözlemler yapar, veri toplar, tahminlerini test eder, hipotez kurar ve öğretmenlerinden doğrudan talimat almaksızın grup içinde çalışır. Çocuklar bu aşamada fiziksel ve zihinsel etkinliklere aktif katılımları ile problem durumlarını, olayları sorgulayarak gözlemleyebilmektedir. Öğretmen ise rehberli veya açık sorgulayıcı-araştırma deneyimlerini kolaylaştırmakla görevlidir. Bu aşamada çocuklara “araştırmadan ne beklendiği ne olacağı ve yeni keşfedilen kavramlar hakkında” açıklama yapılmaz. Öğretmen araştırma aşaması boyunca grup içinde çalışan her bir öğrenciye roller verebilir ya da öğrencilerin yetenek ve ilgilerine göre öğrencilerin bu rolleri seçmelerini sağlayabilir. Öğrenciler yazıcı, materyal toplayıcı, okuyucu ya da grup lideri gibi roller üstlenebilir. Keşfetme safhasında öğretmenin rolü, rehberlik, antrenörlük ve destekleyiciliktir.

Açıklama aşaması'nda öğretmen, araştırma aşamasında çocukların sormuş olduğu soruların cevaplarını ve gözlemledikleri durumları anlayabilmeleri için yardımcı olur ve bu süreçte önce çocuklara ne gördüklerini kendi ifadeleriyle anlatabilmeleri için fırsat sunar. Bu açıklamaları çocuklar yazılı veya sözlü yapabilmektedir. Çocuklar bu aşamada kendi fikir ve düşüncelerini kanıtlarına dayanarak arkadaşlarına karşı savunur ve hem kendi düşüncelerini ifade eder hem de arkadaşlarının cevaplarını ve çözümlerini eleştirel bir şekilde dinler. Bu aşamada önemli olan çocukların açıklamalarının öğretmenin açıklamasından önce yapılmış olmasıdır. Öğretmen ise açıklamasını yaparken açıklamalarını dikkat çekme ve araştırma aşamaları ile ilişkilendirmelidir (Bass, Contant ve

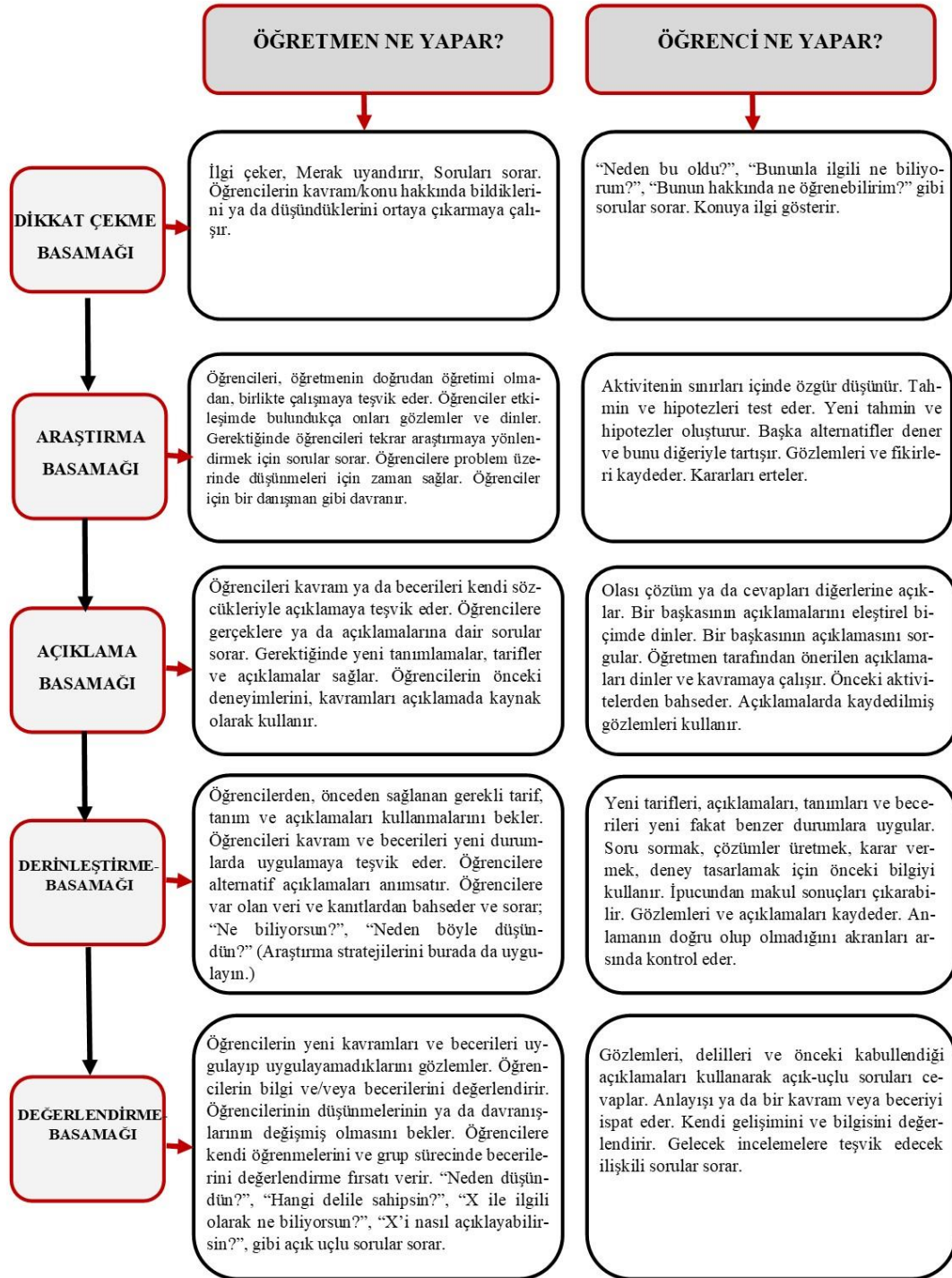
Carin, 2009). Açıklama aşaması 5E modelinin diğer aşamalarına oranla en öğretmen merkezli aşaması olup (Keser, 2003).

Geleneksel öğretim stratejileri (örneğin gösteri, kısa anlatım, ders kitabı ödevleri, grup raporları, video bantları ve kütüphane araştırmaları) bu aşamaya dahil edilebilir (Yalçın ve Bayrakçıken, 2010).

Ayrıntılandırma (Derinleştirme) aşaması bir nevi 5E modelinin araştırma aşamasının genişletilmiş hali olup en yoğun aşamasıdır. Derinleşme kelimesi, İngilizceden Elaborate kelimesinden “Transfer Etme” (Yaşar ve Duban, 2009), “Derinleşme” (Bıyıklı ve Yağcı, 2014), “Derinleştirme” (Yalçın ve Bayrakçıken, 2010), “Genişletme” gibi ifadeler şeklinde çevrildiği görülmektedir. Bu aşamada çocuklardan beklenen, daha önceki aşamalarda öğrenmiş oldukları kavramları genişletmeleri ve yeni olay ve durumlara transfer ederler (Bass, Contant ve Carin, 2009). Bu nedenle bu aşamanın temel amacı, öğrenilen beceri ve kavramların genellenebilmesidir (Bıyıklı ve Yağcı, 2014). Bu aşamada öğrencilerle beyin fırtınası yapılması, öğrencilerin yazılı-görsel materyallere, bilgi kaynaklarına ulaşması desteklenebilir.

Değerlendirme aşaması öğrencilerin dikkat çekme, araştırma, açıklama ve derinleştirme aşamaları boyunca üretmiş oldukları sürece yönelik ürünleri bu aşamada değerlendirmeye alınır. Değerlendirme mutlaka öğrenme sürecine yönelik olmalı ve bu değerlendirmeyi yaparken öğretmen rubrikler, performans değerlendirmeleri, kontrol listeleri, açık uçlu sorular kullanabilir. Aynı zamanda 5E modelinin tüm basamakları genel bir değerlendirmeye tutulmakta olup bu sayede öğrencilerin farklı sonuçlara ulaşmaları da sağlanmış olunur (Bass, Contant ve Carin, 2009). Bu aşamada asla unutulmaması gereken nokta mutlaka resmi bir geri bildirimin çocuklara sunulmuş olmasıdır. Süreç boyunca resmi olmayan geri bildirimler öğretmen tarafından sürekli verilmiş olsa da süreç sonunda bu geri bildirim resmi şekilde sağlanmalıdır (Kanlı, 2009; Yalçın ve Bayrakçıken, 2010).

5E modelinin her bir aşamasında öğretmen ve öğrencilerin neler yaptığı Carin ve Bass (2001) tarafından Şekil 2.15.’deki gibi gösterilmektedir:



Şekil 2. 15. 5E Modelinde Öğretmen ve Öğrenci Neler Yapar?

5E Modelinin bazı aşamalarının detaylandırılması ile 7E Modeli geliştirilmiştir (Eisenkraft, 2003). 5E Modelindeki dikkat çekme aşamasından önce *ön bilgilerin yoklanması* aşaması eklenmiştir. Bunu yanı sıra derinleştirme aşamasına ise *ilişkilendirme basamağı* eklenmiş olup diğer tüm basamaklar 5E modeli ile aynı şekilde yürütülmektedir (Özbek, Çelik, Ulukök ve Sarı, 2012). Ön bilgileri yoklama aşamasında öğrencilerin mevcut bilgilerinin ortaya çıkarılması sağlanır. Eisenkraft ön bilgilerin yoklanması aşamasını bir örnekle şu şekilde açıklamıştır (2014),

Öğrencilere "Yüksek hızlarda seyahat eden bir yarış arabası için emniyet kemeri tasarlamamız gerektiğini" söyleyin ve onlara; "binek otomobillerde mevcut olanlardan nasıl farklı olurdu?" sorusunu yöneltin. Öğrencilerden birkaç dakika bu soru üzerinde düşünmelerini isteyin ve cevaplarını yanındaki arkadaşı ile paylaşmasını bekleyin. Sonra da bazı cevapları dinleyin.

Öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenmeleri öncesinde neyi bildiklerini anlamak onların neye öncelikle ihtiyacı olduğunu belirlemek açısından önemlidir (Eisenkraft, 2003).

İlişkilendirme aşamasının değerlendirme aşamasına eklenmesinin amacı ise, öğrencilerin derinleştirme aşamasında elde etmiş oldukları bilgilerin mutlaka gerçek yaşamda karşılığı olacak şekilde uygulamaya konmasını sağlayacak ilişkilerin kurulmasıdır ki bu da öğrencilerin çabaları ile öğretmen rehberliğinde gerçekleşebilmektedir.

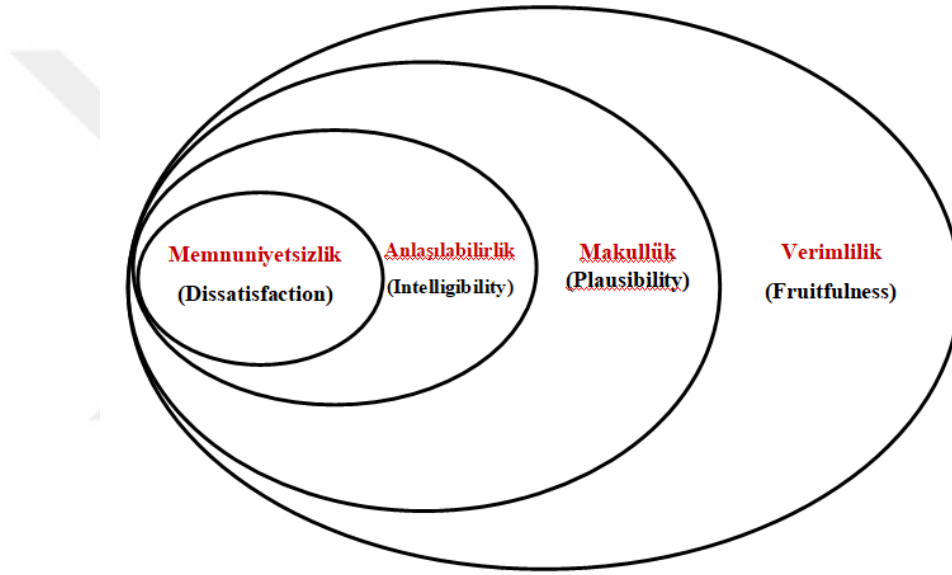
2.1.3.5. Kavramsal Değişim Modeli

Kavramsal değişim modeli, öğrencilere bir kavram öğretilmeden önce onların zihinlerinde halihazırda gerçek yaşam deneyimlerinden gelen bir bilgisinin olduğu varsayımından yola çıkar (Hewson, 1991). Bu noktada kavramsal değişim modeli öğrencilerin daha önceden hatalı öğrendiği kavramların doğru olan kavramlarla değişmesidir yani bir nevi zihinlerindeki kavram yanlışlarının giderilmesidir (Ayas, 2014). Ancak son dönemlerde alan yazında yapılan araştırmalarda özellikle fen kavramlarına yönelik öğrencilerin oldukça fazla kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Kavramsal değişim modelinde öğrencilerin zihinlerindeki kavram yanlışlarını gidermede öğretmenin kavramın doğrusunu doğrudan söylemesi etkin ve kalıcı bir yol olmayıp kavramsal değişimin sağlanabilmesi için "Memnuniyetsizlik", "Anlaşılabilirlik", "Makullük", ve "Verimlilik" şartlarını karşılamış olması gerekmektedir.

Buna göre memnuniyetsizlik şartında, öğrenciler zihinlerindeki kavram yanlışsından rahatsız olmaz ve şüphe etmezse yanlışsını gidermeye yönelik bir çaba sarf etmez. Anlaşılabilirlik şartında ise, öğrenciye kavramın doğru şekline yönelik yapılan açıklama, öğrenci tarafından anlaşılamazsa yine kavram yanlışsını görmezden gelecektir (Chen ve Wang, 2016). Bununla birlikte makullük şartında ise yapılan açıklamanın öğrencinin zihninde var olan kavramlar ile tutarlı olması ile ilgili olup verimlilik şartında öğrenci elde ettiği yeni bilgi ile yeni çözemediği problemlerini açıklayabiliyorsa kavramsal değişim gerçekleşir (Chen ve Wang, 2016).

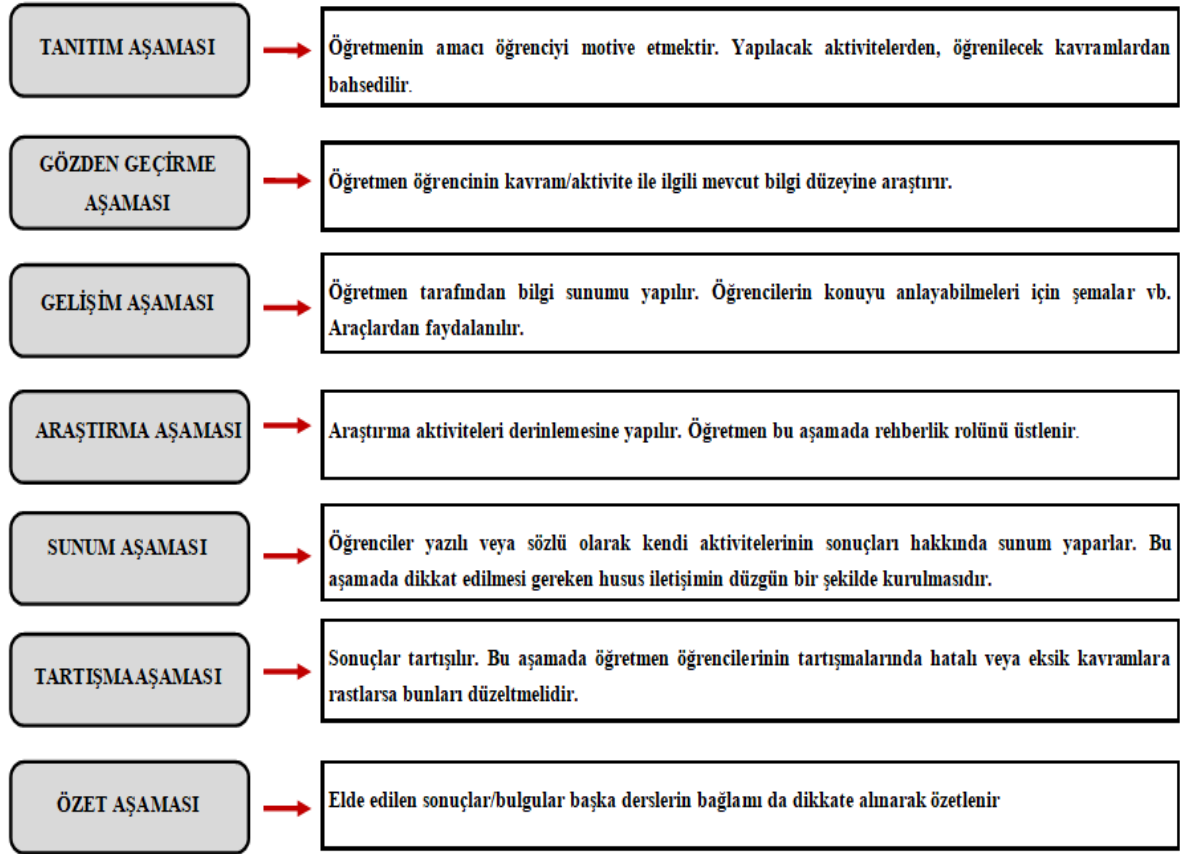
Kavramsal değişim modeli gösterimi 2.16.'da yer almaktadır.



Şekil 2. 16. Kavramsal değişim modeli bağlamları (Chen ve Wang, 2016'dan uyarlanmıştır).

Kavramsal değişimin ilk basamağında öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının tespit edilmesi bulunmakta olup bu noktada Tahmin Et-Gözle-Açıkla tekniği, kelime ilişkilendirme, çizimler, görüşmeler yöntem ve teknik olarak kullanılabilir.

Kavramsal değişim modelinin aşamaları Şekil 2.17'de gösterilmektedir.



Şekil 2. 17. Kavramsal Değişim modeli aşamaları (Neale, Smith ve Johnson, 1990, s.121’den uyarlanmıştır).

2.1.3.6. Llewellyn Sorgulayıcı-araştırma Döngüsü Modeli

Douglas Llewellyn tarafından 2000’li yılların başında ortaya atılan Llewellyn Sorgulayıcı-araştırma Döngüsünün temelinde eğitim programlarının esas noktasının öğrenmenin öğrenilmesi olması gerektiğini ileri sürer (Warner ve Myers, 2008). Modelde öğrencilerin yeni bilgi kazanabilmeleri için izlemeleri gereken basamakları “sorgulama”, “var olan bilgiyi ortaya çıkarma”, “tahminlerde bulunma”, “uygulamayı planlama ve gerçekleştirme”, “yorum yapma” ve “sonuçları sunma” şeklinde sıralamaktadır (Llewellyn, 2014).

Buna göre sorgulama basamağında öncelikle gözlemde bulunma imkânı verilen öğrencilere sonra “eğer böyleyse...”, “...ne olurdu?” gibi sorular sorulur. Buradaki amaç, beklenemeyen bir olayla karşılaşan öğrencilerin zihinsel dengesizlik aşamasına geçmesini sağlamaktır.

Var olan bilgiyi ortaya çıkarma aşamasında, öğrenciler “karşı karşıya kaldığımız sorunu çözmek için ne biliyoruz?” sorusuna cevap ararlar. *Tahminlerde bulunma basamağında* öğrenciler fikirlerini “Bence ...” şeklinde ortaya atarak, bilgilerini kendilerince dile getirir.

Sorunun cevaplanması sürecinde problem çözümüne yönelik planlama yapılmaya başlanır.

Uygulamayı planlama ve gerçekleştirme aşamasında yapılan plan uygulanmaya başlanır.

Yorum yapma aşamasında çözülmek istenen gerçek sorun ile süreç boyunca yapılan gözlemler karşılaştırılarak analiz edilmektedir. Yorum yapma aşamasının olası iki sonucu vardır. Bunlar hipotezin doğrulanması ya da yanlışlanmasıdır. Şayet yanlışlanma durumu olursa süreç en baştan tekrar edilir. *Sonuçları sunma aşamasında* elde edilmiş sonuçları öğrencilerin birbirleriyle ve istedikleri kişilerle paylaşımı sağlanır.

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğretmen geleneksel sınıflardaki bilgi aktarıcısı rolünden çıkarak rehber, motivasyon sağlayıcı, iş birliği içerisinde çalışan ve gerekirse de öğrenci rolüne bürünür (Crawford, 2000). Öğretmenin sorgulayıcı-araştırma sınıflarındaki üstelenmesi gereken görevler geniş bir aralık göstermekte olup sorgulayıcı-araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamı sağlayabilmek için öğretmene birçok görev düşmektedir (Llewellyn, 2002; NSF, 2000). Bu görevler özellikle okul öncesi dönem çocukları açısından incelenecek olursa şu şekilde sıralanabilir; çocukların kendi öğrenmeleri için sorumluluk duymasını sağlama ve bu süreçte bilimsel sorular sormasına teşvik edici olma, çocukların kendi araştırmalarını yapmalarına imkan tanıma, çocuklar için merak duygularını destekleyici çeşitli materyalleri kullanabilecekleri fiziksel çevre düzenlemesi yapma, çocukların birbirleriyle iş birlikçi çalışmasına destek olma, iletişim becerilerinin gelişmesine ve arkadaşlarının fikirlerine saygı duymayı öğrenebilecekleri sosyal bir çevre geliştirme, öğrenme sürecine bağlı olarak gerekirse ip uçları verme ve motivasyonlarını sağlama, çocukların kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirebilmelerine fırsat sunma (Larimore, 2020).

Okul öncesi döneminde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımının temelleri öğrenme kuramcıları tarafından ortaya atılan kuramlar içerisinde incelenecek olursa çeşitli

düşüncelerin yer aldığı görülmektedir. Bu düşüncelere yönelik örnekler Tablo 2.2.’de gösterilebilmektedir.

Tablo 2. 2. Okul Öncesi Dönemde Sorgulayıcı-Araştırmaya (Inquiry) Yönelik Çeşitli Kuramcıların Düşünceleri (Isik-Ercan, 2020, s.334’den uyarlanmıştır).

Kuramcı	Düşünce
Vygotsky	Küçük çocukların içinde bulunduğu sosyal aktiviteler, bilgi inşa etmelerine ve dünyadaki her şeyden anlam çıkarmalarına, var olan bilgilerini işlemelerine ve bu bilgiyi içselleştirmelerine yardımcı olmaktadır ve bu süreçte işaret, sembol, metin, formül ve en önemlisi dil gibi psikolojik araçları kullanırlar (Wertsch, 1990).
Dewey	Öğretmenler öğrencilere rehberlik etmeli fakat kontrol etmemelidir. Öğrenciler ve öğretmen arasındaki iş birliğinin kalitesi, her iki taraf için de dinamik roller yaratır ve çocukların topluma demokratik katılımının temelini oluşturur (Dewey, 1938).
Malaguzzi	Öğrenme sürecinde çocuklara özgür, bireysel, küçük bir grupta veya bütün grupta olma seçenekleri verilmelidir (1993). Çocuklar, bireysel ve akran veya grup çalışması yoluyla keşfettiklerinde öğrenmeleri anlamlı, zengin ve kalıcı olabilmektedir (Follari, 2007; Fraser ve Gestwicki, 2002).

Okul öncesi dönemde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına yönelik fen eğitim sürecinde çocuklar bilimsel kavram anlayışlarını, bilimsel süreç becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirirler (French, 2004; Gelman, Brenneman, Macdonald ve Roman, 2010; Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier ve Fuicillo, 2009). Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) süreci döngüsel olup çocuklar bu süreçte bilgi geliştirmeye devam ettikçe, ortaya çıkan bilimsel düşünme ve akıl yürütme becerilerini uygulamak için yeni fırsatlar ararlar (Gelman ve Brenneman, 2004). Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) süreci çocukların dil, okuryazarlık, matematik ve fen deneyimlerini entegre etmelerini de sağlar (Epstein, 2007). Birçok araştırma okul öncesi dönemde çocuklarının öğrenme sürecinde zihinlerinde var olan mevcut bilgileri ile yeni edindikleri bilgilerin ancak uygulamalı bir şekilde deneyler yoluyla deneyimleyerek en iyi şekilde ilişkilendirebildiklerini desteklemektedir (Bjorklund, 2011; Gelman ve Brenneman, 2012).

2.1.4. Problem Çözme Becerisi

Problem Türk Dil Kurumu tarafından “sorun” olarak ifade edilmekte olup, “araştırılıp öğrenilmesi, düşünülp çözümlenmesi, bir sonuca bağlanması gereken durum, mesele” olarak açıklanmaktadır (2005, s.1626). Problem alan yazında genel olarak bireyde çözüm bulma isteği uyandıran ve daha önce denenmiş, bir çözümü olmayan ancak kişinin kendi bilgi ve tecrübeleriyle çözüm geliştirebileceği bir durum, olay, konu ya da etkinlik olarak tanımlamakta (Carlson ve Bloom, 2005, s:47; Olkun ve Toluk, 2003; Van de Walle, Karp

ve Bay-Williams, 2013: 42) olup eleştirel düşünmenin ve yaratıcı düşünmenin bir sonucudur (Güven, 2000).

Problem çözme, kavram olarak ilk defa fen bilimleri alanında sonra sosyal bilimlerde bireylerin psikolojik uyumlarıyla problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılmıştır (Heppner, Witty ve Dixon, 2004, s. 471). Problem çözme sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen eğitiminin temelini oluşturmaktadır (Davis ve Keller, 2009). Eğitim alanında ise bu kavram ilk defa John Dewey tarafından kullanılmıştır (Prawat, 2000, s. 839). Zaman içerisinde problem çözme kavramı J. Dewey ve L. Vygotsky tarafından geliştirilerek ortaya koymuş oldukları yapılandırıcı yaklaşım modellerinin temelinde geçen bilginin yapılandırılması süreci olarak ifade edilmiştir (Natzel, 2006).

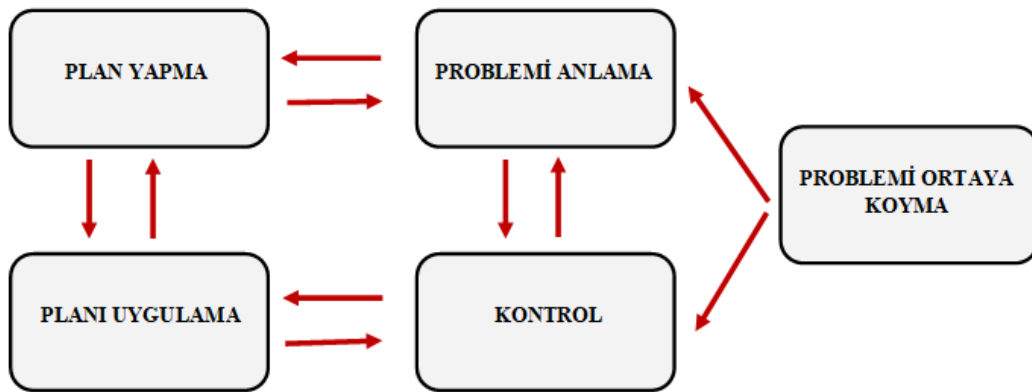
Bilgiyi yapılandırma süreci olarak ele alınan problem çözme aşamasında öğrenciler verilenleri kendince analiz etmekte, bu analizler üzerinden tartışmakta, belli bir yapı oluşturmakta ve bu yapıları süzerek ya da düzenleyerek sonuca ulaşmakta (Sezen ve Paliç, 2011) olup öğrenciler bu basamakları takip ederek üst düzey düşünme becerilerini de geliştirmektedir. Erden ve Akman'a (2002) göre, bir durumun problem olabilmesi için bireyin daha önceden karşılaşmadığı yeni bir durum olması ve üzerinde çalışılarak çözüm bulunması gereklidir. Bununla birlikte problem çözerken problemin çözümüne yönelik uygun araçların geliştirilmesi, karşılaşılan engellerin aşılması ve mantıksal çözümler üretme bir sonraki problemin çözülmesi sürecine bilgi ve deneyim sağlamaktadır. Bu bağlamda her problem durumunun kendine özgü ayrı bir çözüm yolu bulunmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin kendi problem çözme planlarını geliştirmeleri gerekmekte olup bu durum da aslında problem çözme öğretiminin temel bir amacı olarak da ifade edilebilmektedir.

Problem çözme süreci, öğretilebilir uygulamalar sürecidir (Demirtaş ve Dönmez, 2008, s. 183). Bu bağlamda öğrenciler için problem çözme sürecini başarılı ya da başarısız kılmak öğrencilerin bireysel özelliklerinin yanı sıra öğretmenin problem çözme becerisiyle de ilgili olup bu noktada öğretmen yeterliliği ön plana çıkmaktadır. Başarılı bir problem çözme, daha önceden edinilmiş deneyim, bilgi, beceri ve sezgileri koordine etmeyi gerektiren bir süreçtir ki bu ancak bir rehber yardımıyla kazanılabilir. Ayrıca öğretmenin sınıf ortamındaki yaklaşımı ve sınıf yönetme becerileri de problem çözme sürecini etkilemektedir. Öğrencinin deneyimsizliğine, bilgi eksikliğine, çözme hızının düşük olmasına rağmen sabırla öğrenciye fırsat tanıyan bir yaklaşım içinde olması problem çözme sürecinde öğrencinin kendi yeteneklerini geliştirmesine katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda öğretmen, problem çözme

sürecinde becerinin gelişmesini etkileyen önemli bir faktördür (Capitanio ve Mason, 2000, s. 100; Lester, 1994, s. 672; Silver, 1987, s. 56).

Öğrencilerin problem çözme sürecinde becerilerini artırmak, geliştirmek, yeteneğinin farkında olmasını sağlamak, onları başarılı kılmak gibi amaçlar doğrultusunda araştırma yapan birçok bilim adamı, bu süreci farklı adımlarla ortaya koymuşlardır. John Dewey problem çözmeyi bir öğretim yöntemi olarak ele almış olup bu süreci; problemi tanıma, geçici hipotezleri formülle ifade etme, verileri bir araya getirme-organize etme-açıklama, sonuca ulaşma ve sonuçları deneme şeklinde 5 adımda iletirmektedir (Dewey, 1933).

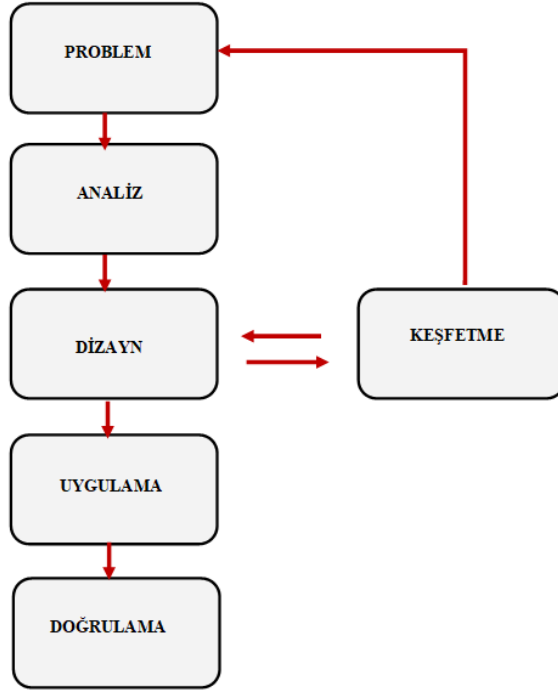
Polya (1962), Dewey'in çalışmasını yeniden yorumlayarak problem çözme sürecini Şekil 2.18.'de görüldüğü üzere “*problemi ortaya koyma*”, “*problemi anlama*”, “*plan yapma*”, “*planı uygulama*” ve “*kontrol*” olmak üzere birbiriyle doğrusal ilişkili olan ve aşamalı olarak ilerleyen 5 aşamada ele almıştır (Hanegem, 2017, s.6).



Şekil 2. 18. Polya'nın Problem Çözme Süreci (Rott, 2012, s.154'den uyarlanmıştır)

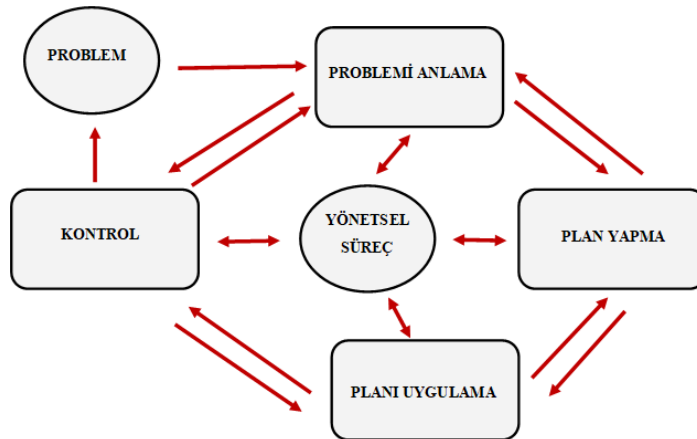
Schoenfeld (1980), Polya'nın geliştirdiği problem çözme süreci adımları üzerinde yeniden düzenleme yaparak benzer problem çözme aşamalarına “keşfetme” basamağını da eklemiştir (Schoenfeld, 1980, s. 802).

Schoenfeld'in (1992) problem çözme süreci Şekil 2.19.'da gösterilmektedir.



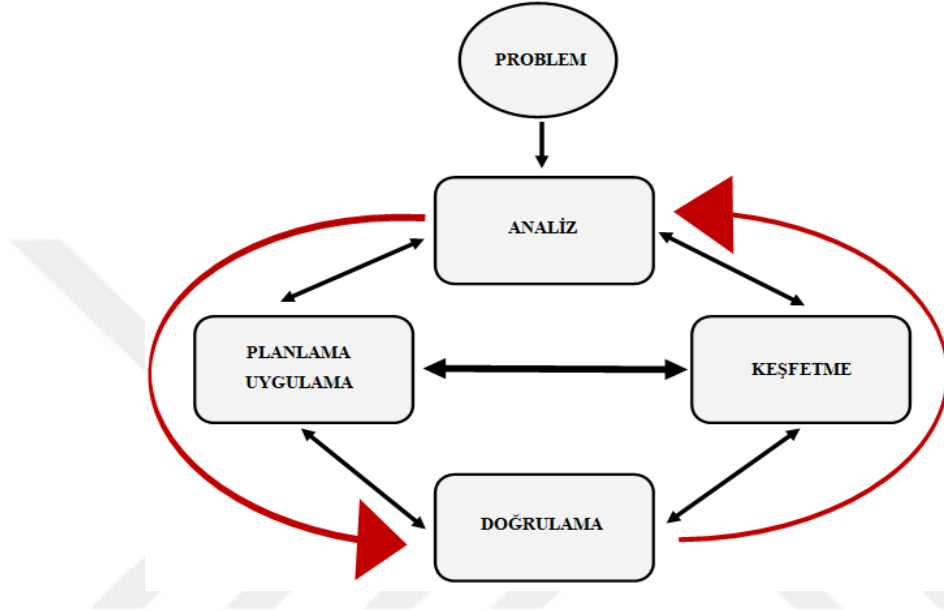
Şekil 2. 19. Schoenfeld'in Problem Çözme Süreci (Schoenfeld, 1992, s.343'den uyarlanmıştır).

Wilson, Fernandez ve Hadaway (1993), problem çözme sürecini Polya'dan hareketle oluşturulmuştur. Wilson vd. (1993) Polya'nın problem çözme basamaklarında doğrusallık olduğunu ifade ederek üzerinde çalışarak kendi sarmal ve dinamik bir şekilde problem çözme sürecini Şekil 2.20'de görüldüğü üzere aşamalandırmışlardır (Wilson, Fernandez ve Hadaway, 1993, s.61).



Şekil 2. 20. Wilson, Fernandez ve Hadaway'in Problem Çözme Süreci Şeması (Fernandez, Hadaway ve Wilson, 1994, s.197'den uyarlanmıştır).

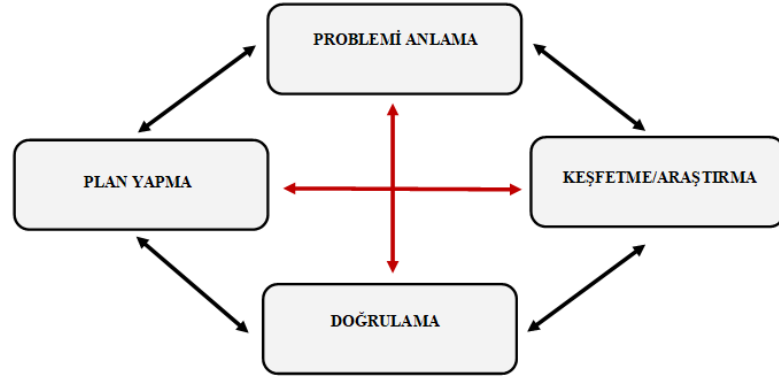
Buraya kadar anlatılan problem çözme süreci basamakları üniversite öğrencilerine uygun olarak geliştirilmiş basamaklardır. Bu noktadan hareket eden Rott (2012) Almanya’da küçük yaş çocuklarının problem çözme sürecine yönelik basamaklarının neler olabileceğini düşünerek, var olan daha önceden ortaya atılan modelleri birbiriyle karşılaştırarak 10-12 yaş çocuklarının problem çözme süreci basamaklarını ortaya koymuştur. Şekil 2.21.’de Rott’un (2012) problem çözme süreci gösterilmektedir.



Şekil 2. 21. Rott’un Problem Çözme Süreci Şeması (Rott, 2012, s.106’ dan uyarlanmıştır).

Şekil 2.21.’de görüldüğü üzere Rott (2012) tarafından geliştirilen model, diğerleriyle benzer özellikler taşımakta olup keşfetme, analiz, planı uygulama ve doğrulama basamaklarından oluşarak sarmal özellik taşımaktadır.

Alan yazında problem çözme sürecine yönelik ortaya atılan modeller incelendiğinde birçok basamağın ortak ve benzer olduğu dikkati çekmekte olup genel olarak problem çözme süreci içerisinde yer alan basamaklar Şekil 2.22.’de görüldüğü gibi; problemi okuma ve anlama, planlar yapma, araştırma/keşfetme, sonucu doğrulama/geriye bakma (sonucun kontrol edilmesi) basamaklarından oluştuğu görülmektedir (Hanegem, 2017, s.9).



Şekil 2. 22. Hanegam’a Göre Öğrencilerin Problem Çözme Süreci (Hanegam, 2017, s.10’dan uyarlanmıştır).

Problemi Anlama

Problemin ne ile ilgili olduğunu anlama problem çözme sürecini başlatmaktadır. Bu basamakta öğrenciler, problemin ne ile ilgili olduğunu anladıklarında problemi kendi şekilleri, grafikleri ve kelimeleri ile ifade edebilmektedir. Eğer problem çözme etkinliği sınıf içi uygulama olarak grup çalışması şeklinde yaptırılıyorsa öğrenciler problem durumunu arkadaşlarını şekillerle, grafiklerle ya da kendi kelimeleri ile anlatarak sunabilmektedir. Bu süreç öğrencilerin kendi zihinlerindeki bilgi düzenlemelerini de yapmalarını sağlamaktadır (Hanegem, 2017, s.10).

Plan Yapma

Problemi anlama basamağı tamamlandıktan sonra problemin nasıl çözülebileceğine yönelik planlar yapmaya başlanır. Bu noktada öğrenciler kendilerine “*bu nokta ben ne yapabilirim?*”, “*hangi yoldan gitmem uygun olabilir?*” gibi sorular yöneltebilir. Öğrenciler daha önce benzer bir problemle karşılaşmış ise o problem çözümü ile yeni problem durumu arasında ilişki kurabilir. Problemi çözmek için neler yapılacağına karar verilirken şekiller, grafikler ve tablolar oluşturulabilir (Hanegem, 2017, s.10).

Keşfetme/Araştırma

Bu basamakta öğrenciler problem durumu ile mevcut bilgilerinin ne olduğunu, varsa eksikliğini gidermek için neler yapabileceği, problemin çözümüne yönelik hangi materyali kullanabileceğini planlar, karar verir ve uygular (Hanegam, 2017, s.10).

Sonucu Doğrulama/Geriye Bakma (Sonucun Kontrol Edilmesi)

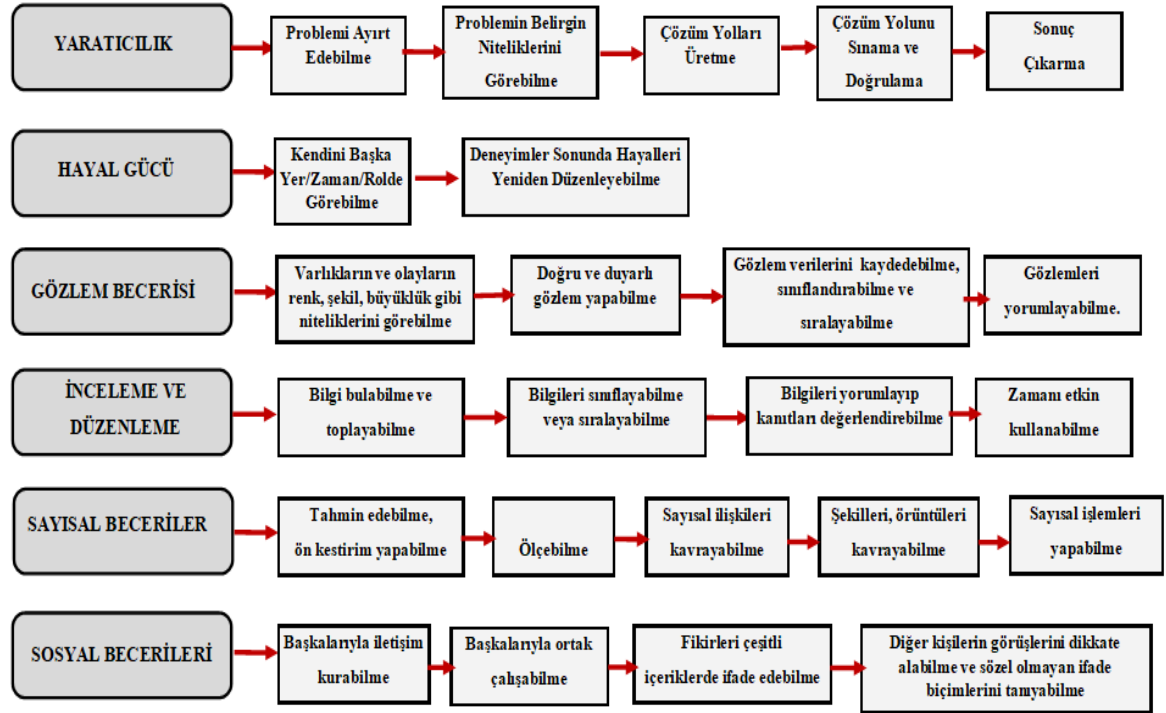
Problem çözme sürecinin son basamağı olarak ifade edilen bu aşamada, ulaşılan sonuç kontrol edilmektedir. Öğrenciler sonucunu değerlendirirken yaptığı planın ve kullandığı yolun doğruluğunu da değerlendirme fırsatı bulmuş olmaktadır. Çözüme ulaşamadığı noktada öğrenciler yeni çözüm yolları aramaya ve yeni planlar oluşturmaya, denemeler yapmaya devam etmekte olup tüm bu süreçler öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine destek sunmaktadır (Hanegem, 2017, s.10).

Problem çözme becerisi okul öncesi dönemden itibaren gelişmekte olup NCTM (National Council of Teacher of Matematics)'e göre çocukların doğal yaşamlarının içerisinde problem çözme süreci yer almaktadır. Küçük çocuklar için Dünya yeni bir yer olup keşfedilecek birçok durum ve çözülecek birçok problem bulunmaktadır. Bu noktada da karşılaştıkları yeni durumlarda meraklarını, zekalarını ve esnekliklerini sergilerler (Stoll, Hamilton, Oxley, Eastman ve Brent, 2012, s.24). Öyle ki 3 yaşında bir çocuk problem çözüm sürecinde çeşitli planlamalar yapabilmektedir (Klahr ve Robinson, 1981, s.129).

Problem çözme becerisi diğer tüm beceriler gibi öğretilebilen ve yaşam boyu devam ettirilen bir beceridir (Güven, 2000). Problem çözme yaşamın içerisinde yer aldığı için küçük çocuklar her gün yeni bir problemle karşılaşmaktadır. Bu noktada problem çözme öğretimi çocuklara erken dönemden itibaren başlanmalı ve tüm yaşamı boyunca devam ettirilmelidir. Çocukların problemleri kendilerinin çözmesi konusunda cesaretlendirilmeli ve fırsatlar sunulmalıdır (Aydoğan, 2004; Gallenstein, 2005).

Erken yaşlardan itibaren çocukların problem çözme becerisinin desteklenmesi ile onların yeteneklerinin keşfedilmesi sağlanabilmekte, çocuğun çevresindeki kaynaklardan nasıl faydalanabileceğini öğretilmekte, çocuğun kendisine saygı duymasını ve güven duygusunun gelişimine destek sunabilmekte, çocukların problem çözme sürecinde sosyal ve fiziksel çevresi ile etkileşiminin artması sağlanabilmekte, çocukların analiz, sentez, karar verme, tahminde bulunma, değerlendirme becerileri desteklenerek çok yönlü düşünceleri sağlanabilmekte, sorumluluk duygusu ve zorluklarla mücadele edebilme becerileri geliştirilebilmektedir (Oğuz, 2012; Tavlı, 2006; Zembat ve Unutkan, 2003).

Problem çözme becerileri problem durumuna göre en temel düşünme becerilerinden üst düzey düşünme becerilerine kadar değişebilmekte olup bazı beceriler altında problem çözme aşamaları Watts (1991), tarafından sıralanmış olup Şekil 2.23.'de gösterilmektedir.



Şekil 2. 23. Problem Çözmenin Diğer Becerilerdeki Aşamaları (Watts, 1991).

Şekil 2.23.'de görüldüğü üzere Watts'a (1991) göre problem çözme becerisi oldukça karmaşık yapıda olup birçok beceri içerisinde aşama olarak yer almaktadır. Bununla birlikte bilimsel süreç becerilerinin problem çözme becerilerinin içerisinde yer aldığı da görülmektedir (Carin, Bass ve Content, 2005) olup bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesine yönelik yapılacak etkinliklerin problem çözme becerilerini kazandırmaya yönelik olduğu görülmektedir.

Yaşamın ilk yıllarından itibaren çocukların problem çözmeye yönelik becerilerinin desteklenebilmesi onların gerçek yaşama uyumunu da kolaylaştırmakta olup (Goffin ve Tull 1993; Oğuz, 2012) erken dönemden itibaren eğitim sürecinde kullanılan tüm etkinliklerde yer verilmelidir (Zembat ve Unutkan, 2003). Öğretmenler sınıf içinde özellikle çocukların aktif hareket edebileceği hareket problemleri kullanarak, çocukların dil gelişimlerini destekleyici tartışma problemleri sunarak, çeşitli gözlem-sınıflama-tahminde bulunma-genelleme yapmalarına yönelik beceri problemleri ve strateji problemleri gibi çeşitli problem çözme etkinliklerini sınıf içine taşıyarak çocukların problem çözme becerilerine destek sunabilir (Aydoğan, 2004).

2.2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine dayalı olarak yapılmış araştırmalara, okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına dayalı olarak yapılmış araştırmalara, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılmış araştırmalara ve okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine yönelik yapılmış araştırmalara yer verilmektedir.

2.2.1. Uluslararası alan yazın çalışmaları

2.2.1.1. Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine yönelik yapılmış araştırmalar

Bu bölümde okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram gelişimlerine yönelik yapılmış araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Barenthien, Oppermann, Steffensky ve Anders, (2019) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında fen etkinlikleri yapmaları ile fen eğitimine yönelik mesleki gelişimleri arasındaki ilişki incelenmektedir. Tarama modeline uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunu 301 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, erken fen eğitiminin hem okul öncesi öğretmenlerinin hem de çocukların bilime özgü yeterlilikleri üzerindeki etkilerini inceleyen (EASI-Science-project) EASI-Bilim projesi sırasında gerçekleşmiştir. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişimleri ile sınıflarında gerçekleştirmiş oldukları fen etkinlikleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda da erken dönemde fen eğitiminin sağlanabilmesinde okul öncesi öğretmenlerine verilebilecek fen eğitimine yönelik mesleki gelişim kurslarının önemli bir faktör olduğu ifade edilmiştir.

Sackes (2014a) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki alt yapısının (fen yöntem dersi ve öğretim deneyimi), öğretmen algısının ve sınıf kaynaklarının okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram öğretimine olan etkisini araştırmıştır. Tarama modeli kullanılarak yapılan araştırmada çalışma grubunu Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 3305 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin fen kavramlarını öğretme sıklığının öğretmenler tarafından alınan fen yöntemi dersinin sayısından, bilimi öğretecek materyallerin varlığından veya fen ve doğa alanlarının

varlığından ve öğretmenlerin çocukların öğrenmesiyle ilgili algılarından etkilendiğini göstermiştir.

Roehrig, Dubosarsky, Mason, Carlson ve Murphy (2011) yapmış oldukları araştırmada, uzun süreli bir mesleki gelişim programının okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim sürecine olan etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Karma araştırma yöntemi kullanılarak tasarlanmış araştırmada 2 yıl boyunca mesleki gelişim programı okul öncesi öğretmenlerine uygulanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda öğretmen ve çocuk etkileşimine odaklanılarak öğretmenlerin fen eğitimi sürecinin kalitesini belirlemeye çalışmışlardır. Nitel boyutta ise öğretmenlerin fen eğitim sürecindeki uygulamaların derinlemesine analiz edebilmek için uzun süreli görüşmeler yapmışlardır. Veri toplama aracı olarak Sınıf Değerlendirme Puanlama Sistemi (CLASS) kullanılmıştır. Veri toplama aracı sınıf organizasyonunu, duygusal desteği ve öğretim desteğini 3 alt boyutta ölçmektedir. Araştırmanın sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim programı sonrasında fen eğitim sürecinin olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir.

Edward ve Loveridge (2011) yapmış oldukları araştırmada, fen eğitim sürecine yönelik olarak profesyonel olarak destek almış okul öncesi öğretmenlerinin çocukların bilimsel konulara olan merakını ve bilimin doğası anlayışı kazanmalarına olan etkisini araştırmışlardır. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada Yeni Zelanda’da yaşayan 6 okul öncesi öğretmeni 3 hafta süresince mesleki eğitime alınmıştır. Veri toplama aracı olarak görüşme yöntemi kullanılmış ve ayrıca öğretmenlerin video ve ses kayıtları da incelenmiştir. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerinden elde edilen bulgularda öğretmenlerin fen eğitim sürecine ve içeriğine yönelik bilgilerinin geliştiği ve bilimin doğası anlayışı kazandıkları görülmüştür.

Sackes, Trundle, Bell ve O’Connell (2010) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim uygulamalarının sıklığını ve süresini araştırmışlardır. Tarama modeline uygun şekilde gerçekleştirilen araştırmada Anaokulu Öğretmeni Anketi, Fen Materyalleri ve Fen Öğretiminin Sıklığı ve Süresi ve Çocukların Fen Faaliyetleri’ni veri toplama aracı olarak kullanmışlardır. Araştırmanın sonucu olarak, öğretmenlerin sınıflarında fen materyalleri bulunduğunda fen öğretiminin arttığını ve çocukların da fen etkinliklerine katılımının arttığını tespit etmişlerdir.

Tu (2006) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi eğitim süreci ve eğitim ortamları incelenmiştir. Araştırmada 20 okul öncesi sınıf ortamı ve okul öncesi öğretmeninin eğitim süreci incelenmiştir. Okul Öncesi Sınıflarında Fen Faaliyetleri Kontrol Listesi, Okul Öncesi Öğretmen Sınıf/Fen Kodlama Formu ve Okul Öncesi Sınıflarında Fen Materyalleri Kontrol Listesi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi sınıflarında en çok sırasıyla vinil hayvanların, bitkilerin, duysal tabloların, posterlerin, şemaların ve mıknatısların en yaygın malzemeler olduğu bulunmuştur. Ek olarak, prizmalar, zamanlayıcılar ve saksılar sırasıyla en yaygın ekipman olarak yer almıştır. Öte yandan, sınıfların sadece yarısının bir fen alanının olduğu ve fenle ilgili faaliyetlerin ise oldukça az oranda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında fen materyalleri olmasına rağmen fen eğitim sürecinin farkında olmadıklarına bağlı olarak çocukların fen etkinliklerine katılmadıkları tespit edilmiştir.

Kallery (2004) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerini yürütürken ve geliştirirken yaşadıkları problemleri ve ihtiyaçların neler olduğunu belirtmeye çalışmıştır. Tarama modeline uygun şekilde yapılan araştırmada görüşme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunu 11 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup araştırma sonucunda öğretmenlerinin fen içerik bilgilerinin yetersiz olduğu ve bu nedenle fen kavramlarını çocuklara açıklamada, soruları cevaplamada zorluk yaşadıklarını, buna bağlı olarak da fen etkinliklerine yeterli şekilde yer veremediklerini saptamıştır. Bu çalışmanın diğer bir sonucu ise okul öncesi öğretmenlerinin feni öğretme konusunda kendilerini başarısız hissettiklerinin ve fen öğretiminden uzak durma sebebi olarak da çocukların zihinlerinde fen kavram yanılgısı yaratma konusunda kaygıları olduğunun belirlenmesidir.

Kallery ve Psillos (2001) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenleri tarafından gerçekleştirilen fen etkinlikleri ve okul öncesi dönem çocukları tarafından daha önceden seçilmiş kavram ve olaylar hakkındaki sorularına yönelik öğretmenlerin bilgileri ve bu bilgileri öğretmenler kendi sınıflarında gerçekleştirirken nasıl düzenledikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup araştırmanın çalışma grubunu 103 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup veriler görüşmeler yapılarak ve sınıf içi gözlemlerde bulunarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda hem sınıf içi gözlemlerde hem de okul öncesi öğretmenlerinin vermiş olduğu cevaplarında öğretmenlerin fen kavram yanılgılarının yüksek oranda olduğu belirlenmiştir.

2.2.1.2. Okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına yönelik yapılan araştırmalar

Bu bölümde okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımını temel alan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Eckhoff (2017) tarafından yapılan araştırmada, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temel alındığı bir proje kapsamında okul öncesi öğretmen adaylarının okul öncesi dönem çocuklarıyla birlikte katılımı sağlanmış ve öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerine ilişkin deneyimleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada nicel ve nitel veri toplama aracı olarak sınıf gözlemler, günlükler, planlar ile Fen Öğretimine İlişkin Yeterlik İnancı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuca göre okul öncesi öğretmen adaylarının çocuklar ile iş birliği ile çalışarak katıldıkları projenin kendilerinde olumlu yönde sorgulayıcı-araştırma temelli fen algısı oluşturduğunu ve bireysel uygulamalarına yönelik öz-yeterlik inançlarını yükselttiğini ifade ettikleri görülmüştür. Araştırmanın bir diğer sonucu ise öğretmen adayları sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerini sınıf ortamına uyarlamakta birtakım zorluklar ve kaygılar yaşadıklarını ifade ettikleri ve buna bağlı olarak da öğretmen eğitimlerinde sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerini planlamaya ve uygulamaya yönelik uygulamaların artırılmasının önemi vurgulanmıştır.

Cremin, Glauert, Craft, Compton ve Stylianidou (2015) tarafından yapılan araştırmada, Küçük Yaratıcı Bilim İnsanları adlı bir Avrupa Birliği Projesi kapsamında erken çocukluk döneminde (3-8 yaş) bulunan çocuklara öğretmenleri sorgulayıcı-araştırma temelli ve yaratıcı öğretim yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenme sürecinde oyuna ve keşif ortamlarına teşvik edilen çocukların bilimsel soruları daha fazla sorduğu ve problem çözme becerilerinin daha yaratıcı olduğu görülmüştür.

Sporea ve Sporea (2014) yapmış olduğu araştırmada, sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerini okul öncesi öğretmenlerinin nasıl uyguladıkları değerlendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup, çalışma grubunu 6 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Veriler görüşme ve sınıf içi gözlemler ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda genel olarak çalışma grubunun yarısının çocukları sürece yönelik “cevaplanacak yeni sorular üretmeye, elde edilen sonuçlara açıklamalar yapmaya ve veri toplama aşamasında bulguları kaydetmelerine yardımcı olmada” zorluk yaşadıkları

gözlenmiştir. Bununla birlikte araştırma sonucunda ortaya çıkan en büyük sorunun okul öncesi öğretmeninin birçoğunun sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temel basamaklarında bile sıkıntı yaşamalarıdır. Öğretmenler sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerini sınıf içinde uygulamalarına engel olarak yeterli zamanlarının olmamasını, kaynaklarının yetersiz olmasını ve çocukların yaşlarının küçük olmasını göstermiştir.

Ergazaki ve Zogza (2013) yapmış oldukları araştırmada, bir proje kapsamında sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitime alınan okul öncesi öğretmenlerinin 5-6 yaş çocuklarına sorgulayıcı-araştırma temelli etkinlikleri uygulamaları ve bu uygulama sürecinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 6 okul öncesi öğretmeni çalışma grubunu oluşturmuştur. Nitel araştırma deseni kullanılarak yapılan araştırmada veriler sınıf içi gözlemler ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin çocukların fikirlerini ortaya koydukları eğitim sürecini yönetmede başarılı oldukları görülmüştür. Bununla birlikte çocukların süreç sonunda elde etmiş oldukları ürünlerini paylaşımlarını da başarılı şekilde destekledikleri görülmüş olup öğretmenlerin en çok eğitim sürecinde çocukların sonuç çıkarma basamağında zorlandıkları gözlenmiştir. Bununla birlikte öğretim süreci boyunca çocukların belirgin olarak veri toplamada ve sonuç çıkarmada sıkıntı yaşadıkları özellikle de tahminlerde bulunma ve tahminlerini deneme veya sonuçları yorumlama aşamalarında zorlandıkları ve buna bağlı olarak bu basamakların öğretmenler tarafından yeterli şekilde uygulanmadığı tespit edilmiştir.

Kim, VanTassel-Baska, Bracken, Feng, Stambaugh, ve Bland, (2012) tarafından yapılan araştırmada, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına uygun şekilde hazırlanan fen programının çocukların eleştirel düşünmelerine ve fen başarısına olan etkisi araştırılmıştır. Deneysel araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada deney grubuna düşük sosyo-ekonomik düzeydeki okul öncesinden ilköğretim üçüncü sınıfa kadar aldıkları çocuklara sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitim programı uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitime katılan çocukların fen başarılarında ve eleştiriler düşünme becerilerinde olumlu bir etki meydana görülmüştür.

Howitt, Upson ve Lewis (2011) tarafından yapılan araştırmada, bir okul öncesi öğretmeninin 4 yaş çocukları için sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanarak hazırlamış olduğu “ayı avına gidiyoruz” temalı fen etkinliklerini uygulama süreci incelenmiştir. Araştırma sonucunda çocukların gözlemlleme, gözlemi bir kanıt olarak kullanma, veri kaydetme, keşfetme, tahmin etme, araç-gereç kullanma ve sunma gibi bilimsel sorgulayıcı-

araştırma becerilerinde olumlu yönde bir gelişme olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu araştırma sonucu çocukların okul öncesi dönemden itibaren sorgulayıcı-araştırma temelli öğrenme sürecine ne denli başarılı şekilde katılabileceğini de ortaya koymaktadır.

Roehrig, Dubosarsky, Mason, Carlson ve Murphy (2011) yapmış oldukları araştırmada, Head Start öğretmenlerine sunulan bir yıl süreli fen eğitime yönelik mesleki gelişim eğitimi uygulanmış ve eğitimin sonunda öğretmenlerin sürece yönelik fen etkinlik uygulamaları gözlemlenmiştir. Yapılan mesleki gelişim eğitiminin amacı, öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırma temelli fen uygulamalarına yönelik bilgi ve becerilerini geliştirmektir. Araştırma kapsamında öğretmenlerin sınıf uygulamaları gözlemlenmiş, anketler ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Program sonrasında öğretmenlerin fene yönelik tutumlarının geliştiği ve öğretmenlerin daha sonraki sınıf uygulamalarında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımını kullanım oranları anlamlı bir şekilde artış göstermiştir.

Samarapungavan, Patrick ve Mantzicopoulos (2011) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi dönem çocuklarının bir yıl boyunca katıldığı sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitim programının çocukların fen öğrenme ve motivasyonlarına olan etkisi incelenmiştir. Deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen araştırmada rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı fen programı kapsamında deney grubunda bulunan çocuklar 6 sorgulayıcı-araştırma temelli fen ünitesine katılmışlardır. Kontrol grubunda bulunan çocuklar da aynı üniteleri geleneksel fen uygulamalarıyla öğrenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan çocukların tüm fen öğrenme ölçeklerinden almış olduğu puanlar arasında anlamlı artışlar olduğu belirlenmiştir.

Furtado (2010) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanılarak hazırlanan mesleki gelişim programı uygulanmış ve öğretmenlerin daha sonraki uygulama durumları üzerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunun 42 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup mesleki gelişim programı öğretmenlere 5 gün boyunca uygulanmıştır. Mesleki gelişim programının içeriğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini desteklemek, fen uygulamalarına yönelik algılarını belirlemek ve fen etkinliklerini başarıyla uygulayabileceklerine yönelik güven duygularını geliştirmek yer almaktadır. Eğitim sonrasında öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı fen eğitimi konusunda güvenlerinin arttığı ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik kaygılarının azaldığı belirlenmiştir.

Duran, Ballone-Duran, Haney ve Beltyukova (2009) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerine fen öğretimine yönelik hazırlanmış mesleki gelişim programı uygulanması sonrasında öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik öz yeterliklerine olan etkisini incelenmiştir. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmanın sonuçlarında öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Öğretmenlerin nitel verileri toplamak amacıyla tutmuş oldukları günlüklerinden elde edilen bulgulara ise üç temanın olduğu gözlenmiştir. Eğitimin öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmayı anlamalarına olumlu etki ettiği, fen eğitimine yönelik güvenlerini arttırdığı ve iş birliğinden faydalandıkları belirlenmiş olmasına rağmen Ancak öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının sürekli desteklenmesine yönelik çalışmaların devamına vurgu yapılmıştır.

Gropen, Clark-Chiarelli, Chalufour, Hoisington ve Egger-Pierola (2009) yapmış oldukları araştırmada, hazırlanmış oldukları mesleki gelişim programı kapsamında okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerini geliştirmelerine destek sunulmuş ve bu programın 4 yaş çocukların sorgulayıcı-araştırma temelli fen öğrenmelerine, fen bilgi ve becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Çalışma grubunu 50 deney grubu öğretmen ve 66 kontrol grubu öğretmeni katılmıştır. Deney grubuna altı ay mesleki gelişim programı uygulanarak fen içerik bilgisi ve sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulama süreci anlatılmış ve çocuklara uygulamaları sağlanmıştır. Araştırma sonunda öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen etkinlikleri uygulamalarına güçlü bir etkide bulunduğunu, fen kavram gelişimlerini desteklediği ve mesleki eğitimi programına dahil edilen öğretmenlerin sınıflarındaki çocukların da sorgulayıcı-araştırma becerilerinin önemli derecede arttığı gözlenmiştir.

Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick (2008) tarafından yapılan araştırmada, sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliği düzenlenmiş, etkinliğin konu alanında kral kelebeklerinin yaşam döngüsünü yer almaktadır. Uygulama ile okul öncesi çocukların fen öğrenmelerinin doğası incelenmiştir. Deneysel desene göre planlanan araştırma kapsamında devlete bağlı bir okuldaki farklı sosyoekonomik düzeyden 65 deney grubu çocuk ve 35 kontrol grubu çocuk yer almaktadır. Deney grubundaki çocuklara sorgulayıcı-araştırma temelli uygulamalarla, kontrol grubundaki çocuklara da normal eğitim sürecinde kral kelebekleri ve yaşam döngüleri uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde çocukların portfolyolarından ve araştırmacıların geliştirmiş oldukları fen öğrenmeye ilişkin ölçek kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda bilimsel sorgulayıcı-araştırma süreçlerine

ve bilimsel kavramlara yönelik deney grubundaki çocukların pozitif yönde anlayış kazandıkları belirlenerek okul öncesi dönem çocuklarının karmaşık ve zor gelebilecek biyoloji kavramlarını bile sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının kullanılmasıyla kolaylıkla öğrenebildikleri belirlenmiştir.

Peterson ve French (2008) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen etkinliklerinin bulunduğu French (2004) tarafından geliştirilen ScienceStart! Programını uygulamalarının çocukların ifade edici dil gelişimlerine olan etkisi araştırılmıştır. Bunun için iki sınıfta bulunan 47 çocuğa renklerin karışımı konusu beş hafta boyunca sorgulayıcı-araştırma temelli uygulanmış ve tüm süreçler kamerayla kayıt altına alınmıştır. Çocukların ifade edici dil becerileri uygulama öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda süreç boyunca öğretmenler çocukları küçük birer bilim insanı olarak sürece dahil etmiş ve uygulama sonrasında çocukların daha yaratıcı ve bilimsel açıklamalara uygun şekilde ve gündelik bağlaçları daha doğru kullanarak renk-karışım konusunu cevaplandıkları gözlenmiştir.

French (2004) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesinde bilim kavramlarının uyumlu şekilde organize edildiği ScienceStart! Programını geliştirmektedir. Programda bilimsel içeriğin özellikle dil ve okuma yazma alanlarının yanında sanat, matematik, drama, sosyal konular ve oyun alanları ile ilişkiler kurularak ele alınmasını temele almaktadır. Bu programda çocuklar için etkinliklerde kullanılabilecek “İfade et ve sor, planla ve tahmin et, uygula ve gözlemle, rapor et ve ifade et” basamaklarından oluşan bir öğrenme döngüsü de sunulmaktadır. Çalışma kapsamında ScienceStart! Programının okul öncesi eğitim sınıflarındaki bilim uygulamalarına destek sunacağı ifade edilmiştir.

Gelman ve Brenneman (2004) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi dönemde bilim eğitimine yönelik sorgulayıcı-araştırma temelli PrePS© (Preschool Pathways to Science) modelini ortaya koymuşlardır. Programın amacında okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel kavramları öğrenirken “Gözlemle, tahmin et ve kontrol et” öğrenme döngüsü kullanılarak öğrenmelerini ve bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi hedeflenmektedir.

McDonald ve McDonald (2002) tarafından yapılan araştırmada, 3-4 yaş grubu çocuklara yönelik hazırlanmış bir yaz kampı kapsamında çocuklara fen eğitimi uygulanmıştır. Çalışma grubunda 400 çocuğun ve çocukların bulundukları sınıflardaki öğretmenleri ile okul öncesi öğretmenliği programında öğrenim gören ve öğrenimleri sırasında biyoloji derslerini almış

öğrenciler yer almıştır. Yaz kampı kapsamında 5 hafta boyunca fen eğitim programı uygulanmış ve araştırma sonucunda çalışma grubundaki tüm katılımcıların süreçten olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Çocukların kendilerine sunulan fen etkinliklerinden olumlu düzeyde faydalandıkları ve doğal yaşamı ve çevreyi keşfetme imkânı buldukları bununla birlikte öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin ise sorgulayıcı-araştırmaya dayalı bir fen programının uygulanma sürecine yönelik deneyim kazandıkları görülmüştür. Ayrıca süreç boyunca öğretmen adayları deneyimli öğretmenleri gözlemleme şansı da bularak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen eğitimi konusunda öğretmenleri model alma imkânları olmuştur. Böylece uygulama sürecinden elde edilen deneyim ve kazanımlar hem çocukların hem öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin fen eğitimine ve fene yönelik olumlu tutum sergilemelerine destek sunmuştur.

2.2.1.3. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Oppermann, Hummel ve Ander (2019) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen alanındaki yeterlilikleri, fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen uygulamalarının sıklığı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Tarama modeline uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunu 348 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak Oppermann, Brunner, & Anders, (2019) tarafından geliştirilen “Self-Efficacy Beliefs about Teaching Early Science Scale” (SETES-scale), Öğretmenlerin bilimde nitelikleri ve Öğretmenlerin bilimle ilgili uygulamaları formları kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuca göre okul öncesi öğretmenleri fen eğitimine yönelik mesleki gelişim kurslarına katılım ve fen etkinliklerini sık uygulama konusunda istekli, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları ile fen eğitimine yönelik mesleki gelişim kurslarına olan katılımı olumlu yönde ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Walan ve Chang-Rundgren (2015) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları belirlenmeye çalışılmıştır. Tarama modelin uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunu 71 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup PROFILES isimli ölçek veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda çalışmaya katılan öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının yüksek olduğu görülmüş, ancak öğretmenler yüksek öz-yeterlik inancına sahip olmalarına rağmen hemen

hemen hepsi eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir. Özellikle fizik ve kimya alanlarında okul öncesi öğretmenlerinin içerik bilgisine yönelik desteğe ihtiyaçları olduğu dile getirilmiştir.

Spektor-Levy, Baruch ve Mevarech (2013) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fene ve bilimsel merak konularına yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Karma araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın çalışma grubunda 146 okul öncesi öğretmeni bulunmaktadır. Araştırma sonucunda fen eğitiminin okul öncesinde dönemden itibaren başlaması gerektiğini ifade eden okul öncesi öğretmenleri ayrıca erken yaşlardan itibaren çocuklar sorgulayıcı araştırma süreçlerinin içerisinde yer alabileceğini ve buna bağlı olarak da çocukların gelecekte fene ilişkin tutumlarını olumlu etkileyeceğine inandıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte okul öncesi öğretmenleri okul öncesi fen eğitiminin önemine inanmalarına rağmen kendilerinin fen kavram bilgilerinin yeterli olmadığını ifade ettikleri görülmüştür.

Duran, Ballone-Duran, Haney ve Belyukova (2009) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerine fen öğretimine yönelik hazırlanan mesleki gelişim programının öğretmenlerin öz-yeterliklerine olan etkisini incelenmiştir. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırma 26 okul öncesi öğretmeni araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Araştırmaya Dayalı Öğretimde Öğretmen İnançlarının Araştırılması (STBIBT), Fen Öğretimi Etkinliği İnanç Enstrümanı (STEBI-A; Riggs & Enochs, 1990) ve yansıtıcı günlükleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda mesleki gelişim programının öğretmen inançlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, yansıtıcı günlüklerin analizi sonucunda üç tema ortaya çıkmış olup bunlar; öğretmenin sorgulayıcı-araştırma anlayışı üzerindeki etkisi, fen bilgisi öğretimi için öğretmen güvenindeki iyileşme ve iş birliğinin avantajıdır. Bu çalışma ayrıca, mesleki gelişim programlarının öğretmenler için önemini göstermiştir.

Appleton ve Kindt (1999) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimini etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın çalışma grubunda 9 öğretmen yer almıştır. Görüşme tekniği kullanılarak toplanan verilerin analiziyle araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenleri fen öğretimini mesleki desteğin, bilime olan güvenin, fen öğretiminin öneminin ve kaynakların öğretmenlerin fen öğretim davranışlarını etkileyen temel faktörler olduğu bulunmuştur. Katılımcıların 7'si fen bilgisi öğretimi sırasında kendinden emin değildi. Kendisini fen

öğretiminde kendinden emin hissettiğini söyleyen öğretmenlerden biri lise ve üniversitede fen eğitimi dersleri almış olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin fen öğretimini etkileyen bir diğer faktör ise fen bilgisi eğitimi için gereken kaynakların kullanılabilirliği veya ulaşılabilirliği olarak belirtmiştir. Araştırmacılar, öğretmenlerin özgüven veya motivasyon gibi kişisel sınırlamalarına ek olarak, etkili fen öğretimi için okulların sistematik desteğinin eksik olduğunu ifade etmişlerdir.

Cho (1997) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik tutumlarını incelemiştir. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada çalışma grubunu 128 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup veriler Gözden Geçirilmiş Bilim Tutum Ölçeği (Thompson ve Shringley, 1986) ve görüşme formları ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin fen öğretiminde oldukça olumlu bir tutum sergilediği ancak bazı öğretmenlerin küçük çocuklar için fen bilgisi öğretimi konusunda sıkıntı çektikleri görülmüş olup öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin tutum ve inançlarının fen öğrenimi açısından okul öncesi dönem çocuklarına temel olduğunu ve bu konuda okul öncesi öğretmenlerine yönelik mesleki gelişim eğitimlerine ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşmıştır.

2.2.1.4. Okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Sun ve Rao (2012) tarafından yapılan araştırmada, annelerin ve öğretmenlerin beş yaş çocuklarının problem çözme becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. 57 çocuğun çalışma grubunu oluşturduğu araştırmada çocuklar anneleri ve öğretmenleriyle birlikte çift olmuşlardır. Çiftlere dört problem verilmiştir. Çocukların anneleriyle ve öğretmenleriyle çift iken problemler durumlarına verdikleri çözüm önerileri video kaydına alınmıştır. Çiftlere dört çeşit problem durumu sunulmuştur. Birincisi; market alışverişi ile ilgilidir. Çiftlere bir tane beşlik, bir tane ikilik, üç tane de birlik yuan (Çin para birimi) olmak üzere 10 yuan verilmiştir ve bu paralarla kilosu iki yuan olan elma, üç yuan olan portakal ve dört yuan olan muzdan kombinasyonlar kurmalarını istemişlerdir. Meyvelerin fiyatları anne-çocuk ve öğretmen-çocuk çiftlerine farklı olarak verilmiştir. İkinci problem durumu, 20 parçalık bir yap-bozu çözmedir. Anne-çocuk ve öğretmen-çocuk çiftlerine farklı yapbozlar verilmiştir. Üçüncü problem durumunda, çiftlere çalışma yaprakları verilerek basit matematik

etkinlikleri verilmiş, bunlara çözüm üretmeleri istenmiştir. Dördüncü problem durumunda ise çiftlere labirentlerin bulunduğu bir harita verilerek en kısa yoldan hedefe ulaşmaları için çeşitli çözümler üretmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin çocuklara annelerine göre daha yüksek düzeyde bilişsel olarak destek verdikleri ve duygusal olarak geribildirimlerinin daha iyi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca annelerin eğitim düzeyi arttıkça çocukların problem çözme becerilerinin de geliştiği tespit edilmiştir.

Malik, Balda ve Punia (2006) yapmış oldukları araştırmada, çocukların sosyal duygusal davranışları ile sosyal problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. 86'sı erkek, 81'i kız olmak üzere yaşları altı ile sekiz arasında değişen toplam 167 çocuk araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Punia tarafından geliştirilen sosyal-duygusal davranış ölçeği ve Rubin'in sosyal problem çözme testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çocukların sosyal duygusal davranış ölçekleri öğretmenleri tarafından çocukların haftalık olarak gözlemlenmesiyle doldurulmuştur. Çocuklara on adet hikâye tarzında problem durumları sunulmuş ve çözümleri öğretmenleri kodlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuca göre duygusal, saldırgan ve sabırsız çocukların akranları ile sosyal problem çözme durumlarında düşük düzeyde ilişki bulunmuş ve problemlere alternatif çözümler bulmada yetersiz oldukları görülmüştür. Ayrıca saldırgan, duygusal ve sabırsız çocukların problemlere çözüm önerileri daha çok güç ve zorbalıkla ilgili olduğu belirlenmiştir.

Ramani (2005) yapmış olduğu araştırmada, problem çözmenin ve iş birliğine dayalı oyunun okul öncesi dönem çocukları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneysel modele uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunu dört yaş 20 kız, 20 erkek, beş yaş 18 kız 18 erkekten oluşan 76 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada çocukların oynayacakları öyküler ve yapı blokları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, büyük çocuklara oranla küçük çocukların daha az blok kullanarak daha karmaşık yapıları uzun sürede yaptıkları görülmüştür. Aynı zamanda etkinliklerin oyun ile bütünleştirildiği zaman çocuklar arasında iş birliğine dayalı öğrenmenin, iş birliği davranışının ve problem çözme becerilerinin gelişiminde olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Walker, Irving ve Berthelsen (2002) yapmış oldukları araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme yöntemlerini cinsiyete göre değişip değişmediğini araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 88 kız 91 erkek, toplam 179 çocuk oluşturmakta olup yaş ortalaması 68,4 aydır. Çocuklara hikâye tarzlarında problem durumları verilerek, bu problemlere çözüm üretmeleri istenmiştir. Problem durumları akran

gruplarına kabul edilme, sıra bekleme, paylaşma gibi konuları içermektedir. Çocuklarla bireysel görüşmeler yapılmış ve problem durumlarına verdikleri cevaplar kodlanmıştır. Araştırma sonucunda, erkek çocuklara oranla kız çocuklarının problem çözmeye yönelik becerilerinin daha iyi olduğu görülmüş ve kız çocuklarının erkek çocuklara oranla sözel veya fiziksel saldırganlık ve misilleme gibi davranışları daha az kullandıkları belirlenmiştir.

Nellis ve Gridley (2000) yapmış oldukları araştırmada, yetenekleri farklı olan çocukların problem çözme becerilerini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu üç ile beş arasında değişen 29 erkek 21 kız toplam 50 çocuk oluşturmaktadır. Çocuklar Elliot tarafından geliştirilen Yetenek Ölçeği'nden (Differential Ability Scale) aldığı puanlara göre yüksek yetenekli ve normal yetenekli diye iki gruba ayrılmıştır. Çocukların 20 tanesi yüksek yetenekli, 30 tanesi ise normal yetenekli olarak belirlenmiştir. Araştırmada çocuklara market modeli gösterilmiş ve bu marketten çocuklara verilen alışveriş listesindeki yiyecekleri en kısa sürede nasıl alabilecekleri sorulmuş ve bunun içinde bir rota çizmeleri istenmiştir. Çocuklar için beş çeşit alışveriş gezisi planlanmıştır. Çocuklara verilen alışveriş listeleri hem bireysel hem de arkadaşlarıyla birlikte alışveriş yapmalarını sağlayacak şekildedir. İlk ve son geziler bireysel, diğer üç gezi ise arkadaşlarıyla birlikte yapacakları şekilde planlanmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönem çocuklarının bilişsel yeteneklerine bağlı plan yapma becerilerinde farklılık görülmemiştir. Ancak normal yeteneğe sahip çocukların daha çok yönlendirilmeye ihtiyaç duydukları, daha çok organizasyon girişiminde bulundukları ve daha çok çaba harcadıkları, buna rağmen problem çözümünde daha etkisiz rotalar çizdikleri belirlenmiştir.

Uluslararası alan yazın incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerine yönelik onların fen kavram gelişimleri ve fen eğitimi açısından mesleki gelişim sağlayacak pedagojik içerik bilgisine dayalı fen eğitim programlarının, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılmış araştırmaların, okul öncesi dönemde öğretmen ve çocuklara yönelik yapılmış sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına yönelik araştırmaların ve öğretmenlere fen eğitimine yönelik hazırlanan mesleki gelişim programları uygulamaları sonrasında öğretmenlerin çocuklar ile yapmış olduğu fen etkinlikleri sonucunda okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür.

2.2.2. Ulusal Alan Yazın Çalışmaları

Araştırmanın bu bölümünde, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine dayalı olarak yapılmış araştırmalara, okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına dayalı olarak yapılmış araştırmalara, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılmış araştırmalara ve okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine yönelik yapılmış araştırmalara yer verilmektedir.

2.2.2.1. *Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine yönelik yapılan araştırmalar*

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisine ve fen kavram bilgilerine dayalı olarak yapılan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Dağlı ve Dağlıoğlu (2020) yapmış oldukları araştırmada, fen eğitiminin içeriğini belirleyebilmek amacıyla okul öncesi eğitim kurumları incelenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma yöntemine uygun şekilde yapılan araştırmada okul öncesi kurumlarında 36-72 aylık çocuklarla çalışan 150 öğretmen çalışma grubunu oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırma kapsamında hazırlamış oldukları görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda fen eğitimi standartlarının olması konusunda okul öncesi öğretmenlerinin büyük çoğunluğu (%78.9) olumlu görüşe sahipken %7.5'i standartların olmaması gerektiğini ifade etmiştir. Fen eğitimi standartlarının olması konusunda olumlu görüş belirten öğretmenler bu görüşlerini çocukların yaş ve gelişim özelliklerine uygun fen etkinliklerinin planlanmasının ve fen eğitimin seviyelerine uygun şekilde verilmesinin çocuklara farklı içeriklerle ilgili öğrenme yaşantıları oluşturacağı şeklinde açıklamışlar; olumsuz görüşe sahip öğretmenler ise bu görüşlerinin uygulama, eğitim programı ve eğitim ortamının düzenlenmesi noktasında standartlarla ilgili kaygıları olduğunu ifade etmişlerdir.

Orhan (2019) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik görüşleri belirlenmeye ve okul öncesi okullarında bulunan fen merkezleri incelenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın çalışma grubunda 60 okul öncesi öğretmeni yer almakta olup araştırmada görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, çalışma grubundaki öğretmenlerin tamamına yakını okul öncesi dönemde fen eğitiminin önemli olduğunu ancak

okullarında araç gereçlerinin yeterli olmadığını ve işleyişi açısından kendilerini yeterli hissetmediklerini ifade ettikleri görülmüştür.

Simsar ve Doğan (2019) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi olgusuna ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak tasarlanan araştırmada 70 okul öncesi öğretmeni çalışma grubunu oluşturmakta olup görüşme yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmenleri fen eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren başlanması gerektiğini, üniversitede verilen Fen Eğitimi dersinin yetersiz ve gerçek uygulamadan uzak olduğunu, fen eğitimine ilişkin yararlanabilecek kaynak kitaplarının yetersiz olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenlerin fen eğitim sürecinde kendilerini yeterli gördükleri ve tanımladıkları da belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin genel olarak fen merkezlerinde bulunan materyallerinin yetersiz olduğunu ifade etmelerine rağmen sınıflarında düzenli olarak fen etkinlikleri yaptıklarını ve gerektiği durumlarda fen materyallerini geliştirebildiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerini uygularken kullandığı yöntem ve teknikler incelendiğinde ise en fazla “deney, soru cevap, grup çalışmaları, drama, gezi gözlem ve proje” gibi yöntem ve teknikleri kullandıkları tespit edilmiştir.

Barbaroğlu ve Okur-Metwalley (2018) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi döneminde fen eğitimine yönelik okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerini incelemeye çalışmışlardır. Tarama modeline uygun şekilde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu 189 öğretmen oluşturmuş olup veriler görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmada, öğretmenlerin fen eğitimi alanını sevdikleri ve ilgi duydukları saptanmıştır. Çocukların ilgisi ve fen eğitim alanının gerekliliğine olan inançları öğretmenlerin bu eğitim alanına ilişkin yaklaşımlarını olumlu etkilerken, alana ilgi duymamaları ile alana ilişkin bilgi eksikliklerinin yaklaşımlarını olumsuz etkilemiş olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin en çok eğitim ortamı yetersizlikleri ile materyal eksiklikleri ve sınıf mevcutlarının fazlalığı gibi sorunlarla karşılaştıkları ve bu sorunların programlarında fen eğitimine yeteri kadar yer verememelerine, etkin sonuçlar elde edememelerine ve motivasyonlarının düşmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yarıdan fazlası fen eğitimi alanında kendini yeterli olarak değerlendirirken, fen eğitimi alanına yönelik aldıkları eğitimi yetersiz bulduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin planları ve etkinlikleri hazırlarken daha çok internetten yararlandıkları, sınıflarında bir fen merkezinin olduğu tespit edilmekle birlikte öğretmenler en çok alan bilgilerini destekleyebilecek eğitimler, fen eğitiminde kullanabilecekleri yöntem

ve tekniklere yönelik eğitimler ve fen etkinliklerini planlama ve uygulama ve buna bağlı olarak materyal tasarlama konularında mesleki gelişim eğitimleri istedikleri görülmüştür.

Ültay, Ültay ve Çilingir (2018) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim sürecini nasıl yürüttüklerini incelemeye çalışmışlardır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın çalışma grubunu 28 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuca göre, öğretmenlerin fen etkinliklerini planlarken günlük yaşamla ve doğayla ilişkili olan konu ve kavramları daha çok seçtikleri bununla birlikte fen etkinliklerini uygularken en çok deney ve anlatım yaptıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin büyük bir bölümü, materyallerinin ve uygulama yapacakları laboratuvarlarının olmamasını ifade etmişler, materyal eksikliklerini kendileri öğrenciler ile yaparak ya da aile desteği alarak halletmeye çalıştıklarını ifade ettikleri görülmüştür.

Yıldız ve Tükel (2018) tarafından yapılan araştırmada, eğitim sürecinde okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerini kullanma durumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Nitel araştırma yöntemine dayalı yapılan araştırmanın çalışma grubunda 30 okul öncesi öğretmeni yer almış olup yarı yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmenlerin fen etkinliklerini kitap ve dergiler üzerinde aktivite yapma çalışmaları şeklinde yaptıkları, haftada bir defa fen etkinliği uygulamaya çalıştıkları ve deney yöntemini, gözlem, soru-cevap ve görsel materyal kullanımını etkinlik süreçlerinde en çok kullandıkları görülmüş olup katılımcıların yarısı fen etkinliklerinde kavram haritalarını kullandıklarını da ifade etmiştir.

Akcanca, Gürler ve Alkan (2017) yapmış oldukları araştırmada, fen etkinliklerine yönelik olarak okul öncesi öğretmenlerinin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma yöntemine uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunu 20 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, okul öncesi öğretmenleri fen uygulamalarını planlarken; öncelikle yaş seviyesine uygunluğu, çocukların gelişim seviyelerini, yapılacak uygulamanın ilgi çekici olmasını ve materyal seçimini dikkate almaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenler fen etkinliği adı altında yaptıkları uygulamaların neler olduğu konusunda yapılan görüşmelerde etkinliğini uygularken kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerinin başında deney etkinlikleri gelmektedir. Bu yöntemi sırasıyla gözlem, doğa inceleme, materyal kullanımı ve kavram öğretimi gibi teknikler izlemektedir. Öğretmenler fen etkinliği

sırasında yaptıkları uygulamalarda büyük çoğunluğunun kendilerini genelde yeterli algıladıkları görülmektedir. Ancak bazı öğretmenlerin deneyleri planlama ve uygulama sırasında çeşitli sorunlarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin kendilerini, fen uygulamalarında yeterli hissetmeleri eğitim sistemi ve erken çocukluk döneminde çocukların genel özellikleri düşünüldüğünde umut verici bir durumdur.

Çamlıbel-Çakmak (2012) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik tutumlarının ve fen kavramlarını anlama düzeylerinin ne olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Tarama modeline uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunda 231 okul öncesi öğretmenliği son sınıf öğrencisi yer almakta olup Fen Öğretimine Karşı Tutum Ölçeği (FÖYTÖ) ve Fen Kavramları Testi (FKT) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine ilişkin olumlu tutuma sahip oldukları ve fen eğitimine ilişkin tutumları ile fen kavram testi puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Özden, Akdağ ve Ekmekçi (2009) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile pedagojik içerik bilgileri arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Karma araştırma yöntemine uygun şekilde yapılan araştırmanın çalışma grubunu 61 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Düzeyi Ölçeği (Bıkmaz, 2002) ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Pedagojik İçerik Bilgileri Ölçeği (Özden, 2008) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmenlerin %62'sinin düz anlatım ve soru-cevap öğretim yöntemlerini tercih ettikleri, yarısından çoğunun öğrencilerin feni anlama güçlüklerini tespit edecek düzeyde bilgi sahibi olmadıkları ve bunu sağlayabilmenin yolunun deneyim kazanmakla ilişkili olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme yaparken %70'inin gözlem ve soru-cevap tekniğini kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin %51'inin fen öğretimiyle ilgili öz-yeterlik inançlarının istenilen düzeyde olmadığı görülmüş olup fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarının mesleki deneyim arttıkça arttığı görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin pedagojik içerik bilgileri ile öz-yeterlik inanç düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bilaloğlu, Aslan ve Aktaş-Arnas (2006) tarafından yapılan araştırmada, fen eğitim sürecine yönelik okul öncesi öğretmenlerinin becerilerinin nasıl olduğunu ve bu becerilerin mesleki kıdeme göre bir farklılaşıp farklılaşmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Nitel

araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada 23 okul öncesi öğretmeni çalışma grubunu oluşturmakta ve görüşme ve gözlemler kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin çoğunun fen etkinliklerine haftada en az iki defa yer verdiklerini ifade etmelerine karşın, araştırmacılar tarafından yapılan gözlemlerin üç gözlemde birinde, fen etkinliği gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca fen konularını seçerken öğretmenlerin dikkate aldıkları ölçütlerin mesleki deneyim yılına göre farklılaştığı da tespit edilmiştir. Buna göre öğretmenlerin konu seçiminde beş yıldan az deneyime sahip öğretmenlerin, en çok yıllık planı kendilerine ölçüt aldıklarını, fazla deneyime sahip öğretmenlerin ise günlük yaşam ve doğa olaylarını en çok kendilerine ölçüt aldıkları tespit edilmiştir. Görüşmeler sırasında öğretmenlerin deney, gezi-gözlem, hikayeler ve drama gibi yöntemleri fen etkinliklerinde en çok kullandıklarını ifade etmelerine rağmen, araştırmacı gözlemlerinde sadece bir öğretmenin fen etkinliği yaptığı ve yapmış olduğu etkinliğin ise CD'den belgesel izletme şeklinde olduğu ve kıdem yılının beş yıldan az olduğu görülmüştür.

Karaer ve Kösterelioğlu (2005) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim sürecinde kullanmış oldukları yöntem ve tekniklerin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmada 84 okul öncesi öğretmeni araştırmanın çalışma grubunu oluşturmakta olup görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin en çok deney yapmada kendilerini yeterli gördükleri, sınıflarda mutlaka fen ve doğa köşesinin bulunması gerektiğini ve yeterlilik seviyelerinin düşük olduğunu ifade ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca fen alanına yönelik bilgi düzeylerinin yalnızca hizmet öncesi eğitimle sınırlı kaldığını ifade ettikleri görülmüştür.

Parlak yıldız ve Aydın (2004) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi sınıflarındaki fen ve doğa köşesinin kullanımı incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmada 31 okul öncesi öğretmeni araştırmanın çalışma grubunu oluşturmakla birlikte görüşme yoluyla veriler toplanmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, sınıflarda genel olarak fen ve doğa köşelerinin yer almadığı veya yeterli donanıma sahip olmadığı bununla birlikte öğretmenlerin fen eğitimine yönelik içerik bilgisi eksiklerinin olduğu, fen eğitimi sürecini etkili bir şekilde yürütemedikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin sınıflarının fen eğitimi açısından yetersiz olduğu, uygulamalarda iş birliğinin tam olmadığı, uygulamaların sadece köşe düzenlemekten öteye gitmediği ve buna bağlı olarak da öğretmenlerin fen eğitimine yönelik olumsuz tutumlara sahip oldukları görülmüştür.

Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit (2002) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerine yönelik yeterlilikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmada çalışma grubunu 15 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup görüşme ve veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin çoğunun fen ve doğa olaylarına yönelik kavram bilgilerinin düşük olduğu buna bağlı olarak planlamalarının nitelikli olamadığı ve fen etkinliklerini uygularken kullanabilecekleri yöntem ve teknikleri bilmedikleri tespit edilmiştir.

2.2.2.2. Okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yöntemine yönelik yapılan araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi eğitimde sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımını temel alarak yapılmış araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Berberoğlu (2019) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanılarak hazırlanan fen etkinliklerinin etkisini araştırmıştır. Deneysel desen kullanılarak yapılan araştırmanın deney grubu 13 kontrol grubu 13 toplam 26 çocukta oluşmakta olup veriler Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) ile toplanmıştır. Deney grubuna 10 hafta, toplam 30 oturum şeklinde sorgulayıcı-araştırma temelli problem çözme etkinlikleri uygulanmış, kontrol grubu ise normal eğitim öğretim sürecine devam etmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki çocukların problem çözme becerilerinin kontrol grubundaki çocuklara oranla anlamlı derecede olumlu yönde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Güçhan-Özgül (2017) yapmış olduğu araştırmada, sorgulama temelli oyunların 60- 72 aylık çocukların Dünya'nın şekli ve Gece-Gündüz kavramlarını algılamalarına etkisini araştırmıştır. Ön-test son-test yarı deneysel desen şeklinde tasarlanan araştırmanın çalışma grubunu 31 kız 25 erkek toplam 56 çocuk oluşturmıştır. Çocukların Dünya'nın şekli ve gece gündüz oluşumuna ilişkin kavramsal algılamalarını ortaya koyabilmek için "Dünya-2" testi ve "Dünya ve Gece Gündüz Görüşme Protokolü" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki çocukların hem Dünya'nın şekli hem de Gece-Gündüz kavramlarına ilişkin algılamalarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermiş olduğu tespit edilmiştir.

Korkmaz (2017) tarafından yapılan araştırmada, doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın çalışma grubunu 32 çocuk ve

3 öğretmen oluşturmakta olup, görüşmeler ile veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin, çocukların geometrik düşünme becerilerine olumlu yönde ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Eti (2016) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi eğitimde sorgulayıcı araştırma temelli fen etkinliklerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Eylem araştırması deseninde yapılan araştırmada çalışma grubunda 13 öğretmen ile ve öğretmenlerden birinin sınıfında bulunan 5 yaşındaki 13 çocuk ile araştırma gerçekleştirilmiş olup görüşme, gözlem ve doküman analizi yoluyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın nitel bulguları doğrultusunda öğretmenlerin fen etkinliklerine daha az yer verdiği ve uygulamalarında geleneksel yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Araştırma sürecindeki görüşmeler ve gözlemler doğrultusunda öğretmenin özellikle planlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarında zamanla önemli gelişmeler kaydettiği görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenin uygulama aşamasında bazı sorunlar yaşadığı bu sorunların kendisinin dışında ve dış etkenlerden de (okul kültüründen, aile katılımından ve okulun fiziksel imkanlarından) kaynaklandığı görülmüştür. Ayrıca sorgulayıcı araştırma temelli fen etkinliklerinin okul öncesi dönemde uygulanabilir bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmış olmasına rağmen öğretmenin duygusal ve teknik desteğe ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (2016) tarafından yapılan araştırmada, 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç, kavram ve dil becerilerine “Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi Programı”nın etkisinin olup olmadığını saptamak amaçlanmıştır. Deneysel desende planlanan araştırmanın çalışma grubunu 21 deney 21 kontrol olmak üzere 42 çocuk oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak “48-66 Aylık Çocuklar için Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği”, “Bracken Temel Kavram Ölçeği Gözden Geçirilmiş Formu- BBCS-R” ve “Türkçe ifade edici ve alıcı dil testi (TİFALDİ)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki çocukların, bilimsel süreç, dil ve kavram becerileri puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

Toprakkaya (2016) yapmış olduğu araştırmada, sorgulayıcı-araştırma tabanlı bilim etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarına dış alanda uygulanmasının bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Deneysel desende yapılan araştırmada 15 okul öncesi dönem çocuğuna sekiz hafta boyunca haftada üç gün sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı bilim etkinlikleri uygulanmış, kontrol grubu da normal eğitimlerine

devam etmiş, veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dış alanda uygulanan sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı bilim etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Türkmen ve Topkaç (2015) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi dönem çocuklarının sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temel alındığı öğrenme döngüsü modelinin bitkilerin büyümesi ile öğrenmelerine olan etkisini araştırmışlardır. Deneysel desene göre planlanan araştırmanın çalışma grubunu 6 yaş grubundan 25 çocuk oluşturmaktadır. Sonuçlar öğrenme döngüsü modelinin okul öncesi dönem çocuklarının kavram gelişiminde sorgulayıcı düşünme becerilerini desteklemede etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Alabay (2013) tarafından yapılan çalışmada French (2004) tarafından geliştirilen ScienceStart! Programı'ndan Türkiye'de uygulanan Okul Öncesi Eğitim Programı özelliklerine uygunluk esasına göre seçilen ve düzenlenen 80 etkinlik 6 yaş grubu 24 çocuğa uygulanmıştır. Deneysel desende planlanan araştırmanın çalışma grubunu 24 deney, 24 kontrol olmak üzere 48 6 yaş çocuğu oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde uygulanan programın çocukların bilimsel tutuma güvenme ve yönelimi arttırdığı ve bilimsel süreç becerini pozitif yönde desteklediğini göstermiştir.

Yurt (2013) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi çocuklarının bilim öğrenmelerinin desteklenmesinde “Araştırmaya Dayalı Bilim Eğitim Programı”nın etkisi incelenmiştir. Deneysel desen kullanılarak yapılan araştırmada 23 deney 23 kontrol grubu toplam 46 çocuk yer almış olup veri toplama aracı olarak Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda programın deney grubunda yer alan çocukların aldıkları puanlar arasında kontrol grubuna oranla anlamlı farklılık tespit edildiği gözlenmiştir.

2.2.2.3. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılan araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Bulut Öner (2018) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi aday öğretmenlerinin fen ve matematik öğretimine ilişkin tutumları, bilimsel süreç becerileri ve öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Tarama modeline uygun şekilde yapılan bu

araştırmada 300 öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi Ölçeği, Fen Öğretimi Tutum Ölçeği, Matematik Tutum Ölçeği, Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin tutumlarının olumlu, bilimsel süreç becerilerinin orta, fen öğretimine ilişkin öz yeterlik inançlarının ise yüksek olduğu görülmüştür.

Orkunoğlu (2016) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen bilgisi eğitime ilişkin tutumları ile öz yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelenmeye çalışmıştır. Tarama modeline uygun şekilde gerçekleştirilen araştırmada 250 okul öncesi öğretmeni çalışma grubunu oluşturmakla birlikte veri toplama aracı olarak Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği ve Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği (FÖYTÖ) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin kişisel öz-yeterliliklerinin iyi düzeyde ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumlarının da olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir.

Özcan (2016) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimindeki niyet ve davranışları incelenmeye çalışılmıştır. Tarama modeline uygun şekilde tasarlanan araştırmanın çalışma grubunu 893 okul öncesi öğretmeni oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretme Niyeti ve Davranışı Anketi ve Demografik Bilgi Anketi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin fen eğitimi açısından davranış inançları fen eğitime ilişkin tutumlarını önemli dercede etkilediği görülmüş öğretmenlerin fen öğretme niyetleri; fen eğitime ilişkin tutum, öz-yeterlik inançları, kişisel ve öznel normlar, algılanan davranış kontrolü ile açıklanmıştır.

Buldur (2014) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine ilişkin öz-yeterlik düzeyleri başarı amaç oryantasyonları ile öğrenme yaklaşımları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Tarama modeline uygun şekilde gerçekleştirilen araştırmada 412 okul öncesi öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmakta olup Okul Öncesi Fen Eğitime Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği, Başarı Amaç Oryantasyonları Ölçeği Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuca göre, öğretmen adaylarının fen eğitimine ilişkin öz-yeterlik düzeyleri ile öğrenme amaç oryantasyonunu tercih etmeleri arasında pozitif ve orta düzeyde, “performans-yaklaşma” ve “performans-kaçınma” amaç oryantasyonlarını tercih etme düzeyleri arasında düşük düzeyde ve pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Olgan, Güner-Alparslan ve Öztekin (2014), yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamışlardır. Tarama modeline uygun şekilde yapılan araştırmada 362 okul öncesi öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmakta olup Epistemolojik İnanç Ölçeği, Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Fen Öğretimi Tutum Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını açıklamada kişisel fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının önemli rol oynadığı tespit edilmiştir.

Ekinci-Vural ve Hamurcu (2008) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine ilişkin öz-yeterlik inançları ve görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırmada 140 öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak Fen Öğretiminde Özyeterlik İnancı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, birinci sınıf öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve sonuç beklenti puanlarının üçüncü sınıf öğrencilerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Alabay (2006) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inanç düzeylerini tespit etmeye çalışmıştır. Tarama modeline uygun şekilde gerçekleştirilen araştırmada 180 öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmakta olup Fen Öğretiminde Öz Yeterlik İnancı Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda alt sınıflarda eğitim gören okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları üst sınıflara göre daha düşük düzeyde bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının fen öğretimine karşı öz yeterlilik inanç düzeylerinin genel not ortalamaları yükseldikçe de yükseldiği tespit edilmiştir.

2.2.2.5. Okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerini belirleyici araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Bahar ve Aksüt (2020) tarafından yapılan araştırmada, aktivite temelle fen etkinliklerinin 5-6 yaş çocuklarının problem çözme becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu desen dikkate alınarak yapılan araştırmanın çalışma grubunu 17 deney ve 15 Kontrol grubu olmak üzere 32 çocuk oluşturmaktadır. Veri toplama aracı

olarak Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek (2012) tarafından geliştirilen Problem Çözme Yeteneği Testi kullanılmıştır. Aktivite-temelli fen etkinlikleri 12 hafta boyunca, haftada 2 gün, günde 45 dakika uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki çocukların problem çözme beceri puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Ünal (2014) tarafından yapılan araştırmada, deney yöntemine dayalı eğitim programının 60-72 aylık çocukların problem çözme becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu desen dikkate alınarak yapılan araştırmanın çalışma grubunu 22 deney ve 20 Kontrol grubu olmak üzere 42 çocuk oluşturmaktadır. Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deney yöntemine dayalı eğitim programı deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklara on hafta süre ile haftada iki gün uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol grubundaki çocukların problem çözme beceri puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Doğru, Arslan ve Şeker (2011) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerisini etkileyip etkilemediğini incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubu 48 çocuktan oluşmakta olup veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırmada, beş hafta “şışedeki balon, ses tutucu, suda kaybolan şeker, biri masayı dağıtmış acaba kim dağıtmış, biri sınıfta dolaşmış acaba kim dolaşmış” adlı fen etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, çocukların problem çözme sürecinde daha fazla göz teması kurdukları ve kız çocuklarının erkek çocuklarına kıyasla problemi çözme basamaklarındaki davranışları daha olumlu şekilde sergiledikleri tespit edilmiştir.

Tavlı ve Dağlıoğlu (2010) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi çocuklarının problem çözerken kullandıkları bilgi stratejileri ve sözel-dilsel ifadeler ile cinsiyet arasında ilişki olup olmadığını incelemeye çalışmışlardır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup 60 çocuk araştırma grubunda yer almıştır. Bununla birlikte iki adet yapboz üzerinde çalışılarak veriler toplanmaya çalışılmıştır. Çocukların problem çözmeye dönük ortaya koydukları davranışları yapbozu tamamlama sürecinde araştırmacılar tarafından kameraya ve gözlem formuna kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda, cinsiyetin çocukların

kullandıkları bilgi stratejileri üzerinde etkili bir faktör olmadığı; ancak erkek çocukların kız çocuklara göre problemin çözümü sırasında daha fazla konuştukları tespit edilmiştir.

Özdil (2008) yapmış olduğu araştırmada, kişilerarası problem çözme programının okul öncesi dönem çocuklarının kişilerarası problem çözme becerilerine olan etkisi incelemiştir. Deneysel modele göre gerçekleştirilen araştırmada 72 çocuk çalışma grubunu oluşturmuş olup Okul Öncesi Kişiler Arası Problem Çözme Testi ile Kişilerarası Problem Çözme Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuç doğrultusunda deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre kişilerarası problem çözme becerilerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmüştür.

Şahin ve Yıldırım (2006) yapmış oldukları araştırmada, 6 yaş grubu çocuklarına çevre bilincinin kazandırılması, su ve su kirliliğinin canlılar üzerindeki etkisini göstermek amacıyla etkinlikler hazırlanmış ve bu etkinliklerin uygulanması esnasında kullanılan problem çözme yönteminin öğrenmeye etkisini araştırmışlardır. Deneme modeline uygun şekilde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu 16 çocuk, kontrol grubunu ise iki kız, yedi erkek çocuk olmak üzere 9 çocuk oluşturmuş olup veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucu olarak uygulama sonrasında deney grubuna uygulanan örnek olaya dayalı problem çözme yöntemi çerçevesinde hazırlanan etkinliklerle çocukların daha iyi öğrendiği, geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubunda ise başarının deney grubuna göre çok alt seviyede kaldığı görülmüştür. Örnek hikâyenin ve onunla bağlantılı olarak uygulanan deney ve aktivitelerin çocuğun aktif olarak katılımını sağladığı, problemi ve sonuçlarını görerek öğrendiği ve probleme çözüm bulduğu bu çalışma sadece altı yaş çocuklarının problem çözebilme yeteneklerini artırmayıp, aynı zamanda bilim ve günlük yaşam sorunlarına karşı duyarlılığını ve ilgilerini de artırdığını göstermiştir.

Akkaya (2006) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi dönem çocuklarına uygulanan fen ve doğa etkinliklerinin çocuklarının problem çözme becerilerine olan etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Tarama modeli kullanılarak yapılan çalışmada 200 okul öncesi öğretmeni çalışma grubunu oluşturmakta olup anket formu ile veri toplanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler, okul öncesi dönemde gerçekleştirilen fen ve doğa etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini geliştirmede önemli olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Ulusal alan yazın incelendiğinde de uluslararası alan yazında olduğu gibi okul öncesi öğretmenlerine yönelik onların fen kavram gelişimleri ve fen eğitimi açısından mesleki gelişim sağlayacak pedagojik içerik bilgisine dayalı fen eğitim programlarının, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılmış araştırmaların, okul öncesi dönemde öğretmen ve çocuklara yönelik yapılmış sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına yönelik araştırmaların ve öğretmenlere fen eğitimine yönelik hazırlanan mesleki gelişim programları uygulamaları sonrasında öğretmenlerin çocuklar ile yapmış olduğu fen etkinlikleri sonucunda okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür.



BÖLÜM III: YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma genel olarak 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı geliştirilmektedir. İkinci bölümde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği geliştirilmektedir. Üçüncü bölümde okul öncesi öğretmenlerine yönelik model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisi araştırılmaktadır. Dördüncü bölümde ise Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisi belirlenmektedir.

Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan bu çalışmada nicel ve nitel veriler elde edebilecek veri toplama teknikleri (Sönmez ve Alacapınar, 2016, s.183) kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi araştırmacıların konuyu derinlemesine inceleyebilmesi amacıyla nitel ve nicel araştırma yöntemlerini bir arada kullandıkları bir araştırma türüdür (Johnson, Onwuegbuzie ve Turner, 2007, s.115). Araştırmanın deseni olarak da zenginleştirilmiş (triangulation) desen kullanılmıştır (Gülbüz ve Şahin, 2016, s.107). Zenginleştirilmiş desen nicel ve nitel veriler eş zamanlı toplanarak nicel ve nitel verilerin birbirini destekleyip desteklemediği teyit edilmektedir. Araştırmada nicel veri toplama tekniği olarak anket tekniği, nitel veri toplama tekniği olarak da görüşme (mülakat) tekniklerinden olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2016, s.185-187).

Araştırmanın birinci bölümünde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesine yönelik program geliştirme çalışmaları yapılmakta olup bunun için eğitimde program geliştirme tasarım ve modellerinden (Demirel, 2007, 47-64) ve yetişkin eğitim ilkelerinden destek alınmıştır. (Ural ve Esmer, 2017, s.13-14). Aynı zamanda Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesinde nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması kullanılmıştır. Eylem araştırması bireylerin

gerçekleştirdikleri eylemlerden hareketle gelecekteki uygulamalarını geliştirmeleri amacıyla yürüttükleri bir araştırma türüdür (Sagor, 2005, s.4). Eğitim açısından eylem araştırmasının tanımı incelenecek olursa eğitimcilerin uygulamalarını geliştirebilmek adına yürüttükleri bir araştırma türü olarak açıklanmaktadır (Corey, 1954, s.377).

Araştırmanın ikinci bölümünde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği”nin geliştirilmesine yönelik ölçek geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde DeVellis (2017), Erkuş (2016) ve Baykul’un (2015) ölçek geliştirme süreçleri baz alınmıştır.

Araştırmanın üçüncü bölümünde okul öncesi öğretmenlerine yönelik model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerine uygulanmakta, deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön test ve son testlerindeki fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen kavram gelişimlerindeki değişimleri ortaya konmaktadır. Bu nedenle araştırmanın üçüncü bölümünde yarı deneysel desenlerden eşit olmayan gruplar ön test-son test-kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Eşit olmayan gruplar ön test-son test kontrol gruplu desende biri deney, öteki kontrol grubu olan iki grup yer almakta olup deney öncesi ve sonrası ölçümler her iki grupta da yapılmaktadır (Büyüköztürk, 2016, s.19; Fraenkel ve Wallen, 2006).

Araştırmanın dördüncü bölümünde ise araştırmanın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın uygulaması sonrasında deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinlikleri uygulamaları, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise normal eğitim öğretim sürecine devam etmeleri sağlanarak deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların ön test ve son testlerindeki fen eğitiminde problem çözme becerileri belirlenmektedir. Bu nedenle araştırmanın dördüncü bölümünde de yarı deneysel desenlerden eşit olmayan gruplar ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Eşit olmayan gruplar ön test-son test kontrol gruplu desende biri deney, öteki kontrol grubu olan iki grup yer almakta olup deney öncesi ve sonrası ölçümler her iki grupta da yapılmaktadır (Büyüköztürk, 2016, s.19; Fraenkel ve Wallen, 2006).

Araştırmanın üç farklı çalışma grubu bulunmaktadır. Bunlar;

- Birinci çalışma grubu; “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği”nin geliştirilmesine destek sunan okul öncesi öğretmenleri,
- İkinci çalışma grubu; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın uygulama çalışmalarının yapıldığı deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri,
- Üçüncü çalışma grubu ise; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın uygulama çalışmalarının yapıldığı deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklardır.

Araştırmada nicel ve nitel veri toplama tekniklerinden yararlanılmaktadır. Nicel ve nitel veri toplama tekniğinde kullanılan ölçüm araçları Tablo 3.1.’de yer almaktadır;

Tablo 3. 1. Araştırmada Nicel Veri Toplama Tekniğinde Kullanılan Ölçüm Araçları

Grup	Ölçüm Aracı
Okul Öncesi Öğretmenleri	Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği
60-72 Aylık Çocuklar	Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği

Nitel veri toplama tekniğinde kullanılan ölçüm aracı Tablo 3.2.’de yer almaktadır;

Tablo 3. 2. Araştırmada Nitel Veri Toplama Tekniğinde Kullanılan Ölçüm Araçları

Grup	Ölçüm Aracı
Okul Öncesi Öğretmenleri	Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Öğretim Programı’nın uygulanmasına yönelik deseni Tablo 3.3.’de sunulmaktadır.

Tablo 3. 3. Araştırmanın Deseni

Gruplar	Çalışma Grubu	Atama	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney Grubu (D1)	Okul Öncesi Öğretmenleri	R	O1	Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı	O5
Kontrol Grubu (K1)		R	O2	Genel Süreç	O6
Deney Grubu (D2)	60-72 Aylık Çocuklar	R	O3	Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı- Öğretmen Sınıf İçi Uygulamaları	O7
Kontrol Grubu (K2)		R	O4	Genel Süreç	O8

R: Deneklerin gruba yansız atandığını

O1 ve O5: Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön test ve son test ölçümlerini

O2 ve O6: Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön test ve son test ölçümlerini

O3 ve O7: Deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların ön test ve son test ölçümlerini

O4 ve O8: Kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların ön test ve son test ölçümlerini

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin geliştirilmesine destek sunan okul öncesi öğretmenleri, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulama çalışmalarının yapıldığı deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ve Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulama çalışmalarının yapıldığı deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklar olmak üzere 3 farklı çalışma grubu bulunmaktadır.

3.2.1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı ölçeğinin geliştirilmesine yönelik çalışma grubu

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin geliştirilme aşamasında 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin 7 bölgesinde görev yapmakta olan ve çalışmaya gönüllü katılmak isteyen 382 okul öncesi öğretmeni yer almıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında madde sayısı ile bağlantılı olarak uygulama yapılacak kişi sayısı değişmektedir (Delice ve Ergene, 2015). Alan yazında, uygulama yapılacak kişi sayısı Bryman ve Cramer'e (1994) göre, madde sayısının en az beş katı olmalı, Comrey ve Lee'ye (1992) göre, uygulama yapılacak kişi sayısında 100 kişi zayıf düzeyde, 200 kişi orta düzeyde, 300 kişi ise iyi düzeydedir. Bu görüşler doğrultusunda çalışma grubunda yer alan kişi sayısının ölçek geliştirme çalışması için yeterli olduğu düşünülmüştür. Okul öncesi öğretmenlerinin demografik özellikleri Tablo 3.4'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 4. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Geliştirilmesine Yönelik Çalışma Grubu'nun Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		f	%
Cinsiyet	Kadın	364	95.3
	Erkek	18	4.7
Mezun Olunan Okul Türü	Okul Öncesi	287	75.1
	Çocuk Gelişimi	81	21.2
	Diğer	14	3.7
Meslek Yılı	1-5 Yıl	227	59.4
	6-10 Yıl	89	23.3
	11-15 Yıl	44	11.5
	16-20 Yıl	14	3.7
	21-25 Yıl	8	2.1
Çalışılan Okul Türü	Bağımsız Anaokulu	147	38.5
	İlkokula Bağlı Anasınıfı	101	26.4
	Özel Anaokulu	95	24.9
	Özel İlkokula Bağlı Anasınıfı	8	2.1
	Diğer (Özel eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Kız Meslek Lisesi, Üniversite Kreşi)	31	8.1
Çalışılan Yaş Grubu	3 Yaş	36	9.4
	4 Yaş	81	21.2
	5 Yaş	169	44.3
	Karma	96	25.1

Tablo 3.4. incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı ölçeği'nin geliştirilmesinde yer alan okul öncesi öğretmenlerinin %95.3'ünün (n=364) kadın, %4.7'sinin (n=18) erkek, %75.1'inin (n=287) okul öncesi öğretmenliği programı mezunu, %21.2'sinin (n=81) çocuk gelişimi programı mezunu olduğu, %3.7'sinin (n=14) diğer (sınıf öğretmenliği, özel eğitim vb.) mezunu olduğu, %59.4'ünün (n=227) 1-5 yıllık

deneyime, %23.3'ünün (n=89) 6-10 yıllık deneyime, %11.5'inin (n=44) 11-15 yıllık deneyime, %3.7'sinin (n=14) 16-20 yıllık deneyime sahip oldukları, %2.1'inin (n=8) 21-25 yıllık deneyime sahip oldukları görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin %38.5'inin (n=147) bağımsız anaokulunda, %26.4'ünün (n=101) ilkokula bağlı anasınıfında, %24.9'unun (n=95) özel anaokulunda, %2.1'inin (n=8) özel ilkokula bağlı anasınıfında, %8.1'inin (n=31) diğer (Özel eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Kız Meslek Lisesi, Üniversite Kreşi) çalıştığı görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin %44.3'ünün (n=169) 5 yaş çocukları ile, %25,1'inin (n=96) karma yaş grubu ile, %21,2'sinin (n=81) 4 yaş grubu ile, %9,4'ünün (n=36) 3 yaş grubu çocuk ile çalıştığı görülmektedir.

3.2.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Uygulanmasına Yönelik Çalışma Grubu

Araştırma kapsamında geliştirilmiş olan Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı araştırmacı tarafından 10 hafta boyunca uygulanmıştır. Programın uygulanmasına yönelik okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar olmak üzere 2 farklı çalışma grubu bulunmaktadır.

Araştırmanın çalışma gruplarının oluşturulması aşamasında ilk olarak Edirne İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bağımsız anaokulları belirlenmiştir. Belirlenen bağımsız anaokullarının yöneticileri ile görüşülerek sosyo-ekonomik düzeylerin yakınlığı, okulların başarısı, imkanların benzerliği, kolay ulaşım, uygulama materyallerinin kolay taşınabilmesi, ölçütleri dikkate alınarak öğretmen ve çocuklara her an ulaşılabilmesi amacıyla uygun (kolay ulaşılabilir) örnekleme seçimi metodu kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2006; Gürbüz ve Şahin, 2016, s.134). Bu noktada birbirine benzer nitelikte olan ve bünyesinde 60-72 aylık çocukların bulunduğu 5'er şubesi olan anaokulları seçilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çocukların öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda normal gelişim göstermesine ve daha önce herhangi bir fen eğitim programına katılmamış olmalarına da dikkat edilmiştir. Bu okullar arasında Zübeyde Hanım Anaokulu ve Hatice Erkurt Anaokulları ile araştırmanın yürütülmesine karar verilmiştir. Bu okullarda çalışmanın yürütülebilmesi için Edirne Valiliğinden ve İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmış olup izin yazısı Ek-1'de sunulmaktadır. Araştırmaya dahil edilen bağımsız anaokullarından hangi grubun deney grubunda hangi grubun ise kontrol grubunda yer alacağına yansız atama yoluyla karar verilmiştir.

3.2.2.1. Okul öncesi öğretmenleri

Edirne İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Zübeyde Hanım Anaokulu'ndaki 60-72 aylık çocukların sınıflarında görevli olan 5 okul öncesi öğretmeni araştırmanın birinci deney grubunu (D1), Edirne İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Hatice Erkurt Anaokulu'ndaki 60-72 aylık çocukların sınıflarında görevli olan 5 okul öncesi öğretmeni de araştırmanın kontrol grubunu (K1) oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin demografik özellikleri Tablo 3.5'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 5. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri

Grup	Demografik Özellikler		f	%
Deney Grubu	Cinsiyet	Kadın	5	100
		Erkek	-	-
	Mezun Olunan Okul Türü	Okul Öncesi	4	80
		Çocuk Gelişimi	1	20
	Meslek Yılı	1-5 Yıl	1	20
		6-10 Yıl	2	40
		11-15 Yıl	2	40
		16-20 Yıl	-	-
		21-25 Yıl	-	-
Kontrol Grubu	Cinsiyet	Kadın	5	100
		Erkek	-	-
	Mezun Olunan Okul Türü	Okul Öncesi	5	100
		Çocuk Gelişimi	-	-
	Meslek Yılı	1-5 Yıl	-	-
		6-10 Yıl	3	60
		11-15 Yıl	2	40
		16-20 Yıl	-	-
		21-25 Yıl	-	-

Tablo 3.5. incelendiğinde deney grubunda ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin kadın (n=5) oldukları, deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin mezun oldukları okul türleri incelendiğinde %80'inin (n=4) okul öğretmenliği, %20'sinin (n=1) çocuk gelişimi lisans programı mezunu olduğu, %40'ının (n=2) 6-10 yıllık ve 11-15 yıllık deneyime sahip oldukları, %20'sinin (n=1) ise 1-5 yıllık deneyime sahip oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin (n=5) okul öncesi öğretmenliği lisans programı mezunu oldukları ve %60'ının (n=3) 6-10 yıllık deneyime ve %40'ının (n=2) 11-15 yıllık deneyime sahip oldukları görülmektedir.

3.2.2.2. 60-72 Aylık çocuklar

Araştırma kapsamında geliştirilmiş olan Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı araştırmacı tarafından deney grubunda (D1) bulunan okul öncesi öğretmenlerine 10 hafta boyunca uygulandıktan sonra okul öncesi öğretmenleri kendi sınıflarında bulunan 60-72 aylık çocuklar ile program dahilinde planladıkları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini 10 hafta boyunca uygulamıştır. Bu nedenle birinci çalışma grubunda (D1) yer alan 5 okul öncesi öğretmenin sınıflarındaki 60-72 aylık 96 çocuk araştırmanın ikinci deney grubunu (D2) oluşturmaktadır. Deney grubunda yer alan 60-72 aylık 96 çocuktan kaynaştırma eğitimine devam eden 2 down sendromlu, 2 otistik çocuk eğitim öğretim sürecinde yer almış ancak verileri işleme alınmamıştır. Bu sebeple deney grubuna 92 çocuk dahil edilmiştir.

Kontrol grubunda bulunan (K1) okul öncesi öğretmenleri ise normal eğitim öğretim sürecine devam etmiş olup, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında bulunan 60-72 aylık 94 çocuk da araştırmanın ikinci kontrol grubunu (K2) oluşturmaktadır. Kontrol grubunda bulunan 1 çocuğun geçirdiği tıbbi operasyon sebebiyle okula devam edememiş olması sebebiyle verileri değerlendirmeye alınmamıştır. Bu sebeple araştırmanın çalışma grubuna 92 deney ve 93 kontrol grubu olmak üzere toplam 60-72 aylık 185 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların demografik özellikleri Tablo 3.6.'da gösterilmektedir.

Tablo 3. 6. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Demografik Özellikleri

Grup	Demografik Özellikler	f	%
Deney Grubu (n=92)	Cinsiyet		
	Kız	47	51.08
	Erkek	45	48.91
	Okuryazar	-	-
	İlkokul	2	2.17
	Anne Öğrenim Düzeyi		
	Ortaokul	8	8.69
	Lise	58	63.04
	Üniversite	22	23.91
	Yüksek Lisans	2	2.17
	Okuryazar	-	-
	İlkokul	-	-
	Baba Öğrenim Düzeyi		
	Ortaokul	15	16.30
	Lise	35	38.04
Kontrol Grubu (n=93)	Üniversite	37	40.22
	Yüksek Lisans	5	5.45
	Tek Çocuk	45	48.91
	Ailedeki Çocuk Sayısı		
	İki Çocuk	30	32.60
Toplam	Üç çocuk ve Daha Fazla	17	18.44

Kontrol Grubu (n=93)	Cinsiyet	Kız	44	47.31
		Erkek	49	52.69
	Anne Öğrenim Düzeyi	Okuryazar	-	-
		İlkokul	4	4.30
		Ortaokul	13	13.98
		Lise	52	55.91
		Üniversite	23	24.73
	Baba Öğrenim Düzeyi	Yüksek Lisans	1	1.08
		Okuryazar	-	-
		İlkokul	-	-
		Ortaokul	13	13.98
		Lise	47	50.54
		Üniversite	30	32.26
		Yüksek Lisans	3	3.23
	Ailedeki Çocuk Sayısı	Tek Çocuk	50	53.76
		İki Çocuk	35	37.63
		Üç çocuk ve Daha Fazla	8	8.41

Tablo 3.6. incelendiğinde deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların %51'inin (n=47) kız, %49'unun erkek olduğu, annelerinin öğrenim düzeyleri incelendiğinde %63'ünün (n=58) lise, %24'ünün (n=22) üniversite, %9'unun (n=8) ortaokul, %2'sinin (n=2) ilkokul ve yine %2'sinin (n=2) yüksek lisans mezunu oldukları görülmektedir. Deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların babalarının öğrenim düzeyleri incelendiğinde %40'ının (n=37) üniversite, %38'inin (n=35) lise, %16'sının (n=15) ortaokul, %6'sının (n=5) yüksek lisans mezunu oldukları görülmektedir. Deney grubunda bulunan çocukların ailelerindeki çocuk sayıları incelendiğinde %49'unun (n=45) tek çocuklu, %33'ünün (n=30) iki çocuklu, %18'inin (n=17) üç ve daha fazla çocuklu oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan çocukların %53'ünün (n=49) erkek, %47'sinin (n=44) kız oldukları, annelerinin öğrenim düzeyleri incelendiğinde %56'sının (n=52) lise mezunu, %25'inin (n=23) üniversite mezunu oldukları, %14'ünün (n=13) ortaokul mezunu oldukları, %4'ünün (n=4) ilkokul mezunu, %1'inin (n=1) yüksek lisans mezunu oldukları görülmektedir. Babalarının öğrenim düzeyleri incelendiğinde %51'inin (n=47) lise mezunu, %32'sinin üniversite, %14'ünün (n=14) ortaokul ve %3'ünün (n=3) yüksek lisans mezunu oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların ailelerindeki çocuk sayıları incelendiğinde %54'ünün (n=50) tek çocuklu, %38'inin (n=35) iki çocuklu ve %8'inin (n=8) üç ve daha fazla çocuklu oldukları görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Aracı

Karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılan bu çalışmada nicel ve nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Aracı

Araştırmanın nicel veri toplama araçları; okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirleyebilmek amacıyla araştırma kapsamında geliştirilen “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği” ve 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerini belirleyebilmek amacıyla kullanılan “Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği”dir.

3.3.1.1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı ölçeği

Araştırma kapsamında okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik geliştirilen Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)’nin geliştirilme sürecinde De Vellis (2017), Erkuş (2016) ve Baykul’un (2015) ölçek geliştirme süreçleri baz alınmıştır.

Ölçülmek istenen yapının belirlenmesi ve Madde Havuzunun Oluşturulması

DeVellis’e (2017) göre, ölçekler uygulanacak duruma ve kapsadıkları yapılara göre geniş veya dar şekilde geliştirilebilmektedir. Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi özyeterlik inançlarını ölçen bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmakta olup öncelikle alan yazında okul öncesi öğretmenleri ve diğer kademelerdeki öğretmenlerin fen eğitimine yönelik özyeterliklerini belirlemeye dönük ölçme araçları incelenmiştir (Friedman ve Kass, 2002; Gerde, Pierce, Lee, Van Egeren, 2018; Riggs ve Enochs, 1990). Ayrıca ölçeğin madde havuzunu oluşturabilmek amacıyla 10 okul öncesi öğretmenine “sizce okul öncesi dönemde fen eğitimi nasıl olabilir?” sorusu yazılı olarak yöneltilmiş ve yaklaşık 20 dakika süre verilerek düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Elde edilen cevaplarda benzer cevaplar gruplandırılarak temalar ve kodlar oluşturulmuş ve araştırmacı dışında başka bir uzman desteği ile elde edilen tema ve kodlar arasındaki örtüşme Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül “Güvenirlilik: $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ ” kullanılarak hesaplanmıştır. Buna göre “Güvenirlilik: $[95 / (95+5) \times 100]$ şeklinde araştırmacı ve diğer uzman arasında %95 oranında fikir birliği olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı ve diğer uzman tarafından elde edilen temalar 5 ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar: “mesleki eğitim inancı”, “planlama süreci”, “eğitim süreci”, “değerlendirme” ve “sonuç beklentisi” şeklindedir. Alan yazın ve içerik analizi incelemeleri sonucunda belirlenen bu 5 ana tema üzerinden geliştirilmesi planlanan ölçme aracının mesleki eğitime olan inanç, planlamaya olan inanç, eğitim sürecine olan inanç, değerlendirmeye olan inanç

ve sonuç beklentisi olarak adlandırılan 5 alt boyutu üzerinden planlaması yapılarak 56 maddelik taslak ölçek hazırlanmıştır.

Ölçme biçimini belirlemek

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)'nin maddelerinin hazırlanmasında ölçme ve değerlendirme alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşü alınarak ölçekte yer alan maddelerin likert tipinde hazırlanmasına karar verilmiştir. Kategorilerin sayısının azaldıkça ölçeğin sınıflama düzeyine inmesi ve duyarlılığının azalması, kategorilerin sayısı artıkça ise ayırt edilmesinin zorlaşmasına neden olmasından yola çıkılarak (DeVellis, 2017; Erkuş, 2016; Özdamar, 2017;) ölçek maddeleri 5'li likert şeklinde hazırlanmıştır. Dolayısıyla OÖFE-ÖZYETİÖ'de yer alan ifadelere ilişkin katılım düzeylerinin belirlenmesi amacıyla "1: kesinlikle katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: kararsızım, 4: katılıyorum, 5: kesinlikle katılıyorum" şeklinde hazırlanmıştır.

Deneme ölçeğin uzmanlar tarafından incelenmesi

Taslak şeklinde hazırlanan ölçek öncelikle yüzey geçerliliğinin sağlanması için (Gürbüz ve Şahin, 2016, s.194) maddelerin anlaşılabilirlik durumu, uzunluğu ve kolay okunması durumu için 1 Türkçe ve 1 ölçme değerlendirme alanından olmak üzere 2 uzmandan görüş alınmış ve taslak ölçek için gerekli son düzenlemeler yapılmıştır. Yüzey geçerliliği sağlandıktan sonra deneme ölçeğin yapılandırılması aşamasına geçilerek, ölçeğin içerik geçerliliğinin sağlanabilmesi için ölçek maddeleri alan uzmanı 6 okul öncesi ve 3 fen eğitimi alanında görev yapan 9 öğretim üyesine uzman görüşü için başvurulmuştur. Taslak ölçek formu, ölçekte yer alan maddelerin kuramsal yapıyı kapsayıp kapsamadığı açısından değerlendirilebileceği, görüş ve önerilerin belirtilebileceği 2 bölüm şeklinde düzenlenerek uzmanlara iletilmiştir. Uzmanlardan formun ilk bölümünde ölçek maddelerinin kuramsal yapıyı kapsayıp kapsamadığını ifade edebilecekleri "gerekli", "yeterli ama düzeltilmeli", "gerekli" şeklinde sınıflandırılarak değerlendirmeleri, formun ikinci bölümünde ise düzeltilmesi gereken maddelere ilişkin önerilerini belirtmeleri sağlanmıştır. Elde edilen uzman görüşleri sonucunda, Lawshe'e (1975) göre her maddenin kapsam geçerliliği oranı (KGO) hesaplanmıştır. Kapsam geçerlilik ölçütü olarak $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlilik oranlarının minimum değeri 0.75 olarak belirlenmiş olup Tablo 3.7'de gösterilmektedir (Veneziano ve Hooper, 1997).

Tablo 3. 7. Okul Öncesi Öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Kapsam Geçerliliği İstatistiği Sonuçları

Madde No	Gerekli	Yetersiz	Gereksiz	KGO	Madde No	Gerekli	Yetersiz	Gereksiz	KGO
1	9	-	-	1	29	8	1	-	.77
2	8	1	-	.77	30	8	1	-	.77
3	9	-	-	1	31	8	1	-	.77
4	9	-	-	1	32	8	1	-	.77
5	9	-	-	1	33	8	1	-	.77
6	9	-	-	1	34	8	1	-	.77
7	9	-	-	1	35	8	1	-	.77
8	9	-	-	1	36	8	1	-	.77
9	9	-	-	1	37	8	1	-	.77
10	9	-	-	1	38	8	1	-	.77
11	9	-	-	1	39	8	1	-	.77
12	9	-	-	1	40	8	1	-	.77
13	9	-	-	1	41	8	1	-	.77
14	9	-	-	1	42	8	1	-	.77
15	9	-	-	1	43	8	1	-	.77
16	9	-	-	1	44	8	1	-	.77
17	9	-	-	1	45	8	1	-	.77
18	9	-	-	1	46	8	-	1	.77
19	9	-	-	1	47	9	-	-	1
20	9	-	-	1	48	9	-	-	1
21	8	-	1	.77	49	9	-	-	1
22	8	-	1	.77	50	9	-	-	1
23	8	-	1	.77	51	9	-	-	1
24	8	1	-	.77	52	9	-	-	1
25	8	1	-	.77	53	9	-	-	1
26	8	-	1	.77	54	9	-	-	1
27	8	-	1	.77	55*	4	5	-	-0.1
28	8	-	1	.77	56*	7	2	-	0.55

*: Ölçekten çıkarılan maddeler.

Tablo 3.7. incelendiğinde her bir madde için elde edilen kapsam geçerlik oranlarından (KGO) istatistiksel olarak anlamsız bulunan maddeleri (55, 56) atıldıktan sonra geriye kalan maddeler üzerinden tüm kapsam geçerlik oranlarının ortalamaları alınarak kapsam geçerlik indeksi (KGİ) hesaplanmıştır (Yurdugül, 2005). Buna göre Tablo 3.7’de görüldüğü üzere ölçekte kalan maddelerin kapsam geçerlik indeksi KGİ=.885 olarak hesaplanmıştır. Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) $\geq$ Kapsam Geçerlik Ölçütü ($p=0.05$ anlamlılık düzeyinde) .75 olarak belirlenmiş olup, taslak ölçeğin kapsam geçerliliği istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ifade edilebilmektedir. Uzman görüşü sonucunda elde edilen puanlayıcılar arası tutarlılığın ve uyumun incelenebilmesi için de Kendall W testi kullanılmıştır (Özdamar, 2015, s. 417). Kendall W testi sonucunda Kendal W katsayısı=.748 olarak hesaplanmıştır. 9 uzmandan elde edilen puanlar arasındaki uyum 0.05 anlamlılık düzeyinde önemli ve Kendal W

katsayısı =.748 olarak hesaplandığından 9 uzmanın ölçek maddelerine verdiği puanların +1 düzeyine göre yüksek düzeyde dağılım gösterdiği anlaşılmış olup uzmanların verdiği puanların benzer sonuçlara işaret ettiği ve kendi içerisinde tutarlılık gösterdiği görülmüştür.

Uzman görüşü değerlendirmeleri sonucunda taslak ölçekteki maddelerin sade, anlaşılır ve dil bilgisi kurallarına uygunluğu açısından tekrar Türkçe alanından uzman 1 öğretim üyesine uzman görüşü için başvurulmuş ve uzman görüşüne göre yeniden düzenlenerek taslak ölçeğe son hali verilmiştir.

Uygulama süreci

Taslak ölçek okul öncesi öğretmenine dijital ortamda ulaşılarak uygulanmıştır. Katılımcılar arasında geliş-güzel yanıt verenler, maddeleri boş bırakan veya aynı maddeye birden fazla cevap verenler yer almamış olup faktör analizi ve güvenirlik hesaplaması için 382 katılımcının verileri kullanılmıştır.

SPSS programında veri girişi yapıldıktan sonra ölçekte yer alan olumsuz maddeler “(1→5), (2→4), (3→3), (4→2), (5→1)” şeklinde ters kodlama ile dönüştürülmüştür.

Verilerin analizi

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnançları Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)’nin veri analizi verilerin düzenlenmesi ve düzenlenen veriler üzerinden istatistiksel analizlerin yapılması şeklinde iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, 382 okul öncesi öğretmeninden oluşan veri seti üzerinden analizler yapılmadan önce ölçekte yer alan olumsuz maddeler ters çevrilmiş ve her bir maddenin toplam puanı tespit edilerek normal dağılım grafiği incelenmiş ve Z puanına dönüştürülen toplam puanın -3 ile 3 aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Normallik varsayımına yönelik yapılan incelemelerde betimsel yöntemlerin kullanılarak yorumlamaların yapılması önerildiği için (McKillup, 2012) Tablo 3.8.’de merkezi eğilim ölçüleri, merkezi dağılım ölçüleri, çarpıklık değeri, basıklık değeri, çarpıklık standart hata değeri, basıklık standart hata değeri gösterilmektedir.

Tablo 3. 8. Madde Toplam ve Z Puanına ait Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri

Puan	Merkezi Eğilim Ölçüleri				Merkezi Dağılım Ölçüleri				Çarpıklık	Basıklık		
Dağılımları	N	Ort.	Ortanca	Mod	Min	Max	Range	SS	ÇD	ÇSD	BD	BSD
Toplam	382	220.03	200.00	159.00	139.0	262.0	123.0	20.05	-.055	.125	-.047	.249
Puan												
Z Puanı	382	.0000	.08	-1.58	-4.039	2.092	6.13	1.00	-.055	.125	-.047	.249

ÇD: Çarpıklık Değeri, ÇSH: Çarpıklık Standart hatası, BD: Basıklık Değeri BSH: Basıklık Standart Hatası

Tablo 3.8. incelendiğinde veri setine ait çarpıklık değerinin -0.055 olduğu, basıklık değerinin 0.047 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda gözlemlenen basıklık ve çarpıklık değerlerinin ± 1 sınırları içinde 0'a yakın olduğu belirlenmiştir. Bu durum da veri setinin normal dağılımının göstergelerinden biri olması nedeniyle normal dağıldığı varsayılmıştır (Büyüköztürk, 2013, s. 40; Leech, Barrett ve Morgan, 2011). Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi standart hatalarına oranı incelendiğinde ± 2 sınırları içinde 0'a yakın olması normal dağılımın diğer bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2007; Wilcox, 2012). Bu bağlamda veri setinin normal dağılım varsayımını karşıladığı tespit edilmiştir.

İkinci aşamada ise uygulama sonrası elde edilen 382 okul öncesi öğretmeninden oluşan veri seti üzerinden geçerlik, güvenirlik ve madde analizi çalışmaları Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılarak değişkenler arasındaki ilişkiler kullanılarak faktörlerin belirlenmesi sağlanmıştır. Elde edilen veri setinin faktörleştirme işlemine uygun olup olmadığını incelemek için Kaiser Mayer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi değeri belirlenmiştir. Elde edilen değerler sonucunda faktör yapısı oluşturduğu düşünülen ve birbirinden bağımsız olan faktörleri içeren maddelerin oluşturduğu yapının belirlenmesi için AFA analizinde direct oblimum döndürme tekniği uygulanmıştır. AFA dinamik bir süreç olarak yapılmıştır. Faktör analizi sürecinde ölçekten çıkarılan maddeler tek tek çıkarılarak faktör analizi işlemi tekrarlanmıştır. Tekrarlayan faktör analizi sonucu ortaya çıkan faktör deseni her defasında faktörleştirme özelliklerine göre incelenmiştir.

Ölçeğin alt boyutları ve güvenirlik çalışmaları için Cronbach's alpha katsayısı tespit edilmiştir. Belirlenen faktörler altında yığılan maddelerin oluşturduğu model veri uyumunu incelemek için de LISREL 8.7 paket programı kullanılarak Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Maddelerin ölçek ile olan ilişkisini belirleyebilmek için madde toplam

korelasyonu hesaplanmıştır. Maddelerin ayırt ediciliği için alt üst grupların oluşturduğu madde toplam puanlarının her bir alt boyutunda grup karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri ile ilgili sonuçlar bulgular kısmında yer verilmiştir.

Geçerlik çalışması

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını ölçebilmek amacıyla geliştirilen OÖFE-ÖZYETİÖ'nin yapı geçerliğine ilişkin veri elde edebilmek amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Faktör Analizinin amacı aynı yapıyı ölçen değişkenleri bir araya getirerek ölçmeyi az sayıda faktörle açıklamaktır (Büyüköztürk, 2013).

-Açımlayıcı faktör analizi

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) OÖFE-ÖZYETİÖ'nin alt boyutlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmış (Özdamar, 2017, s.131) olup ölçeğin faktör yapısını ortaya koymak amacıyla Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis–PCA) kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi, bir değişken azaltma ve istatistiksel olarak anlamlı kavramsal yapılara ulaşmayı amaçlayan istatistik (Büyüköztürk, 2015) olup yorumlaması göreceli olarak daha kolay olması sebebiyle tercih edilen bir tekniktir (Büyüköztürk, 2013). Faktörler arasında ilişki arandığından ve faktör korelasyonlarının 0.30'dan daha fazla olduğu için Eğrisel eksen (oblik rotasyon) yöntemlerinden Direct Oblimin yöntemi kullanılarak rotasyon gerçekleştirilmiştir (Özdamar, 2017; Tabachnick ve Fidell, 2007).

AFA için veri yapısının uygunluğunu test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett küresellik (sphericity) testi sonuçları incelenmiştir. Analiz sonucu KMO (Kaiser-MeyerOlkin) örneklem oluşturma yeterlik katsayısı 0.927 olarak, Barlett testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.001$) bulunmuş olup Tablo 3.9.'da gösterilmektedir.

Tablo 3. 9. KMO ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları

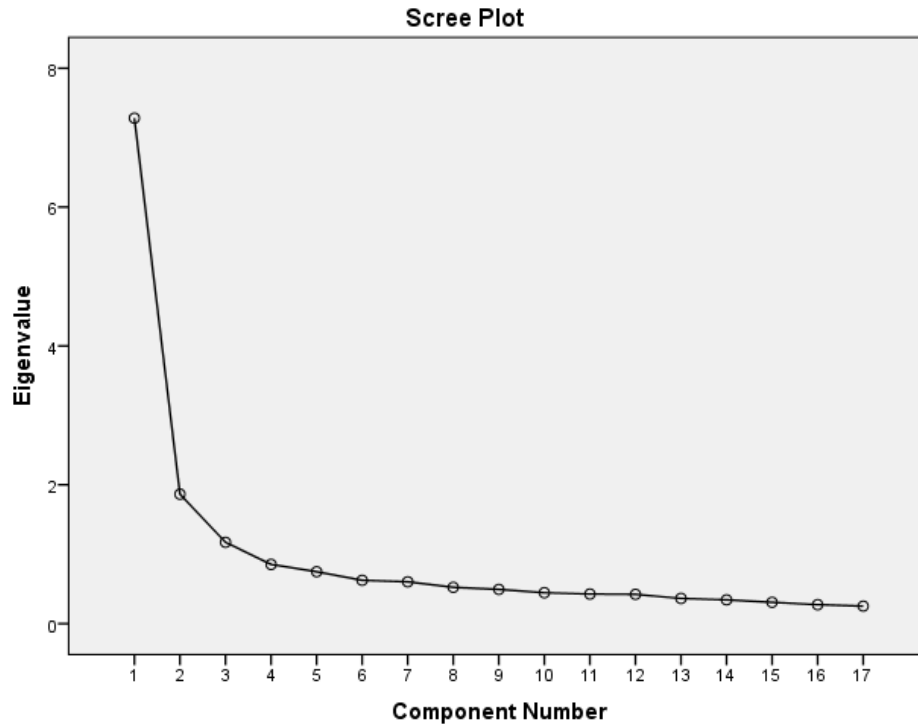
Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliğinin Ölçülmesi		.927
Bartlett Küresellik testi	Yak. Ki-Kare	3169.532
	sd	136
	p	.000***

*** $P<0.001$

Tablo 3.9.'da görüldüğü üzere KMO testi sonucu elde edilen katsayının 0.50'den büyük olması ve $p < 0.05$ olması neticesinde verilerin AFA için iyi düzeyde ve analize devam edilebilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2017, s.148).

Okul Öncesi Öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'nin faktör sayısına karar verebilmek amacıyla Yamaç Birikinti grafiği incelenmiştir. Yamaç birikinti grafiğinde iki nokta arasında bulunan her bir aralık bir faktöre işaret etmektedir (Seçer, 2015). Ayrıca yüksek ivmeli düşüşlerin olduğu faktörler önemli faktör sayılarını vermektedir (Büyüköztürk, 2015).

Bu noktadan hareketle ölçeğin yamaç-birikinti grafiği (scree-plot) incelendiğinde, bu ölçeğe 3 faktörün katkı yaptığı söylenebilmekte olup Şekil 3.1.'de gösterilmektedir.



Şekil 3. 1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Direct Oblimin Döndürme Sonrası Yamaç Birikinti Grafiği

Döndürülmüş temel bileşenler analizinde ölçekte yer alan maddeler; ortak yük (communalities) değerlerinin 0.50'nin altında olması, faktör yük değerlerinin 0.30 ve altında olmasına göre ve ayrıca maddenin birden fazla faktör altındaki yük değerleri farkı 0.10'dan az olması ölçütlerine göre incelenmiştir (Özdamar, 2017, s.155). Bu üç ölçüte sahip olan 37 madde uzmanların onayı ile ölçekten çıkarılmıştır.

Direct oblimin tekniği ile elde edilen Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda 3 faktörlü 17 maddeden oluşan nihai ölçek elde edilmiştir. Alan yazında birden fazla faktör içeren ölçeklerde açıklanan varyansın %40'ın üzerinde olması uygun kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2015). Bu noktada nihai ölçekte yer alan faktörlerin toplam varyansın %60,69'unu açıkladığı görülmektedir ki bu durum ölçeğin istediği niteliği iyi derecede açıkladığını göstermektedir. AFA sonuçları Tablo 3.10.'da sunulmaktadır.

Tablo 3. 10. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) Sonuçları

Faktör	No	Maddeler	Faktör Yükleri
Faktör 1	1.	Günlük yaşamdaki fen kavramlarına çocukların dikkatini çekebilirim.	.689
	6.	Fen etkinliklerini planlarken uygun materyalleri kullanabilirim.	.751
	15.	Fen etkinliklerini planlarken çocukların gereksinimlerini dikkate alabilirim.	.693
	2.	Okul öncesi dönem çocuklarının fen etkinliklerine aktif katılımını sağlamaya çalışırım.	.709
	17.	Fen eğitimi sırasında sınıf ortamında yaşanan olumsuz olayları/durumları çözebilirim.	.774
	13.	Fen eğitimi sırasında kendimi rahat hissedebilirim.	.808
	3.	Fen eğitim sürecinde fen olaylarını uygun kavramlarla anlatabilirim.	.824
	7.	Fen eğitim sürecini yönetmede sorun yaşamam.	.882
Açıklanan Varyans %			42.83
Faktör 2	14.	Fen etkinliklerinde ilgili alan uzmanlarını sürece dahil etmeye çalışırım.	.706
	4.	Fen etkinlikleri sonunda çocukların kendilerini değerlendirmelerine fırsat verebilirim.	.776
	8.	Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları birbiriyle paylaşmalarına fırsat verebilirim.	.735
	11.	Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları aileleri ile paylaşmalarına fırsat verebilirim.	.814
Açıklanan Varyans %			10.96
Faktör 3	12.	Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin bilgisi çocuğun fen alanına ilişkin gelişiminde önemlidir.	.664
	5.	Okul öncesi öğretmenin erken yaşlarda fen öğrenmenin önemine ilişkin inancının çocuklar ile yaptığı çalışmaları etkilediğini düşünmem.	.663
	9.	Ailelerin çocuklarının fen olaylarına ilişkin daha ilgili ve meraklı olduğunu ifade etmeleri okul öncesi öğretmenin fen eğitimine yönelik performansına bağlıdır.	.768
	16.	Okul öncesi dönem fen etkinliklerinin çocukların hayatı tanımalarının ve anlamalarının bir yolu olarak kullanılması öğretmenin fen alanına ilgi duymasına bağlıdır.	.798
	10.	Fen olaylarına ilgi duymayan bir okul öncesi dönem çocuğunun fen olaylarına ilgi duymaya başlamasının nedeni, okul öncesi öğretmenin bu çocuğun gelişimine uygun şekilde fen eğitimi yapmasına bağlıdır.	.700
Açıklanan Varyans %			6.89

AFA sonrasında model veri uyumunu sınamak amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sürecine başlanmıştır.

-Doğrulamalı faktör analizi

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda elde edilen modeli, Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) yapılarak model veri uyumu sınanmıştır. Yeni bir ölçek geliştirme sürecinde büyük bir örnekleme ulaşmak mümkün ise verinin yarısına Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve diğer yarısına Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) yapmak sık önerilen ve uygulanan yol olsa da (Henson ve Roberts, 2006) bu araştırmada aynı veriye hem AFA hem de DFA uygulanmıştır (Schmitt, 2011).

Worthington ve Whitaker (2006), aynı örneklem üzerinde hem AFA hem de DFA yapılmasının problem oluşturmayacağını ifade etmektedir. Ayrıca Doğan, Soysal ve Karaman'ın (2017) yapmış olduğu araştırmada, aynı örneklem ile yapılan AFA ve DFA sonuçları ile AFA ve DFA'nın bir örneklemin farklı yarılarına uygulandığı durumlarda elde edilen sonuçların benzer olduğu ifade edilmektedir.

Bu doğrultuda iki farklı örnekleme karşılayacak büyüklükte okul öncesi öğretmenine ulaşmanın zaman ve ulaşılabilirlik anlamındaki zorlukları dikkate alınarak aynı veri üzerinde hem AFA hem de DFA uygulanmıştır. LISREL 8.7 paket programı kullanılarak yapılan DFA sonucunda uyum indeksleri Tablo 3.11.'de verilmektedir.

Tablo 3. 11. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) sonuçları

Uyum İndeksleri	Mükemmel İndeks Aralıkları	Kabul Edilebilir İndeks Aralıkları	DFA Değerleri
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 \leq \chi^2/df \leq 3$	2.46
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$	.91
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI \leq .90$	.88
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.98
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$	.97
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.065
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.041

***P <0.001

Tablo 3.11. incelendiğinde DFA analizi sonrasında indeksi $\chi^2 = 286.27$ (sd=116, p=.00), $\chi^2 / sd = 2.46$, RMSEA= 0.065 olarak bulunmuştur. Yapılan DFA'da modifikasyon önerilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Modifikasyon önerilerinin χ^2 (ki-kare)'ye anlamlı düzeyde (p<0.05) katkı sağladıkları (Ergene ve Özdemir, 2020; Şar, Ayas ve Horzum, 2015) düşüncesiyle modifikasyon önerileri doğrultusunda 3. ile 7. maddeler, 5. ile 12. maddeler, 6. ile 15. maddeler ve 9. ile 16. maddeler, istatistiki düzeltme içeren modifikasyon yapılmasına karar verilmiştir.

Modifikasyon işlemleri sonucunda gerçekleştirilen DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri Tablo 3.12.'de verilmektedir.

Tablo 3. 12. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Modifikasyon Sonrası Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) Sonuçları

Uyum İndeksleri	Mükemmel İndeks Aralıkları	Kabul Edilebilir İndeks Aralıkları	DFA Değerleri
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 \leq \chi^2/df \leq 3$	1.58
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$	.94
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI \leq .90$	.92
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.99
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$	.98
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.041
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.036

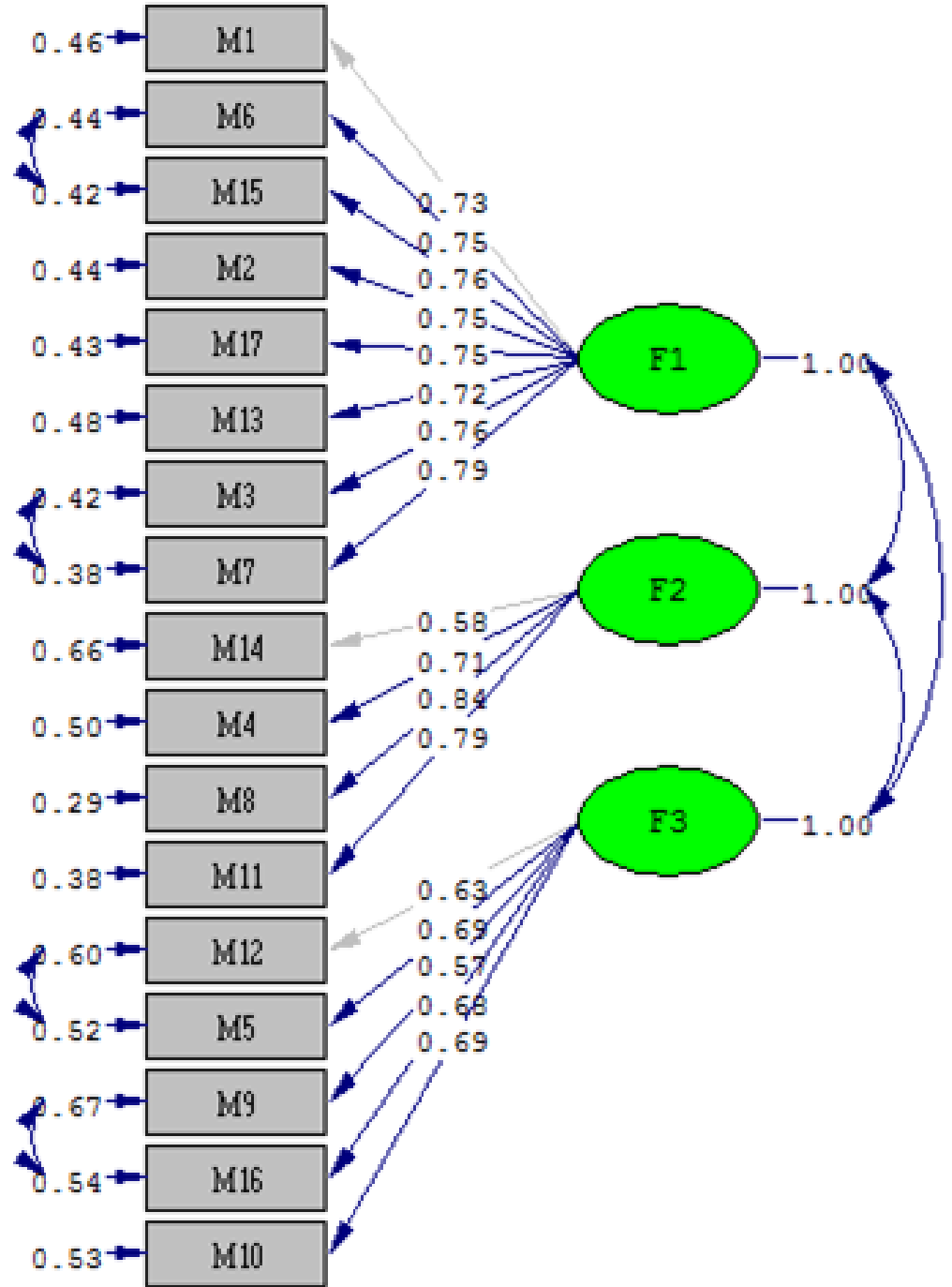
***P <0.001

Tablo 3.12.'de modifikasyon işlemleri sonucunda gerçekleştirilen DFA sonucu elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde $\chi^2 = 178.80$ (sd=112, p= .00), $\chi^2 / sd = 1.58$, olduğu ve modifikasyonların χ^2 (ki-kare)'ye anlamlı düzeyde (p<.05) katkı sağladıkları görülmüştür (Ergene ve Özdemir, 2020; Şar, Ayas ve Horzum, 2015).

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin modifikasyon sonrası DFA sonuçlarındaki uyum indeksleri incelendiğinde, RMSEA= 0.041, GFI =.94, AGFI =.92, CFI =.99, NFI =.98 ve SRMR =.036 olduğu ve modifikasyonun tüm uyum indekslerine de olumlu katkı yaptığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca ölçeğin uyum indeksleri incelendiğinde indekslerinin tamamının mükemmel indeks aralıklarında olduğu görülmüştür (Bentler ve Bonett, 1980; Byrne ve Campbell, 1999; Marsh, Hau, Artlet, Baumert ve Peschar, 2006; Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003).

Bu değerler OÖFE-ÖZYETİÖ'nin yapı geçerliğini sağladığını göstermektedir. Ölçeğin üç faktörlü yol diyagramı Şekil 3.2.' de verilmektedir.



Şekil 3. 2. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin üç faktörlü yol diyagramı

Sonuç olarak, AFA sonucu ile belirlenen faktör yapılarının DFA sonucu verileriyle yeterli düzeyde uyum gösterdiği ve model veri uyumunun sağlandığı söylenebilir.

Alt boyutlar arası korelasyon

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin alt faktörleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları Tablo 3.13.'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 13. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Alt Faktörleri Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

Ölçek-Faktörler	1.Faktör	2.Faktör	3.Faktör
1.Faktör	1		
2.Faktör	.625**	1	
3.Faktör	.439**	.445**	1

N=382, **p<0.01

Tablo 3.13.'de OÖFE-ÖZYETİÖ'nin faktörleri arasındaki korelasyon analizi incelendiğinde faktörler arasındaki ilişkinin orta düzeyde ve anlamlı olduğu ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Birinci faktörün ikinci faktör ile arasındaki ilişkinin ($r=.625$), üçüncü faktör ile olan ilişkisinin ($r=.439$) orta düzeyde olduğu görülmektedir. İkinci faktörün üçüncü faktör ile olan ilişkisinin de ($r=.445$) orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Güvenirlilik çalışması

Güvenirlilik bir ölçüm aracı ile sağlanan cevaplar ve puanların tutarlılığı olarak tanımlanmakta (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; Özdamar, 2016) olup OÖFE-ÖZYETİÖ'nin ölçülmek istenilen özelliği ne derecede doğru ölçtüğünü ortaya koymak amacıyla, her alt boyutu ve ölçeğin tamamı için Cronbach's alfa güvenirlik katsayısı incelenmiş olup Tablo 3.14.'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 14. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin ve Alt Boyutlarının Cronbach Alfa Katsayısı

Faktörler	N	Cronbach α
Faktör 1	8	.92
Faktör 2	4	.78
Faktör 3	5	.79
Ölçek	17	.91

Tablo 3.14. incelendiğinde Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonucunda OÖFE-ÖZYETİÖ 3 faktörlü 17 maddelik bir hal almış olup ölçeğin toplamı için Cronbach's alfa güvenirlik katsayısı 0.91' dir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Cronbach's alfa güvenirlik katsayıları ise birinci faktör için 0.92, ikinci faktör için 0.78 ve üçüncü faktör için 0.79 olarak tespit edilmiştir.

Genel olarak ölçme aracının ve ölçekte yer alan her bir alt boyutun Cronbach's alfa güvenirlik katsayısı 0.70 ve üzeri değerler için geliştirilen ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu düşünce doğrultusunda ölçeğin güvenirliğinin sağlandığı ifade edilebilir.

Madde analizi

Madde analizi ile, ölçüm araçlarında elde edilen test puanlarının geçerlik ve güvenirlik analizleri yapıldıktan sonra maddelerin özelliklerinin betimlenmesi sağlanır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu çalışmada madde analizi; madde-toplam korelasyonu ve ölçeğin %27'lik alt-üst gruplarının madde ortalama puanları arasındaki fark bağımsız gruplar t-testi ile incelenmiş olup Tablo 3.15.'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 15. Madde-Toplam Korelasyonları ve %27 Alt-Üst Grupların Madde Ortalama Puan Farkına Dayalı Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Faktör	Madde No	X	Madde- Toplam Korelasyonları (r _j)	Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları (%27 Alt-Üst)			
				Ortalama Puan		t değeri	p
				%27'lik Alt Grup	%27'lik Üst Grup		
1.	1. Günlük yaşamdaki fen kavramlarına çocukların dikkatini çekebilirim.	4.35	.488	3.92	4.83	15.68	0.000***
	6. Fen etkinliklerini planlarken uygun materyalleri kullanabilirim.	4.36	.567	3.81	4.89	17.21	0.000***
	15. Fen etkinliklerini planlarken çocukların gereksinimlerini dikkate alabilirim.	3.82	.406	3.91	4.93	18.85	0.000***
	2. Okul öncesi dönem çocuklarının fen etkinliklerine aktif katılımını sağlamaya çalışırım.	3.99	.463	3.83	4.88	16.06	0.000***
	17. Fen eğitimi sırasında sınıf ortamında yaşanan olumsuz olayları/durumları çözebilirim.	4.22	.477	3.79	4.79	14.41	0.000***
	13. Fen eğitimi sırasında kendimi rahat hissedebilirim.	4.34	.637	3.64	4.76	13.81	0.000***
	3. Fen eğitimi sürecinde fen olaylarını uygun kavramlarla anlatabilirim.	4.28	.619	3.80	4.79	13.56	0.000***
	7. Fen eğitim sürecini yönetmede sorun yaşamam.	4.38	.703	3.90	4.89	17.71	0.000***
	14. Fen etkinliklerinde ilgili alan uzmanlarını sürece dahil etmeye çalışırım.	4.33	.675	3.26	4.48	11.88	0.000***
	4. Fen etkinlikleri sonunda çocukların kendilerini değerlendirmelerine fırsat verebilirim.	4.23	.659	3.72	4.83	15.20	0.000***
2.	8. Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları birbiriyle paylaşmalarına fırsat verebilirim.	4.15	.604	3.90	4.94	18.08	0.000***
	11. Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş	4.26	.676	3.80	4.85	14.56	0.000***

	olduğu sonuçları aileleri ile paylaşmalarına fırsat verebilirim.						
	12. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin bilgisi çocuğun fen alanına ilişkin gelişiminde önemlidir.	4.34	.687	3.90	4.82	11.14	0.000***
	5. Okul öncesi öğretmenin erken yaşlarda fen öğrenmenin önemine ilişkin inancının çocuklar ile yaptığı çalışmaları etkilediğini düşünmem.	3.87	.493	3.91	4.88	15.97	0.000***
3.	9. Ailelerin çocuklarının fen olaylarına ilişkin daha ilgili ve meraklı olduğunu ifade etmeleri okul öncesi öğretmenin fen öğretimine yönelik performansına bağlıdır.	4.18	.553	3.20	4.45	10.76	0.000***
	16. Okul öncesi dönem fen etkinliklerinin çocukların hayatı tanınmasının ve anlamasının bir yolu olarak kullanılması öğretmenin fen alanına ilgi duymasına bağlıdır.	4.36	.662	3.42	4.68	12.84	0.000***
	10. Fen olaylarına ilgi duymayan bir okul öncesi dönem çocuğunun fen olaylarına ilgi duymaya başlamasının nedeni, okul öncesi öğretmenin bu çocuğun gelişimine uygun şekilde fen öğretimi yapmasına bağlıdır.	4.29	.586	3.74	4.78	13.13	0.000***

p<0.01, *p<0.001

Tablo 3.15 incelendiğinde %27'lik alt ve üst grupların madde puanlarındaki farklara ilişkin t değerlerinin; Faktör 1 için 13.81 ile 18.85 arasında ($p<.001$), Faktör 2 için 11.88 ile 18.08 arasında ($p<.001$), Faktör 3 için 10.76 ile 15.97 arasında değiştiği görülmektedir. Madde toplam korelasyonuna ilişkin sonuçla incelendiğinde ise Faktör 1 için .406 ve .703 arasında, Faktör 2 boyutu için .604 ile .676 arasında, Faktör 3 için .493 ile .687 arasında sıralanmaktadır.

Denenmiş bir test maddesinin ayırt ediciliğini Kalaycı (2008), “psikometrik özelliğe sahip olmayan bireylerle sahip olan bireyler arasındaki ayırma gücü” (s.170) olarak ifade etmektedir. Bununla birlikte madde toplam korelasyonunun .30 ve üzerinde yer alması (Akbulut, 2010; Field, 2009; Nunnally ve Bernstein, 1994) ve %27'lik alt-üst grup arasındaki farklara ilişkin t değerlerinin anlamlı olması maddenin ayırt ediciliği için bir kanıt olarak değerlendirilmektedir (Erkuş, 2012; Tezbaşaran, 1996). Madde analizinden elde

edilen bulgulara göre, OÖFE-ÖZYETİÖ’de yer alan maddelerin ayırt ediciliğinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin son halinin verilmesi

OÖFE-ÖZYETİÖ’nin geçerlik ve güvenirlik çalışması sonucunda elde edilen nihai ölçeğin 3 alt boyutu, uzman görüş ve önerileri dikkate alınarak isimlendirilmiştir. OÖFE-ÖZYETİÖ’nin birinci alt boyutunda yer alan maddeler (1, 6, 15, 2, 17, 3, 7) incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi sürecindeki inancına yönelik olduğu belirlenmiş olup bu nedenle birinci faktör “Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç” olarak adlandırılmıştır.

OÖFE-ÖZYETİÖ’nin ikinci faktöründe yer alan maddeler (14, 4, 8, 11) incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik sonuç beklentileri ile ilgili olduğu görülmüş olup bu nedenle üçüncü faktör “Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi” olarak isimlendirilmiştir.

OÖFE-ÖZYETİÖ’nin üçüncü faktöründe yer alan maddeler (12, 5, 9, 16, 10) incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik kişisel yeterlikleri ile ilgili olduğu görülmüş olup bu nedenle üçüncü faktör “Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı” olarak isimlendirilmiştir. Ölçek Ek-2’de sunulmaktadır.

Ölçekten alınan puanların değerlendirilmesi

OÖFE-ÖZYETİÖ 3 alt boyut 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten elde edilebilecek en yüksek puan 85 iken, en düşük puan 17 olup ölçeğin bütünü için Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı .91’dir. Birinci alt boyut olan Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç alt boyutu 8 maddeyi içermekte olup, Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı .92 dir. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 8, en yüksek puan ise 40’dır. Ölçeğin ikinci alt boyutunu oluşturan Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi alt boyutu 4 maddeyi içermekte olup, Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı .78’dir. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 4, en yüksek puan ise 20’dir. Ölçeğin üçüncü alt boyutunu oluşturan Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı alt boyutu 5 maddeden oluşmakta olup, Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı .79 dur. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 5, en yüksek puan ise 25’dir. Ölçeğin Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı alt boyutunda ters kodlanan 1 madde bulunmaktadır.

3.3.1.2. Fen eğitiminde problem çözme ölçeği

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği Ünal ve Aral (2014) tarafından 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerini belirleyebilmek amacıyla geliştirilmiş olup “Fen ve Doğa Olayları boyutu (FDP)” ve “Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme Boyutu (MKP)” olmak üzere iki faktörlü ve toplamda 16 problem durumu ve bu problem durumlarını gösteren resimlerden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0.75 dir. Ölçeğin uygulanması aşamasında çocuklara fen olayları ile ilgili çeşitli problemlere yönelik çizilmiş resimler gösterilerek sorulan problem durumlara yönelik vermiş oldukları cevaplar yazılı olarak not alınmaktadır. Çocukların fen olaylarına yönelik sorulan problem durumlara vermiş oldukları her farklı cevap 1 puan olarak cevap vermemesi durumunda ise soru 0 puan olarak kodlanmaktadır.

3.3.2. Nitel veri toplama aracı

Araştırmanın nitel veri toplama aracı; okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini belirlemek amacıyla araştırma kapsamında geliştirilen Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’dur.

3.3.2.1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini belirleyici yarı yapılandırılmış görüşme formu

Okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu geliştirilmiştir. Araştırmada tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme tekniklerinden görüşme tekniği, geleneksel ölçme ve değerlendirmeye nazaran daha fazla otantik (günlük yaşamla ilişkili) ve öğrenen merkezli olduğu için (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015, s.49) tercih edilmiş olup öncelikle geliştirilen taslak görüşme formu için 2 okul öncesi eğitim ve 1 fen eğitiminde uzman 3 öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır.

Taslak görüşme formuna uzmanların görüşme sorularının kuramsal alt yapıyı kapsayıp kapsamadığını değerlendirebilecekleri, görüş ve önerilerini belirtebilecekleri bir görüş formu eklenerek araştırmacı tarafından uzmanlara iletilmiştir. Taslak görüşme formu uzmanların vermiş oldukları dönütler sonucunda son halini almıştır. Araştırmacı tarafından

geliştirilen ve uzman görüşü alınarak son hali verilmiş olunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 11 alt bölümden ve 25 sorudan oluşmaktadır. Soruların fazla olması sebebiyle okul öncesi öğretmenlerinin kendi belirlemiş oldukları zaman dilimlerinde bire bir görüşme sağlanmış ve her bir görüşme yaklaşık olarak 35-40 dakika sürmüştür.

Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiş olup Creswell (2003)'e göre içerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak daha derinlemesine bilgi edinmektir. Araştırma kapsamında içerik analizi sürecine öncelikle görüşme formlarından elde edilen cevaplarda benzer olanların gruplandırılması ile başlanmış ve sonrasında temalar ve kodlar elde edilmiştir. Bu süreçteki işlemler araştırma kapsamında araştırmacı dışında destek istenen 1 uzman tarafından da ayrı ayrı yapıldıktan sonra kodlamalar ve gruplamalar karşılaştırılmıştır. Böylece 2 kodlayıcının oluşturmuş olduğu tema ve kodlar arasındaki örtüşme durumu Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül “Güvenirlilik: $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ ” kullanılarak hesaplanmış olup “Güvenirlilik: $[96 / (96 + 4) \times 100]$ ” şeklinde %96 örtüşme sağlanarak fikir birliğine varılmış ve okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimleri belirlenmiştir.

3.4. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı ve Geliştirilme Süreci

Bir ülkenin eğitim sisteminin en önemli ana bileşenlerinden biri eğitim programlarıdır (Gültekin, 2017, s. 14; Özçelik, 2014; s.28; Oliva, 2005). Eğitim programı kavramının ilk kullanımının M.Ö. 1. yüzyılda Julius Ceaser'e kadar dayandığı ve buna gösterge olarak da Roma'da yarış arabalarının takip ettiği koşu pistine latince “*curriculum*” olarak kullanıldığı gösterilmekte olup ve bu kavramın da “*izlenen yol*” anlamıyla günümüze kadar ulaştığı görülmektedir (Demirel, 2017, s.1). Eğitim programı geçmişten günümüze kadar birçok değişik biçimde tanımlanmış olup en eski tanımlardan birini yapan Bobbitt (1918, s.9), bireylerin yeteneklerini ortaya çıkarabilmek ya da bireysel gelişimlerini mükemmelleştirmek için gerekli olan planlı ve plansız yaşantılar düzeneği olarak tanımlamıştır. Alan yazında birçok tanımla yapılan eğitim programı genel olarak, “çocuğun okul içinde ve dışında edindiği tüm öğrenim yaşantılarını içine alan kapsamlı ve çok boyutlu bir kavram” olarak ifade edilmiştir (Doğan, 1974, s.361; Good, 1973, s.157; Saylor, Alexander ve Lewis, 1981, s.8; Tyler, 1949; Taba, 1945).

Eğitim programları 20. yüzyıla kadar “konular listesi” anlamında kullanılmış olup akabinde tanımları “ders içerikleri”, “çalışmaların programlanması”, “öğretim materyallerinin listesi”, “derslerin sıralanması”, “hedef davranışlar grubu”, “okul içinde ve dışında öğretilen her şey”, “okul personeli tarafından planlanan her şey” olarak sürekli değişerek sıralanmıştır (Demirel, 2017, s.1). Genel anlamda eğitim programı, öğrencilerin yaşantılarını düzenleme olarak tanımlanabilir (Demirel, 2017, s.3). Bu noktada eğitim programları bilgi alışverişinin dışında öğrencilerin okul içi ve dışındaki tüm yaşantılarını da içermelidir (Erden, 1998, s.3).

Eğitimin temelinde bireylerin, toplumun ve devletin siyasi, ekonomik ve sosyal beklentilerine uygun olarak yetiştirilmesi (Oktay, 2015) yer aldığı için bu beklentilere uygun bireyler yetiştirilmesi ancak bu doğrultuda hazırlanmış eğitim programlarının geliştirilerek okullarda uygulanması ile işlerlik kazanır (Erden, 1998, s.2). Bu nedenle eğitim sistemlerinin işlerliği eğitim programlarının uygulanması ile sağlanır (Gültekin, 2017, s.16). Eğitimsel programlar hiyerarşik olarak, “eğitim programı, öğretim programı, ders programı, ünite planı, konu planı” şeklinde sıralanabilmektedir (Demirel, 2017, s.6; Gültekin, 2017, s.17). Program hiyerarşisinde en kapsamlı olan program eğitim programıdır. Eğitim programı bir eğitim kurumunda öğrenciler için sağlanan milli eğitimin ve kurumun amaçlarının gerçekleşmesine yönelik okul içi ve okul dışı etkinliklerin tümüdür. Öğretim programı ise eğitim programı içerisinde okulda ya da okul dışında öğrenciye kazandırılması amaçlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinliklerin yer aldığı bir planlamadır. Ders programı, öğretim programı içerisinde yer alan ve dersle ilgili olan öğretim etkinliklerinin düzenlendiği programdır. Dolayısıyla ders programı bir dersin amacından içeriğine, içeriğinden öğrenme-öğretme sürecine ve değerlendirmeye kadar tüm öğeleri içeren bir programdır. Özetle eğitim programı ona işlerlik kazandırmak amacıyla öğretim programını ve ders programını, öğretim programı da amaçlarına ulaşabilmek amacıyla ders programına gereksinim duyar (Demirel, 2017, s. 6; Gültekin, 2017, s.18-19).

Eğitim programları birbiri ile dayanışma halinde bulunan “amacı”, “içeriği”, “öğrenme-öğretme süreci” ve “değerlendirme” olmak üzere 4 temel öğeden meydana gelir. Öğretme-öğrenme süreci çoğu kaynakta eğitim durumları olarak da ifade edilmekte olup öğrenmenin gerçekleştiği süreçtir. Bu süreçte öğretmenin ne yapması gerektiği, hangi yöntem ve tekniklerle, araç gereçlerle süreci gerçekleştireceği açıklanır. Bu noktada öğrenme öğretme süreci öğretmen açısından öğretme durumu, öğrenci açısından öğrenme sürecidir.

Değerlendirme boyutu hedefe ne derecede ulaşıldığını ortaya koymaya yönelik en son ve önemli ayağıdır (Demirel, 2017, s. 7; Demirtaş, 2017, s.758; Erden, 1998, s.10; Gültekin, 2017, s.22). Bu noktadan hareketle okul öncesi öğretmenlerine yönelik olarak hazırlan Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı “amacı”, “içeriği”, “öğrenme-öğretme süreci” ve “değerlendirme” boyutları birbiri ile dayanışma içerisinde olan bir programdır.

3.4.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın tasarım modeli

Eğitim programlarının tasarımı ve geliştirilmesinde “konu merkezli program tasarımları”, “öğrenen merkezli program tasarımları”, “sorun merkezli program tasarımları”, “modüler program tasarımları”, “sistem yaklaşımı” gibi birçok program yaklaşımı kullanılmaktadır (Demirel, 2017, s.48). Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın geliştirilmesinde Modüler Program Tasarımı kullanılmıştır. Modüler Program Tasarımı’nda bireye kazandırılması amaçlanan davranışların/yeterliklerin modüler birimler olarak tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir. Her modül ile en az bir yeterliliğe ilişkin bilgi, beceriler kazandırılır ve modül birimleri aşamaları olarak sıralanırlar (Demirel, 2017; s.51).

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bireylerden sadece bilgi çağındaki elektronik dünyasında meydana gelen değişiklikleri değil, kendisinden beklenen nitelikleri de büyük oranda geliştirmesi beklenmekte ve bu değişimler de yetişkinlerin yaşam boyu eğitilmesini zorunlu hâle getirmektedir. Günümüzde bireylerin özellikle de öğretmenlerin meslek yaşamlarında birçok kez eğitildiği görülmekte olup (Akyüz, 2012, s.87) bu durum da eğitim sisteminin yükünü daha da artırmaktadır. Özellikle okul öncesi dönem çocuklarının şekillenmesinde büyük payı olan okul öncesi öğretmenlerinin hem bilgi çağına ayak uydurmaları hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelere dayalı olarak sürekli gelişmelerini ve değişmelerini gerektirmektedir. Bu noktada, “değişikliklere hızlı bir biçimde cevap veren, esnek bir yapıya sahip olması” nedeniyle okul öncesi öğretmenlerine yönelik olarak hazırlan Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın geliştirilmesinde modüler program yaklaşımı tercih edilmiştir.

Modüler program yaklaşımında program modüllerden oluşmaktadır. Modüler program bireylere kazandırılması amaçlanan davranışların ve yeterliklerin modüler birimler şeklinde

tasarlanması ve uygulanıp, değerlendirilmesidir (Demirel, 2017, s. 51). Her modül hedef grubun belirli hedefe ulaşmasını sağlamaya yönelik olarak birbiri ile uyumlu olarak çalışan belirli parçalardan oluşmakta olup, modüller öğrenen kişinin kendi öğrenme hızında ilerlemesine ve kaydettiği başarının, kendisine anında bildirilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca her modül ile en az bir yeterliliğe ilişkin bilgi ve beceriler kazandırılır ve modül birimleri aşamalı olarak sıralanır (Demirel, 2017, s.51; Fer, 2000, s.24). Bu noktada geleneksel yaklaşımda “içerik konu, ünite, ders” olarak gruplaşma görülürken; modüler yaklaşımda içerik, “modüller” çerçevesinde oluşmaktadır. Modüler program tasarımında her bir modülün sahip olması gereken 4 özellik bulunmalıdır. Bu özellikler; modülün amaçları, içeriği, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirmedir. Modüler programlama hem diploma hem de sertifika programları olarak düzenlenebilir ve sertifika programlarında meslek ve alt alanlarına göre modüler birimlerin sayısı, ilişkileri ve aşamalılık sırası belirlenir. Modüler programlamada esas olan her modüler birime ilişkin değerlendirilmelerin yapılmasıdır (Demirel, 2017, s. 52).

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı 10 modülden oluşan bir programdır.

3.4.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın geliştirilmesi

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın geliştirilmesinde nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması kullanılmıştır. Eylem araştırması bireylerin gerçekleştirdikleri eylemlerden hareketle gelecekteki uygulamalarını geliştirmeleri amacıyla yürüttükleri bir araştırma türüdür (Sagor, 2005; s.4). Eğitim açısından eylem araştırmasının tanımı incelenecek olursa eğitimcilerin uygulamalarını daha iyi anlayabilmek, geliştirebilmek, denetleyebilmek adına sistemli ve sürekli yürüttükleri bir araştırma türü olarak açıklanmaktadır (Karasar, 1999, s.27). Alan yazında eylem araştırmalarının amaçları arasında araştırma, eğitim ve sosyopolitik eylemler aracılığıyla gerçekleşen döngüsel süreç içerisinde işlevsel olan bilginin üretilmesi yer almakta (Gülbüz ve Şahin, 2016, s.114) olup bu açıdan bakılacak olursa eylem araştırmaları aslında araştırmacıların kendi uygulamalarını içermekte olup, gelişen, katılımcı, uygulamaya dayalı kuram üreten, gerçek yaşam problemlerinin çözümünde kullanılan, uygulamayı geliştiren ve sorgulama yoluyla değişimlerin gerçekleşmesine imkân tanıyan bir araştırma türü olarak karşımıza çıkmaktadır (Gülbüz ve Şahin, 2016, s.114). Bu noktada

eylem araştırmasını kuramsal bilgi üreten sosyal araştırmalardan ayıran özelliklerinin başında asıl amacının uygulamaları iyileştirmesi, araştırmayı yapan bireylerin doğrudan araştırma sürecine katılımını sağlaması ve araştırmanın gerçek dünya içinde yürütüldüğü için de doğrudan var olan problemin çözümüne yönelik olmasıdır (Aksoy, 2003, s.477-478). Dolayısıyla eylem araştırmaları eğitsel yeniliklere yapıcı bir bakış açısı kazandırdığı ve kuram ile uygulama arasında bir köprü oluşturarak öğretmenlerin eğitsel uygulamalarında ilerleme sağlamasına katkı sunmaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2016, s.114).

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesinde okul öncesi öğretmenlerine fen pedagojik içerik bilgisi sunan sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşım doğrultusunda program çerçevesinde okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisi eksikliklerinin karşılanmasına yönelik bir eğitim programının planlanması, uygulama sürecinde geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Döngüsel bir yapıda ilerleyen bu süreçte, kuram ve uygulama arasında bağın kurulması, mevcut eksiklikleri en aza indiren yeni bir eğitim programının alana kazandırılması hedeflenmiş ve belirtilen nedenlerden dolayı Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması tercih edilmiştir.

3.4.2.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nı geliştirme çalışma gruplarının oluşturulması

Modüler program tasarısından yararlanılarak oluşturulan Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesinin planlanmasında, “çalışma gruplarının oluşturulması”, “çalışma planının hazırlanması” ve ihtiyaç saptama işlemlerinde “ihtiyaç analizi” ve “değerlendirme” tekniklerinden yararlanılmıştır. Program geliştirme çalışma gruplarının oluşturulmasında 2 temel grup belirlenmiştir. Bunlar; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın çalışma grubu ve Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın danışma üyeleridir.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın çalışma grubunu araştırmacının kendisi, programın daimî danışma grubunu ise Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Alanında görev yapmakta olan

2 öğretim üyesi ile Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Alanı'nda görev yapmakta olan 1 öğretim üyesi oluşturmaktadır. Programın geliştirilme aşamasında ayrıca, 1 eğitimde program geliştirme uzmanından, 1 eğitim felsefecisi uzmanından, 1 eğitimde ölçme değerlendirme uzmanından, 2 fen eğitimcisiinden, 2 çocuk gelişim uzmanından da destek alınmıştır.

3.4.2.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nı geliştirme çalışma planının hazırlanması

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesine başlanmadan önce hangi işlemlerin ne kadar sürede yapılacağı önceden planlanıp, tüm planlamanın bir işlem-zaman (Gantt Chart) çizelgesinde gösterimi sağlanmıştır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Gantt Chart çizelgesi Tablo 3.16.'da gösterilmektedir.

Tablo 3. 16. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Gantt Chart Çizelgesi

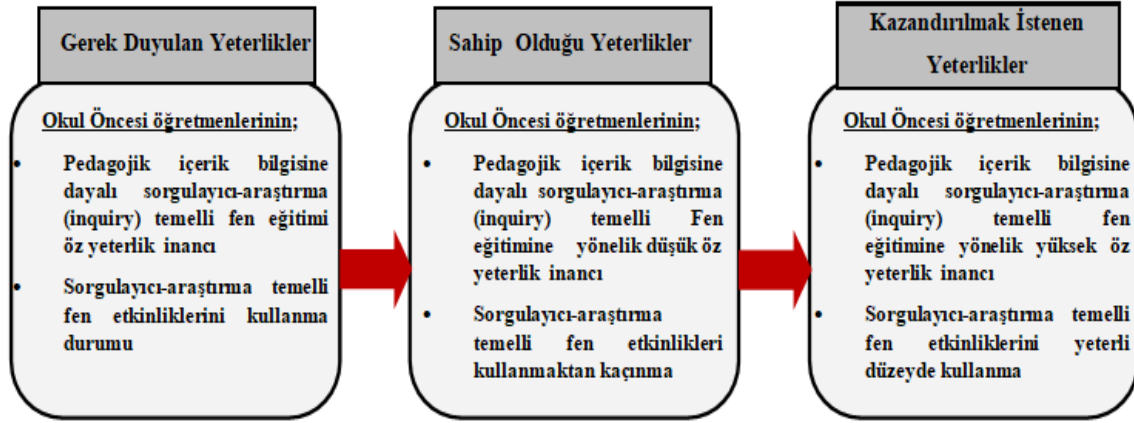
Ay (2018- 2019)	Hafta	Planlama	İhtiyaç Analizi	Hedef Yazımı	İçerik Yazımı	Eğitim Durumunu Hazırlama	İzleme Testi-Performans Testinin Hazırlanması	Programın Girdi Değerlendirmesi	Programın Süreç Değerlendirmesi	Programın Çıktı Değerlendirmesi
Nisan	1									
	2									
	3									
	4									
Mayıs	1									
	2									
	3									
	4									
Haziran	1									
	2									
	3									
	4									
Temmuz	1									
	2									
	3									
	4									
Ağustos	1									
	2									
	3									
	4									
Eylül	1									
	2									
	3									
	4									

Ekim	1									
	2									
	3									
	4									
Kasım	1									
	2									
	3									
	4									
Aralık	1									
	2									
	3									
	4									
Ocak	1									
	2									
	3									
	4									
Şubat	1									
	2									
	3									
	4									
Mart	1									
	2									
	3									
	4									
Nisan	1									
	2									
	3									
	4									
Mayıs	1									
	2									
	3									
	4									
Haziran	1									
	2									
	3									
	4									

3.4.2.3. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın ihtiyaç analizi

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın ihtiyaç analizi için *Farklar Yaklaşımı*'nden yararlanılmıştır. Farklar yaklaşımında, “gözlenenle beklenen başarı düzeyleri arasındaki farkı ortaya çıkarma” söz konusudur.

Bu yaklaşıma göre ihtiyaç beklenen beceri düzeyi ile gerçek/var olan beceriler arasında farklar ortaya çıkar. Bu farkın boyutu mevcut problemin varlığını da yokluğunu da ortaya koymaya yarar (Demirel, 2017, s.88). Bu noktadan hareketle Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın ihtiyaç analizi Şekil 3.3.'de görüldüğü gibi normlar ve standartlardan yararlanılarak okul öncesi öğretmenlerinin fen öğrenmelerine yönelik ihtiyaçlarından doğan problemler ortadan kaldırılmaya çalışılır.



Şekil 3. 3. Farklar Yaklaşımına Dayalı İhtiyaç Tanımı

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesine başlanmadan önce mevcut durumun ortaya konmasına yönelik ihtiyaç analizi yapılmıştır. İhtiyaç analizi ve değerlendirme tekniklerinden *kaynak taraması* çalışması yapılmış bu noktada yerli ve yabancı alan yazındaki tüm kamu ve kuruluşlar, üniversitelerdeki eğitim programlarındaki gelişmeler takip edilerek ilgili alan yazın taranmış, raporlar ve bilimsel çalışmalar incelenmiştir. İncelemeler sonucunda elde edilen rapor Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın geliştirilmesine destek sunan danışma grubu ile paylaşılmış ve danışma grubu da belirtilen bu eksikliğe yönelik olarak ortaya konan ihtiyaç analizine dayalı hazırlanacak bu programın geliştirilmesinin uygun olacağını desteklemiştir.

İhtiyaç analizine yönelik yapılan kaynak taraması çalışmalarından elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilmektedir; Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlilik inançlarının desteklenmesi (Edward ve Loveridge, 2011, s.30; Eshach, 2003, s.499; Fayez, Sabah ve Oliemat, 2011, s.90; Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier ve Fuccillo, 2009, s.256; Kıldan Pektaş, 2009, s.123; Metz, 2009, s.16; Timur, 2012, s.3005; Uysal, 2007, s.85; Yoon ve Onchwari, 2006, s.420), okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgilerinin desteklenmesi (Bucat, 2005, s.2; Kind, 2009, s.170), öğretmenlerin çocukların fen öğrenme sürecinde planlama ve uygulama yapmalarına yönelik ve bu süreçte küçük çocukların bilişsel düşünme yapılarının ve bireysel gereksinimlerini de öğrenme sürecinde nasıl yönlendirilebileceği yönünde desteklenmesi (CaSE Opinion Forum, 2007, s.2; Ofsted, 2008, s.17; RSC, 2004), okul öncesi öğretmenlerinin kaliteli fen eğitimi sunabilmeleri için onlara rehberlik niteliğinde mentörlük desteğinin sağlanması ve bu desteğin kişi destekli

olabileceği gibi online şekilde de sağlanabileceği, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim sürecinde çocukların aileleri ile iş birliği kurmalarında ve aile ile bilimsel destekli çalışmaları nasıl yapabileceklerine yönelik desteklenmesi ve bu süreçte ulusal ve uluslararası destekli tüm paydaşlarla iş birliğinin sağlanması (Sackes, Trundle, Bell ve O'Connell, 2011) şeklindedir.

Kaynak taraması sonucunda elde edilen ihtiyaçlar özetlenecek olursa; yerli ve yabancı alan yazında okul öncesi öğretmenleri sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini sınıflarında uygulamaktan kaçınmakta oldukları ve buna en büyük etkenin ise okul öncesi öğretmenlerinin fene karşı ön yargılı olmaları ve düşük öz yeterlik inancına sahip olmaları gösterilmektedir. Ayrıca diğer bir önemli problem ise okul öncesi öğretmenleri fene karşı olumlu tutum sergilemiş olsalar dahi feni çocuklara nasıl öğreteceklerini bilememeleridir. Bu da okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisi eksikliğine işaret etmektedir. Ancak bu noktada da alan yazında okul öncesi öğretmenlerinin çocuklara hangi fen kavramlarını öğreteceklerinin belirsizliği görülmekte olup ülkemizde okul öncesi döneme yönelik fen içerik standartlarının da eksik olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle elde edilen ihtiyaçlar şu şekilde özetlenebilmektedir; okul öncesi öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen eğitime yönelik öz yeterlik inançları desteklenmeli, okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisi desteklenmeli, okul öncesi öğretmenlerinin eğitim sürecinde etkinlik planlamalarını yaparken kullanabilecekleri fen içerik standartları belirlenmeli, okul öncesi öğretmenleri sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini çocuklarla birlikte uygulamalı ve kendilerini süreç boyunca değerlendirmelerine fırsat verilmelidir.

3.4.2.4. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın hedeflerinin belirlenmesi

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın hedefleri belirlenirken modüler amaç yazma yaklaşımından yararlanılmıştır. Modüler amaç yazma yaklaşımının, “aşamalılık özelliği göstermeyen, bağımsız üniteler ya da modüller için” kullanılması uygundur (Demirel, 2017, s.123). Buna göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar üzerindeki amaçları Tablo 3.17.'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 17. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Amaçları

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Amaçları		
Amaç 1.Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın <i>Modül 1: Feni Sorguluyorum!</i> Modülü uygulandıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	1.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında okul öncesi dönemde çocukların fen becerilerinin neler olduğunu fark edebilecek, 1.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında zihinlerindeki fen kavram yanlışlarını giderebilecek, 1.3. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitimini nasıl planlayabileceğini ve 5E modeline uygun planlama yapabilmeyi öğrenebilecek. Bunun için örnek uygulama olarak büyüteçlerin ne olduğunu, nasıl yapılabileceğini, nasıl bulunduğunu ve nerelerde kullanılabileceğini sorgulayarak öğrenebilecek, 1.4. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nde "Büyüteçler Nerede, Nasıl Kullanılır?" etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	1.5. "Büyüteçler Atölyesi" kapsamında büyüteç yapımını ve kullanımını öğrenebilecek, 1.6. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi "Uygulama ve Değerlendirme Bölümü" kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan "Büyüteçler Nerede, Nasıl Kullanılır?" etkinliği ile büyüteçleri ve kullanımlarını öğrenebilecek. 1.7. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte evde su büyüteci yaparak büyüteç ile evde gözlem yapabilecek
Amaç 2. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın <i>Modül 2: "Gözlüyorum, Ölçüyorum, Deney Yapıyorum. Ben Bir Bilim İnsanıyım!"</i> modülü uygulandıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	2.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında bilimsel süreç becerilerinin neler olduğunu ve çocuklarda nasıl geliştirilebileceğini kavrayabilecek, 2.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında bilim insanlarını tanıyabilecek, bilim insanlarından astronomları tanıyabilecek ve çocukların astronomları tanımlarına ve neler yaptıklarını öğrenmelerine destek sunabilecek, 2.3. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında teleskobun ne olduğunu, nerelerde kullanılabileceğini, kimin bulunduğunu ve nasıl yapılabileceğini öğrenebilecek, 2.4. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nde "Astronomlar ve Teleskoplar" etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	2.5. "Bilimi Doğada Öğreniyorum Atölyesi" uygulaması ile bilimsel süreç becerileri desteklenebilecek, 2.6. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nin Uygulama ve Değerlendirme Bölümü kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan "Astronomlar ve Teleskoplar" etkinliğinin uygulanması ile teleskobu ve kullanım alanlarını öğrenebilecek 2.7. Aile Katılım Atölyesi ile Çocuklar birer "Astronom" olarak kendi yaptıkları teleskopları ile gökyüzü gözlemi yapabilecek.
Amaç 3. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın	Okul Öncesi Öğretmenleri	3.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında roketlerin, uyduların ne olduğunu, nasıl çalıştığını öğrenebilecek ve uygulamalar yapabilecek, 3.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında astronomların kim olduğunu ve neler yaptıklarını, uzay yaşamın nasıl olduğunu öğrenebilecek, 3.3.Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nde "Uzay Yaşamı" etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.

Modül 3: “Uzayda Nasıl Yaşarım?” modülü uyguladıktan sonra;	60-72 Aylık Çocuklar	3.4. Uzay’a Gidiyorum Atölyesi ile astronotları, uzay yaşamını, uzaya nasıl gidildiğini, uyduları öğrenebilecek, 3.5. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi “Uygulama ve Değerlendirme Bölümü” kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan “Uzay Yaşamı” etkinliği ile uzayda neler olduğunu öğrenebilecek. 3.6. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte balon roket yapıp, roketi evlerinde havalandırabilecek.
Amaç 4. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın Modül 4: “Vücudumuza Yolculuk” modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	4.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında vücudumuzun kas ve iskelet sistemini, dolaşım sistemini, boşaltım sistemini, solunum sistemini, sindirim sistemini öğrenebilecek, 4.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında vücudumuzun duyu organlarını ve görevlerini öğrenebilecek, 4.3. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi’nde “Vücudumuz” etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	4.4. Vücudumuz ve Organlarımız Atölyesi ile vücudumuzda yer alan sistemleri ve organların görevlerini öğrenebilecek, 4.5. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi “Uygulama ve Değerlendirme Bölümü” kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan “Vücudumuz” etkinliği ile vücudumuzu tanıyabilecek, 4.6. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte “Tepki Zaman Ölçeri” yaparak tepkilerinin ölçümlerini yapabilecek
Amaç 5. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın Modül 5: “Gölge Oyunları” modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	5.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında Işık kavramını öğrenebilecek, 5.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında gölge olayını ve nasıl oluştuğunu öğrenebilecek, 5.3. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında yansımanın oluşumunu öğrenebilecek, 5.4. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 4 kapsamında renkleri ve oluşumlarını tanıyabilecek, 5.5. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi’nde “Işık ve Gölge” etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	5.6. Işık, Gölge ve Renkler Atölyesi kapsamında ışık, gölge ve renk kavramlarını öğrenebilecek, 5.7. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi “Uygulama ve Değerlendirme Bölümü” kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan “Işık ve Gölge” etkinliği ile ışık, gölge ve renk oluşumunu kavrayabilecek, 5.8. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte “Oyuncaklarımın Işık Altındaki Gölgesi” etkinliği ile ışık ve gölge kavramlarını kavrayabilecek.
Amaç 6. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın Modül 6: “Sesini Keşfet!” modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	6.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında ses kavramını, ses titreşimlerini ve oluşumu öğrenebilecek, 6.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında çeşitli müzik aletlerinin yapısını keşfedebilecek, tiz ve pes sesleri öğrenebilecek, 6.3. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi’nde “Sesini Keşfet” etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	6.4. Ses Atölyesi kapsamında ses kavramını, oluşumunu keşfedebilecek ve ses titreşimlerini ve telefon yapısını öğrenebilecek, 6.5. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi “Uygulama ve Değerlendirme Bölümü” kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan “Sesini Keşfet” etkinliği ile ses kavramını, oluşumunu gözlemleyebilecek, 6.6. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte “Origami Sanatı İle Şimşek Sesi Yapalım” etkinliği ile sesin kaynağına başka yollarla ulaşılabilceğinin farkına varabilecek.

Amaç 7. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın <i>Modül 7: "Hareket ve Enerji Dünyası"</i> modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	7.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında hareket ve sürtünme kuvveti kavramını öğrenebilecek, 7.2.Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında hareket enerjisini ve kullanım alanlarını öğrenebilecek, 7.3.Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında güneş enerjisini ve kullanım alanlarını öğrenebilecek, 7.4.Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 4 kapsamında manyetik enerjiyi ve kullanım alanlarını öğrenebilecek, 7.5.Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 5 kapsamında elektrik enerjisini ve kullanım alanlarını öğrenebilecek, 7.6. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nde "Enerji Dünyası" etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	7.7. Hareket ve Enerji Atölyesi kapsamında hareket ve enerji kavramını keşfedebilecek, 7.8.Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi "Uygulama ve Değerlendirme Bölümü" kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan "Enerji Dünyası" etkinliği ile enerji ve kullanım alanlarını gözlemleyebilecek, 7.9. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte "Yılan Oynatıcısı" yaparak manyetik enerjinin farklı bir kullanım alanını gözlemleyebilecek.
Amaç 8. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın <i>Modül 8: "Mutfak Kimyası!"</i> modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	8.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında maddenin hallerini ve hal değişimi kavramını öğrenebilecek, 8.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında karışım oluşturmayı ve karışımları ayırmayı öğrenebilecek, 8.3. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında değişik maddelerin (Oobleck) yapımını öğrenebilecek, 8.4.Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nde "Madde ve Karışımlar" etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	8.5. Maddenin Keşfi Atölyesi kapsamında maddenin hallerini, karışım oluşturmayı, çok çeşitli maddelerin gizli dünyalarını keşfedebilecek, 8.6. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi "Uygulama ve Değerlendirme Bölümü" kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan "Madde ve Karışımlar" etkinliği ile maddeyi, değişimini, karışımları ve ayırma yöntemlerini öğrenebilecek, 8.7. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte "Dedektifler Kodları Çözüyor" oyunu oynayarak limonun gizli bir mürekkep olabileceğini keşfedebilecekler.
Amaç 9. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın <i>Modül 9: "Meteoroloji Uzamları İş Başında"</i> modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	9.1. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında bulutların oluşumunu ve türlerini öğrenebilecek, 9.2. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında yağmur nasıl oluşur öğrenebilecek ve yağmur ölçer yapabilecek, 9.3. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında hava basıncını ve hava basıncını ölçmeye yarayan barometre yapımını öğrenebilecek, 9.4. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 4 kapsamında rüzgârın şiddetini ölçmeyi ve hortumun nasıl oluştuğunu öğrenebilecek, 9.5. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 5 kapsamında havanın sıcaklığını ölçmek için kullanılacak bir termometre yapımını öğrenebilecek, 9.6. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 6 kapsamında kar tanelerinin yapısını inceleyebilecek, 9.7. Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nde "Hava Olayları" etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	9.8. Meteoroloji Uzmanları İş Başında Atölyesi kapsamında hava durumlarını ve ölçümlerini öğrenebilecek aynı zamanda hava durumu sunumu yapabilecek, 9.9. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi "Uygulama ve Değerlendirme Bölümü" kapsamında öğretmenleri tarafından

		planlanan “Hava Olayları” etkinliği ile hava olaylarını ve ölçümlemlerini öğrenebilecek, 9.10. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte “Hava Durumu Gözlem Merkezi” oluşturarak hava durumu gözlemi yapabilecek ve kaydedebilecek.
Amaç 10. Okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın <i>Modül 10: “Paleontologlar Kazıyor”</i> modülü uyguladıktan sonra;	Okul Öncesi Öğretmenleri	10.1.Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 1 kapsamında birer paleontolog olarak fosilleri ve oluşumlarını öğrenebilecek, 10.2.Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 2 kapsamında toprağın yapısını ve özelliklerini öğrenebilecek, 10.3. Sorgulayıcı-Araştırma Atölyesi 3 kapsamında kristalleri ve özelliklerini öğrenebilecek, 10.4.Öğrendiklerini 5E modeline uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi’nde “Paleontologlar Keşifte” etkinliği kapsamında planlayabilecek ve uygulayabilecek.
	60-72 Aylık Çocuklar	10.5. Kristaller ve Toprak Atölyesi kapsamında kristallerin oluşumunu ve toprağın yapısını öğrenebilecek, 10.6. Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi “Uygulama ve Değerlendirme Bölümü” kapsamında öğretmenleri tarafından planlanan “Paleontologlar Keşifte” etkinliği ile fosilleri ve toprağı öğrenebilecek, 10.7. Aile Katılım Atölyesi ile çocuklar aileleri ile birlikte “Lezzetli Toprak Horizonu” yaparak toprağın katmanlarını öğrenebilecek.

3.4.2.5. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın içeriğinin belirlenmesi

Alan yazında gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin 1970’li ve 1980’li yıllarda fen eğitimi alanında yeniliklere açık hale gelerek öğretmen eğitiminde kaliteyi arttırmaya yönelmiş oldukları ve buna istinaden 1990’lı yıllarda Amerika’da NSTA (National Science Teachers Association) ve İngiltere’de OFSTED’nin (Office for Standards in Education) fen eğitimine ve öğretmenlerine yönelik çeşitli standartlar yayınladıkları ve akabinde Amerika’da bilim geliştirme için önemli bir birlik olan AAAS’nin (American Association for the Advancement of Science) kurulmuş olduğu görülmektedir.

Ülkemizde de öğretmen yeterliklerine yönelik nitelikler 2001 yılı itibari ile gündeme gelmiş olup (Meriç ve Tezcan, 2005, s.65) ancak bu yeterlikler çok genel başlıklar altında nitelendirilerek ifade edilmiştir. Bu başlıklar altında ise erken dönemde çocukların fen öğrenmesine yönelik bir standart ne yazık ki yer almamıştır.

Amerika’da ise okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olarak kurulan NAEYC (National Association for the Education of Young Children) birliği diğer birlikler gibi çocukların küçük yaşlardan itibaren fen ile tanışmaları gerektiğinin üzerinde durmaktadır (Pendergast, Lieberman-Betz ve Vail, 2017, s.44). Bunun üzerine Amerika’nın hemen hemen bütün eyaletlerinde erken dönemde fen öğrenimine yönelik çeşitli standartlar belirlenmiştir. Bunlar genel olarak çocukların “gözlemlene”, “açıklama”, “karşılaştırma”, “sorgulama”, “tahmin etme”, “deney yapma”, “yansıtırma” ve “iş birliği içinde çalışma” olmak üzere 8 beceride toplanmış olup (Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier

ve Fuccillo, 2009, s.240) içerik olarak da genel olarak “yaşam bilimleri”, “uzay bilimleri” ve “fiziksel-enerji bilimleri” olarak 3 temel alana odaklanılmıştır (Nayfeld, Brennenman ve Gelman, 2011, s.971).

Bunun yanı sıra içeriğinde birçok alanla birlikte özellikle fen ve matematik eğitime de önem verilen çeşitli programlar hazırlandığı görülmektedir. Bunlar arasında “New Jersey State Department of Education Preschool Teaching and Learning Standards” (NSDEPTLS, 2014), “Pennsylvania Learning Standards for Early Childhood” (PDE, 2009), “North Dakota Early Learning Guidelines” (NDDHS, 2007), “Good Start Grow Smart: South Carolina Early Learning Standards” (SCDE, 2005), “Ohio's Early Learning Content Standards” (ODE, 2004), “Illinois Early Learning Standards” (ISBE, 2004), “Guidelines for Preschool Learning Experiences” (MDE, 2003), “Kentucky’s Early Learning Standards” (KDE, 2003) örnek olarak verilebilir.

Dünya’da okul öncesi dönemde fen eğitime yönelik olarak çeşitli kurum ve kuruluşlarca önerilen fen içerik standartları ve programlarda yer alan fen içerikleri Tablo 3.18.’de yer almaktadır.

Tablo 3. 18. Dünya’da Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitime Yönelik İçerik Standartları ve Program İçerikleri (Alabay, 2017, s.-330-348; Barber ve Bergman, 1988, s.16; Ersay, 2017, s.39-44; Russell ve McGuigan, 2017, s.287; Samarapungavan, Mantzicopoulos ve Patrick, 2008, s. 868-908)’dan yararlanılmıştır.

Dünya’da Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi İçerik Önerileri ve Program İçerikleri		
Kurum	Standart Alanları	İçerik
Amerika Birleşik Devletleri Fen Eğitimi Standartları ve Değerlendirme Ulusal Komitesi	Araştırma/Sorgulama	- Bilimsel araştırma yapmak için gerekli beceriler - Bilimsel araştırmayı anlamak
	Fizik bilimi	- Nesnelerin ve materyallerin özellikleri - Nesnelerin duruş ve hareketleri - Işık, sıcaklık, elektrik ve manyetizma
	Yaşam bilimleri	- Organizmanın özellikleri - Organizmaların yaşam döngüleri - Organizmaların çevreleri
	Dünya ve Uzay bilimleri	- Dünya malzemelerinin özellikleri - Gökyüzündeki nesneler - Dünyada ve gökyüzündeki değişimler
	Bilim ve Teknoloji Bilimleri	- Doğal ve insan yapımı nesneleri ayırt edebilmek - Teknolojik dizayn becerileri - Bilim ve teknolojiyi anlamak
	Kişisel ve toplumsal açıdan bilim	- Kişisel sağlık - Nüfusun özellikleri ve nüfustaki değişim - Kaynak çeşitleri - Çevrede değişimler - Yerel sorunlarda bilim ve teknoloji,
	Bilimin Doğası ve Tarihi	İnsan uğraşı olarak bilim
	Fizik Bilimi	- Nesnelerin ve eşyaların özelliklerini tanımlama - Eşyaların nasıl hareket ettiğini ve değiştiklerini inceleme - Materyallerdeki değişimi ve neden sonuç ilişkilerini anlama

Amerika'da Bilim Geliştirme Birliği	Yaşam Bilimi	• Bitkilerin ve hayvanların farklı habitatlarda yaşamalarını sağlayan özelliklerini tanıma • Bitkilerin ve hayvanların suya ve besine ihtiyaçları olduğunu bilmesi • İnsanların kendilerine has özellikleri olduğu gibi birçok yönden de birbirlerine benzediklerini fark etme
	Dünya Bilimi	• Doğada bazı olayların tekrar eden düzende olduğunu fark etme (mevsimler vb.) • Güneşin, toprağı, havayı ve suyu ısıttığı ve bunun da farklı hava şartlarına sebep olduğunu anlama • Eşyaların farklı yollardan (hızlı-yavaş, öne-geriye vb) hareket ettiğini tanımlama
Amerika Birleşik Devletleri (Ohio Eyaleti)	Fizik Bilimi	• Modelleme ve destek ile nesnelerin ve materyallerin özelliklerini (katı, sıvı, gaz vb.) inceleme • Modelleme ve destek ile nesnelerin duruş ve hareketini inceleme • Modelleme ve destek ile sesin ve ışığın özelliklerini inceleme
	Yaşam Bilimi	• Modelleme ve destek ile canlıların basit davranışlarını ve fiziksel özelliklerini tanımlama • Canlıların çevreleriyle ilişkisini (habitat, yiyecek, yeme vb.) inceleme ve tanıma • Gerçek fotoğraflarla canlıların yaşam alanlarını eşleme (solucan toprakta vb.) • İnsanların ve diğer hayvanların vücut bölümlerini ve bedensel süreçlerini (uyuma, nefes alam vb.) öğrenme • Canlıların zamanla değiştiği anlayışını gösterir (yaşam döngüsü) • İnsanlar ve diğer canlılar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları fark etme
	Dünya ve Uzay Bilimi	• Modelleme ve destek ile doğal çevrenin tanıdık elementlerini fark eder ve bunların zamanla değişebileceğini anlama (toprak, hava, güneş, ay vb.) • Modelleme ve destek ile insanlar ve doğa arasındaki ilişkiyi anlama • Doğaya yönelik zarar veren ve faydalı faaliyetlerin ayrımını yapma
	Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri	• Sınıfta ve evde kullanılan farklı teknolojileri tanıma (mevcut teknolojinin etkisi) • Teknolojiyi ve parçalarını sorumluluk göstererek kullanma (dijital vatandaşlık) • Yönlendirme ve destekle bilgisayarın çevresel aygıtlarını tanıma • Basit giriş teknolojilerini (fare, mikrofon vb.) doğru kullanma • Belirlenen amaç için farklı programları seçme ve kullanma • Yazı, animasyon ve video arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanıma • Web sayfasını bulma ve internet tarayıcısı olma • Farklı teknolojileri tanıma
	Fiziksel Bilim	Kimya • Nesneleri büyüklükleri, şekilleri, renkleri ve dokularına göre tanıma ve ayırma • Maddelerin değişimini fark etme • Her şeyin maddeden yapıldığını fark etme • Bir soruyu cevaplamak için veya basit bir öngörüü test etmek için basit madde araştırması yapma
		Fizik • Oyuncakların ve nesnelerin hareketini inceleme ve tanıma • Farklı sesler oluşturma ve tanımlama • Güneş ışınının canlı ve cansızlar için önemli bir enerji kaynağı olduğunu ve bütün organizmaların hayatta kalması ve büyümesi için bir enerji kaynağına ihtiyacı olduğunu fark etme

Amerika Birleşik Devletleri (Pennsylvania Eyaleti)			Bir soruyu cevaplamak için veya bir öngörüü test etmek için hareket ve enerji ile ilgili basit bir araştırmada yer alma
	Biyolojik Bilimler	Yaşayan ve Yaşamayan Organizmalar	- Canlı olan ve olmayan şeylerin ayrımını fark etme - Bitkilerin ve hayvanların temel ihtiyaçlarını tanımlama - Bitkilerin ve hayvanların büyüdüğü ve değiştiğini fark etme - Canlıların temel parçalarını isimlendirme - Canlı ve cansız şeylerle ilgili soruya cevap vermek veya öngörüü test etmek için basit araştırmalarda yer alma
		Genetik	- Aynı türden canlıların fiziksel özelliklerini fark etme ve karşılaştırma - Bir soruyu cevaplamak için veya bir öngörüü test etmek için aynı türden canlıların fiziksel özelliklerini inceledikleri basit araştırmalara katılma
		Evrım	- Hayvanlarda olan değişimleri tarif etme - Soruyu cevaplamak için veya öngörüü test etmek için aynı türden canlıların fiziksel özelliklerini basit araştırmalarda yer alma
	Dünya ve Uzay Bilimi	Toprak Yapıları, Süreçleri ve Döngüleri	- Farklı çeşitte dünya materyallerini gruplama - Suyun farklı kullanımını tanımlama - Gözlenebilir durumlarıyla mevsimleri eşleme ve havanın günlük hayatı nasıl etkilediğini tanımlama - Bir soruyu cevaplamak için veya öngörüü test etmek için dünya yapılarını, süreçlerini ve döngülerini inceleyen araştırmalarda yer alma.
		Evrenin Kökeni ve Evrimi	- Gündüz ve gece gökyüzünde görülebilecek nesneleri tanıma - Bir soruyu cevaplamak için veya öngörüü test etmek için gündüz ve gece gökyüzünde görülen nesnelerin araştırmasında yer alma.
	Çevre ve Ekoloji	Ekoloji	- Yakın çevredeki canlı ve cansız şeyleri tanıma - Bitkilerin büyümek için güneş enerjisine ihtiyacı olduğunu anlama - Canlıların temel ihtiyaçlarını tanıma - Çevredeki mevsimsel değişimleri tanıma
		Su Havzaları ve Sulak Alanlar	- Dünyada yer alan hareketli suları tanıma - Dünyada yer alan sulak arazileri ekosistem olarak tanıma - Su ve kara habitatını tanıma - Çevrenin günlük yaşamda insanların ihtiyaçlarını nasıl karşıladığını tanıma
		Doğal Kaynaklar	Günlük hayatta insanlar için mevcut doğal kaynakları tanıma
		Tarım ve Toplum	- Hangi bitki ve hayvanların büyümesi gerektiğini tanıma - Bitki ve hayvanların büyüüp değiştiğini fark etme - Evde ve okulda bahçede kullanılabilecek temel araçları tanıma

		İnsanlar ve Çevre	- İnsanların hayatta kalması için gerekenleri tanımlama - Doğada insanlar, evcil hayvanlar ve diğer canlılar için zararlı olabilecekleri tanıma - İnsanların çevreyi kirletme yollarını tanıma - İnsanların günlük etkinliklerinin nasıl çöp olduğunu fark etme
Avustralya	Bilimsel Araştırma Becerileri	Sorgulama ve Öngörme	Tanıdık nesneler ve olaylarla ilgili soru oluşturma ve soruları cevaplama
		Planlama ve Yürütme	Rehberlik edilen araştırmalarda yer alam ve duyularını kullanarak gözlem yapma
		Yapma, veri ve bilgi analizi	Gözlemleriyle ilgili tartışmalara katılma ve fikirlerini sunma
		İletişim	Gözlemlerini ve fikirlerini paylaşma
	Bilim Anlayışı	Biyoloji Bilimleri	Canlıların yiyecek ve su gibi temel ihtiyaçları olduğunu bilme
		Kimya Bilimleri	Nesnelerin gözlenebilir özellikleri olan materyallerden yapıldığını fark edebilme
		Dünya ve Uzay Bilimleri	Çevremizdeki günlük ve mevsimsel değişimlerin günlük yaşamı etkilediği fark etme
		Fiziksel Bilimler	Nesnelerin hareket etmeleri, büyüklük ve şekilleri gibi birçok etkiye bağlı olmasını fark etme
	İnsan Çabası Olarak Bilim		Bilim, nesne ve olayları gözlemlemeyi, onlarla ilgili soru sormayı ve onlardaki değişimleri tarif etme
	Amerika Birleşik Devletleri (Indiana Eyaleti)	Fiziksel Bilimler	- Fiziksel dünyadaki nesneleri inceleme becerisi gösterme - Nesnelerin fiziksel özelliklerinin farkına varma
Yaşam Bilimi		Yaşamın farkındalığını gösterme	
Dünya ve Uzay Bilimi		- Dünya ve gökyüzünün özelliklerini fark etme - Mevsimsel ve havayla ilgili değişimleri fark etme	
Mühendislik		Mühendislik tasarım becerisi gösterme	
İngiltere (Galler Meclis Hükümeti)	Çocukların Öğrenme Yolları	- Merakı ve keşfedici oyunu teşvik etme - Çocukların öğrenme deneyimlerini sorgulama - Çocukların öğrenme ortamlarını keşfetmelerini ve incelemelerini sağlama	

	Program İçinde Geliştirilebilecek Beceriler	- Bulgularını farklı yollarla kaydetme - Gözlem, ayırma ve gruplama, karşılaştırma, sınıflama, soru sorma ve cevaplama, araştırma, inceleme, kayıt tutma, ön görme ve test etme - Problem çözme
Singapur	Dünyanın Keşfi	- Yaşadığı dünyaya ilgi gösterme - Basit araştırmalarla bazı şeylerin neden olduğunu ve nasıl çalıştığını bulma - Yaşadıkları dünyaya karşı olumlu tutum geliştirme
	Kazandırılabilir Karakter ve Tavrılar	- Kararlılık - Üstüne düşünme, yaratıcılık, merak etme
Kanada (Wing od Discovery Program)	Program İçeriği	- Araştırma Becerileri - Problem Çözme Becerileri - Fiziksel Beceriler - Kişisel Beceriler - Sosyal Beceriler - Dil ve Okuma Yazma Becerileri
Amerik Birleşik Devletleri (Tool of Kit for Childhood Science Education Program)	Program İçeriği	- Yaşam Bilimi - Fiziksel Bilim - Yeryüzü Bilimi - Uzay Bilimi
Avrupa (Pollen Program)	Program İçeriği	- Ekmek üretimi - Meyveler - Üzüm suyu yapma - Rüzgâr, ısı ve hava hareketleri - Kum Saati - Yaprakların çürümesi - Yüzme-Batma - Dişliler - Hava-Meteoroloji - Hava bir madde midir? - Bu bir tohum mu ya da bitki mi? - Hareket, beslenme alışkanlıkları ve yaşam döngüsü - Işık veya maddeden renkleri meydana getirme - Meşe palamudunun döllenmesi - Ayna - Ekosistem: Orman
Almanya (Science Lab Program)	Program İçeriği	- Biyoloji Bilimi - Kimya Bilimi - Fizik Bilimi - Astronomi - Jeoloji
İngiltere (Design and Making Center Program)	Program İçeriği	- Yapı Materyalleri - Yiyecekler - Artık Materyaller - Günlük Objeler - Odun ve plastik - Kumaşlar
Science Start Program	Program İçeriği	- Ölçme ve Haritalama - Renk ve Işık - Maddenin Özellikleri - Çevresel Yaşam Alanı - Hareket ve Makinalar
Amerika Birleşik Devletleri (GEMS Program)	Program İçeriği	- Madde ve özellikleri - Sıvılar - Karışımlar ve ayrıştırılması - Gizli formüller - Hayvanlar - Kelebeğin yaşamı - Kovadaki uğultu (ses)

		• Terraryum yaşamı • Ağaçlardan ev • Uğurböcekleri • Penguenler ve yaşamları • Yer altındaki karınca evleri • Yumurtalar her yerde

Tablo 3.18.'de görüldüğü gibi Dünya'da okul öncesi dönemde fen eğitime yönelik içerik standartları ve program içerikleri ayrıntılı incelendiğinde yaklaşık olarak 170 standarda ulaşılmıştır. Ülkemizde erken çocukluk döneminde fen içerik standartlarının belirlenmesine yönelik araştırmalar Senocak, Samarapungavan, Aksoy ve Tosun (2013, s.2220) ve Taştepe (2012, s.125) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmalarda Şenocak vd. (2013, s.2220), ülkemizdeki çocukların fen kavram gelişimlerini ve bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirmiş olup bu ölçek kapsamında çocukların fen kavram içerikleri için 3 içerik standardı belirlemiştir. Bunlar yaşam bilimleri (canlı-cansız varlıkları, yaşam döngüsünü, canlıların bölümlerini), fiziksel bilim (maddenin yapısını, çekim kuvvetini, sıcak-soğuk kavramını, sesi, ağır-hafif kavramlarını) ve uzay bilimleri (gece gündüz oluşumu) şeklindedir. Taştepe (2012, s.125) tarafından yapılan araştırmada ise 60-72 aylık çocuklara yönelik fen ve matematik içerik standartlarını içeren ölçüm araçları geliştirmiştir. Bunlardan erken çocukluk fen eğitimi standartları ölçeği (FİSÖ) 3 alt boyutu (fiziksel bilimler, yaşam bilimleri ve dünya-uzay bilimleri) içermekte ölçeğin alt boyutlarına bağlı olarak içeriği incelendiğinde ise fenin; ışık-gölge, manyetik kuvvet, basit makinalar, karışımlar, bilimsel süreç becerileri (gözlem, ölçme), yer çekimi, fosiller, uzay, canlılar, madde özellikleri ve değişim, enerji, geri dönüşüm ve ekoloji, sürtünme konularına bağlı bir içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu araştırmalarda öğretmenlere fen öğretiminde rehber niteliğinde olacak fen içerik standartlarından ziyade çocuklardaki fen kavramlarının gelişimini ölçmek amacı taşıdığı görülmekte olup ülkemizde erken dönemde fen öğretiminde okul öncesi öğretmenlerine rehberlik edecek standartların eksikliğini gidermede yeterli olamamaktadır. Bu noktadan hareketle alan yazındaki mevcut bulunan fen içerik standartlarından yola çıkılarak okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgisi gelişimlerini desteklemeye ve bu gelişimlerinde onların sorgulayıcı (inquiry) bakış açısıyla feni tanımlarını, sevmelerini sağlayacak ve okul öncesi çocuklarına yönelik fen öğretim sürecini nasıl planlayabileceklerini onlara öğretmek uygulamalar yapmalarına ve kendi uygulamalarını değerlendirmelerine imkân tanıyarak öğretmen yeterliklerini desteklemek adına Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartları oluşturulmuştur.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartlarının oluşturulmasında Modüler Programlama Yaklaşımı'ndan yararlanılmıştır. Modüler programlama yaklaşımında içerik düzenlenirken konular öbekler halinde düzenlenmektedir. Bu öbeklerin birbiri ile ilişkili olması beklenmez ancak bu yaklaşımla öğretim sonunda alınacak sonuçlar bellidir. Konuların hangi sıra ile öğretileceği açısından esnek olup kontrollü bir yaklaşımdır. Öğrenme modüllere ayrılır ve her modül kendi içinde doğrusal, sarmal ya da farklı yaklaşımla düzenlenebilir (Demirel, 2017, s.144; Oral ve Yazar, 2017, s.314). Bu noktadan hareketle Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartlarında yer alan modüller kendi içince sarmal şekilde düzenlenmiştir. Sarmal yaklaşımda konuların yeri ve zamanı geldikçe tekrar tekrar öğretilmesi söz konusudur (Demirel, 2017, s.143, Oral ve Yazar, 2017, s.321).

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın hedef kitlesi doğrudan okul öncesi öğretmenleri olup, program dahilinde okul öncesi öğretmenleri kendi sınıfında bulunan 60-72 aylık çocuklara da fen eğitimi uygulamaları yapmaları sebebiyle programın bir diğer hedef kitlesini de 60-72 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Bu noktada Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartları belirlenirken okul öncesi öğretmenlerinin eğitim sunacağı 60-72 aylık çocuklar da dikkate alınarak eğitim-öğretim ilkelerinden yararlanılmıştır.

Eğitim-öğretim ilkeleri eğitimde amaçlara ulaşmayı kolaylaştıran temel öncüllerdir ve eğitim sürecini amaca uygun şekilde düzenlenip yürütülmesine rehberlik etmektedir (Genç, 2014, s.45). Bu ilkeler *çocuğa görelilik ilkesi, yaşama yakınlık ilkesi, yaparak-yaşayarak öğrenme ilkesi, ekonomiklik ilkesi, güncellik ilkesi, açıklık ilkesi, somuttan soyuta ilkesi, bilinenden bilinmeyene ilkesi, yakından uzağa ilkesi* şeklinde sıralanabilmektedir. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartları belirlenirken dikkate alınan eğitim-öğretim ilkeleri ve gerekçeleri şu şekildedir;

Çocuğa Görelilik İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları çocuğun merkezde olmasına, bireysel farklılıklarına uygun ve bir bütün olarak ele alınmasına fırsat tanıdığı için çocuğa görelilik ilkesini karşılamaktadır.

Yaşama Yakınlık İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları çocukların gerçek yaşama ve günün şartlarına uygun hazırlanmasına fırsat sunması sebebiyle yaşama yakınlık ilkesini karşılamaktadır. Günümüz bireylerinden 21. yüzyıl becerilerini kazanmış bilimsel tutuma sahip olması beklenmektedir. Bu noktada Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı yaşama yakınlık ilkesi kapsamında okul öncesi öğretmenlerinin ve 60-72 aylık çocuklarının bilimsel bakış açısını sorgulama (inquiry) temelli kazanmalarına destek sunmaktadır.

Yaparak Yaşayarak Öğrenme İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları ile okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar öğrenme sürecinin merkezinde ve kendi öğrenmelerinde kendileri sorumlu olduğu için programın içerik standartları yaparak-yaşayarak öğrenme ilkesini karşılamaktadır.

Ekonomiklik İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları ile okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar en kısa sürede en az araç gereç, emek ve enerji harcayarak en yüksek verimde üretim, bilgi ve beceri kazandırmayı içerdiği için ekonomiklik ilkesini karşılamaktadır.

Güncellik İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları ile okul öncesi öğretmenlerinin ve 60-72 aylık çocukların güncel olay ve sorunlarla karşı karşıya gelmeleri ve yaşamın gerçeklerini tanıtmayı amaç edindiği için güncellik ilkesini karşılamaktadır.

Açıklık İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları ile okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar öğretim sürecinde yer alan bütün materyallerle doğrudan karşı karşıya kalmakta, birçok duyu organına hitap edilerek birçok yöntem ve teknikler kullandığı için açıklık ilkesini karşılamaktadır.

Somuttan Soyuta İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları 60-72 aylık çocukların Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı'nda ele aldığı gelişim özellikleri dikkate alınarak somuttan soyuta ilkesine uygun öğretimin yapılması dikkate alındığı için somuttan

soyuta ilkesini karşılamaktadır. 60-72 aylık çocuklar Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramına göre işlem öncesi dönemde yer almakla birlikte elle tutulan, gözle görülen kavramların bütün bireyler tarafından daha kolay öğrenildiği ve uzun süre unutulmadığı bilinmektedir (Genç, 2014, s.56). Bu noktada programın içerik standartları belirlenirken okul öncesi öğretmenlerinin ve 60-72 aylık çocukların örneklerle doğrudan karşı karşıya gelebilmelerine fırsat tanınmaktadır.

Bilinenden Bilinmeyene İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları ile okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar yeni öğrenmelerine geçmeden önce önceki öğrenmeleri ve bildikleri ile ilişkisi sağlandığı için bilinenden bilinmeyene ilkesini karşılamaktadır. Bu ilke kapsamında programın içerik standartları okul öncesi öğretmenlerinin ve 60-72 aylık çocukların bildiklerinden bilmediklerine doğru ardışık bir sıra takip etmektedir.

Yakından Uzağa İlkesi: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda yer alan fen içerik standartları ile okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar önce içinde bulundukları yakın çevresindeki olay ve varlıklarla etkileşim içerisine sokularak zamanla yavaş yavaş uzak çevresine doğru öğretimi desteklediği için yakından uzağa ilkesini karşılamaktadır.

Görüldüğü gibi Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartları belirlenirken birçok eğitim-öğretim ilkesi dikkate alınmış olup programın çalışma grubu ve danışma grubu karşılıklı olarak fikir alışverişinde bulunarak okul öncesi döneme yönelik dünyada yer alan fen içerik standartlarından ulaşılabilen standartlar incelenmiş ve Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartlarını oluşturmak adına ortak karara varılmıştır.

Bu noktada Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standart alanları

- *Sorgulayıcı-Araştırma Temelli Fen Alanı,*
- *Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilim İnsanı İmajı Alanı,*
- *Astronomi Alanı,*
- *Biyoloji Alanı,*

- *Fizik Alanı,*
- *Kimya Alanı ve*
- *Hava, Jeoloji ve Coğrafya Alanı* olmak üzere 7 fen içerik standart alanından oluşmasına karar verilmiştir.

Bu 7 fen içerik standart alanı da kendi alt içeriklerinden oluşmakta olup bu alt içerikleri öğretebilecek toplamda 10 eğitim modülü hazırlanmıştır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın içerik standartları ve içerik standartlarına bağlı olarak geliştirilen eğitim modülleri Tablo 3.19.'da yer almaktadır.

Tablo 3. 19. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı Modülleri

İçerik Standart Alanları	Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulama (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı Modülleri
1. Sorgulayıcı-Araştırma Temelli Fen	Modül 1: Feni Sorguluyorum!
2. Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilim İnsanı İmajı	Modül 2: Gözlüyorum, Ölçüyorum, Deney Yapıyorum. Ben Bir Bilim İnsanıyım!
3. Astronomi Alanı	Modül 3: Uzayda Nasıl Yaşarım?
4. Biyoloji Alanı	Modül 4: Vücudumuza Yolculuk Modül 5: Gölge Oyunları
5. Fizik Alanı	Modül 6: Sesini Keşfet! Modül 7: Hareket ve Enerji Dünyası
6. Kimya Alanı	Modül 8: Mutfak Kimyası!
7. Hava, Jeoloji ve Coğrafya Alanı	Modül 9: Meteoroloji Uzmanları İş Başında! Modül 10: Paleontologlar Kazıyor!

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı 7 içerik standart alanı ve 13 alt alandan oluşan bir içeriğe sahip olup toplamda 10 modülden oluşmaktadır. Bu noktada; *Sorgulayıcı-Araştırma Temelli Fen İçerik Standardı Alanında*; Erken Dönemde Fen Öğrenme, Fen Kavram Yanılgıları, Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Planlama alt alanlarından, *Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilim İnsanı İmajı İçerik Standardı Alanında*; Bilimsel Süreç Becerileri (Gözlemleme Becerisi, Sınıflandırma Becerisi, Ölçme Becerisi, Tahmin Etme Becerisi, Çıkarımda Bulunma Becerisi, İletişim Kurma Becerisi, Verileri Kaydetme Becerisi, Araştırmayı Tasarlama ve Deney Yapma Becerisi) ve Bilim İnsanı İmajı alt alanlarından oluştuğu, *Astronomi Alanı İçerik Standardı Alanında*; Uzayda Yaşam alt alanından, *Biyoloji Alanı İçerik Standardı Alanında*; Vücudumuz alt alanından, *Fizik Alanı İçerik Standardı Alanında*; Işık ve Gölge, Ses, Hareket

ve Enerji alanlarından, *Kimya Alanı İçerik Standardı Alanında*; Maddenin yapısı ve Hal Değişimi alanlarından, *Hava, Jeoloji, ve Coğrafya Alanı İçerik Standardı Alanında*; Hava Durumu Keşfi ve Ölçümü, Fosil ve Toprak Bilimi alt alanlarından oluştuğu görülmektedir.

3.4.2.6. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın öğrenme durumlarının oluşturulması

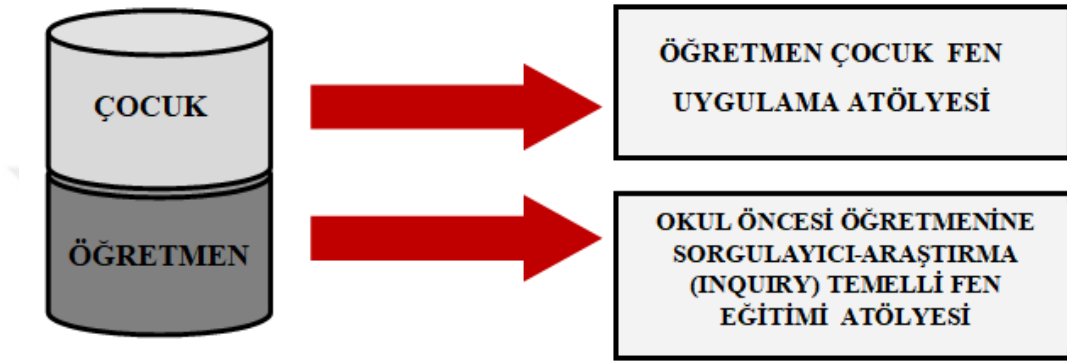
Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın pedagojik olarak temel aldığı yaklaşım Sorgulayıcı-Araştırma (inquiry) Yaklaşımıdır. Sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımı bilimsel içeriğin bilimsel bilginin oluşumunu yansıtacak şekilde verilmesine olanak sağlayan bir yaklaşım olup (Budak-Bayır, 2008, s.2) genel olarak insanların merak duygularını geliştirmeye ve problemlerin çözümüne yönelik aktif katılımını sağlayan bir yaklaşımdır (Chippetta ve Adams, 2004, s.46). Temelleri M.Ö. 5. yy'a kadar dayanan sorgulayıcı araştırma (inquiry) yaklaşımının teorik temelleri ise Dewey, Piaget, Bruner gibi bilişsel kuramcılar tarafından ortaya atılan fikirlere dayanmaktadır (Budak-Bayır, 2008, s.66).

Alan yazında sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımının eğitim sürecinde kullanılmasının nedenleri arasında bilimin doğru anlaşılmasına destek sunması ve bilime karşı pozitif bir anlayış geliştirmesi yer almaktadır (Chippetta ve Adams, 2004, s.48; Novak, 1964, s.26). Bu noktadan hareketle hazırlanan Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarındaki fen eğitimi sürecinde çocuklarının gelişim seviyelerine uygun şekilde etkinliklerini düzenlemelerini nasıl yapacakları onlara öğretilmekte yani fen pedagojik içerik bilgisi eğitimi sağlanmaktadır.

Sorgulayıcı araştırma (inquiry) yaklaşımını destekleyen birçok model bulunmaktadır. Fen pedagojik içerik bilgisinin de temelini oluşturacak olan bu modeller arasında okul öncesi dönem çocuğuna uygun olarak en çok öğrenme döngüsü ve 5E modeli olduğu görülmektedir (Bass, Contant ve Carin, 2009, s.4; Budak-Bayır, 2008, s.75). Bu noktada Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı kapsamında okul öncesi öğretmenlerine fen eğitim sürecini planlarken 5E modelini nasıl uygulayacakları öğretilmektedir.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın içerik standartlarında yer alan modüller daha öncede bahsedildiği gibi kendi içerisinde sarmal şekilde düzenlenmiştir.

Her eğitim modülü Şekil 3.4.'de görüldüğü üzere *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi* ve *Öğretmen-Çocuk Fen Uygulama Atölyesi* adı altından 2 farklı alt bölümden oluşmaktadır.

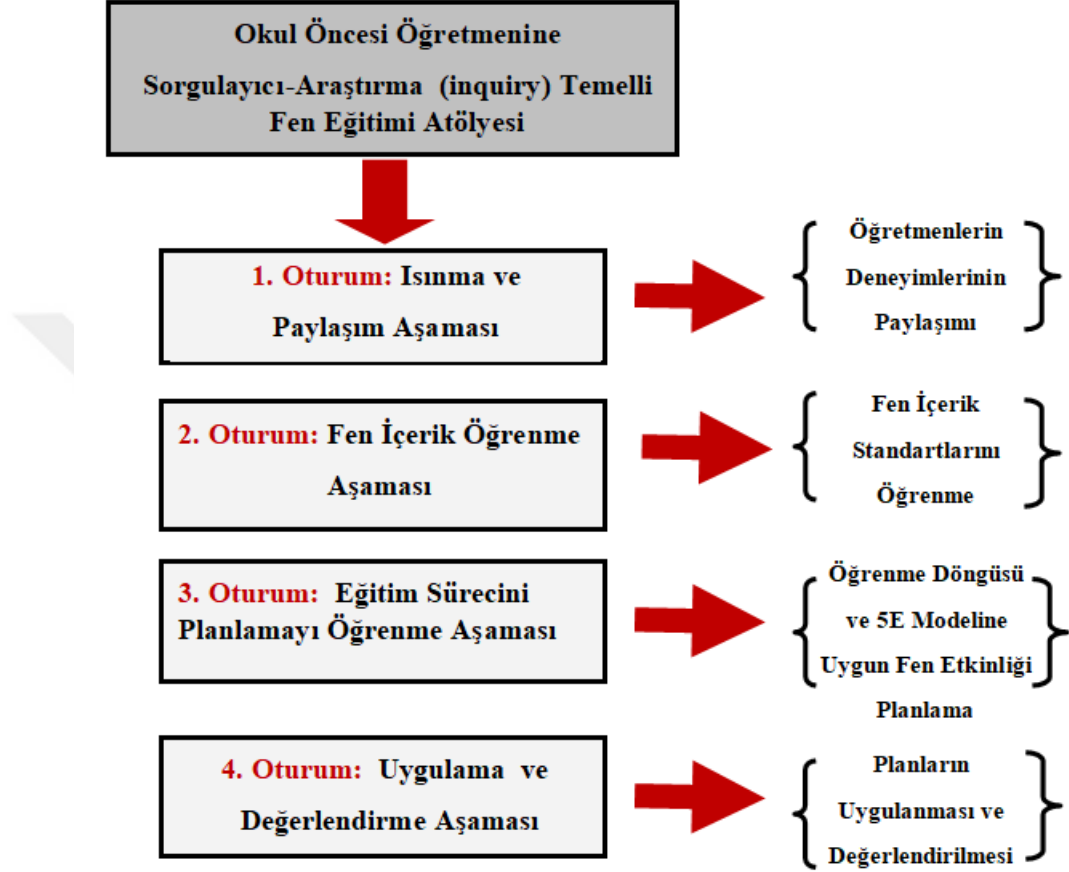


Şekil 3. 4. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Eğitim Modüllerinin Bölümleri

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın ilk bölümü *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi*'nden oluşmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi*'nin hedef kitleleri yetişkinler olduğu için eğitim süreci planlamasında yetişkin eğitimi ilkelerinden destek alınmıştır (Ural, 2007). Bu noktada uygulama sürecinde yetişkin eğitim ilkeleri dikkate alınarak okul öncesi öğretmenlerinin eğitim sürecine aktif katılımlarını sağlayacak sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşım pedagojisine uygun şekilde *proje yöntemi, iş birliği çalışma yöntemi, tartışma yöntemi, drama yöntemi, oyun yöntemi, beyin fırtınası tekniği, tahmin et-gözle-açıkla tekniği, istasyon tekniği* gibi yöntem ve teknik kullanılmakta olup her oturum sonunda okul öncesi öğretmenlerinin o gün öğrendikleri bilgilere yönelik *Sorgulayıcı-Araştırma Atölyeleri* adı altında uygulamalar yapmaları sağlanarak oturumlar sonlandırılmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi* de kendi içinde 4 farklı alt oturumdan oluşmaktadır. Bunlar Şekil 3.5.'de gösterilmektedir.



Şekil 3. 5. Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi Bölümleri

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi*'nin 1. Oturumu olan *Isınma ve Paylaşım Aşaması*'nda program uygulayıcısı tarafından okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme sürecine dikkatlerinin çekildiği ve önceki hafta öğrendiklerine ve çocuklar ile yapmış oldukları uygulamalarına yönelik değerlendirmelerinin yer aldığı *Öğretmen-Çocuk Fen Uygulama Anekdodu*'nun sunumunun yapıldığı oturumdur. *Öğretmen-Çocuk Fen Uygulama Anekdodu* ise okul öncesi öğretmenin Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi'nde öğrenmiş olduğu uygulamalar doğrultusunda modülün her aşamasının

uygulanması sürecinin değerlendirilmesinden oluşan bir kayıttır. Her hafta yeni modül uygulanmasına geçilmeden önce her bir okul öncesi öğretmenin anekdot kayıtlarını birbiri ile paylaşması sağlanmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi*'nin 2. Oturumu olan *Fen İçerik Öğrenme Oturumu*'nda Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın fen içerik standartları doğrultusunda belirlenen 7 fen içerik standardı ve 13 alt içerik standart alanının eğitimi araştırmacı tarafından Sorgulayıcı-Araştırma Atölyeleri şeklinde yapılmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi*'nin 3. Oturumu olan *Eğitim Sürecini Planlamayı Öğrenme Aşaması*'nda okul öncesi öğretmenlerine Fen İçerik Öğrenme Aşaması'nda öğrendikleri fen içerik standartlarından sonra program modüllerinde örnek olarak hazırlanmış sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımına dayalı planlar araştırmacı ve okul öncesi öğretmenleri ile birlikte ayrıntılı şekilde incelenerek tartışılmakta ve sonrasında okul öncesi öğretmenleri Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi-Planlama Aşaması'nda araştırmacı kontrolünde kendi planlarını oluşturmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi*'nin 3. Oturumunda (*Eğitim Sürecini Planlamayı Öğrenme Aşaması*) ve 4. Oturumunda (*Uygulama ve Değerlendirme Aşaması*) program dahilinde okul öncesi öğretmenlerine yönelik olarak *Planla-Uygula-Değerlendir Atölyeleri* uygulanmaktadır. *Planla-Uygula-Değerlendir Atölyeleri* de Planlama Aşaması ile Uygulama ve Değerlendirme Aşaması'ndan oluşmaktadır. Bu süreçte Planlama Aşamasında okul öncesi öğretmenleri *Okul öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölye*'lerinin 3. Oturumunun sonunda kendi sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli planlarını oluşturmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen*

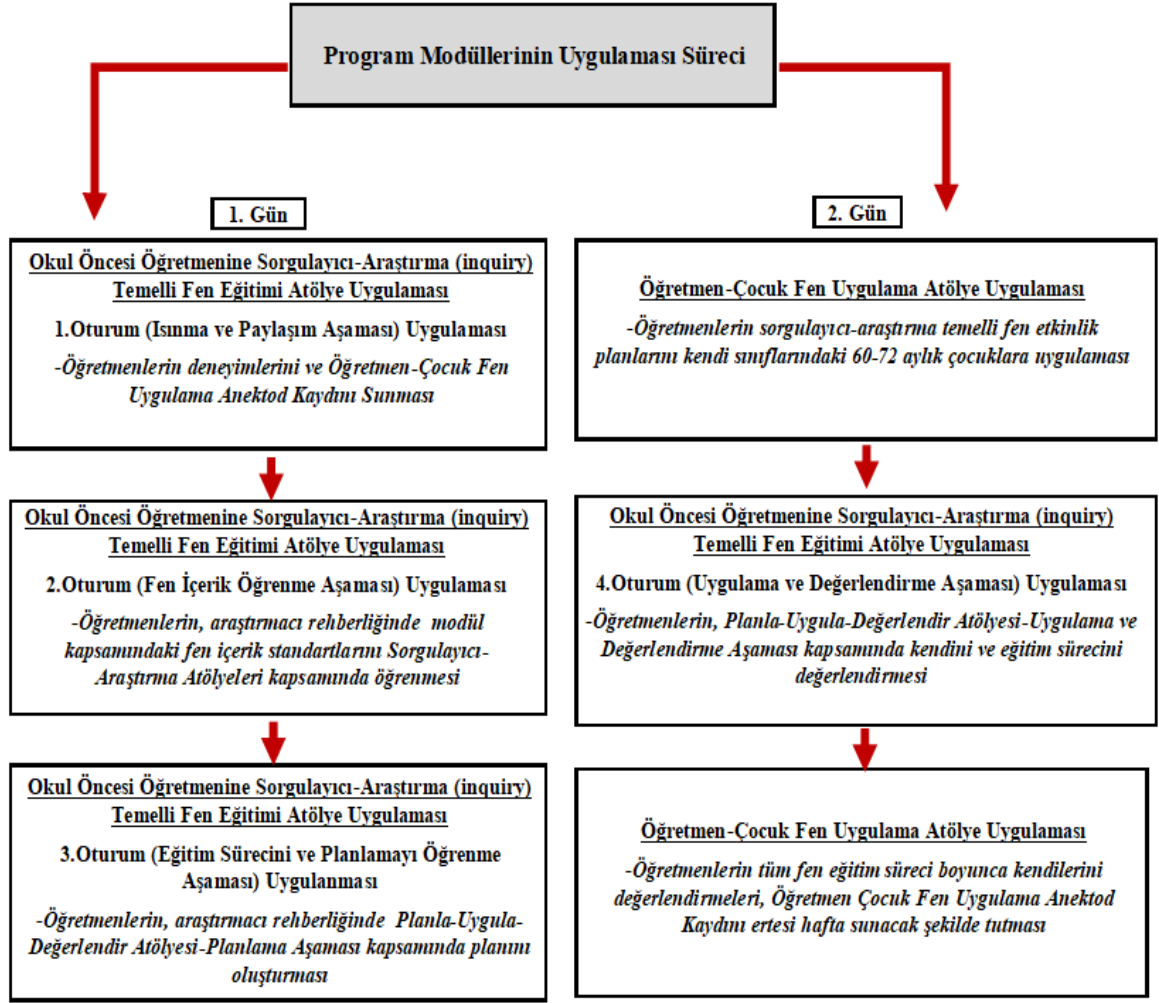
Eğitimi Atölyesi 'nin 4. Oturumu olan *Uygulama ve Değerlendirme Aşaması* 'nda okul öncesi öğretmenleri fen içerik standartlarına uygun şekilde Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi-Planlama Aşaması'nda oluşturdukları planlarını birbirlerine sunmaları sağlanarak araştırmacı kontrolünde son hali verilmektedir. Hazırlanan planları okul öncesi öğretmenleri ertesi gün kendi sınıflarında bulunan 60-72 aylık çocuklara uygulayarak uygulamalarını Planla-Uygula-Değerlendir Atölyesi'nin Uygulama ve Değerlendirme Aşaması'nda değerlendirmektedir.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın ikinci bölümü *Öğretmen-Çocuk Fen Uygulama Atölyesi* 'dir. Öğretmen Çocuk Fen Uygulama Atölyesi'nde okul öncesi öğretmenleri *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi* 'nde geliştirmiş oldukları planlarını kendi sınıfında bulunan 60-72 aylık çocuklara uygulamaktadır. Ayrıca bu süreçteki deneyimlerini program modüllerinde bulunan *Öğretmen-Çocuk Fen Uygulama Anekdotu* 'na kaydetmekte ve ertesi hafta *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi* 'nin ilk oturumu olan *Isınma ve Paylaşım Aşaması* 'nda da deneyimlerini ve sürece yönelik değerlendirmelerini sunmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın her bir modülünün uygulanması 2 farklı günde gerçekleşmiştir. Modülün okul öncesi öğretmenlerine uygulandığı 1. Günde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma Temelli Fen Eğitimi Atölye* uygulamasının 1. Oturumu (ısınma ve paylaşım aşaması), 2. Oturumu (fen içerik öğrenme aşaması) ve 3. Oturumu (eğitim sürecini planlamayı öğrenme aşaması) uygulanmaktadır. Bu süreçler toplamda 4 saatlik bir zaman dilimini kapsamaktadır.

2. Günde ise Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Çocuk Boyutu'nu oluşturan *Öğretmen Çocuk Fen Uygulama Atölyesi* ve Öğretmen Boyutu'nu oluşturan *Okul Öncesi Öğretmenine Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitimi Atölyesi* 'nin 4. Oturumu (uygulama ve değerlendirme aşaması) uygulanmaktadır. Bu süreçlerde yaklaşık olarak 4 saatlik bir zaman dilimini kapsamakta olup Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 1 modülünün tamamen uygulanması yaklaşık olarak haftanın 2 günü ve toplamda haftalık 8 saati kapsamaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın modüllerinin uygulanması aşaması Şekil 3.6.'da gösterilmektedir.



Şekil 3. 6. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modüllerinin Uygulanması Süreci

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın bir modülüne örnek sayfaları Ek-3'de sunulmaktadır.

3.4.2.7. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program modüllerinin kapsam geçerliliği

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modülleri hazırlandıktan sonra, programın kapsam geçerliliğini belirleyebilmek amacıyla 2 okul öncesi eğitimi alanında, 2 fen eğitimi alanında ve 1 eğitim bilimleri alanında uzman öğretim üyesine program modülleri gönderilmiştir. Program için görüş alınan uzmanlardan aynı zamanda görüşlerini bildirebilecekleri Ek-4'deki görüş anketi de

gönderilerek programın kapsam geçerliliği belirlenmiştir. Görüş anketi 15 maddelik olup, uzmanların “*kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum*” şeklinde maddeleri kodlamaları ve önerilerini de bildirmeleri rica edilmiştir. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modüllerinin Kapsam Geçerliliği Tablo 3.20.’de gösterilmektedir.

Tablo 3. 20. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modüllerinin Kapsam Geçerliliği

MADDE	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4	MODÜL 5	MODÜL 6	MODÜL 7	MODÜL 8	MODÜL 9	MODÜL 10
1	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%50)-4 (%50)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%80)-4 (%20)
2	5 (%100)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)
3	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)
4	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%60)-4 (%40)	5 (%100)	5 (%100)
5	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)
6	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)
7	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)
8	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)
9	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)
10	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)
11	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)
12	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-3 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%60)-3 (%40)
13	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-3 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-3 (%20)
14	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)
15	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%100)	5 (%80)-4 (%20)	5 (%100)	5 (%100)

Tablo 3.20. incelendiğinde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program’ının kapsam (içerik) değerleri büyük oranda *tamamen*

katılıyorum (5) ve *tamamen katılıyorum-kısmen katılıyorum* (5-4) şeklinde olduğu görülmektedir. Yalnızca modül 7 (Hareket ve Enerji Dünyası) ve modül 10'da (Paleontologlar Kazıyor) madde 12' yi oluşturan “*Modül’de yer alan atölyeler okul öncesi öğretmenlerinin ilgisini çekecek niteliktedir*” sorusunda uzmanlar düşüncelerini *tamamen katılıyorum-kararsızım* (5-3) şeklinde ifade etmiştir. Aynı şekilde modül 7 (Hareket ve Enerji Dünyası) ve modül 10'da (Paleontologlar Kazıyor) madde 13' ü oluşturan “*Modül’de yer alan atölyeler okul öncesi dönem çocuklarının ilgisini çekecek niteliktedir*” sorusunda uzmanlar düşüncelerini *tamamen katılıyorum-kararsızım* (5-3) şeklinde ifade etmiştir. Ancak tüm modüllerin tüm maddelerinde (5) *tamamen katılıyorum* ve (5-4) *tamamen katılıyorum-kısmen katılıyorum* seçeneklerinin %97.3 (n=146) ve *tamamen katılıyorum-kararsızım* (5-3) seçeneklerinin ise %2.67 (n=4) oranında olması, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program'ının kapsam (içerik) geçerliliğine olumsuz katkısının minimum düzeyde olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program'ının kapsam (içerik) geçerliliğinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilmektedir.

3.5. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması aşamasında öncelikle deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ile toplantı yapılarak *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği* hakkında ve *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu* hakkında bilgi verilmiş, ölçüm araçlarının uygulanabilmesi amacıyla öğretmenlerin eğitim-öğretim sürecini aksatmayacak şekilde kendileri için uygun gün ve saatler belirlenmiştir. Öğretmenler ile ayrıca 60-72 aylık çocuklara uygulanacak olan *Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği* hakkında da görüşülerek araştırmacı tarafından uygulanacak ölçeğin uygun şekilde yapılabilmesi için rahat ve sessiz bir ortam düzenlemeleri istenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğretmenlerin üçü sabahçı ikisi öğlenci grup olup 08.00-12.30 ve 13.00-17.30 saatleri arasında eğitim-öğretim sürecini gerçekleştirmektedir. Araştırma sürecine başlamadan önce 6 Şubat 2019 tarihinde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ile okul müdür ve yardımcısı eşliğinde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı hakkında görüşülmüş, sürecin nasıl uygulanacağı anlatılmıştır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Öğretmen Boyutu uygulamaları için eğitim-

öğretim sürecinin dışında öğretmenlerin kendilerine uygun zaman diliminin ne olabileceği hakkında görüşülmüş ve program uygulama süreci zaman ve yer açısından öğretmen ve okul müdür ve yardımcısı eşliğinde planlanmıştır. Planlama doğrultusunda Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Öğretmen Boyutu için sabahçı grupta bulunan üç okul öncesi öğretmeni ile Salı günleri 13.00-17.00 saatleri arasında, öğlenci grupta bulunan iki okul öncesi öğretmeni ile de Salı günleri sabah 08.00-12.00 saatleri arasında okul bünyesinde bulunan toplantı salonunda çalışılmıştır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Çocuk Boyutu için ise deney grubu öğretmenleri kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklar ile çarşamba günleri, sabahçı grupta bulunan üç okul öncesi öğretmeni 08.30-12.30 saatleri arasında, öğlenci grupta bulunan iki okul öncesi öğretmeni de 13.30-17.30 saatleri arasında uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Öğretmenlere uygulamalarına hazırlanma sürecinde gerekli olabilecek tüm materyaller Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın eğitim sürecine başlanmadan önce araştırmacı tarafından okul yönetimine iletilmiş olup, gerekli olabilecek tüm materyaller okul yönetimi tarafından alınarak program uygulamaları için ortak bir materyal havuzu oluşturulmuştur. Bu planlama doğrultusunda öğretmenler ertesi gün sınıflarında yapacakları uygulamalar için gerekli olabilecek materyallere ulaşma konusunda sıkıntı yaşamamışlardır. Bununla birlikte öğretmenler ile sürekli iletişimin ve paylaşımın sağlanabileceği ortak bir whatsapp grubu kurularak etkileşim eğitim süresince devam ettirilmiştir.

3.5.1. Ön test uygulamaları

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını ve fen kavram gelişimlerini belirleyebilmek amacıyla deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin 11 Şubat-18 Şubat 2019 tarihleri arasında kendi belirledikleri gün ve saatlerde buluşarak *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği* ve *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu* ön test verileri olarak araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki her bir öğretmen ile yaklaşık olarak 35-40 dakika görüşülerek ön test verileri toplanmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ile görüşmeler sırasında deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklara ön test ve son test olarak uygulanacak *Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği* için aile izin ve

bilgilendirme formları da verilerek kendi sınıflarındaki çocukların ailelerine iletmeleri ve sonrasında toplamaları istenmiştir. Ayrıca deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklarla gerçekleştirilecek program uygulamaları için de ayrıca bir bilgilendirme formu eklenmiş olup ailelerden onay formlarının gelmesi ile *Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği* uygulamalarına başlanmıştır. Deney grubunda bulunan 60-72 aylık 92 çocuk ile 25 Şubat-1 Mart 2019 tarihleri arasında, Kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık 93 çocuk ile 4 Mart-8 Mart 2019 tarihleri arasında *Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği* araştırmacı tarafından çocuklara tek tek eğitim ortamından bağımsız, sessiz bir ortamda çocuklara uygun masa ve sandalyelerde uygulanmıştır. Ölçeğin her bir çocuğa uygulanması yaklaşık olarak 10-15 dakika sürmüştür.

3.5.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın uygulanması

Ön test uygulamaları tamamlandıktan sonra deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ile 12 Mart 2019 Salı günü Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 1. Modül uygulamasına başlanmıştır. Öğretmenler ile okul bünyesinde bulunan boş toplantı salonunda gerçekleştirilen uygulama sonrasında öğretmenler ertesi gün 13 Mart 2019 Çarşamba günü kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara önceki gün sonunda araştırmacı rehberliğinde hazırlamış oldukları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinlik planlarını sabahçı grup öğretmenleri 08.30-12.30 saatleri arasında, öğlenci grup öğretmenleri ise 13.30-17.30 saatleri arasında uygulamışlardır. Bu uygulama süreci her hafta aynı şekilde gerçekleştirilmiş olup Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın her bir modülünün uygulanması haftada 2 gün, haftada 8 saat süre ile toplamda 10 hafta sürmüş olup programın son modül uygulaması 15 Mayıs 2019 tarihinde sona ermiştir. Uygulama sürecine yönelik fotoğraflar Ek-5'de sunulmaktadır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney grubu uygulamaları bittikten sonra tüm eğitim sürecinde öğretmen boyutu ve çocuk boyutunda ortaya çıkarılan tüm projelerin sergilendiği Bilim Şenliği deney grubu okulunun bahçesinde 23 Mayıs 2019 tarihinde gerçekleştirilmiş olup Edirne'deki tüm okul ve ailelere duyurusu yapılmış ve yoğun bir katılım sağlanarak bilim şenliği ile eğitim süreci sonlandırılmıştır. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry)

Temelli Fen Öğretim Programı'nın Bilim Şenliği'ne yönelik fotoğraflar Ek-6'da sunulmaktadır.

3.5.3. Uygulama güvenirliği verilerinin analizi

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nda deney grubundaki öğretmenlerin kendi sınıf içi uygulamalarının güvenirlik verilerinin toplanabilmesi için öğretmenlerden kamera kaydı izni alınamadığı için doğrudan gözlem yoluna gidilmiştir. Güvenirlik verilerinin analizinde gerçekleştirilen tüm oturumların ve yine öğretmenler bazında gerçekleştirilen oturumların en az %30'unun ele alınması gerekli olduğundan Tablo 3.21.'de gösterildiği gibi %30'luk şartı sağlayacak biçimde güvenirlik verisi toplama planı hazırlanmıştır.

Tablo 3. 21. Uygulama Güvenirliği Gözlem Oturumları

Öğretmen	1. Oturum	2. Oturum	3. Oturum	4. Oturum	5. Oturum	6. Oturum	7. Oturum	8. Oturum	9. Oturum	10. Oturum
A	+				+				+	
B		+				+				+
C			+				+			+
D	+			+				+		
E		+				+			+	

Araştırmacının kendisi eğitim sürecini etkilememek adına gözlemci olarak yer almamış olup, araştırmacının dışında 2 gözlemci uygulama güvenirlik verilerini toplamıştır. Gözlemcilerden biri okul öncesi öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi, bir diğeri ise fen bilgisi öğretmenliği programı yüksek lisans öğrencisi olup, güvenirlik verileri toplanmadan önce gözlemcilere Uygulama Güvenirliği Gözlem Formu tanıtılmış ve gözlem yaparken hangi noktalara dikkat edilmesi gerektiği, gözlemlenen becerileri Uygulama Güvenirliği Gözlem Formu'na nasıl kaydedecekleri gibi konular ayrıntılı biçimde araştırmacı tarafından açıklanmıştır.

Uygulama Güvenirliği Gözlem Formu sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yaklaşımının basamaklarını içerecek şekilde hazırlanmış ve uzman görüşü alınmış 18 maddelik bir form (Ek-7) olup uygulama güvenirliği verileri hazırlanan bu form ile toplanmıştır.

Tablo 3. 21.'de görüldüğü üzere deney grubunda bulunan öğretmenler A, B, C, D, E şeklinde kodlanmış olup, yapılan uygulama güvenilirliği gözlem oturumlarının planlamasıyla birlikte tüm uygulama oturumlarının her birinde en az 1 gözlem yapılmasına da dikkat edilmiştir. Uygulama güvenilirliği analizinde, “gözlenen uygulamacı davranışı/planlanan uygulamacı davranışı x 100 formülü kullanılmıştır (Van Houten ve Hall, 2001). Gözlemciler arası güvenilirlik verileri analiz edilirken gözlemcilerden alınan Uygulama Güvenirliği Gözlem Form’ları birbirleriyle karşılaştırılmış ve yukarıdaki formüle göre güvenilirlik yüzdesi %86.67 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada her bir öğretmen için elde edilen güvenilirlik yüzdelere ait bilgiler Tablo 3.22.’de gösterilmektedir.

Tablo 3. 22. Her Bir Okul Öncesi Öğretmeni için Elde Edilen Gözlemciler Arası Güvenirlik Yüzdeleri

Öğretmen	Gözlem	Güvenirlik Yüzdeleri	Ortalama Güvenirlik Yüzdesi
Öğretmen A	Gözlem 1	%72.22	%81.66
	Gözlem 2	%83.33	
	Gözlem 3	%88.88	
Öğretmen B	Gözlem 1	%72.22	%81.47
	Gözlem 2	%77.77	
	Gözlem 3	%94.44	
Öğretmen C	Gözlem 1	%77.77	%83.33
	Gözlem 2	%77.77	
	Gözlem 3	%94.44	
Öğretmen D	Gözlem 1	%83.33	%88.87
	Gözlem 2	%83.33	
	Gözlem 3	%100	
Öğretmen E	Gözlem 1	%100	%98.15
	Gözlem 2	%100	
	Gözlem 3	%94.44	

Tablo 3.22. incelendiğinde öğretmenlerin gözlemciler arası güvenilirlik verilerinde en düşük ortalama güvenilirliği %81,47, en yüksek ortalama güvenilirlik yüzdesinin ise %98,15 olduğu görülmektedir.

3.5.4. Son test uygulamaları

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın uygulanması tamamlandıktan sonra Milli Eğitim Takviminde okulların tatile girmesi durumu dikkate alınarak öncelikle deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocuklara *Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği* son test olarak 24-30 Mayıs 2019 tarihleri arasında uygulanmıştır. 60-72 aylık çocuklardan son test verileri toplandıktan sonra deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ile kendilerine uygun gün ve saatler

planlanarak araştırmacı tarafından *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği* ve *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu* son test olarak 3-10 Haziran 2019 tarihleri arasında toplanmıştır.

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi

Araştırmanın amacına yönelik olarak eş zamanlı toplanan nicel ve nitel veriler karma araştırma yöntemlerinden zenginleştirilmiş (triangulation) desene uygun şekilde analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

3.6.1. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında yer alan deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ve 60-72 aylık çocukların demografik özellikleri betimsel istatistik yöntemlerinden yüzde frekans şeklinde sunulmuştur. Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği*'ndeki verileri bilgisayar ortamına kaydedilerek gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Aynı şekilde deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların *Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği*'ndeki cevapları da bilgisayara kaydedilerek gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu*'ndan elde edilen veriler de gerekli kodlamalar yapılarak içerik analizi ile çözümlenmiştir.

3.6.2. Verilerin analizi

3.6.2.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın okul öncesi öğretmenlerinden ve 60-72 aylık çocuklardan toplanan nicel verileri SPSS 24 paket programında uygun istatistiksel işlemler yapılarak analiz edilmiştir. Verilerin analiz yöntemi, betimsel istatistik ve normallik testi sonuçlarına göre belirlenmiştir.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını anlamak amacıyla

kullanılan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nden toplanan verilerin analizinde deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin sayısının 30'dan az olması sebebiyle non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Non-parametrik testler üzerinde çalışılan birey sayısının 30'dan az olması durumunda, süreksiz verilerin olması durumunda ve verilerin normal dağılım gösterememesi durumunda tercih edilen testlerdir (Sönmez ve Alacapınar, 2016, s.199). Ayrıca deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının ön test ve son test ortalamalarında anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocuklara uygulanması öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerileri arasında ön test ve son testleri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği kullanılmıştır. 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden aldıkları puanların normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi ile incelenmiştir. Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi örneklem büyüklüğünün 50'den büyük olması durumunda yaygın olarak kullanılan normallik testlerinden bir tanesidir (Büyüköztürk, 2012, s.42). Deney ve kontrol grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden aldıkları ön test puan ortalamalarının betimsel istatistikleri ve Kolmogorov-Smirnov (K-S) Test sonuçları Tablo 3.23'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 23. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden Aldıkları Ön Test Puan Ortalamalarının Betimsel İstatistikleri ve Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları

FPÇÖ	Grup	$\bar{X}$	S.S.	Ortanca	Min.	Mak.	Kolmogorov-Smirnov	p
FDP	Deney	1.66	.67	1.67	.00	3.00	.090	.064
	Kontrol	1.65	.71	1.66	.00	3.00	.086	.084
MKP	Deney	1.36	.70	1.30	.00	3.00	.087	.079
	Kontrol	1.42	.69	1.43	.00	3.00	.069	.20
Toplam (FDP+MKP)	Deney	1.53	.65	1.56	.00	2.75	.063	.20
	Kontrol	1.55	.48	1.56	.63	2.88	.049	.20

Tablo 3.23. incelendiğinde Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin deney ve kontrol gruplarında Fen ve Doğa Olayları boyutu (FDP), Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme Boyutu (MKP) ve toplam (FDP+MKP) puan ortalamalarında normalden sapma

görülmemiştir ($p>.05$). Bu sebeple deney ve kontrol gruplarında karşılaştırma parametrik testlerden Bağımsız Gruplar için t Testi (Student t) ile yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden aldıkları son test puan ortalamalarının betimsel istatistikleri ve Kolomogorov-Simirnov (K-S) Test sonuçları Tablo 3.24'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 24. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden Aldıkları Son Test Puan Ortalamalarının Betimsel İstatistikleri ve Kolmogorov-Simirnov (K-S) Testi Sonuçları

FPÇÖ	Grup	$\bar{X}$	S.S.	Ortanca	Min.	Mak.	Kolomogorov-Simirnov	p
FDP	Deney	1.82	.65	1.83	.22	3.00	.080	.190
	Kontrol	1.53	.61	1.56	.00	3.00	.084	.106
MKP	Deney	1.50	.71	1.43	.00	3.00	.083	.145
	Kontrol	1.42	.63	1.43	.14	3.00	.091	.053
Toplam (FDP+MKP)	Deney	1.68	.65	1.75	.13	2.81	.090	.063
	Kontrol	1.48	.45	1.50	.63	2.56	.067	.20

Tablo 3.24. incelendiğinde Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin deney ve kontrol gruplarında Fen ve Doğa Olayları boyutu (FDP), Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme Boyutu (MKP) ve toplam (FDP+MKP) puan ortalamalarında normalden sapma görülmemiştir ($p>.05$). Bu sebeple deney ve kontrol gruplarında karşılaştırma parametrik testlerden Bağımsız Gruplar için t Testi (Student t) ile yapılmıştır.

Yapılan Kolomogorov-Simirnov (K-S) Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında bulunan 60-72 aylık çocukların ön test ve son testlerinde Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme boyutu (FDP), Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme boyutu (MKP) ve toplam (FDP+MKP) puan ortalamalarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu sebeple deney ve kontrol gruplarına ait değerlerin normal dağılım göstermesi sebebiyle iki gruplu karşılaştırmalarda parametrik ölçümlerden Bağımsız Gruplar için t Testi (Student Test) kullanılmıştır. Bağımlı gruplarda ise değişkenlere ait değerlerin normal dağılımı durumunda Bağımlı Gruplarda t Testi (paired samples t-testi) kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2016, s.27). Anlamlılık seviyesi olarak 0.05 kullanılmış olup, $p<.05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu belirtilmiştir.

3.6.2.2. Nitel verilerin analizi

Araştırmada *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu* 'ndan elde edilen veriler gerekli kodlamalar yapılarak içerik analizi ile çözümlenmiştir.



BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu araştırma Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda araştırmadan elde edilen veriler değerlendirilerek araştırmanın okul öncesi öğretmenlerine ve 60-72 aylık çocuklara yönelik bulguları elde edilmiştir.

Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki etkilerine yönelik olarak; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisine yönelik bulgular elde edilmiştir.

Araştırmanın 60-72 aylık çocuklar üzerindeki etkilerine yönelik ise; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini uygulayarak 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisine yönelik bulgular elde edilmiştir.

4.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Okul Öncesi Öğretmenleri Üzerindeki Etkilerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki amacı okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde model niteliğinde olabilecek Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırma kapsamında 2 önemli araştırma sorusuna cevap aranmıştır.

Bunlardan ilki programın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığıdır. İkincisi ise programın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerinde meydana gelen değişimleridir.

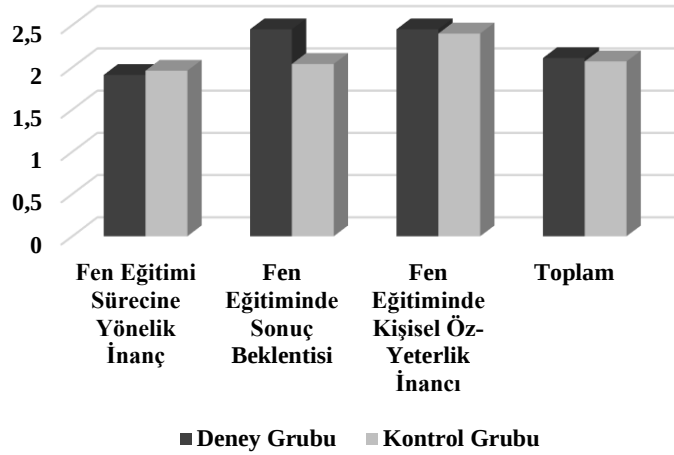
4.1.1. Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının ön test ve son testleri arasındaki farklarına yönelik bulgular

Deney ve Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nden ve alt boyutlarından toplanan verilerin ön test puan ortalamaları arasındaki farklarını belirlemede kullanılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4.1. ve Şekil 4.1.'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 1. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	S.T.	S.O.	U	z	p
Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç	Deney	5	1.91	1.44	2.11	.266	5.00	25.00	10.00	-.565	.572
	Kontrol	5	1.96	1.56	2.36	.230	6.00	30.00			
Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi	Deney	5	2.45	1.50	3.00	.758	6.20	31.00	9.00	.740	.459
	Kontrol	5	2.04	1.67	2.33	.268	4.80	24.00			
Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı	Deney	5	2.45	1.50	3.00	.758	5.80	29.00	11.00	.337	.736
	Kontrol	5	2.40	1.50	3.00	.720	5.20	26.00			
Toplam	Deney	5	2.11	1.82	2.45	.270	5.90	29.50	10.50	-.422	.673
	Kontrol	5	2.07	1.77	2.36	.266	5.10	25.50			

p>0.05



Şekil 4. 1. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.1. ve Şekil 4.1. incelendiğinde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeğinin Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnancı boyutuna ait toplam ön test puan ortalaması $\bar{X}=1.91$ iken, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön test puan ortalamasının $\bar{X}=1.96$ olduğu, Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutuna ait ön test puan ortalamasının deney grubunda $\bar{X}=2.45$ iken kontrol grubunda $\bar{X}=2.04$ olduğu, Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutuna ait ön test puan ortalaması deney grubunda $\bar{X}=2.45$ iken kontrol grubunda $\bar{X}=2.40$ olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin toplamına bakıldığında ise deney grubunun ön test puan ortalamasının $\bar{X}=2.11$, kontrol grubunun ise $\bar{X}=2.07$ olduğu görülmektedir.

Yapılan Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnancı boyutu (U:10.00, $p>.05$), Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu (U: 9.00, $p>.05$), Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu (U: 11.00, $p>.05$) ve toplamı için (U: 10.50, $p>.05$) ön test ortalama puanları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı saptanmıştır.

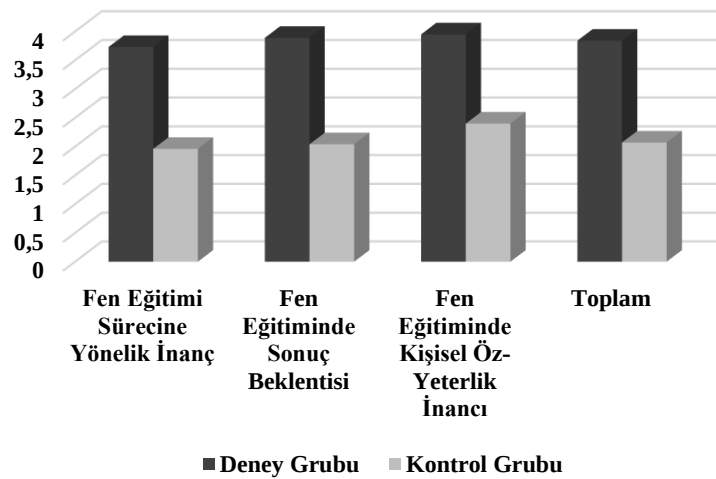
Bu sonuca göre eğitime başlarken deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları yönünden benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilmektedir.

Deney ve Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nden toplanan verilerin son testlerindeki farklarını belirlemede kullanılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4.2'de ve Şekil 4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 2. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	S.T.	S.O.	U	z	p
Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç	Deney	5	3.73	2.67	4.56	.731	8.00	40.00			
	Kontrol	5	1.96	1.56	2.11	.230	3.00	15.00	.000	-2.619	.009*
Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi	Deney	5	3.89	2.56	4.56	.820	8.00	40.00			
	Kontrol	5	2.04	1.67	2.33	.268	3.00	15.00	.000	-2.627	.009*
Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı	Deney	5	3.95	3.25	4.50	.447	8.00	40.00			
	Kontrol	5	2.40	1.50	3.00	.720	3.00	15.00	.000	-2.677	.007*
Toplam	Deney	5	3.84	2.86	4.32	.604	8.00	40.00			
	Kontrol	5	2.07	1.77	2.36	.266	3.00	15.00	.000	-2.619	.009*

*p<0.05



Şekil 4. 2. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.2. ve Şekil 4.2. incelendiğinde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeğinin Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutuna ait toplam son test puan ortalaması $\bar{X}=3.73$ iken, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son test puan ortalamasının $\bar{X}=1.96$ olduğu, Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutuna ait son test puan ortalamasının deney grubunda $\bar{X}=3.89$ iken kontrol grubunda $\bar{X}=2.04$ olduğu, Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutuna ait son test puan ortalaması deney grubunda $\bar{X}=3.95$ iken kontrol grubunda $\bar{X}=2.40$ olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin toplamına bakıldığında ise deney grubunun son test puan ortalamasının $\bar{X}=3.84$, kontrol grubunun ise $\bar{X}=2.07$ olduğu görülmektedir.

Yapılan Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutu (U:0.00, $p<.05$), Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu (U: 0.00, $p<.05$), Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu (U: 0.00, $p<.05$) ve toplamı için (U: 0.00, $p<.05$) son test ortalama puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu saptanmıştır.

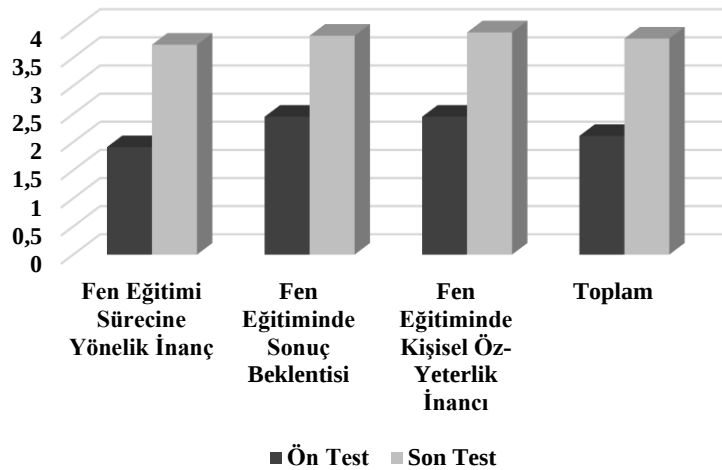
Bu sonuca göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı uygulaması sonrasında deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inanç puanlarında gözlenen değişimin, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı puanlarındaki değişimden daha fazla olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin alt boyutlarına ait ön test ve son test puan ortalamalarında anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.3. ve Şekil 4.3.'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 3. Deney Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		Deney Grubu						
Boyutlar		n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	Wilcoxon z	p
Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnancı	Ön Test	5	1.91	1.44	2.11	.266		
	Son Test	5	3.73	2.67	4.56	.731	-2.619	.009*
Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi	Ön Test	5	2.45	1.50	3.00	.758		
	Son Test	5	3.89	2.56	4.56	.820	-2.627	.009*
Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı	Ön Test	5	2.45	1.50	3.00	.758		
	Son Test	5	3.95	3.25	4.50	.447	-2.677	.007*
Toplam	Ön Test	5	2.11	1.82	2.45	.270		
	Son Test	5	3.84	2.86	4.32	.604	-2.619	.009*

*P<0.05



Şekil 4. 3. Deney Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları

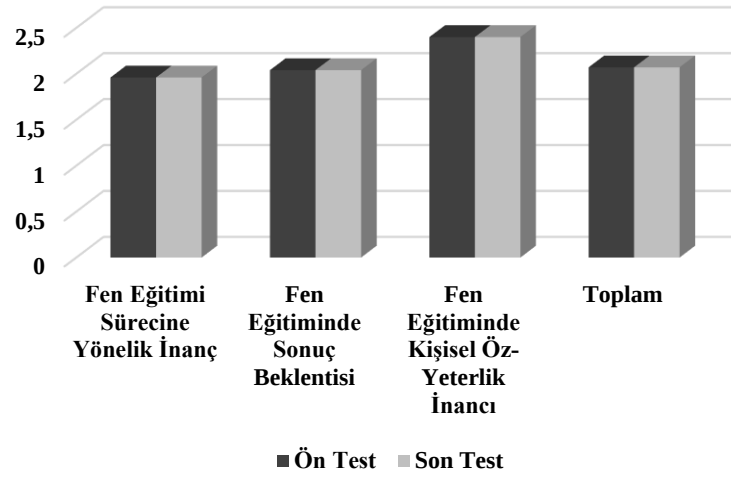
Tablo 4.3. ve Şekil 4.3. incelendiğinde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'na katılan okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutu (z:-2.619), Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu (z:-2.627), Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu (z:-2.677) ve toplam (z:-2.619) puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Söz konusu farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Yani, deney grubunu oluşturan okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı uygulaması sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları anlamlı biçimde artmıştır.

Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının ön test ve son test ortalamalarında anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.4 ve Şekil 4.4'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 4. Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		Kontrol Grubu					Wilcoxon z	p
Boyutlar		n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.		
Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç	Ön Test	5	1.96	1.56	2.36	.230	-.184	.854
	Son Test	5	1.96	1.56	2.11	.230		
Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi	Ön Test	5	2.04	1.67	2.33	.268	-1.890	.059
	Son Test	5	2.04	1.67	2.33	.268		
Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı	Ön Test	5	2.40	1.50	3.00	.720	-1.732	.083
	Son Test	5	2.40	1.50	3.00	.720		
Toplam	Ön Test	5	2.07	1.77	2.36	.266	-1.355	.176
	Son Test	5	2.07	1.77	2.36	.266		

$p>0.05$



Şekil 4. 4. Kontrol Grubunda Bulunan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.4. ve Şekil 4.4. incelendiğinde kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nden aldıkları ön test ve son test puan ortalamaları Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanc boyutu ($z:-.184$), Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu ($z:-1.890$), Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu ($z:-1.732$) ve toplam ($z:-1.355$) puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

4.1.2. Okul öncesi öğretmenlerinin ön testleri ve son testlerinde fen kavram gelişimlerdeki değişimlerine yönelik bulgular

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine olan etkisini belirlemek amacıyla ön test ve son testlerinde kullanılan *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu*'ndan elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 11 alt bölümden ve 25 sorudan oluşmaktadır. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'nda yer alan sorular Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma

(Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın modüllerinin içeriğini oluşturan fen kavramlarından oluşmaktadır.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'ndan elde edilen bulgular Tablo 4.5, Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8, Tablo 4.9, Tablo 4.10, Tablo 4.11, Tablo 4.12, Tablo 4.13, Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'de sunulmaktadır.

Tablo 4. 5. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Fen Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

	Ön Test		Son Test	
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Her şey (n=2) -Bilim (n=1)	2	-Deney ve akıl yürütme ile edinilen bilgi (n=2) -Doğayı anlama yolu (n=2)	1
Kontrol Grubu (n=5)	-Her şey (n=1) -Madde ve Canlılarla ilgili bilim (n=1)	3	-Her şey (n=2) -Bilim (n=1)	2

Tablo 4.5.'de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Fen Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri fen kavramını “her şey” (n=2) ve “bilim” (n=1) olarak açıklamıştır. 2 okul öncesi öğretmeni ise hiçbir açıklama yapmamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri fen kavramını “deney ve akıl yürütme ile edinilen bilgi” (n=2) ve “doğayı anlama yolu” (n=2) olarak açıklamış olup 1 okul öncesi öğretmeni herhangi bir cevap vermemiştir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri fen kavramını “her şey” (n=1) ve “madde ve canlılarla ilgili bilim” (n=1) olarak açıkladıkları 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise

fenin ne olduğunu “*her şey*” ($n=2$) ve “*bilim*” ($n=1$) olarak açıkladıkları 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.5. incelendiğinde deney grubundaki ($n=5$) okul öncesi öğretmenlerinin “*fen*” kavramına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeleri doğru şekilde kullanarak yapmış olmaları Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda ($n=5$) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.5. incelendiğinde ayrıca deney ($n=5$) ve kontrol ($n=5$) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*fen*” kavramına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerdiği görülmektedir. Deney ($n=5$) ve kontrol ($n=5$) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik cevaplarının “*bilim*” ($n=1$) ve “*madde ve canlılarla ilgili bilim*” ($n=1$) şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir.

Deney grubunda ($n=5$) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fen kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde fen kavramını “*deney ve akıl yürütme ile edinilen bilgi*” ($n=2$) ve “*doğayı anlama yolu*” ($n=2$) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir.

Kontrol grubundaki ($n=5$) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik cevaplarının ise “*bilim*” ($n=1$) şeklinde kavram yanılgısı içeren bir açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Tablo 4. 6. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Sizce Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemek Önemli midir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test		
“Sizce Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Gözlem yapma (n=3)	-	-Gözlem yapma, tahmin etme, sınıflandırma yapma, ölçme yapma, deney yapma, araştırma yapma, iletişim kurma, sonuç çıkarma, kayıt tutma (n=2)	-
	-Araştırma yapma (n=2)		-Keşfetme (n=1) -Bilim insanı olabilme (n=1)	
Kontrol Grubu (n=5)	-Araştırma yapma (n=3)	-	-Araştırma yapma (n=2) -Deney yapma (n=2)	-
	-Deney yapma (n=2)		-Gözlem yapma, kayıt tutma (n=1)	
“Sizce Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemek Önemli midir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney Grubu (n=5)	-Önemli, bilim insanı olmalarına destek sunma (n=2)	1	-Önemli, küçük yaşlardan itibaren çocukların bilim insanı imajına bürünmesini sağlaması (n=3)	-
	-Önemli, doğayı anlamalarını sağlama (n=1) -Önemli (n=1)		-Önemli, çocukların bilimsel bakış açısı kazanması (n=2)	
Kontrol Grubu (n=5)	-Önemli, çocukların gelişimlerine destek sunması (n=2)	1	-Önemli, çocukların bilim insanlarını tanımalarına destek sunması (n=1) -Önemli (n=2)	2
	-Önemli, çocukların bilim insanlarını tanımalarına destek sunması (n=1) -Önemli (n=1)			

Tablo 4.6.’da deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde deney grubunda (n=5) bulunan okul

öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde bilimsel süreç becerilerini “gözlem yapma” (n=3) ve “araştırma yapma” (n=2) olarak açıklamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde bilimsel süreç becerilerini açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmeni bilimsel süreç becerilerini “gözlem yapma, tahmin etme, sınıflandırma yapma, ölçme yapma, deney yapma, araştırma yapma, iletişim kurma, sonuç çıkarma, kayıt tutma” (n=2), “keşfetme” (n=1) ve “bilim insanı olabilme” (n=1) şeklinde açıklamıştır. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde bilimsel süreç becerilerini açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenlerinin “araştırma yapma” (n=3) ve “deney yapma” (n=2) şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde bilimsel süreç becerilerini açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri bilimsel süreç becerilerini “araştırma yapma” (n=2) ve “deney yapma” (n=2), “gözlem yapma ve kayıt tutma” (n=1) olarak cevapladığı ve ön testleri ile cevaplarının büyük oranda benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6.’da okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemek Önemli midir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerde bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi “bilim insanı olmalarına destek sunması açısından” (n=2), “doğayı anlamalarını sağlaması açısından” (n=1) önemli bulduğunu, 1 okul öncesi öğretmenin de bilimsel süreç becerilerini desteklemenin önemli olduğunu ifade ettiği ancak herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Ön testlerde deney grubunda bulunan 1 okul öncesi öğretmenin ise kendisine yöneltilen soruya herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri okul öncesi dönemden itibaren bilimsel süreç becerilerini desteklemenin önemli olup olmadığı sorusuna “küçük yaşlardan itibaren çocukların bilim insanı imajına bürünmesini sağlaması açısından önemli bulduklarını” (n=3), “çocukların bilimsel bakış açısı kazanması açısından önemli bulduğunu” (n=2) ifade ettikleri görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerini desteklemenin önemine yönelik cevapları incelendiğinde “çocukların gelişimlerine destek sunması açısından önemli” (n=2), “çocukların bilim insanlarını tanımalarına destek sunması açısından önemli” (n=1) bulduğunu ifade ettikleri görülmektedir. 1 okul öncesi öğretmeni ise önemli bulduğunu ifade ettiği ancak açıklama yapmadığı görülmektedir. Son

testlerinde ise kontrol grubunda (n=5) bulunan 2 okul öncesi öğretmeni okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi önemli bulduğunu ifade ettiği ancak herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. 1 okul öncesi öğretmeni ise çocukların bilim insanlarını tanımalarına destek sunması açısından önemli bulduğunu ifade ettiği görülmekle birlikte 2 okul öncesi öğretmeni kendisine yöneltilen soruya herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.6. özetlenecek olursa deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini ön testlerine oranla (gözlem yapma, araştırma yapma) son testlerinde daha açıklayıcı (gözlem yapma, tahmin etme, sınıflandırma yapma, ölçme yapma, deney yapma, araştırma yapma, iletişim kurma, sonuç çıkarma, kayıt tutma) şekilde yaparak temel bilimsel süreç becerilerinin hepsini ifade etmiş oldukları ve bununla beraber bilimsel süreç becerilerini “*bilim insanı olabilmenin bir yolu olarak*” da açıklamış olmaları Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Bununla beraber deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin son testlerinde okul öncesi dönemden itibaren çocukların bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesinin önemli bulduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin her iki soru için de ön test ve son testlerinde büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Büyüteç Nedir?” ve “Sizce Teleskop Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test	
“Sizce Büyüteç Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
-Ayrıntılı görme sağlama		-Yakından, ayrıntılı inceleme	
Deney (n=3)	-	sağlaması (n=2)	-
Grubu (n=5)		-İnce kenarlı mercek olması (n=2)	
		-Su kullanılarak da yapılabilmesi (n=1)	
Kontrol (n=3)		-Büyütme sağlaması (n=2)	
Grubu (n=5)	-	-Yakınlaştırma sağlaması (n=2)	-
-Yakınlaştırma sağlaması (n=2)		-Mercek (n=1)	

“Sizce Teleskop Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney	-Ay’ı, yıldızları		-Gökyüzünü gözlemeyi sağlaması	
Grubu	büyütmeyi sağlayan alet	2	(n=2)	1
(n=5)	(n=3)		-Uzak mesafeyi yakınlaştıran alet	
			(n=2)	
Kontrol	-Gökyüzünü büyüterek		-Gökyüzünü büyüterek ayrıntılı	
	gözlemeyi sağlaması		görmeyi sağlaması (n=3)	
Grubu	(n=2)	1	-Dürbün (n=1)	1
(n=5)	-Ay’ı büyüterek			
	gözlemeyi sağlaması			
	(n=1)			
	-Dürbün (n=1)			

Tablo 4.7.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Büyüteç Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri büyüteci “*ayrıntılı görme sağlaması*” (n=3), “*büyütme sağlaması*” (n=2) olarak açıklamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri büyüteci “*yakından, ayrıntılı inceleme sağlama*” (n=2), “*ince kenarlı mercek olması*” (n=2) “*su kullanarak da yapılabileceğini*” (n=1) ifade ettikleri görülmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde büyüteci açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri “*büyütme sağlaması*” (n=3) ve “*yakınlaştırma sağlaması*” (n=2) şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri son testlerinde ise büyüteci “*büyütme sağlaması*” (n=2), “*yakınlaştırma sağlaması*” (n=2) ve “*mercek*” (n=1) olarak cevapladığı ve ön testleri ile cevaplarının büyük oranda benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7.’de okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Teleskop Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerde teleskopu “*Ay’ı, yıldızları büyüterek görmeyi sağlayan alet*” (n=3) olarak açıkladığı 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde teleskop kavramını “*gökyüzünü gözlemeyi sağlaması*” (n=2), “*uzak mesafeyi*

yakınlaştıran alet” (n=2) olarak açıkladıkları 1 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise ön testlerinde teleskop kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde okul öncesi öğretmenleri teleskop kavramını “*Gökyüzünü büyüterek gözlemeyi sağlaması*” (n=2), “*Ay’ı büyüterek gözlemeyi sağlaması*” (n=1), “*dürbün*” (n=1) şeklinde cevap verdiği 1 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Son testlerinde ise kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri teleskop kavramını “*Gökyüzünü büyüterek ayrıntılı görmeyi sağlaması*” (n=3) ve “*dürbün*” (n=1) olarak açıklamış olup 1 okul öncesi öğretmeninin de herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.7. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*büyüteç*” ve “*teleskop*” kavramlarını ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeler kullanarak açıklamış olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin her 2 kavram için de ön test ve son testlerinde büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.7.’de ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*büyüteç*” ve “*teleskop*” kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanılığısı içerip içermediği incelendiğinde deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarında büyüteç kavramına yönelik herhangi bir kavram yanılığısı olmadığı görülmüştür. Teleskop kavramı açısından bulgular incelendiğinde ise kontrol grubunda bulunan 1 okul öncesi öğretmeninin ön testlerinde ve son testlerinde teleskop kavramını “*dürbün*” olarak açıklamış olması teleskop kavramına yönelik kavram yanılığısına sahip olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 4. 8. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Astronot kimdir? Sizce Astronot Uzayda Neler Yapar? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Roket Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

	Ön Test		Son Test	
	“Sizce Astronot kimdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Uzayı araştıran kişi (n=4) -Uzaya giden kişi (n=1)	-	-Uzaya giderek uzay araştırmaları yapan bilim insanı (n=5)	-
Kontrol Grubu (n=5)	-Uzaya giden kişi (n=5)	-	-Uzaya giden kişi (n=5)	-
	Sizce Astronot Uzayda Ne Yapar? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
Deney Grubu (n=5)	-Uzay araştırmaları yapma (n=3) -Deneyler yapma (n=2)	-	-Uzay araştırmaları yapma (n=3) -Uzay mekiğini, istasyonu tamir etme (n=1) -Bilimsel deneyler yapma (n=1)	-
Kontrol Grubu (n=5)	-Uzay araştırmaları yapma (n=5)	-	-Uzay araştırmaları yapma (n=5)	-
	“Roket Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
Deney Grubu (n=5)	-Uzaya gidilen araç (n=4)	1	-Uzay mekiklerini taşıyan motor (n=5)	-
Kontrol Grubu (n=5)	-Uzaya gidilen araç (n=5)	-	-Uzaya gidilen araç (n=5)	-

Tablo 4.8.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Astronot Kimdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri astronotları “uzayı araştıran kişi” (n=4) ve “uzaya giden kişi” (n=1) olarak açıklamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları

incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri astronotları “*uzaya giderek uzay araştırmaları yapan bilim insanı*” (n=5) şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin hepsi ise ön testlerinde ve son testlerinde astronotları “*uzaya giden kişi*” (n=5) olarak açıklamıştır.

Tablo 4.8.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Astronot Uzayda Ne Yapar? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri astronotların yaptıkları işleri “*uzay araştırmaları yapma*” (n=3) ve “*deneyler yapma*” (n=2) şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Deney grubunun (n=5) son testlerinde ise okul öncesi öğretmenleri astronotların yaptığı işleri “*uzay araştırmaları yapma*” (n=3), “*uzay mekiğini, istasyonu tamir etme*” (n=1) ve “*bilimsel deneyler yapma*” (n=1) şeklinde açıklamıştır. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise hepsi ön testlerinde ve son testlerinde astronotların yaptıkları işleri “*uzay araştırmaları yapma*” (n=5) şeklinde açıklamıştır.

Tablo 4.8. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*astronot ve astronotların yaptıkları işleri*” ön testlerine oranla son testlerinde kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerine oranla daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeler kullanarak açıklamış olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin her 2 soru için de ön test ve son testlerinde herhangi bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.8’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Roket Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri roket kavramını “*uzaya gidilen araç*” (n=4) olarak açıklamış 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubunun (n=5) son testlerinde ise okul öncesi öğretmenleri roket kavramını “*uzay mekiklerini taşıyan motor*” (n=5) şeklinde açıklamıştır. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise hepsi ön testlerinde ve son testlerinde roketi “*uzaya gidilen araç*” (n=5) şeklinde açıklamıştır.

Tablo 4.8.’de ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*roket*” kavramına yönelik cevapları incelendiğinde kavram yanlışları içerdiği görülmektedir. Deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde roket kavramını “*uzaya gidilen araç*” (n=9) şeklinde kavram yanlışlığı içeren bir ifade ile açıklamıştır. Ancak deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin cevapları son testlerinde “*uzay mekiklerini taşıyan motor*” (n=5) şeklinde açıklamaya dönüşerek kavram yanlışlığının kaybolduğu görülmektedir. Bu durum da Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenlerinin roket kavramına yönelik kavram yanlışlığını gidermesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön test ve son testlerinde roket kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “*uzaya gidilen araç*” (n=5) şeklinde olması kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin kavram yanlışlığının devam ettiğini göstermektedir.

Tablo 4. 9. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “*Vücudumuzda Hangi Sistemler Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test		
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi (n=4)	-	- Solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi, destek ve hareket sistemi (n=5)	-
Kontrol Grubu (n=5)	-Solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, duyu organları (n=1)	-	- Solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi (n=4)	-
	-Solunum sistemi, dolaşım sistemi, sinir sistemi (n=3)	-	- Solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, duyu organları (n=1)	-
	-Solunum sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi (n=1)	-		
	- Solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi (n=1)			

Tablo 4.9.’da deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Vücudumuzda Hangi Sistemler Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*”

sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri vücudumuz sistemlerini “*solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi*” (n=4), “*solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, duyu organları*” (n=1) şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri vücudumuz sistemlerini “*solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi, destek ve hareket sistemi*” (n=5) şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde vücudumuz sistemlerini açıklamaya yönelik vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin vücudumuz sistemlerini “*solunum sistemi, dolaşım sistemi, sinir sistemi*” (n=3), “*solunum sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi*” (n=1) ve “*solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi*” (n=1) şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenlerinin “*solunum sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi*” (n=4) ve “*solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, duyu organları*” (n=1) şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir.

Tablo 4.9. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*vücudumuz sistemlerini*” ön testlerine oranla son testlerinde tam olarak açıklamış olmaları Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde olduğu gibi son testlerinde de vücudumuz sistemlerini eksik olarak açıkladıkları görülmektedir.

Tablo 4.9. incelendiğinde ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*vücudumuz sistemleri*” kavramına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerdiği görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri (n=1) ön testlerinde ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri (n=1) son testlerinde vücudumuz sistemlerine “*duyu organlarını*” da ekledikleri görülmektedir. Ancak deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde vermiş oldukları cevaplarda “*duyu organları*” açıklamasının yer almayarak kavram yanılgısının kaybolduğu

görülmektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney grubu öğretmenlerinin vücudumuz sistemleri kavramına yönelik kavram yanılgılarını gidermesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4. 10. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Işık ve Gölge Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Güneş Işığı (Beyaz Işık) Hangi Renklerden Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test		
“Sizce Işık Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Ulaştığı yüzeyi aydınlatan madde (n=1) -Belli bir kaynaktan çıkıp sonsuza kadar giden doğrular topluluğu (n=1) -foton (n=1)	2	-Doğrusal dalgalar halinde yayılan elektromanyetik dalga (n=3) -İnsan gözü tarafından algılanabilen elektromanyetik dalga (n=1)	1
Kontrol Grubu (n=5)	-Cisimlerden yayılan parlaklık (n=1) -Işık atomlarından oluşan madde (n=1)	3	-Elektronlardan oluşma (n=2) -Bir enerji kaynağından yayılan parlaklık (n=1)	2
“Sizce Gölge Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney Grubu (n=5)	-Cismin yere yansıması (n=1) -Karanlık bölge (n=1)	3	-Işık ışınlarının saydam olmayan nesneye çarpması sonucu ulaşamadıkları bölge (n=2) -Işık ışınlarının opak nesnelere çarpması ile nesnenin arkasında oluşan karanlık bölge (n=1)	2
Kontrol Grubu (n=5)	-Işığın gidemediği yansıma (n=1)	4	-Karanlık bölge (n=2) -Nesnenin siyah yansıması (n=1)	2

“Güneş Işığı (Beyaz Işık) Hangi Renklerden Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney	-Sarı, kırmızı, yeşil (n=1)		-Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi,	
Grubu	-Yeşil, mavi, turuncu, pembe,		mor (n=3)	
(n=5)	siyah (n=1)	2	-Işık tayfı renkleri (n=1)	1
	-Kırmızı, sarı, yeşil, mavi, turuncu (n=1)			
Kontrol	-Turuncu, sarı, yeşil, pembe (n=1)	3	-Sarı, turuncu (n=1)	3
Grubu	-Mavi, mor, sarı, kırmızı (n=1)		-Gökkuşáğı renkleri (n=1)	
(n=5)				

Tablo 4.10.’da deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Işık Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri ışık kavramını “*ulaştığı yüzeyi aydınlatan madde*” (n=1), “*belli bir kaynaktan çıkıp sonsuza kadar giden doğrular topluluğu*” (n=1) ve “*foton*” (n=1) olarak açıklamıştır. 2 okul öncesi öğretmeni ise herhangi bir açıklama yapmamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ışık kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri ışık kavramını “*doğrusal dalgalar halinde yayılan elektromanyetik dalga*” (n=3) olarak ve “*insan gözü tarafından algılanabilen elektromanyetik dalga*” (n=1) olarak açıklamış olup 1 okul öncesi öğretmeni ise herhangi bir cevap vermemiştir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ışık kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri ışık kavramını “*cisimlerden yayılan parlaklık*” (n=1) ve “*ışık atomlarından oluşan madde*” (n=1) olarak açıkladıkları 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise ışık kavramını “*elektronlardan oluşma*” (n=2) şeklinde ve “*bir enerji kaynağından yayılan parlaklık*” (n=1) olarak açıkladıkları, 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.10.’da deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Gölge Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri gölge kavramını “*cismin yere yansıması*” (n=1) ve “*karanlık bölge*” (n=1) şeklinde açıkladıkları

3 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde gölge kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde okul öncesi öğretmenleri gölge kavramını “ışık ışınlarının saydam olmayan nesneye çarpması sonucu ulaşamadıkları bölge” (n=2) olarak ve “ışık ışınlarının opak nesnelere çarpması ile nesnenin arkasında oluşan karanlık bölge” (n=1) olarak açıkladıkları ve 2 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde gölge kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri gölge kavramını “ışığın gidemediği yansıma” (n=1) şeklinde açıkladığı ve 4 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde gölge kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri gölge kavramını “karanlık bölge” (n=2) ve “nesnenin siyah yansıması” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 2 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.10.’da deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “Güneş Işığı (Beyaz Işık) Hangi Renklerden Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenleri güneş ışığı (beyaz ışık) kavramını “sarı, kırmızı, yeşil” (n=1), “yeşil, mavi, turuncu, pembe, siyah” (n=1) ve “kırmızı, sarı, yeşil, mavi, turuncu” (n=1) şeklinde açıkladıkları 2 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri “kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor” (n=3) ve “ışık tayfi renkleri” (n=1) şeklinde açıklama yaptıkları ve 1 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde güneş ışığı (beyaz ışık) kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri güneş ışığı (beyaz ışık) kavramını “turuncu, sarı, yeşil, pembe” (n=1) ve “mavi, mor, sarı, kırmızı” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 3 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Son testlerinde ise kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri güneş ışığı (beyaz ışık) kavramını “sarı, turuncu” (n=1) ve “gökkuşağı renkleri” (n=1) şeklinde

açıklamış oldukları ve 3 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.10. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “ışık”, “gölge” ve “güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu” kavramlarına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeleri doğru şekilde kullanarak yapmış olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin her 3 fen kavramı için de vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.10’da ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “ışık”, “gölge” ve “güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu” kavramlarına yönelik cevapları incelendiğinde kavram yanlışlığı içerdiği görülmektedir. Bulgular ışık kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ışık kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “madde” (n=1), “doğrular topluluğu” (n=1), “foton” (n=1), “parlaklık” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerinde ışık kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ışık kavramını “doğrusal yolla yayılan elektromanyetik dalga” (n=3) ve “gözle görülebilen elektromanyetik dalga” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlıklarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ışık kavramına yönelik cevaplarının ise “elektronlardan oluşma” (n=2) ve “bir enerji kaynağından yayılan parlaklık” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular gölge kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde gölge kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “cismin yere yansıması” (n=1), “karanlık bölge” (n=1), “ışığın gidemediği yansıma” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde gölge kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde gölge kavramını “ışık

ışınlarının saydam olmayan nesneye çarpması sonucu ulaşamadıkları bölge” (n=2) ve *“ışık ışınlının opak nesnelere çarpması ile nesnenin arkasında oluşan karanlık bölge*” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerde gölge kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise gölge kavramını *“karanlık bölge*” (n=2) ve *“nesnenin siyah yansıması*” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını *“sarı, kırmızı, yeşil”* (n=1), *“yeşil, mavi, turuncu, pembe, siyah”* (n=1), *“kırmızı, sarı, yeşil, mavi, turuncu”* (n=1), *“turuncu, sarı, yeşil, pembe”* (n=1), *“mavi, mor, sarı, kırmızı”* (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerle açıklamış oldukları görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını *“kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor”* (n=3) ve *“ışık tayfi renkleri”* (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerdeki güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını *“sarı, turuncu”* (n=1) ve *“gökkuşağı renkleri”* (n=1) şeklinde açıklayarak gökkuşağı renklerinin neler olduğunu açıklamadıkları ve kavram bilgi eksikliklerinin devam ettiği görülmektedir.

Tablo 4. 11. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Ses Nedir? ve Nasıl Yayılır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test		
“Sizce Ses Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Ses tellerinin çarpışması (n=2) -Moleküllerin çarpışması (n=2)	1	-Bir kaynaktan çıkarak dalgalar şeklinde yayılma sonucu oluşma (n=2) - Akciğerlerden gelen havanın ses yolunda meydana getirdiği titreşim (n=1) -Titreşimler sonucu oluşan enerji (n=1)	1
Kontrol Grubu (n=5)	-Bir yerden bir yere iletilme (n=1) - Ses moleküllerin, atomlarının bir yüzeyden yansması (n=1)	3	-Ses atomlarının birbirini ile çarpışması ile oluşma (n=2)	3
“Sizce Ses Nasıl Yayılır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney Grubu (n=5)	- Havada yayılma ve bir engele çarparak durma (n=1) - Boşlukta yayılma (n=1)	3	-Havada, sıvıda yayılma (n=2) -Boşlukta yayılmama (n=1) -Dalgalar halinde yayılma (n=1)	1
Kontrol Grubu (n=5)	- Delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletilme (n=1)	4	-Titreşimle yayılma (n=1) -Havada, katıda yayılma, suda yayılmama (n=1)	3

Tablo 4.11.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Ses Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri ses kavramını “ses tellerinin çarpışması” (n=2), ve “moleküllerin çarpışması” (n=2) olarak açıklamıştır. 1 okul öncesi öğretmeni ise hiçbir açıklama yapmamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ses kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri ses kavramını “bir kaynaktan çıkarak dalgalar şeklinde yayılma sonucu oluşma” (n=2), “akciğerlerden gelen havanın ses yolunda meydana getirdiği titreşim” (n=1) ve “titreşimler sonucu oluşan enerji” (n=1) olarak açıklamış olup 1 okul öncesi öğretmeni herhangi bir cevap vermemiştir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ses kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri ses kavramını “*bir yerden bir yere iletilme*” (n=1) ve “*ses moleküllerin, atomlarının bir yüzeyden yansması*” (n=1) olarak açıkladıkları 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise ses kavramını “*ses atomlarının birbiri ile çarpışması ile oluşma*” (n=2) olarak açıkladıkları, 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.11.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Ses Nasıl Yayılır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri sesin yayılması kavramını “*havada yayılma ve bir engele çarparak durma*” (n=1) ve “*boşlukta yayılma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde okul öncesi öğretmenleri sesin yayılması kavramını “*havada, sıvıda yayılma*” (n=2), “*boşlukta yayılmama*” (n=1) ve “*dalgalar halinde yayılma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri sesin yayılması kavramını “*delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletilme*” (n=1) şeklinde açıkladığı ve 4 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri sesin yayılması kavramını “*titreşimle yayılma*” (n=1) ve “*havada, katıda yayılma, suda yayılmama*” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.11. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*ses*”, ve “*sesin yayılması*” kavramlarına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeleri doğru şekilde kullanarak yapmış olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol

grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ses ve sesin yayılması kavramları için vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.11.'de ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “ses” ve “sesin yayılması” kavramlarına yönelik cevapları incelendiğinde kavram yanlışlığı içerdiği görülmektedir. Bulgular ses kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ses kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “ses tellerinin çarpışması” (n=2), “moleküllerin çarpışması” (n=2), “bir yerden bir yere iletilme” (n=1) ve “ses moleküllerin, atomlarının bir yüzeyden yansması” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerinde ses kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ses kavramını “bir kaynaktan çıkarak dalgalar şeklinde yayılma sonucu oluşma” (n=2), “akciğerlerden gelen havanın ses yolunda meydana getirdiği titreşim (n=1) ve “titreşimler sonucu oluşan enerji” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlıklarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ses kavramına yönelik cevaplarının ise “ses atomlarının birbiri ile çarpışması ile oluşma” (n=2) şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular sesin yayılması kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “havada yayılma ve bir engele çarparak durma” (n=1), “boşlukta yayılma” (n=1), “delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletilme” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde sesin yayılması kavramını “havada, sıvıda yayılma” (n=2), “boşlukta yayılmama” (n=1) ve “dalgalar halinde yayılma” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlıklarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerde sesin

oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise sesin oluşumu kavramını “*havada, katıda yayılma, suda yayılmama*” (n=1) şeklinde kavram yanılgısı içeren açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Tablo 4. 12. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Enerji Nedir? Enerji Türleri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

	Ön Test		Son Test	
	“Sizce Enerji Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Güneş (n=2)		-İş yapabilme yeteneği (n=2)	
	-Elektrik (n=1)	1	-Canlıların yaşaması için gerekli ve temel kaynağı Güneş olması (n=1)	1
	-Hareket etmek için gereken şey (n=1)		-Işık, ses, elektrik gibi birçok türü olması (n=1)	
Kontrol Grubu (n=5)	-Güneş (n=1)		-Yaşamın devamını sağlayan güç (n=2)	
	- Yaşam için gereken şey (n=1)	2	-Evde, işte her yerde tüm aletlerin çalışmasını sağlama (n=1)	2
	-Elektrik aletlerini çalıştıran güç (n=1)			
	“Sizce Enerji Türleri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
Deney Grubu (n=5)	- Güneş enerjisi-elektrik enerjisi (n=1)	2	-Güneş enerjisi-hareket enerjisi-elektrik enerjisi-ısı enerjisi-ışık enerjisi (n=1)	1
	- Hareket enerjisi-güneş enerjisi-elektrik enerjisi (n=1)		-Güneş enerjisi-hareket enerjisi-ısı enerjisi-ışık enerjisi-ses enerjisi-kimyasal enerjisi-manyetik enerji (n=1)	
	-Güneş enerjisi (n=1)		-Kinetik enerji-potansiyel enerji (n=1)	
			-Güneş enerjisi-radyasyon enerjisi-ışık enerjisi-ses enerjisi-elektrik enerjisi (n=1)	
Kontrol Grubu (n=5)	- Güneş enerjisi-hareket enerjisi (n=1)	1	-Güneş enerjisi-elektrik enerjisi-ısı enerjisi (n=1)	1
	-Elektrik enerjisi-Güneş enerjisi (n=1)		-Güneş enerjisi (n=3)	
	-Mıknatıs enerjisi (n=1)			
	-Nükleer enerji-güneş enerjisi (n=1)			

Tablo 4.12.'de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Enerji Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri enerji kavramını “*güneş*” (n=2), “*elektrik*” (n=1) ve “*hareket etmek için gereken şey*” (n=1) olarak açıklamış olduğu görülmektedir. 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde enerji kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri enerji kavramını “*iş yapabilme yeteneği*” (n=2), “*canlıların yaşaması için gerekli ve temel kaynağı Güneş olması*” (n=1) ve “*ışık, ses, elektrik gibi birçok türü olması*” (n=1) olarak açıklamış olduğu 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde enerji kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri enerji kavramını “*güneş*” (n=1), “*yaşam için gereken şey*” (n=1) ve “*elektrik aletlerini çalıştıran güç*” (n=1) olarak açıkladıkları 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise enerji kavramını “*yaşamın devamını sağlayan güç*” (n=2) ve “*evde, işte her yerde tüm aletlerin çalışmasını sağlama*” (n=1) olarak açıkladıkları, 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.12.'de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Enerji Türleri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri enerji türleri kavramını “*güneş enerjisi-elektrik enerjisi*” (n=1), “*hareket enerjisi-güneş enerjisi-elektrik enerjisi*” (n=1) ve “*güneş enerjisi*” (n=1) şeklinde açıkladıkları 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde enerji türleri kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde okul öncesi öğretmenleri enerji türleri kavramını “*güneş enerjisi-hareket enerjisi-elektrik enerjisi-ısı enerjisi-ışık enerjisi*” (n=1), “*güneş enerjisi-hareket enerjisi-ısı enerjisi-ışık enerjisi-ses enerjisi-kimyasal enerjisi-manyetik enerji*” (n=1), “*kinetik enerji-potansiyel enerji*” (n=1), “*güneş enerjisi-radyasyon enerjisi-ışık enerjisi-ses enerjisi-elektrik enerjisi*” (n=1) olarak açıkladıkları ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde enerji türleri kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri enerji türleri kavramını “*güneş enerjisi-hareket enerjisi*” (n=1), “*elektrik enerjisi-Güneş enerjisi*” (n=1), “*mıknatıs enerjisi*” (n=1), “*nükleer enerji-güneş enerjisi*” (n=1) şeklinde açıkladığı ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde enerji türleri kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri enerji türleri kavramını “*güneş enerjisi-elektrik enerjisi-ısı enerjisi*” (n=1) ve “*güneş enerjisi*” (n=3) şeklinde açıkladıkları ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.12. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*enerji*”, ve “*enerji türleri*” kavramlarına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin enerji ve enerji türleri kavramları için vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. 13. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Madde Nedir? Ve Kaç Hali Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test	
“Sizce Madde Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Her şey (n=2) -Atomlardan oluşma (n=2) -Çekirdekli yapı (n=1)	-Kütlesi ve hacmi olan, boşlukta yer kaplayan eylemsizliği olan her şey (n=2) -Kütlesi ve hacmi olan tanecikli yapı (n=2)	1
Kontrol Grubu (n=5)	-Atomlardan oluşma (n=1) -Tanecikli yapı (n=1) -Kütlesi olan her şey (n=1)	-Kütlesi olan ve atomlardan oluşan her şey (n=2) -Tanecikli ve hacimli her şey (n=1)	2

“Sizce Maddenin Kaç Hali Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney	- Saf madde-karışım (n=1)		-Katı-sıvı-gaz (n=3)	
Grubu	-Element-bileşik (n=1)	1	Katı-sıvı-gaz-plazma (n=2)	-
(n=5)	-Katı-sıvı-gaz (n=1)			
	-Atom-molekül (n=1)			
Kontrol	- Katı-sıvı-gaz (n=2)		-Katı-sıvı-gaz (n=3)	
Grubu	-Bileşik-karışım (n=1)	1	-Atom-çekirdek (n=2)	-
(n=5)	-Çekirdek-elektron (n=1)			

Tablo 4.13.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Madde Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri madde kavramını “*her şey*” (n=2), “*atomlardan oluşma*” (n=2) ve “*çekirdekli yapı*” (n=1) olarak açıklamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde madde kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri madde kavramını “*kütlesi ve hacmi olan, boşlukta yer kaplayan eylemsizliği olan her şey*” (n=2) ve “*kütlesi ve hacmi olan tanecikli yapı*” (n=2) olarak açıklamış olup 1 okul öncesi öğretmeni herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde madde kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri madde kavramını “*atomlardan oluşma*” (n=1), “*tanecikli yapı*” (n=1) ve “*kütlesi olan her şey*” (n=1) olarak açıkladıkları 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise madde kavramını “*kütlesi olan ve atomlardan oluşan her şey*” (n=2) ve “*tanecikli ve hacimli her şey*” (n=1) olarak açıkladıkları, 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.13.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Maddenin Kaç Hali Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri maddenin halleri kavramını “*saf madde-karışım*” (n=1), “*element-bileşik*” (n=1), “*katı-sıvı-gaz*” (n=1) ve “*atom-molekül*” (n=1) şeklinde açıkladıkları 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde maddenin halleri kavramını açıklamaya yönelik

cevapları incelendiğinde okul öncesi öğretmenleri maddenin halleri kavramını “*kati-sıvı-gaz*” (n=3) ve “*kati-sıvı-gaz-plazma*” (n=2) olarak açıkladıkları görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde maddenin halleri kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri maddenin halleri kavramını “*kati-sıvı-gaz*” (n=2), “*bileşik-karışım*” (n=1) ve “*çekirdek-elektron*” (n=1) şeklinde açıkladığı ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde maddenin halleri kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri maddenin halleri kavramını “*kati-sıvı-gaz*” (n=3) ve “*atom-çekirdek*” (n=2) şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Tablo 4.13. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*madde*”, ve “*maddenin halleri*” kavramlarına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeleri doğru şekilde kullanarak yapmış olmaları Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin madde ve maddenin halleri kavramları için vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.13.’de ayrıca deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*maddenin halleri*” kavramlarına yönelik cevapları incelendiğinde kavram yanılgısı içerdiği görülmektedir. Deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde maddenin halleri kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “*saf madde-karışım*” (n=1), “*element-bileşik*” (n=1), “*atom-molekül*” (n=1), “*bileşik-karışım*” (n=1) ve “*çekirdek-elektron*” (n=1) şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerinde maddenin halleri kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde maddenin halleri kavramını “*kati-sıvı-gaz*” (n=3) ve “*kati-sıvı-gaz-plazma*” (n=2) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının ortadan kalktığını göstermektedir. Bu durum da Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde

maddenin halleri kavramına yönelik cevaplarının ise “atom-çekirdek” ($n=2$) şeklinde kavram yanılığı içeren açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Tablo 4. 14. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Bulutlar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz? Sizce Yağmurlar Nasıl Oluşur Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sizce Rüzgarlar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sizce Kar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sorularına Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test		
“Sizce Bulut Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok
Deney Grubu (n=5)	-Su buharlarından oluşma (n=2)	-	-Suların buharlaşması, yükselmesi ve	1
	-Çeşitli gazlardan oluşma (n=2)		yoğunlaşmasıyla oluşma (n=3)	
	-Suyun buharlaşması ile oluşma (n=1)		-Suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/ tabakayla karşılılaşmasıyla oluşma (n=1)	
Kontrol Grubu (n=5)	-Havadaki su buharının buharlaşmasıyla oluşma (n=1)	2	-Yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşma (n=2)	2
	-Sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla oluşma (n=1)		- Su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma (n=1)	
	-Su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma (n=1)			
“Sizce Yağmur Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney Grubu (n=5)	-Su buharlarının bulutlardan düşmesi ile oluşma (n=3)	1	-Yeryüzündeki suyun buharlaşarak havaya karışması ve havanın	1
	- Bulutların soğuk tabakaya çarpması ile oluşma (n=1)		yükseldikçe soğuyarak içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma (n=2)	
			-Bulutların soğuk tabaka ile çarpışması sonucu içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma (n=2)	
Kontrol Grubu (n=5)	- Yağış olarak (n=2)	2	- Su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma (n=3)	1
	-Su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma (n=1)		- Soğuk hava ile bulutların karşılılaşması ile yağış olarak oluşma (n=1)	

“Sizce Rüzgâr Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney	-Hava akımı ile oluşma (n=2)		-Havadaki yüksek basınç ile alçak	
Grubu	-Esinti ile oluşma (n=1)	1	basınç arasındaki fark ile oluşma (n=3)	-
(n=5)	-Sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma (n=1)		-Hava basıncı farkı ile oluşma (n=1)	
			-Sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma (n=1)	
Kontrol	-Hava hareketi ile oluşma (n=2)		-Hava hareketi ile oluşma (n=2)	
Grubu	-Havanın bir yerden bir yere esmesi ile oluşma (n=1)	2	-Esinti ile oluşma (n=1)	2
(n=5)				
“Sizce Kar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney	-Kış mevsiminde havaların		- Bulutların soğuk tabakaya çarpması	
Grubu	soğumasına bağlı olarak bulutlardaki	3	ile yağmur, çok soğuk tabakaya	2
(n=5)	su damlarının donması ile oluşma (n=1)		çarpması ile kar oluşması (n=2)	
	-Havadaki su buharının donması ile oluşma (n=1)		-Yeryüzünden buharlaşan suyun havada yükselmesi ile sıcaklığa bağlı olarak yoğunlaşmasına bağlı olarak oluşma (n=1)	
Kontrol	-Havadaki su buharının donması ile oluşma (n=1)	3	-Soğuk hava dalgası sonucunda bulutlardaki su buharının donması ve yeryüzüne düşmesi ile oluşma (n=1)	3
Grubu	-Bulutların soğuması sonucu oluşma (n=1)		-Havadaki su buharlarının donarak buz şeklinde yere düşmesi ile oluşma (n=1)	
(n=5)				

Tablo 4.14.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Bulut Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri bulut oluşumu kavramını “*su buharlarından oluşma*” (n=2), “*çeşitli gazlardan oluşma*” (n=2), “*suyun buharlaşması ile oluşma*” (n=1) olarak açıklamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde bulut oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri bulut oluşumu kavramını “*suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla oluşma*” (n=3), “*suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/ tabakayla karşılaşmasıyla oluşma*” (n=1) olarak açıklamış olup 1 okul öncesi öğretmeni herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde bulut oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri bulut

oluşumu kavramını “*havadaki su buharının buharlaşmasıyla*” (n=1), “*sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla*” (n=1), “*su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma*” (n=1) olarak açıkladıkları 3 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise bulut oluşumu kavramını “*yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşma*” (n=2), “*su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma*” (n=1) olarak açıkladıkları, 2 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.14.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Yağmur Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri yağmur oluşumu kavramını “*su buharlarının bulutlardan düşmesi ile oluşma*” (n=3), “*bulutların soğuk tabakaya çarpması ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları 1 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde yağmur oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri yağmur oluşumu kavramını “*yeryüzündeki suyun buharlaşarak havaya karışması ve havanın yükseldikçe soğuyarak içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma*” (n=2), “*bulutların soğuk tabaka ile çarpışması sonucu içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma*” (n=2) olarak açıkladıkları ve 1 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde yağmur oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri yağmur oluşumu kavramını “*yağış olarak*” (n=2), “*su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladığı ve 2 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde yağmur oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri yağmur oluşumu kavramını “*su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma*” (n=3), “*soğuk hava ile bulutların karşılaşması ile yağış olarak oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 2 okul öncesi öğretmeninin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.14.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Rüzgâr Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları

cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri rüzgâr oluşumu kavramını “*hava akımı ile oluşma*” (n=2), “*esinti ile oluşma*” (n=1), “*sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri rüzgâr oluşumu kavramını “*havadaki yüksek basınç ile alçak basınç arasındaki fark ile oluşma*” (n=3), “*hava basıncı farkı ile oluşma*” (n=1) “*sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde rüzgâr oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri rüzgâr oluşumu kavramını “*hava hareketi ile oluşma*” (n=2) ve “*havanın bir yerden bir yere esmesi ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Son testlerinde ise kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri rüzgâr oluşumu kavramını “*hava hareketi ile oluşma*” (n=2) ve “*esinti ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıklamış oldukları ve 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.14.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Kar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri kar oluşumu kavramını “*kış mevsiminde havaların soğumasına bağlı olarak bulutlardaki su damlarının donması ile oluşma*” (n=1) ve “*havadaki su buharının donması ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri kar oluşumu kavramını “*bulutların soğuk tabakaya çarpması ile yağmur, çok soğuk tabakaya çarpması ile kar oluşması*” (n=2) ve “*yeryüzünden buharlaşan suyun havada yükselmesi ile sıcaklığa bağlı olarak yoğunlaşmasına bağlı olarak oluşma*” (n=1) şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde kar oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri kar oluşumu kavramını “*havadaki su buharının donması ile oluşma*” (n=1) ve “*bulutların soğuması sonucu oluşma*” (n=1) şeklinde açıkladıkları ve 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Son testlerinde ise kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi

öğretmenleri kar oluşumu kavramını “soğuk hava dalgası sonucunda bulutlardaki su buharının donması ve yeryüzüne düşmesi ile oluşma” (n=1) ve “havadaki su buharlarının donarak buz şeklinde yere düşmesi ile oluşma” (n=1) şeklinde açıklamış oldukları ve 3 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.14. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “bulut oluşumu”, “yağmur oluşumu”, “rüzgâr oluşumu” ve “kar oluşumu” kavramlarına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeleri doğru şekilde kullanarak yapmış olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin her 4 fen kavramı için de vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.14.’de ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “bulut oluşumu”, “yağmur oluşumu”, “rüzgâr oluşumu” ve “kar oluşumu” kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerdiği görülmektedir. Bulgular bulut oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde bulut oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “su buharlarından oluşma” (n=2), “çeşitli gazlardan oluşma” (n=2), “suyun buharlaşması ile oluşma” (n=1), “havadaki su buharının buharlaşmasıyla oluşma” (n=1) “sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla oluşma” (n=1), “su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma” (n=1) şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerinde bulut oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde bulut oluşumu kavramını “suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla oluşma” (n=3) ve “suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/ tabakayla karşılaşmasıyla oluşma” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde bulut oluşumu kavramına yönelik cevaplarının ise “yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşma” (n=2) ve “su buharlarının bir araya

gelmesiyle oluşma” (n=1) şeklinde kavram yanılışısı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular yağmur oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi ğretmenlerinin n testlerinde yağmur oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “*su buharlarının bulutlardan düşmesi ile oluşma*” (n=3), “*yağış olarak*” (n=2) ve “*su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma*” (n=1) şeklinde kavram yanılışısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi ğretmenlerinin son testlerde yağmur oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde yağmur oluşumu kavramını “*yeryüzündeki suyun buharlaşarak havaya karışması ve havanın yükseldikçe soğuyarak içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma*” (n=2) ve “*bulutların soğuk tabaka ile çarpışması sonucu içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma*” (n=2) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılışılarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi ğretmenlerinin (n=5) son testlerde yağmur oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise yağmur oluşumu kavramını “*su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma*” (n=3) ve “*soğuk hava ile bulutların karışlaşması ile yağış olarak oluşma*” (n=1) şeklinde kavram yanılışısı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular rüzgar oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi ğretmenlerinin n testlerinde rüzgar oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde rüzgar oluşumu kavramını “*hava akımı ile oluşma*” (n=2), “*esinti ile oluşma*” (n=1) “*sıcak ve soğuk havanın karışlaşması ile oluşma*” (n=1), “*hava hareketi ile oluşma*” (n=2) ve “*havanın bir yerden bir yere esmesi ile oluşma*” (n=1) şeklinde kavram yanılışısı içeren ifadelerle açıklamış oldukları görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi ğretmenlerinin son testlerinde rüzgâr oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde rüzgâr oluşumu kavramını “*havadaki yüksek basınç ile alçak basınç arasındaki fark ile oluşma*” (n=3) ve “*hava basıncı farkı ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılışılarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri

üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerdeki rüzgâr oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise rüzgâr oluşumu kavramını “*hava hareketi ile oluşma*” (n=2) ve “*esinti ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıklayarak kavram yanlışlarının devam ettiği görülmektedir.

Bulgular kar oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde kar oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde kar oluşumu kavramını “*kış mevsiminde havaların soğumasına bağlı olarak bulutlardaki su damlarının donması ile oluşma*” (n=1), “*havadaki su buharının donması ile oluşma*” (n=2) ve “*bulutların soğuması sonucu oluşma*” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerle açıklamış oldukları görülmektedir.

Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde kar oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde kar oluşumu kavramını “*bulutların soğuk tabakaya çarpması ile yağmur, çok soğuk tabakaya çarpması ile kar oluşması*” (n=2) ve “*yeryüzünden buharlaşan suyun havada yükselmesi ile sıcaklığa bağlı olarak yoğunlaşmasına bağlı olarak oluşma*” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerdeki kar oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise kar oluşumu kavramını “*soğuk hava dalgası sonucunda bulutlardaki su buharının donması ve yeryüzüne düşmesi ile oluşma*” (n=1) ve “*havadaki su buharlarının donarak buz şeklinde yere düşmesi ile oluşma*” (n=1) şeklinde açıklayarak kavram yanlışlarının devam ettiği görülmektedir.

Tablo 4. 15. Deney ve Kontrol Grubundaki Okul Öncesi Öğretmenlerinin Ön Test ve Son Testlerinde “Sizce Fosil Nedir? ve Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Sizce Toprak Kirliliği Nedir? Kısaca Açıklayabilir misiniz?” Sorularına Vermiş Oldukları Cevaplar

Ön Test		Son Test	
“Sizce Fosil Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”			
Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok	Öğretmenlerin Verdiği Cevap Grupları	Cevap yok

Deney Grubu (n=5)	-Dinozor kemikleri (n=4)	1	-Geçmişte yaşamış canlıların taşlaşmış kalıntı ve izleri (n=4) -Bitki ve hayvan kalıntılarının topraktaki izleri (n=1)	-
Kontrol Grubu (n=5)	-Dinozor kemikleri (n=2) -Topraktaki iz (n=1)	2	-Dinozorların kemikleri (n=3)	2
“Sizce Fosil Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney Grubu (n=5)	- Volkan patlamaları sonucu dinozorların ölmesi ile oluşma (n=2) Göktaşı çarpması sonucunda dinozorların ölmesi ile oluşma (n=2)	1	-Bitki ve hayvanların kil, toprak ile kapanması ve hava temasının kalmaması ile oluşması (n=3) -Canlının hava teması olmaması ile çürüme olmadan bozulmadan kalması ile oluşması (n=1)	1
Kontrol Grubu (n=5)	-Yanardağ patlamaları ile toprak altında dinozorların ölmesi ile oluşma (n=2) -Eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma (n=1)	2	-Eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma (n=4)	1
“Sizce Toprak Kirliliği Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”				
Deney Grubu (n=5)	-Toprağın pis olması (n=3) -Yemek atıkları atılması (n=1) -Plastik atılması (n=1)	-	-Toprağa bırakılan zararlı ve atık maddelerle (plastik, cam, kimyasal) toprağın özelliklerinin bozulması (n=5)	-
Kontrol Grubu (n=5)	-Atıkların atılması (n=2) -Pillerin, plastiklerin atılması (n=2) -Yemek atıklarının atılması (n=1)	-	-Pillerin, plastiklerin, ilaçların atılması (n=4)	1

Tablo 4.15.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Fosil Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri fosil kavramını “dinozor kemikleri” (n=4) olarak açıklamıştır. 1 okul öncesi öğretmeni ise hiçbir açıklama yapmamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri

fosil kavramını “geçmişte yaşamış canlıların taşlaşmış kalıntı ve izleri” (n=4) ve “bitki ve hayvan kalıntılarının topraktaki izleri” (n=1) olarak açıklamış oldukları görülmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri fosil kavramını “dinozor kemikleri” (n=2) ve “topraktaki iz” (n=1) olarak açıkladıkları 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise fosil kavramını “dinozorların kemikleri” (n=3) olarak açıkladıkları, 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.15.’de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Fosil Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenleri fosil oluşumu kavramını “volkan patlamaları sonucu dinozorların ölmesi ile oluşma” (n=2) ve “göktaşı çarpması sonucunda dinozorların ölmesi ile oluşma” (n=2) şeklinde açıkladıkları 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri fosil oluşumu kavramını “bitki ve hayvanların kil, toprak ile kapanması ve hava temasının kalmaması ile oluşması” (n=3) ve “canlının hava teması olmaması ile çürüme olmadan bozulmadan kalması ile oluşması” (n=1) olarak açıkladıkları ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri fosil oluşumu kavramını “yanardağ patlamaları ile toprak altında dinozorların ölmesi ile oluşma” (n=2) ve “eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma” (n=1) şeklinde açıkladığı ve 2 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri fosil oluşumu kavramını “eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma” (n=4) şeklinde açıkladıkları ve 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.15.'de deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Toprak Kirliliği Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenleri toprak kirliliği kavramını “*toprağın pis olması*” (n=3), “*yemek atıkları atılması*” (n=1) ve “*plastik atılması*” (n=1) olarak açıklamıştır. Deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde toprak kirliliği kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri toprak kirliliği kavramını “*toprağa bırakılan zararlı ve atık maddelerle (plastik, cam, kimyasal) toprağın özelliklerinin bozulması*” (n=5) olarak açıklamış oldukları görülmektedir.

Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde toprak kirliliği kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenleri toprak kirliliği kavramını “*atıkların atılması*” (n=2), “*pillerin, plastiklerin atılması*” (n=2) ve “*yemek atıklarının atılması*” (n=1) olarak açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise toprak kirliliği kavramını “*pillerin, plastiklerin, ilaçların atılması*” (n=4) olarak açıkladıkları, 1 okul öncesi öğretmenin ise herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.15. incelendiğinde deney grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin “*fosil*”, “*fosil oluşumu*” ve “*toprak kirliliği*” kavramlarına yönelik cevapları ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı ve bilimsel ifadeleri doğru şekilde kullanarak yapmış olmaları Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin her 3 fen kavramı için de vermiş oldukları cevaplarında ön test ve son testleri arasında büyük oranda bir değişim olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.15. incelendiğinde ayrıca deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*fosil*”, “*fosil oluşumu*” ve “*toprak kirliliği*” kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanlışlığı içerdiği görülmektedir. Bulgular fosil kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “*dinozor kemikleri*” (n=6) ve “*topraktaki iz*” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerinde fosil kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde fosil kavramını “*geçmişte yaşamış canlıların*

taşılanmış kalıntı ve izleri” (n=4) ve *“bitki ve hayvan kalıntılarının topraktaki izleri*” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki (n=5) okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil kavramına yönelik cevaplarının ise *“dinozorların kemikleri*” (n=3) şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular fosil oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının *“volkan patlamaları sonucu dinozorların ölmesi ile oluşma*” (n=2), *“göktaşı çarpması sonucunda dinozorların ölmesi ile oluşma*” (n=2), *“yanardağ patlamaları ile toprak altında dinozorların ölmesi ile oluşma*” (n=2) ve *“eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma*” (n=1) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde fosil oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde fosil oluşumu kavramını *“bitki ve hayvanların kil, toprak ile kapanması ve hava temasının kalmaması ile oluşması*” (n=3) ve *“canlının hava teması olmaması ile çürüme olmadan bozulmadan kalması ile oluşması*” (n=1) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerde fosil oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise fosil oluşumu kavramını *“eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma*” (n=4) şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular toprak kirliliği kavramı açısından incelenecek olursa deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde toprak kirliliği kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının *“toprağın pis olması*” (n=3), *“yemek atıkları atılması*” (n=2), *“plastik, pil atılması*” (n=3) ve *“atıkların atılması*” (n=2) şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde toprak kirliliği kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde toprak kirliliği kavramını *“toprağa bırakılan zararlı ve atık maddelerle*

(plastik, cam, kimyasal) toprağın özelliklerinin bozulması” (n=5) şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Bu durum da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkili olduğuna işaret edebileceğini düşündürmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin (n=5) son testlerde toprak kirliliği kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise toprak kirliliği kavramını “pillerin, plastiklerin, ilaçların atılması” (n=4) şeklinde kavram yanlışsı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

4.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın 60-72 Aylık Çocuklar Üzerindeki Etkilerini Belirlemeye Yönelik Bulgular

Araştırmada, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sırasında program uygulamaları kapsamında okul öncesi öğretmenleri kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini uygulayarak 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerileri belirlenmektedir. Bu kapsamda deney (92 çocuk) ve kontrol (93 çocuk) gruplarında bulunan 60-72 aylık çocuklara ön test ve son test olarak Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği uygulanmıştır.

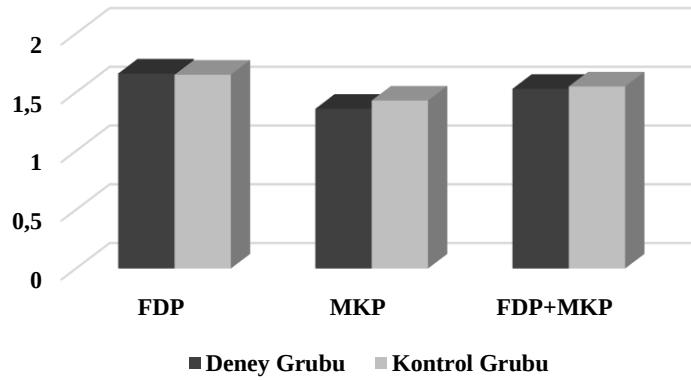
Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği’nden elde edilen verilere deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test verilerinin normal dağılım göstermesi sebebiyle bağımsız gruplar için t-testi uygulanmıştır. Bağımsız gruplar için t-testi, iki gruba ait olan ortalamaların birbirinden farklı olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan bir istatistiksel yöntemdir (Büyüköztürk, 2016, s.27). Ayrıca deney ve kontrol grubunun ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımlı (ilişkili) gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Deney ve Kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların ön test verileri için bağımsız gruplar için t -testi sonuçları Tablo 4.16. ve Şekil 4.5.’de verilmektedir.

Tablo 4. 16. Deney ve Kontrol Grubundaki 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	t	df	p
(FDP)	Deney	92	1.66	.00	3.00	.699	.11	183	.909
	Kontrol	93	1.65	.00	3.00	.718			
(MKP)	Deney	92	1.36	.00	3.00	.696	.70	183	.485
	Kontrol	93	1.43	.00	3.00	.693			
Toplam (FDP+MKP)	Deney	92	1.53	.00	2.75	.645	.29	167.44	.769
	Kontrol	93	1.55	.63	2.88	.476			

p>0.05



Şekil 4. 5. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.16. ve Şekil 4.5. incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme (FDP) boyutu ön test verileri için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen ve doğa olayları ile ilgili problem çözme becerileri ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney-ön}}=1.66$), kontrol grubunun ortalaması ise ($\bar{X}_{\text{kontrol-ön}}=1.65$) olduğu görülmektedir. Her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($t:.11$; $p>0.05$) görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) boyutu ön test verileri için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların materyal kullanımı ile ilgili problem çözme becerileri ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney-ön}}=1.36$), kontrol grubunun ortalaması ise ($\bar{X}_{\text{kontrol-ön}}=1.43$) olduğu görülmektedir. Her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($t:.70$; $p>0.05$) görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin toplamı için (FDP+MKP) ön test verilerinde bağımsız gruplar için t-testi sonuçları karşılaştırıldığında ise deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerinin ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney-ön}}=1.53$), kontrol grubunun ortalaması ise ($\bar{X}_{\text{kontrol-ön}}=1.55$) olduğu görülmektedir. Her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($t:.29$; $p>0.05$) görülmektedir.

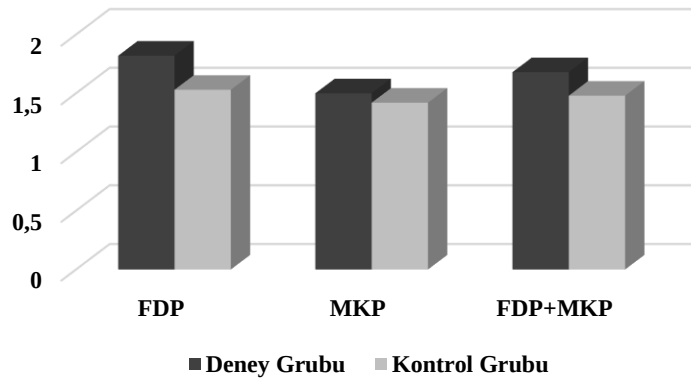
Bu sonuçlara göre program uygulamasına başlamadan önce deney ve kontrol gruplarında bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerileri yönünden benzer özelliklere sahip olduklarını ve grupların homojen dağıldığı söylenebilir.

Deney ve Kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların son test verileri için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.17. ve Şekil 4.6.'da gösterilmektedir.

Tablo 4. 17. Deney ve Kontrol Grubundaki 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	t	df	p
(FDP)	Deney	92	1.82	.22	3.00	.650	3.05	183	.003*
	Kontrol	93	1.53	.00	3.00	.607			
(MKP)	Deney	92	1.50	.00	3.00	.705	.83	183	.407
	Kontrol	93	1.42	.14	3.00	.625			
Toplam (FDP+MKP)	Deney	92	1.68	.13	2.81	.621	2.44	165.61	.016*
	Kontrol	93	1.48	.63	2.56	.449			

*p<0.05



Şekil 4. 6. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Son Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.17. ve Şekil 4.6. incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme (FDP) boyutu son test ortalama puanları için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen ve doğa olayları ile ilgili problem çözme becerilerinin ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney-son}}=1.82$), kontrol grubunun ortalaması ise ($\bar{X}_{\text{kontrol-son}}=1.53$) olduğu görülmektedir. Her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($t:3.05$, $p<0.05$)

görülmektedir. Buna göre deney grubunu oluşturan 60-72 aylık çocukların fen ve doğa olayları ile ilgili problem çözme beceri düzeyleri kontrol grubunu oluşturan 60-72 aylık çocukların fen ve doğa olayları ile ilgili problem çözme beceri düzeylerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların fen ve doğa olayları ile ilgili problem çözme becerilerine anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) boyutu son test ortalama puanları için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların materyal kullanımı ile ilgili problem çözme becerilerinin ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney-son}}=1.50$), kontrol grubunun ortalaması ise ($\bar{X}_{\text{kontrol-son}}=1.42$) olduğu görülmektedir. Her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($t: .83, p>0.05$) görülmektedir. Buna göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların materyal kullanımı ile ilgili problem çözme becerilerine anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin toplam (FDP+MKP) son test ortalama puanları için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerinin ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney-son}}=1.68$), kontrol grubunun ortalaması ise ($\bar{X}_{\text{kontrol-son}}=1.48$) olduğu görülmektedir. Her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($t: 2.44, p<0.05$) görülmektedir. Buna göre deney grubunu oluşturan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme beceri düzeyleri kontrol grubunu oluşturan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme beceri düzeylerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine anlamlı bir etkisi vardır.

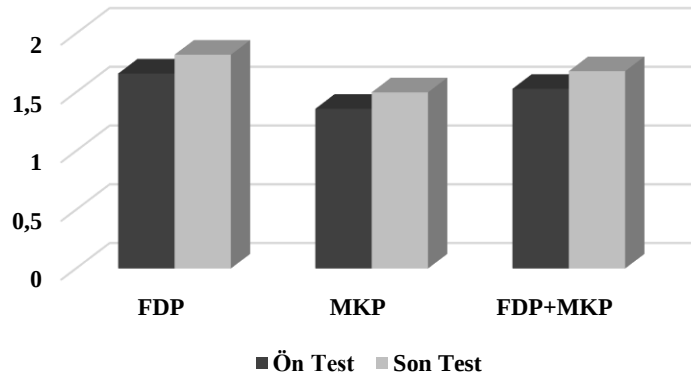
Deney grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek

amacıyla uygulanan bağımlı (ilişkili) gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.18. ve Şekil 4.7.'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 18. Deney Grubundaki Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanları için Bağımlı Gruplar için t Testi Sonuçları

Deney Grubu									
Boyutlar		n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	t	df	p
(FDP)	Ön Test	92	1.66	.00	3.00	.699	8.87	91	.000*
	Son Test	92	1.82	.22	3.00	.650			
(MKP)	Ön Test	92	1.36	.00	3.00	.696	6.82	91	.000*
	Son Test	92	1.50	.00	3.00	.705			
Toplam (FDP+MKP)	Ön Test	92	1.53	.00	2.75	.645	10.85	91	.000*
	Son Test	92	1.68	.13	2.81	.621			

*P<0.05



Şekil 4. 7. Deney Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.18. ve Şekil 4.7. incelendiğinde deney grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme (FDP) boyutu ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testi sonucunda aritmetik

ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ($t=8.87$; $p<.05$). Bu durum deney grubunun kaydettiği ilerlemenin anlamlı ve büyük ($\bar{X}_{\text{deney-ön}}=1.66$ 'dan $\bar{X}_{\text{deney-son}}=1.82$ 'ye) olduğunu ifade etmektedir.

Deney grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) boyutu ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testi sonucunda aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ($t=6.82$; $p<.05$). Bu durum deney grubunun kaydettiği ilerlemenin anlamlı ve büyük ($\bar{X}_{\text{deney-ön}}=1.36$ 'dan $\bar{X}_{\text{deney-son}}=1.50$ 'ye) olduğunu ifade etmektedir.

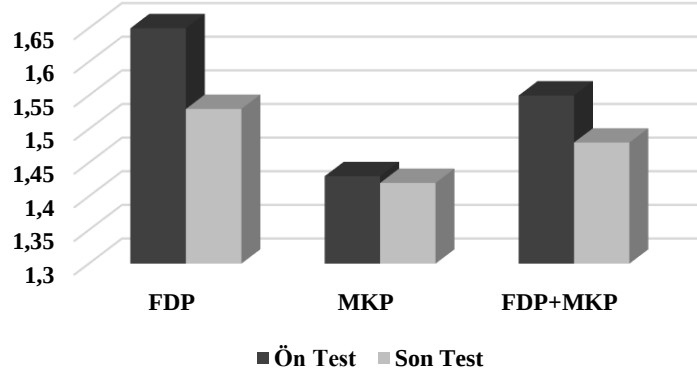
Deney grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği (FDP+MKP) ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testi sonucunda 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'ndeki (FDP+MKP) aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ($t=10.85$; $p<.05$). Bu durum deney grubunun kaydettiği ilerlemenin anlamlı ve büyük ($\bar{X}_{\text{deney-ön}}=1.53$ 'den $\bar{X}_{\text{deney-son}}=1.68$ 'e) olduğunu ifade etmektedir.

Kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla uygulanan Bağımlı (ilişkili) Gruplar İçin t-testi sonuçları Tablo 4.19. ve Şekil 4.8.'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 19. Kontrol Grubundaki Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanları için Bağımlı Gruplar için t-Testi Sonuçları

Kontrol Grubu									
Boyutlar		n	$\bar{X}$	Min.	Max.	S.S.	t	df	p
(FDP)	Ön Test	92	1.65	.00	3.00	.718			
	Son Test	92	1.53	.00	3.00	.607	1.21	92	.229
(MKP)	Ön Test	92	1.43	.00	3.00	.693			
	Son Test	92	1.42	.14	3.00	.625	.12	92	.907
Toplam (FDP+MKP)	Ön Test	92	1.55	.63	2.88	.476			
	Son Test	92	1.48	.63	2.56	.449	1.06	92	.317

P>0.05



Şekil 4. 8. Kontrol Grubunda Bulunan 60-72 Aylık Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları

Tablo 4.19. ve Şekil 4.8. incelendiğinde kontrol grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin alt boyutlarının ön test ve son test ortalama puanlarının anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testi sonucunda Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme (FDP) boyutu ön test ve son test aritmetik ortalamaları ($t=1.21$; $p>.05$), Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) boyutu ($t=.12$; $p>.05$) ve toplam (FDP+MKP) puanlarının ön test ve

son test aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($t=1.06$; $p>.05$).



BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenleri ve 60-72 aylık çocuklar üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda araştırmadan elde edilen veriler değerlendirilerek araştırmanın okul öncesi öğretmenlerine ve 60-72 aylık çocuklara yönelik sonuçları elde edilmiştir.

Araştırmanın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki etkilerine yönelik olarak; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisine yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmanın 60-72 aylık çocuklar üzerindeki etkilerine yönelik ise; Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri ve planladıkları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini uygulayarak 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisine yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

5.1.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenleri üzerindeki etkilerine yönelik sonuçlar ve tartışma

Araştırmanın bu bölümünde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına ve fen kavram gelişimlerine olan etkisine yönelik sonuçlar elde edilmiş olup elde edilen sonuçlar alan yazın ile tartışılarak sunulmaktadır.

5.1.1.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına olan etkisine yönelik sonuçlar ve tartışma

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesi ve sonrasında deney (n=5) ve

kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını anlamak amacıyla araştırma kapsamında geliştirilen Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ) kullanılmıştır. OÖFE-ÖZYETİÖ’den toplanan verilerin analizinde deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin sayısının 30’dan az olması sebebiyle non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak araştırmanın bulguları elde edilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının ön test ve son test ortalamalarında anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanarak bulgular elde edilmiş ve bulgulardan yola çıkılarak araştırmanın sonuçları ortaya konmuştur.

Deney ve Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ’den ve alt boyutlarından toplanan verilerin ön test puan ortalamaları arasındaki farklarını belirlemede kullanılan Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde OÖFE-ÖZYETİÖ’nin toplamı için ve alt boyutları olan Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutu, Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu, Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutları için ön test ortalama puanları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Bu sonuca göre eğitime başlarken deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları yönünden benzer özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Bunun üzerine deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerine araştırmacı tarafından Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı 10 hafta boyunca uygulanmış, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ise normal eğitim öğretim sürecine devam etmiştir. Program uygulaması bittikten sonra deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ’den toplanan verilerin son testlerindeki farklarını belirlemede kullanılan Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde ise deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ’nin toplamı için ve alt boyutları olan Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutu, Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu ve Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu için son test ortalama puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Bu sonuca göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı uygulaması sonrasında deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inanç puanlarında

gözlenen değişimin, kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı puanlarındaki değişimden daha fazla olduğu görülmektedir.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney (n=5) grubundaki okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonrasında deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği'nin (OÖFE-ÖZYETİÖ) toplamına ve alt boyutlarına ait ön test ve son test puan ortalamalarında anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'den aldıkları uygulama öncesi ve sonrası toplam puanları ve alt boyutları olan Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutu, Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu ve Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Söz konusu farklılığın ise son test lehine gerçekleştiği görülmüştür. Bu noktadan hareketle deney grubunu oluşturan okul öncesi öğretmenlerine Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı uygulaması sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının anlamlı bir şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bulgular kontrol (n=5) grubu açısından incelendiğinde ise kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'den aldıkları ön test ve son test puan ortalamalarının toplam puanları ve alt boyutları olan Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç boyutu, Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi boyutu ve Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı boyutu puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0.05$).

Bu bulgular doğrultusunda, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalar da bu araştırma sonucunu destekler niteliktedir:

Wu, Liao, Yang ve Hui (2020) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançları ile pedagojik içerik bilgileri arasından anlamlı bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Eckhoff (2017) tarafından yapılan araştırmada, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temel alındığı bir proje kapsamında okul öncesi öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerine ilişkin deneyimleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırmanın

sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının okul öncesi dönem çocuklarıyla iş birliği içinde çalışarak katıldıkları projenin kendilerinde olumlu yönde sorgulayıcı-araştırma temelli fen algısı oluşturduğunu ve bireysel uygulamalarına yönelik fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını yükselttiğini ifade ettikleri görülmüştür.

Benzer şekilde Roehrig, Dubosarsky, Mason, Carlson ve Murphy (2011) yapmış oldukları araştırmada, Head Start öğretmenlerine sunulan sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitimine yönelik mesleki gelişim eğitimi sonrasında öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırma temelli fen uygulamalarına yönelik bilgi ve becerilerinin geliştiği ve fen eğitimine yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Furtado (2010) yapmış olduğu araştırmada ise, okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanılarak hazırlanan mesleki gelişim programı sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram bilgilerinin ve fen etkinliklerini başarıyla uygulayabileceğine ilişkin güven duygularının geliştiğini ve buna bağlı olarak öz-yeterlik inançlarına olumlu şekilde destek sunduğunu tespit etmiştir.

Bunun yanı sıra, Duran, Ballone-Duran, Haney ve Beltyukova (2009) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerine fen eğitimine yönelik hazırlanmış mesleki gelişim programı uygulanması sonrasında öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik öz-yeterliklerine olan etkisini incelenmiştir. Araştırma sonucunda eğitimin öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmayı anlamalarına ve fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.1.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine olan etkisine yönelik sonuçlar ve tartışma

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması öncesi ve sonrasında deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimleri arasında ön test ve son testlerinde vermiş oldukları cevaplar arasındaki değişimi belirleyebilmek amacıyla araştırma kapsamında geliştirilen Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Formu'ndan elde edilen veriler gerekli kodlamalar yapılarak içerik analizi ile çözümlenmiş olup elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmanın sonuçları elde edilmiştir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'nun birinci bölümünü oluşturan “*Sizce Fen Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*fen*” kavramına yönelik cevapları ön testlerinde genel olarak “*her şey*” ve “*bilim*” şeklinde olduğu son testlerinde ise cevaplarının genel olarak “*deney ve akıl yürütme ile edinilen bilgi*”, “*doğayı anlama yolu*” şeklinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ise ön testlerinde genel olarak cevap vermediği, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise “*her şey*” ve “*madde ve canlılarla ilgili bilim*” şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde genel olarak ön testlerinde vermiş oldukları cevaplara benzer “*her şey*”, “*bilim*” şeklinde cevaplar vermiş oldukları ve ön testleri ile son testleri arasında büyük oranda bir değişimin olmadığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular okul öncesi öğretmenlerinin “*fen*” kavramına yönelik cevaplarının kavram yanlışlığı içerip içermediği açısından incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik cevaplarının “*bilim*” ve “*madde ve canlılarla ilgili bilim*” şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fen kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde ise fen kavramını “*deney ve akıl yürütme ile edinilen bilgi*” ve “*doğayı anlama yolu*” şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlıklarının genel olarak azaldığına işaret etmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fenin ne olduğunu açıklamaya yönelik cevaplarının ise “*bilim*” şeklinde kavram yanlışlığı içeren bir açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Genel olarak bulgular “*fen*” kavramı açısından değerlendirilecek olursa Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*fen*” kavramına yönelik bilgisine ve mevcut kavram yanlışlıklarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'nun ikinci bölümünü oluşturan “*Sizce Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” ve “*Sizce Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemek Önemli midir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorularına deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde bilimsel süreç becerilerini genel olarak “*gözlem yapma*” ve “*araştırma yapma*” olarak açıkladıkları, son testlerinde ise “*gözlem yapma, tahmin etme, sınıflandırma yapma, ölçme yapma, deney yapma, araştırma yapma, iletişim kurma, sonuç çıkarma, kayıt tutma*”, “*keşfetme*” ve “*bilim insanı olabilme*” şeklinde açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise ön testlerinde bilimsel süreç becerilerini genel olarak “*araştırma yapma*” ve “*deney yapma*” şeklinde açıkladıkları, son testlerinde ise ön testleri ile benzer şekilde “*araştırma yapma*”, “*deney yapma*”, “*gözlem yapma ve kayıt tutma*” olarak açıkladıkları görülmektedir. Aynı zamanda okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerini Desteklemek Önemli midir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerde bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi genel olarak “*bilim insanı olmalarına destek sunması açısından*”, “*doğayı anlamalarını sağlaması açısından*” önemli bulduğunu, son testlerde ise “*küçük yaşlardan itibaren çocukların bilim insanı imajına bürünmesini sağlaması açısından önemli bulduklarını*”, “*çocukların bilimsel bakış açısı kazanması açısından önemli bulduklarını*” ifade ettikleri görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerini desteklemenin önemini genel olarak “*çocukların gelişimlerine destek sunması açısından önemli*”, “*çocukların bilim insanlarını tanımalarına destek sunması açısından önemli*” şeklinde açıkladıkları, son testlerinde ise genel olarak okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesini önemli bulduklarını ifade ettikleri ancak herhangi bir açıklama yapmadıkları ve açıklama yapanların ise “*çocukların bilim insanlarını tanımalarına destek sunması*” açısından önemli bulduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin neler olduğuna ve okul öncesi dönemde desteklenmesinin önemli olup olmadığı sorusuna yönelik cevapları özetlenecek olursa deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini ön testlerine oranla son testlerinde daha açıklayıcı şekilde yaparak temel bilimsel süreç becerilerinin

hepsini ifade etmiş oldukları bununla beraber deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin son testlerinde okul öncesi dönemden itibaren çocukların bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesini önemli bulduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin neler olduğuna ve okul öncesi dönemde desteklenmesinin önemli olup olmadığı sorusuna yönelik cevaplarının ön test ve son testlerinde genel olarak benzer olduğu görülmektedir.

Elde edilen bulgular okul öncesi öğretmenlerinin “*bilimsel süreç becerileri*” kavramına yönelik ön test ve son testlerindeki cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarında bilimsel süreç becerileri kavramına yönelik herhangi bir kavram yanılgısı olmadığı görülmüştür.

Genel olarak bulgular “*bilimsel süreç becerileri*” kavramı açısından değerlendirilecek olursa Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*bilimsel süreç becerileri*” kavramına yönelik bilgisine olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun üçüncü bölümünü oluşturan “*Sizce Büyüteç Nedir?*” ve “*Sizce Teleskop Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorularına deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri büyüteci genel olarak “*ayrıntılı görme sağlaması*” ve “*büyütme sağlaması*” olarak açıklamış, son testlerinde ise “*yakından, ayrıntılı inceleme sağlama*”, “*ince kenarlı mercek olması*”, “*su kullanarak da yapılabileceğini*” şeklinde açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenleri ise ön testlerinde büyüteci genel olarak “*büyütme sağlaması*” ve “*yakınlaştırma sağlaması*” şeklinde açıkladıkları, son testlerinde ise ön testlerindeki cevapları ile benzer şekilde “*büyütme sağlaması*”, “*yakınlaştırma sağlaması*” ve “*mercek*” olarak açıkladıkları görülmektedir.

Ön testlerde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri teleskop kavramını genel olarak “*Ay’ı, yıldızları büyüterek görmeyi sağlayan alet*” olarak açıkladığı son testlerinde ise “*gökyüzünü gözlemeyi sağlaması*” ve “*uzak mesafeyi yakınlaştıran alet*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön

testlerde teleskopu genel olarak “Gökyüzünü büyüterek gözlemeyi sağlaması”, “Ay’ı büyüterek gözlemeyi sağlaması” ve “dürbün” şeklinde açıkladıkları ve son testlerinde ise ön testlerindeki cevapları ile benzer şekilde “Gökyüzünü büyüterek ayrıntılı görmeyi sağlaması” ve “dürbün” olarak açıkladıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular okul öncesi öğretmenlerinin “büyüteç” ve “teleskop” kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön test ve son testlerindeki cevaplarında büyüteç kavramına yönelik herhangi bir kavram yanılgısı olmadığı görülmüştür. Teleskop kavramı açısından bulgular incelendiğinde ise kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ve son testlerinde teleskop kavramını “dürbün” olarak açıklamış olması teleskop kavramına yönelik kavram yanılgısına sahip olduğuna işaret etmektedir.

Genel olarak bulgular “büyüteç” ve “teleskop” kavramı açısından değerlendirilecek olursa Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “büyüteç” ve “teleskop” kavramlarına yönelik bilgisine olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun dördüncü bölümünü oluşturan “Sizce Astronot kimdir? Sizce Astronot Uzayda Neler Yapar? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” ve “Roket Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorularına deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri astronotları genel olarak “uzayı araştıran kişi” ve “uzaya giden kişi” olarak açıklamış oldukları son testlerinde ise okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin “uzaya giderek uzay araştırmaları yapan bilim insanı” şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ise ön testlerinde ve son testlerinde astronotları genel olarak “uzaya giden kişi” olarak açıklamıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Astronot Uzayda Ne Yapar? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde astronotların yaptıkları işleri genel olarak “uzay araştırmaları yapma” ve “deneyler yapma” şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise genel olarak “uzay araştırmaları yapma”, “uzay mekiğini, istasyonu tamir etme” ve “bilimsel deneyler yapma” şeklinde

açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise hepsinin ön testlerinde ve son testlerinde astronotların yaptıkları işleri “*uzay araştırmaları yapma*” şeklinde açıklamış oldukları görülmektedir. Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Roket Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde roket kavramını genel olarak “*uzaya gidilen araç*” olarak açıklamış son testlerinde ise genel olarak “*uzay mekiklerini taşıyan motor*” şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise hepsi ön testlerinde ve son testlerinde roketi genel olarak “*uzaya gidilen araç*” şeklinde açıklamıştır.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*roket*” kavramına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde roket kavramını genel olarak “*uzaya gidilen araç*” şeklinde kavram yanılgısı içeren bir ifade ile açıklamıştır. Ancak deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin cevapları son testlerinde “*uzay mekiklerini taşıyan motor*” şeklinde açıklamaya dönüşerek kavram yanılgısının kaybolduğuna işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin hepsinin son testlerinde roket kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının “*uzaya gidilen araç*” şeklinde olması kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin kavram yanılgısının devam ettiğini göstermektedir.

Genel olarak bulgular “*Astronot*”, “*Astronotların yaptığı iş*” ve “*Roket*” kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Astronot*”, “*Astronotların yaptığı iş*” ve “*Roket*” kavramlarına yönelik bilgisine ve roket kavramına yönelik mevcut kavram yanılgılarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun beşinci bölümünü oluşturan “*Vücudumuzda Hangi Sistemler Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vücudumuz sistemlerini genel olarak “*solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi*”, “*solunum sistemi,*

sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, duyu organları” şeklinde açıkladıkları son testlerde ise hepsinin *“solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi, destek ve hareket sistemi”* şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde vücudumuz sistemlerini genel olarak *“solunum sistemi, dolaşım sistemi, sinir sistemi”*, *“solunum sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi”* ve *“solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi”* şeklinde açıkladıkları son testlerde ise genel olarak *“solunum sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, dolaşım sistemi”* ve *“solunum sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, duyu organları”* şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“vücudumuz sistemleri”* kavramına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde, deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri son testlerinde vücudumuz sistemlerine *“duyu organlarını”* da ekledikleri görülmektedir. Ancak deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde vermiş oldukları cevaplarda *“duyu organları”* açıklamasının yer almayarak kavram yanılgısının kaybolduğu görülmektedir.

Genel olarak bulgular *“vücudumuz sistemleri”* kavramı açısından değerlendirilecek olursa Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“vücudumuz sistemleri”* kavramı yönelik bilgisine ve mevcut kavram yanılgılarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun altıncı bölümünü oluşturan *“Sizce Işık ve Gölge Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* ve *“Güneş Işığı (Beyaz Işık) Hangi Renklerden Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* sorularına deney (n=5) ve kontrol grubunda (n=5) bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ışık kavramını genel olarak *“ulaştığı yüzeyi aydınlatan madde”*, *“belli bir kaynaktan çıkıp sonsuza kadar giden doğrular topluluğu”* ve *“foton”* olarak son testlerinde ise genel olarak *“doğrusal dalgalar halinde yayılan elektromanyetik dalga”* olarak ve *“insan gözü tarafından algılanabilen elektromanyetik dalga”* olarak açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ışık kavramını açıklamaya yönelik cevapları

incelendiğinde ise genel olarak soruya cevap vermedikleri görülmekle birlikte cevap veren okul öncesi öğretmenleri de ışık kavramını “*cisimlerden yayılan parlaklık*” ve “*ışık atomlarından oluşan madde*” olarak açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ise ışık kavramını genel olarak “*elektronlardan oluşma*” ve “*bir enerji kaynağından yayılan parlaklık*” olarak açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Gölge Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise gölge kavramını “*cismin yere yansımaları*” ve “*karanlık bölge*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ise gölge kavramını genel olarak “*ışık ışınlarının saydam olmayan nesneye çarpması sonucu ulaşamadıkları bölge*” ve “*ışık ışınlarının opak nesnelere çarpması ile nesnenin arkasında oluşan karanlık bölge*” olarak açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde gölge kavramına genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise gölge kavramını “*ışığın gidemediği yansıma*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Son testlerinde ise okul öncesi öğretmenleri gölge kavramını genel olarak “*karanlık bölge*” ve “*nesnenin siyah yansıması*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Güneş Işığı (Beyaz Işık) Hangi Renklerden Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin güneş ışığı (beyaz ışık) kavramını genel olarak “*sarı, kırmızı, yeşil*”, “*yeşil, mavi, turuncu, pembe, siyah*” ve “*kırmızı, sarı, yeşil, mavi, turuncu*” şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise genel olarak “*kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor*” ve “*ışık tayfi renkleri*” şeklinde açıklama yaptığı görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde güneş ışığı (beyaz ışık) kavramına yönelik genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise genel olarak “*turuncu, sarı, yeşil, pembe*” ve “*mavi, mor, sarı, kırmızı*” şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Son testlerinde ise kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde olduğu gibi genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise güneş ışığı (beyaz ışık) kavramını genel olarak “*sarı, turuncu*” ve “*gökkuşağı renkleri*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “ışık”, “gölge” ve “güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu” kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanlışlığı içerip içermediği açısından incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarında çeşitli kavram yanlışlıklarının yer aldığı görülmektedir. Bulgular ışık kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ışık kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının genel olarak “madde”, “doğrular topluluğu”, “foton”, “parlaklık” şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenleri son testlerinde ışık kavramını genel olarak “doğrusal yolla yayılan elektromanyetik dalga” ve “gözle görülebilen elektromanyetik dalga” şeklinde açıklama yapmış olmaları kavram yanlışlıklarının ortadan kalktığını göstermektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ışık kavramına yönelik cevaplarının ise genel olarak “elektronlardan oluşma” ve “bir enerji kaynağından yayılan parlaklık” şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular gölge kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde gölge kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının genel olarak “cismin yere yansması”, “karanlık bölge”, “ışığın gidemediği yansıma” şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde gölge kavramını genel olarak “ışık ışınlarının saydam olmayan nesneye çarpması sonucu ulaşamadıkları bölge” ve “ışık ışınlarının opak nesnelere çarpması ile nesnenin arkasında oluşan karanlık bölge” şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlıklarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde ise gölge kavramını genel olarak “karanlık bölge” ve “nesnenin siyah yansması” şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevapları incelendiğinde güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını genel olarak “sarı, kırmızı, yeşil”, “yeşil, mavi, turuncu, pembe, siyah”, “kırmızı, sarı, yeşil, mavi, turuncu”, “turuncu, sarı, yeşil, pembe”, “mavi, mor, sarı, kırmızı” şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerle açıklamış oldukları son testlerinde ise genel olarak “kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor” ve “ışık tayfi renkleri” şeklinde

açıklamış olmaları kavram yanlışlarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerdeki güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu kavramını genel olarak “sarı, turuncu” ve “gökkuşağı renkleri” şeklinde açıkladıkları ancak gökkuşağı renklerinin neler olduğunu açıklamadıkları görülmekte bu durum da kavram bilgi eksikliklerinin devam ettiğini göstermektedir.

Genel olarak bulgular “ışık”, “gölge” ve “güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu” kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “ışık”, “gölge” ve “güneş ışığı (beyaz ışık) oluşumu” kavramlarına yönelik bilgisine ve mevcut kavram yanlışlarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun yedinci bölümünü oluşturan “Sizce Ses Nedir? ve Nasıl Yayılır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ses kavramını genel olarak “ses tellerinin çarpışması” ve “moleküllerin çarpışması” şeklinde açıkladıkları, son testlerinde ise genel olarak “bir kaynaktan çıkarak dalgalar şeklinde yayılma sonucu oluşma”, “akciğerlerden gelen havanın ses yolunda meydana getirdiği titreşim” ve “titreşimler sonucu oluşan enerji” olarak açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde genel olarak ses kavramını açıklamaya yönelik cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise ses kavramını genel olarak “bir yerden bir yere iletilme” ve “ses moleküllerin, atomlarının bir yüzeyden yansımaları” şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ön testlerinde olduğu gibi genel olarak cevap vermemiş oldukları, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise ses kavramını genel olarak “ses atomlarının birbiri ile çarpışması ile oluşma” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Ses Nasıl Yayılır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin sesin yayılması kavramına yönelik genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise “havada

yayılma ve bir engele çarparak durma” ve *“boşlukta yayılma”* şeklinde açıklama yaptıkları son testlerinde ise sesin yayılması kavramını genel olarak *“havada, sıvıda yayılma”*, *“boşlukta yayılmama”* ve *“dalgalarda halinde yayılma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik herhangi bir cevap vermemiş oldukları, cevap veren okul öncesi öğretmenleri ise sesin yayılması kavramını genel olarak *“delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletilme”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Son testlerinde ise sesin yayılması kavramını açıklamaya yönelik herhangi bir cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise sesin yayılması kavramını genel olarak *“titreşimle yayılma”* ve *“havada, katıda yayılma, suda yayılmama* şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“ses”* ve *“sesin yayılması”* kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarında çeşitli kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir. Bulgular ses kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde ses kavramını genel olarak *“ses tellerinin çarpışması”*, *“moleküllerin çarpışması”* *“bir yerden bir yere iletilme”* ve *“ses moleküllerin, atomlarının bir yüzeyden yansması”* şeklinde kavram yanılgısı içeren açıklamalarının olduğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ses kavramını genel olarak *“bir kaynaktan çıkarak dalgalarda şeklinde yayılma sonucu oluşma”*, *“akciğerlerden gelen havanın ses yolunda meydana getirdiği titreşim* ve *“titreşimler sonucu oluşan enerji”* şeklinde açıklamalar yapmış olmaları kavram yanılgılarının ortadan kalktığını göstermektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde ses kavramına yönelik cevaplarının ise genel olarak *“ses atomlarının birbiri ile çarpışması ile oluşma”* şeklinde kavram yanılgısı içeren açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular sesin yayılması kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde sesin yayılması kavramını genel olarak *“havada yayılma ve bir engele çarparak durma”*, *“boşlukta yayılma”*, *“delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletilme”* şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadeler ile açıkladıkları görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde sesin yayılması kavramını genel olarak *“havada, sıvıda yayılma”*, *“boşlukta yayılmama”* ve *“dalgalarda halinde yayılma”* şeklinde açıklamış

olmaları kavram yanlışlarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde sesin oluşumu kavramına yönelik cevapları incelendiğinde ise sesin oluşumu kavramını genel olarak *“havada, katıda yayılma, suda yayılmama”* şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Genel olarak bulgular *“ses”* ve *“sesin yayılması”* kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“ses”* ve *“sesin yayılması”* kavramlarına yönelik bilgisine ve kavram yanlışlığını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun sekizinci bölümünü oluşturan *“Sizce Enerji Nedir? Enerji Türleri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* sorusuna deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin enerji kavramını genel olarak *“güneş”, “elektrik”* ve *“hareket etmek için gereken şey”* olarak açıkladıkları son testlerinde ise genel olarak *“iş yapabilme yeteneği”, “canlıların yaşaması için gerekli ve temel kaynağı Güneş olması”* ve *“ışık, ses, elektrik gibi birçok türü olması”* şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise ön testlerinde enerji kavramını genel olarak *“güneş”, “yaşam için gereken şey”* ve *“elektrik aletlerini çalıştıran güç”* şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise enerji kavramını genel olarak *“yaşamın devamını sağlayan güç”* ve *“evde, işte her yerde tüm aletlerin çalışmasını sağlama”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin *“Sizce Enerji Türleri Nelerdir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin enerji türleri kavramını genel olarak *“güneş enerjisi-elektrik enerjisi”, “hareket enerjisi-güneş enerjisi-elektrik enerjisi”* ve *“güneş enerjisi”* şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise genel olarak *“güneş enerjisi-hareket enerjisi-elektrik enerjisi-ısı enerjisi-ışık enerjisi”, “güneş enerjisi-hareket enerjisi-ısı enerjisi-ışık enerjisi-ses enerjisi-kimyasal enerjisi-manyetik enerji”, “kinetik enerji-potansiyel enerji”, “güneş enerjisi-radyasyon enerjisi-ışık enerjisi-ses enerjisi-elektrik enerjisi”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde enerji türleri kavramını genel olarak *“güneş enerjisi-hareket enerjisi”, “elektrik enerjisi-Güneş enerjisi”,*

“mıknatıs enerjisi”, “nükleer enerji-güneş enerjisi” şeklinde açıkladığı son testlerinde ise genel olarak “güneş enerjisi-elektrik enerjisi-ısı enerjisi” ve “güneş enerjisi” şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “enerji” ve “enerji türleri” kavramına yönelik cevaplarının kavram yanlışlığı içerip içermediği açısından incelendiğinde, herhangi bir kavram yanlışlığının olmadığı görülmektedir.

Genel olarak bulgular “enerji” ve “enerji türleri” kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “enerji” ve “enerji türleri” kavramlarına yönelik bilgisine olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun dokuzuncu bölümünü oluşturan “Sizce Madde Nedir? ve Kaç Hali Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin madde kavramını genel olarak “her şey”, “atomlardan oluşma” ve “çekirdekli yapı” şeklinde açıklamış oldukları, son testlerinde ise madde kavramını genel olarak “kütlesi ve hacmi olan, boşlukta yer kaplayan eylemsizliği olan her şey” ve “kütlesi ve hacmi olan tanecikli yapı” şeklinde açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde madde kavramını genel olarak “atomlardan oluşma”, “tanecikli yapı” ve “kütlesi olan her şey” şeklinde açıkladıkları ve son testlerinde ise madde kavramını genel olarak “kütlesi olan ve atomlardan oluşan her şey” ve “tanecikli ve hacimli her şey” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “Sizce Maddenin Kaç Hali Vardır? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin maddenin halleri kavramını genel olarak “saf madde-karışım”, “element-bileşik”, “katı-sıvı-gaz” ve “atom-molekül” şeklinde son testlerinde ise maddenin halleri kavramını genel olarak “katı-sıvı-gaz” ve “katı-sıvı-gaz-plazma” şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan

okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde maddenin halleri kavramını genel olarak “katı-sıvı-gaz”, “bileşik-karışım” ve “çekirdek-elektron” şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise maddenin halleri kavramını genel olarak “katı-sıvı-gaz” ve “atom-çekirdek” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “madde” ve “maddenin halleri” kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde maddenin halleri kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının genel olarak “saf madde-karışım”, “element-bileşik”, “atom-molekül”, “bileşik-karışım” ve “çekirdek-elektron” şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde maddenin halleri kavramını genel olarak “katı-sıvı-gaz” ve “katı-sıvı-gaz-plazma” şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde maddenin halleri kavramına yönelik cevaplarının ise genel olarak “atom-çekirdek” şeklinde kavram yanılgısı içeren açıklamayla devam ettiği görülmektedir.

Genel olarak bulgular “madde” ve “maddenin halleri” kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “madde” ve “maddenin halleri” kavramlarına yönelik bilgisine ve mevcut kavram yanılgılarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nun onuncu bölümünü oluşturan “Sizce Bulutlar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz? Sizce Yağmurlar Nasıl Oluşur Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sizce Rüzgarlar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir misiniz? Sizce Kar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir misiniz?” sorularına deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin bulut oluşumu kavramını genel olarak “su buharlarından oluşma”, “çeşitli gazlardan oluşma”, “suyun buharlaşması ile oluşma” şeklinde açıklamış oldukları son testlerinde ise bulut oluşumu kavramını genel olarak “suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla oluşma”, “suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/ tabakayla karşılaşmasıyla oluşma” şeklinde açıklamış oldukları

görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan okul öncesi öğretmenleri ön testlerinde bulut oluşumu kavramını açıklamaya yönelik herhangi bir cevap vermemiş olup, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise bulut oluşumu kavramını genel olarak *“havadaki su buharının buharlaşmasıyla”*, *“sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla”*, *“su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise bulut oluşumu kavramını genel olarak *“yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşma”* ve *“su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin *“Sizce Yağmur Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“su buharlarının bulutlardan düşmesi ile oluşma”* ve, *“bulutların soğuk tabakaya çarpması ile oluşma”* şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“yeryüzündeki suyun buharlaşarak havaya karışması ve havanın yükseldikçe soğuyarak içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma”*, *“bulutların soğuk tabaka ile çarpışması sonucu içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise ön testlerinde yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“yağış olarak”* ve *“su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma”* şeklinde açıkladığı son testlerinde ise yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma”* ve *“soğuk hava ile bulutların karşılaşması ile yağış olarak oluşma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin *“Sizce Rüzgâr Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin rüzgâr oluşumu kavramını genel olarak *“hava akımı ile oluşma”*, *“esinti ile oluşma”*, *“sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma”* şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise rüzgâr oluşumu kavramını genel olarak *“havadaki yüksek basınç ile alçak basınç arasındaki fark ile oluşma”*, *“hava basıncı farkı ile oluşma”*, *“sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma”* şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde rüzgâr oluşumu kavramına yönelik herhangi bir cevap vermemiş oldukları, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarının ise genel olarak *“hava hareketi ile oluşma”* ve *“havanın bir yerden bir yere esmesi ile oluşma”* şeklinde olduğu, son testlerinde de ön testlerinde olduğu

gibi rüzgâr oluşumu kavramına genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarının ise genel olarak *“hava hareketi ile oluşma”* ve *“esinti ile oluşma”* şeklinde olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin *“Sizce Kar Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?”* sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerinde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin genel olarak cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise genel olarak *“kış mevsiminde havaların soğumasına bağlı olarak bulutlardaki su damlarının donması ile oluşma”* ve *“havadaki su buharının donması ile oluşma”* şeklinde açıklama yaptıkları, son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise okul öncesi öğretmenlerinin kar oluşumu kavramını genel olarak *“bulutların soğuk tabakaya çarpması ile yağmur, çok soğuk tabakaya çarpması ile kar oluşması”* ve *“yeryüzünden buharlaşan suyun havada yükselmesi ile sıcaklığa bağlı olarak yoğunlaşmasına bağlı olarak oluşma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde kar oluşumu kavramına yönelik herhangi bir cevap vermedikleri, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise kar oluşumu kavramını genel olarak *“havadaki su buharının donması ile oluşma”* ve *“bulutların soğuması sonucu oluşma”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Son testlerinde ise kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde olduğu gibi genel olarak cevap vermemiş oldukları, cevap veren okul öncesi öğretmenlerinin ise kar oluşumu kavramını genel olarak *“soğuk hava dalgası sonucunda bulutlardaki su buharının donması ve yeryüzüne düşmesi ile oluşma”* ve *“havadaki su buharlarının donarak buz şeklinde yere düşmesi ile oluşma”* şeklinde açıklamış oldukları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“bulut oluşumu”*, *“yağmur oluşumu”*, *“rüzgâr oluşumu”* ve *“kar oluşumu”* kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanlışlığı içerip içermediği açısından incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarının kavram yanlışlıkları içerdiği görülmektedir. Bulgular bulut oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde bulut oluşumu kavramını açıklamaya yönelik cevaplarının genel olarak *“su buharlarından oluşma”*, *“çeşitli gazlardan oluşma”*, *“suyun buharlaşması ile oluşma”*, *“havadaki su buharının buharlaşmasıyla oluşma”*, *“sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla oluşma”*, *“su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma”* şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney

grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde bulut oluşumu kavramını genel olarak *“suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla oluşma”* ve *“suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/ tabakayla karşılaşmasıyla oluşma”* şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde bulut oluşumu kavramını genel olarak *“yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşma”* ve *“su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşma”* şeklinde kavram yanlışısı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular yağmur oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“su buharlarının bulutlardan düşmesi ile oluşma”*, *“yağış olarak”* ve *“su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma”* şeklinde kavram yanlışısı içeren ifadeler ile açıkladıkları görülmektedir. Son testlerinde ise yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“yeryüzündeki suyun buharlaşarak havaya karışması ve havanın yükseldikçe soğuyarak içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma”* ve *“bulutların soğuk tabaka ile çarpışması sonucu içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma”* şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde yağmur oluşumu kavramını genel olarak *“su damlalarının bulutlardan dökülmesi ile oluşma”* ve *“soğuk hava ile bulutların karşılaşması ile yağış olarak oluşma”* şeklinde kavram yanlışısı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular rüzgâr oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde rüzgâr oluşumu kavramını genel olarak *“hava akımı ile oluşma”*, *“esinti ile oluşma”*, *“sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma”*, *“hava hareketi ile oluşma”* ve *“havanın bir yerden bir yere esmesi ile oluşma”* şeklinde kavram yanlışısı içeren ifadelerle açıklamış oldukları görülmektedir. Son testlerinde rüzgâr oluşumu kavramını genel olarak *“havadaki yüksek basınç ile alçak basınç arasındaki fark ile oluşma”* ve *“hava basıncı farkı ile oluşma”* şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde rüzgâr oluşumu kavramını genel olarak *“hava hareketi ile oluşma”* ve *“esinti ile oluşma”* şeklinde açıklayarak kavram yanlışlarının devam ettiği görülmektedir.

Bulgular kar oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön kar oluşumu kavramını genel olarak “*kış mevsiminde havaların soğumasına bağlı olarak bulutlardaki su damlarının donması ile oluşma*”, “*havadaki su buharının donması ile oluşma*” ve “*bulutların soğuması sonucu oluşma*” şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerle açıklamış oldukları görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde kar oluşumu kavramını genel olarak “*bulutların soğuk tabakaya çarpması ile yağmur, çok soğuk tabakaya çarpması ile kar oluşması*” ve “*yeryüzünden buharlaşan suyun havada yükselmesi ile sıcaklığa bağlı olarak yoğunlaşmasına bağlı olarak oluşma*” şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde kar oluşumu kavramını genel olarak “*soğuk hava dalgası sonucunda bulutlardaki su buharının donması ve yeryüzüne düşmesi ile oluşma*” ve “*havadaki su buharlarının donarak buz şeklinde yere düşmesi ile oluşma*” şeklinde açıklayarak kavram yanılgılarının devam ettiği görülmektedir.

Genel olarak bulgular “*bulut oluşumu*”, “*yağmur oluşumu*”, “*rüzgâr oluşumu*” ve “*kar oluşumu*” kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*bulut oluşumu*”, “*yağmur oluşumu*”, “*rüzgâr oluşumu*” ve “*kar oluşumu*” kavramlarına yönelik bilgisine ve mevcut kavram yanılgılarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin kalıcılık testinde ise bulut oluşumu kavramını genel olarak “*suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/ tabakayla karşılaşmasıyla oluşma*” şeklinde, yağmur oluşumu kavramını genel olarak “*bulutların soğuk tabaka ile çarpışması sonucu içindeki su buharının yoğunlaşması ile oluşma*”, rüzgâr oluşumu kavramını genel olarak “*havadaki yüksek basınç ile alçak basınç arasındaki fark ile oluşma*” ve “*sıcak ve soğuk havanın karşılaşması ile oluşma*” şeklinde ve kar oluşumu kavramını genel olarak “*bulutların çok soğuk tabakaya çarpması ile kar oluşması*” ve “*yeryüzünden buharlaşan suyun havada yükselmesi ve soğuk havaya bağlı olarak yoğunlaşmasıyla oluşma*” şeklinde son testlerdeki cevaplarına benzer şekilde açıklamalar yapmış oldukları ve açıklamalarının herhangi bir kavram yanılgısı içermediği görülmektedir. Bu noktadan hareketle Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry)

Temelli Fen Eğitim Programı'nın deney grubu öğretmenleri üzerinde etkisinin devam ettiği söylenebilmektedir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Kavram Gelişimlerini Belirleyici Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'nun onbirinci bölümünü oluşturan “*Sizce Fosil Nedir? ve Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” ve “*Sizce Toprak Kirliliği Nedir? Kısaca Açıklayabilir misiniz?*” sorularına deney (n=5) ve kontrol (n=5) grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin fosil kavramını genel olarak “*dinozor kemikleri*” şeklinde açıklamış oldukları son testlerinde ise fosil kavramını genel olarak “*geçmişte yaşamış canlıların taşlaşmış kalıntı ve izleri*” ve “*bitki ve hayvan kalıntılarının topraktaki izleri*” şeklinde açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil kavramını genel olarak “*dinozor kemikleri*” ve “*topraktaki iz*” şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise fosil kavramını genel olarak “*dinozorların kemikleri*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Fosil Nasıl Oluşur? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevapları incelendiğinde ise ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin fosil oluşumu kavramını genel olarak “*volkan patlamaları sonucu dinozorların ölmesi ile oluşma*” ve “*göktaşı çarpması sonucunda dinozorların ölmesi ile oluşma*” şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise fosil oluşumu kavramını genel olarak “*bitki ve hayvanların kil, toprak ile kapanması ve hava temasının kalmaması ile oluşması*” ve “*canlının hava teması olmaması ile çürüme olmadan bozulmadan kalması ile oluşması*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil oluşumu kavramını genel olarak “*yanardağ patlamaları ile toprak altında dinozorların ölmesi ile oluşma*” ve “*eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma*” şeklinde açıkladıkları son testlerinde ise fosil oluşumu kavramını genel olarak “*eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma*” şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin “*Sizce Toprak Kirliliği Nedir? Kısaca Açıklayabilir Misiniz?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ön testlerde deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin toprak kirliliği kavramını genel olarak “*toprağın pis olması*”, “*yemek atıkları atılması*” ve “*plastik atılması*” şeklinde

açıkladıkları son testlerinde ise hepsinin toprak kirliliği kavramını *“toprağa bırakılan zararlı ve atık maddelerle (plastik, cam, kimyasal) toprağın özelliklerinin bozulması”* olarak açıklamış oldukları görülmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde toprak kirliliği kavramını genel olarak *“atıkların atılması”, “pillerin, plastiklerin atılması”* ve *“yemek atıklarının atılması”* şeklinde açıkladıkları son testlerindeki cevapları incelendiğinde ise toprak kirliliği kavramını genel olarak *“pillerin, plastiklerin, ilaçların atılması”* şeklinde açıkladıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“fosil”, “fosil oluşumu”* ve *“toprak kirliliği”* kavramlarına yönelik cevaplarının kavram yanılgısı içerip içermediği açısından incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin cevaplarının çeşitli kavram yanılgılarını içerdiği görülmektedir. Bulgular fosil kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil kavramını genel olarak *“dinozor kemikleri”* ve *“topraktaki iz”* şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil kavramını genel olarak *“geçmişte yaşamış canlıların taşlaşmış kalıntı ve izleri”* ve *“bitki ve hayvan kalıntılarının topraktaki izleri”* şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil kavramını genel olarak *“dinozorların kemikleri”* şeklinde kavram yanılgısı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Bulgular fosil oluşumu kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde fosil oluşumu kavramını genel olarak *“volkan patlamaları sonucu dinozorların ölmesi ile oluşma”, “göktaşı çarpması sonucunda dinozorların ölmesi ile oluşma”, “yanardağ patlamaları ile toprak altında dinozorların ölmesi ile oluşma”* ve *“eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma”* şeklinde kavram yanılgısı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde fosil oluşumu kavramını genel olarak *“bitki ve hayvanların kil, toprak ile kapanması ve hava temasının kalmaması ile oluşması”* ve *“canlının hava teması olmaması ile çürüme olmadan bozulmadan kalması ile oluşması”* şeklinde açıklamış olmaları kavram yanılgılarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin son testlerde fosil oluşumu kavramını genel olarak *“eski zamanlarda dinozorların ölmesi ile*

kemiklerinin toprak altında kalması ile oluşma” şeklinde kavram yanlışlığı içeren cevaplar vermeleri kavram yanlışlıklarının devam ettiğini göstermektedir.

Bulgular toprak kirliliği kavramı açısından incelenecek olursa deney ve kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ön testlerinde toprak kirliliği kavramını genel olarak *“toprağın pis olması”, “yemek atıkları atılması”, “plastik, pil atılması”* ve *“atıkların atılması”* şeklinde kavram yanlışlığı içeren ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin son testlerinde toprak kirliliği kavramını genel olarak *“toprağa bırakılan zararlı ve atık maddelerle (plastik, cam, kimyasal) toprağın özelliklerinin bozulması”* şeklinde açıklamış olmaları kavram yanlışlıklarının ortadan kalktığına işaret etmektedir. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin ise son testlerinde toprak kirliliği kavramını genel olarak *“pillerin, plastiklerin, ilaçların atılması”* şeklinde kavram yanlışlığı içeren açıklamalarla devam ettiği görülmektedir.

Genel olarak bulgular *“fosil”, “fosil oluşumu”* ve *“toprak kirliliği”* kavramları açısından değerlendirilecek olursa Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin *“fosil”, “fosil oluşumu”* ve *“toprak kirliliği”* kavramlarına yönelik bilgisine ve mevcut kavram yanlışlıklarını gidermede olumlu yönde etki ettiği söylenebilmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, Pedagogik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı’nın okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalar da araştırmancının bu sonucunu destekler niteliktedir:

Barenthien, Lindner, Ziegler ve Mirjam Steffensky (2018) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma temelli fen kavram bilgileri ile pedagojik içerik bilgisi arasındaki ilişki incelenmiş ve okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram bilgilerinin okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisi ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram bilgilerinin gelişiminde fen eğitime yönelik mesleki eğitimlerin gereğine vurgu yapmışlardır.

Türk (2018) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin astronomi kavramlarına yönelik kavram bilgilerinin eksik olduğunu, okul öncesi öğretmenlerinin buna sebep olarak da lisans eğitimlerinde ve sonrasında yeterli düzeyde fen eğitime yönelik

eğitim almamış olmalarını gösterdiklerini tespit etmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda araştırma kapsamında okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini destekleyici mesleki gelişim eğitimlerinin gereğine vurgu yapmıştır.

Timur (2012) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin hareket ve kuvvet kavramlarına yönelik fen kavram bilgilerinin eksik ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduğunu ve okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerini destekleyici mesleki eğitimlerin gereğine vurgu yapmıştır.

Furtado (2010) yapmış olduğu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerine fen eğitiminde sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanılarak hazırlanan mesleki gelişim programı uygulanmış ve öğretmenlerin daha sonraki uygulama durumları üzerine olan etkilerini incelemiştir. Mesleki gelişim programının içeriğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram bilgilerini geliştirmek, fen uygulamalarına ilişkin algılarını belirlemek ve fen etkinliklerini başarıyla uygulayabileceğine ilişkin güven duygularını geliştirmek yer almaktadır. Eğitim sonrasında öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı fen eğitimi konusunda güvenlerinin arttığı ve fen kavram gelişimlerinin olumlu yönde değiştiği ve buna bağlı olarak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik kaygılarının azaldığı belirlenmiştir.

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine olan etkisini belirlemeye yönelik elde edilen nicel ve nitel bulgular birlikte değerlendirilecek olursa, okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarına yönelik nicel bulgularında programın okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarına olumlu etkisinin olduğu, nitel bulgularında ise programın okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimleri arttıkça fen eğitimi öz-yeterlik inançları da olumlu yönde etkilenmekte ve eğitim sürecinin planlama-uygulama-değerlendirme boyutlarına olumlu destek sunmakta bu durum da kavram gelişimi ve öz-yeterlik inancı kavramlarının Shulman (1987) tarafından ifade edilen pedagojik içerik bilgisi ile olan ilişkisini desteklemektedir. Diğer bir ifade ile, öğretmenlere pedagojik içerik bilgisine dayalı olarak verilebilecek bir eğitim, onların kavram gelişimlerine ve öz-yeterlik inançlarına olumlu yönde etki edebilecektir. Bu araştırma sonucunda da okul öncesi öğretmenlerine verilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry)

Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine ve fen eğitimi öz-yeterlik inançlarına olumlu yönde etki ettiği görülmüştür.

5.1.2. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 Aylık Çocuklar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Sonuçlar ve tartışma

Araştırmanın bu bölümünde Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonrasında okul öncesi öğretmenlerinin kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri ve planladıkları sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini uygulayarak 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisine yönelik sonuçlar elde edilmiş olup, elde edilen sonuçlar alan yazın ile tartışılarak sunulmaktadır.

5.1.2.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 Aylık Çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olan etkisine yönelik sonuçlar ve tartışma

Araştırmada, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sırasında program uygulamaları kapsamında okul öncesi öğretmenleri kendi sınıflarındaki 60-72 aylık çocuklara program süresince öğrendikleri sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli fen etkinliklerini planlayarak uygulamış ve 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerileri belirlenmiştir. Bu kapsamda deney (92 çocuk) ve kontrol (93 çocuk) gruplarında bulunan 60-72 aylık çocuklara ön test ve son test olarak Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği uygulanmıştır.

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden elde edilen verilere deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test verilerinin normal dağılım göstermesi sebebiyle bağımsız gruplar için t-testi uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubunun ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımlı (ilişkili) gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin toplamı için (FDP+MKP) ve alt boyutları olan Fen ve Doğa Olayları İle

İlgili Problem Çözme (FDP) alt boyutu ve Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (FDP) alt boyutu ön test verilerinde bağımsız gruplar için t-testi sonuçlarında her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ($p>0.05$) ulaşılmış ve program uygulamasına başlamadan önce deney ve kontrol gruplarında bulunan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerileri yönünden benzer özelliklere sahip olduklarını ve grupların homojen dağıldığı görülmüştür. Deney ve Kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların son test verileri için bağımsız gruplar için t-testi sonuçları incelendiğinde ise deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin toplamı için (FDP+MKP) ve alt boyutları olan Fen ve Doğa Olayları İle İlgili Problem Çözme (FDP) alt boyutu için son test verilerinde bağımsız gruplar için t-testi sonuçlarında her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0.05$), Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) alt boyutu için son test verilerinde bağımsız gruplar için t-testi sonuçlarında her iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) alt boyutunda anlamlı fark çıkmaması deney ve kontrol grubunda bulunan 60-72 aylık çocukların bulunduğu okulların sosyokültürel ve sosyoekonomik açıdan birbirine benzer nitelikte olmasına ve okulların genel eğitim-öğretim sürecinde çocuklara materyal sağlama konusunda sıkıntı yaşamamasına, çocukların zengin uyarıcı materyallerin bulunduğu sınıflarda bulunmalarına bağlanabileceği düşünülmektedir. Ancak Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin toplamı için (FDP+MKP) ve Fen ve Doğa Olayları İle İlgili Problem Çözme (FDP) alt boyutu için deney grubunu oluşturan 60-72 aylık çocukların kontrol grubunu oluşturan 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme beceri düzeylerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin toplamında (FDP+MKP), ve alt boyutları olan Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme (FDP) alt boyutunda ve Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) alt boyutunda ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testi sonucunda aritmetik

ortalamları arasında anlamlı bir fark bulunduğu ($p<0.05$) görölmüş olup bu durum deney grubunun kaydettiğı ilerlemenin anlamlı ve büyük olduğunu göstermiştir. Kontrol grubundaki 60-72 aylık çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeğı'nin toplamında (FDP+MKP) ve alt boyutları olan Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problem Çözme (FDP) alt boyutunda ve Materyal Kullanımı ile İlgili Problem Çözme (MKP) alt boyutunda ön test ve son test ortalamalarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testi sonucunda aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görölmüştür ($p>0.05$).

Bu bulgular, Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonrasında, okul öncesi öğretmenlerinin program dahilinde planlamış oldukları sorgulayıcı-araştırma temelli fen etkinliklerini kendi sınıflarında bulunan 60-72 aylık çocuklara uygulamasının 60-72 aylık çocukların problem çözme becerilerine olumlu etki ettiğı sonucuna ulaşılabilir. Bu konu ile ilgili yapılan çeşitli araştırmaların sonuçları da bu araştırma sonucunu desteklemektedir:

Berberoğlu (2019) yapmış olduğu araştırmada, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanılarak hazırlanan fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanılarak hazırlanan fen etkinliklerinin deney grubundaki çocukların problem çözme becerilerine olumlu yönde etki ettiğı tespit edilmiştir.

Kim, VanTassel-Baska, Bracken, Feng, Stambaugh ve Bland, (2012) tarafından yapılan araştırmada, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına uygun şekilde hazırlanan fen programının çocukların problem çözme-eleştirel düşünmelerine ve fen başarısına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, sorgulayıcı-araştırma temelli fen eğitimine katılan çocukların problem çözme-eleştirel düşünmelerinde ve fen başarılarında olumlu bir etkinin meydana geldiğı görölmüştür.

Doğru, Arslan ve Şeker (2011) yapmış oldukları araştırmada, okul öncesi fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının problem çözme becerisini etkileyip etkilemediğini incelemiş olup araştırmanın sonucunda, fen etkinlikleri ile çocukların problem çözme sürecinde daha fazla göz teması kurdukları ve kız çocuklarının erkek

çocuklarına kıyasla problemi çözme basamaklarındaki davranışları daha olumlu şekilde sergiledikleri tespit edilmiştir.

Araştırmanın genel sonucu olarak Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sonucunda hem okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen kavram gelişimleri olumlu yönde etkilenmiş hem de 60-72 aylık çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerine olumlu yönde etki etmiştir. Bu sonuçlar da Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın etkililiğini ortaya koymuştur. Alan yazında yapılan benzer araştırma sonuçları da bu araştırma sonucunu desteklemektedir. Örneğin Whittaker, Kinzie, Vitiello, DeCoster, Mulcahy ve Barton (2020) tarafından yapılan çalışmada My Teaching Partner-Math/Science Intervention adını vermiş oldukları programı okul öncesi öğretmenlerine iki yıl boyunca uygulamış ve öğretmenlerin de kendi sınıflarındaki çocuklara uygulamalar yapmaları sağlanmıştır. Araştırma sonucunda hem okul öncesi öğretmenlerinin hem de okul öncesi dönem çocuklarının fen ve matematik bilgi ve becerilerinde olumlu yönde değişimlerin olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Salehjee (2020) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmenlerine ve okul öncesi dönem çocuklarına sorgulayıcı-arastırma temelli fen eğitime yönelik bir model önerisinde bulunmuş ve okul öncesi öğretmenlerine yönelik mesleki gelişim eğitimlerinin önemine vurgu yapmıştır. LiBarentien, Oppermann, Steffensky ve Anders, (2019) ve Kurran ve Kitchin (2019) ise benzer çalışmalar yaparak araştırmalarında okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında yapmış oldukları fen etkinlikleri ile okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitime yönelik mesleki gelişim düzeyleri arasında ilişki olduğunu tespit etmiş olup, erken dönemde fen eğitiminin sağlanabilmesinin okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitime yönelik mesleki gelişimlerine bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Oppermann, Hummel ve Ander (2019)'da okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerini sınıflarında sık ve kaliteli uygulayabilmek adına fen eğitime yönelik mesleki gelişim kurslarına katılım konusunda hevesli ve istekli olduklarını ve okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançları ile fen eğitime yönelik mesleki gelişim kurslarına katılımlarının birbiri ile pozitif yönde ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Qonita, Syaodih, Suhandi, Maftuh, Hermita, Samsudin ve Handayani (2019) yapmış oldukları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi performanslarının, okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin olumlu yönde desteklenmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gropen, Janna, Kook, Hoisington ve Clark-Chiarelli (2017) tarafından yapılan araştırmada da, okul öncesi öğretmenlerinin fen pedagojik içerik bilgilerine destek sunan Foundations of Science Literacy (FSL) adını vermiş oldukları mesleki gelişim programı geliştirmişler ve programı hem okul öncesi öğretmenlerine hem de okul öncesi dönem çocukları ile çalışmışlar ve uygulama sonunda programın okul öncesi öğretmenlerinin ve okul öncesi dönem çocuklarının fen kavram bilgilerine olumlu yönde katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Yapılan bu araştırmanın sonuçları ve alan yazındaki mevcut araştırma sonuçlarından çıkarılacak ortak sonuç, okul öncesi sınıflarında kaliteli fen etkinliklerinin gerçekleşmesinde, okul öncesi dönem çocuklarının fen ile erken dönemde tanışmalarında, fen becerilerini geliştirebilmelerinde ve 21. yy becerilerine (problem çözme becerisi, sorgulayıcı-araştırma becerisi, eleştirel düşünme becerisi, bilimsel süreç becerisi vb.) sahip bireyler olabilmelerinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitime yönelik mesleki gelişimlerinin önemli bir etken olduğu görülmektedir. Aynı zamanda okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında kaliteli fen etkinliklerini uygulayabilmesindeki en önemli faktörlerden biri olan fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının desteklenmesi ve fen pedagojik içerik bilgilerinin desteklenmesinde mesleki gelişim programlarının önemli bir katkısının olduğu sonucuna da ulaşılabilmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde yapılan araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda daha sonra yapılacak araştırmalara yol gösterebilmek adına ve konunun öneminin anlaşılabilmesi açısından çeşitli öneriler yer almaktadır.

5.2.1. Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Yaygınlaştırılmasına Yönelik Öneriler

- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Türkiye genelinde görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenlerine mentörlük desteği sunacak şekilde çeşitli hizmet içi eğitimlerle, seminerlerle ve mesleki gelişim atölyeleri ile uygulaması sağlanarak etkililiğinin incelenmesi sağlanabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın etkililiğinin nicel olarak

araştırıldığı fen eğitimi öz-yeterlik inancı ve fen eğitiminde problem çözme becerileri ile nitel olarak araştırıldığı fen kavram gelişimindeki değişimleri dışındaki değişkenler açısından incelenerek desteklenebilir.

- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın eğitimini alan okul öncesi öğretmenleri sınıflarında ziyaret edilerek program dahilinde öğrendikleri uygulamaları sınıflarına yansıtıp yansıtmadıkları incelenebilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın hizmet içi eğitim olarak kullanılabilmesi için MEB ile iş birliği yapılabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın lisans eğitimleri süresince okul öncesi öğretmen adaylarına uygulaması sağlanarak mezun olmadan önce okul öncesi öğretmen adaylarına fen pedagojik içerik bilgisi desteği sunulabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın eğitimini alan okul öncesi öğretmenleri ile iş birliği yapılarak okul öncesi öğretmen adaylarının program eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarını gözlemlemesi ve sürece dahil olarak fen pedagojik içerik bilgilerinin desteklenmesi sağlanabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın daha fazla okul öncesi öğretmenine ulaşabilmesi için araştırmacılar tarafından okul öncesi öğretmenlerine programın uygulama eğitimleri verilebilir ve programın eğitimini alan okul öncesi öğretmenlerinin daha fazla sayıda okul öncesi öğretmenine ulaşması sağlanabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın eğitimini alan okul öncesi öğretmenlerinin eğitim öncesi ve sonrası deneyimlerini paylaşımları sağlanabilir. Bununla ilgili olarak konferanslar, deneyim paylaşım günleri düzenlenebilir. Bu noktada okul öncesi öğretmenleri arasında iletişimin ve paylaşımın sürekli sağlanabileceği paylaşım platformları hazırlanabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın online eğitimlere dönüştürülerek daha fazla sayıda okul öncesi öğretmenine ulaşılması sağlanabilir.

5.2.2. Araştırmanın Genişletilmesine ve Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın etkililiği daha geniş sayıda okul öncesi öğretmenlerinin ve okul öncesi dönem çocuklarının yer aldığı çalışma grupları ile yeniden denenebilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı daha farklı sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürden düzeyden çocukların bulunduğu okullardaki okul öncesi öğretmenlerine uygulanması sağlanabilir. Bu noktada elde edilen sonuçlar bu araştırma sonuçları ile karşılaştırılabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inancı ve fen kavram gelişimleri değişkenleri dışında okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerine olan etkileri araştırılabilir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının fen eğitiminde problem çözme becerileri dışında bilimsel süreç becerileri, fen kavram gelişimlerine, ilköğretime hazır bulunuşluklarına, bilim insanı imajına olan etkileri araştırılabilir.
- Araştırma kapsamında 60-72 aylık çocukların kalıcılık testleri yapılamamıştır. Bu sebeple daha sonra yapılabilecek araştırmalarda program uygulanmaları ile 60-72 aylık çocukların kalıcılık testleri yapılabilir.
- Fen alanı dışında okul öncesi öğretmenlerinin eğitim sürecinde zorlandıkları bir diğer alan olan matematik alanına yönelik pedagojik içerik bilgisine dayalı eğitim programları hazırlanabilir ve okul öncesi öğretmenlerine uygulanması, sonuçların elde edilmesi ve paylaşılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abell, S. K. (2007). Research on Science Teacher Education. In S. K. A. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (s. 1105–1149). London: Lawrence Erlbaum Ass. Inc. Pub.
- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405–1416.
- Abell, S. K., Rogers, M. A. P., Hanuscin, D. L., Lee, M. H. ve Gagnon, M. J. (2008). Preparing the next generation of science teacher educators: A model for developing PCK for teaching science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 20(1), 77–93.
- Abd-El-Khalick, F. (2006). Pre-service and experienced biology teachers' global and specific subject matter structures: Implications for conceptions of pedagogical content knowledge. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2(1), 1–29.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık
- Akcanca, N., Gürler, S. A. ve Alkan, H. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi uygulamalarına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 4(1), 1-19.
- Akkaya, S. (2006). *Okulöncesi Eğitim Kurumlarında Uygulanan Fen ve Doğa Etkinliklerinin Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisi Konusunda Öğretmen Görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 9(4), 474-489.
- Aktaş-Arnas, Y. (2002). Okulöncesi Dönemde Fen Eğitiminin Amaçları. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(6-7), 1–7.
- Akyüz, Y. (2012). Osmanlı Devleti'nde Tanzimat'tan Sonra Toplumsal Değişme ve Öğretmenler, *Türkiye'de öğretmenlerin toplumsal değişimdeki etkileri içinde* (s. 80-120). Ankara: Pegem Akademi.

- Alabay, E. (2006). İlköğretim okul öncesi öğretmen adaylarının fen ile ilgili öz yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 30-40.
- Alabay, E. (2013). *Sciencestart! Destekli Fen Eğitim Programının 60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Tutuma Güvenme ve Yönelime Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alabay, E. (2017). Erken Çocukluk Eğitiminde Fen Programları. B. Akman, G. Uyanık Balat ve T. G. Yıldız, (Ed.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s.323-347). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aldemir, J. ve Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: improving educational outcomes for head start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694-1706.
- Aldemir, J. ve Kermani, H. (2016). Preservice Teachers' Perceptions of Using Technology with Young Children: An Applied Experience. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1406-1411). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Alisinanoglu, F., Inan, H.Z., Özbey, S. ve Usak, M. (2012). Early childhood teacher candidates' qualifications in science teaching Energy Education Science and Technology Part B: *Social and Educational Studies*, 4(1), 373-390.
- Anderson, C. W. (1991). Policy Implications of Research on Science Teaching and Teachers' Knowledge. In M. M. Kennedy (Ed.), *Teaching academic subjects to diverse learners*. New York: Teachers College Press, Teachers College, Columbia University.
- Appleton, K. ve Kindt, I. (1999). How do beginning elementary teachers cope with science? Development of pedagogical content knowledge in science. *National Association for Research in Science Teaching*, Boston, MA, USA.
- Appleton, J. V. ve King, L. (1997). Constructivism: A naturalistic methodology for nursing inquiry. *Advances in Nursing Science*, 20(2), 13-22.
- Appleton, K. (2008). Developing science pedagogical content knowledge through mentoring elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 19(6), 523-545.

- Armor, D., Conroy-Oseguera, P., Cox, M., King, N., McDonnell, L., Pascal, A., Pauly, E., ve Zellman, G. (1976). Analysis of the school preferred reading programs in selected Los Angeles minority schools (Rep. No. R-2007-LAUSD). Santa Monica, CA: RAND. (ERIC Document Reproduction Service No. 130-213).
- Atasoy, Ş. ve Zoroğlu, M. A. (2014). Okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik kavram karikatürlerinin geliştirilmesi ve uygulanması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 38-70.
- Ateş H. ve Mazı MG. (2016). Deneyim ve eğitim: John Dewey. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 34, 554-572.
- Avcı, Ü. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Bilgi toplumunda öğretmenin tükenmişliği: Teknoloji kullanımı ve tükenmişliği önlemeye yönelik alınabilecek önlemler. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9, 13-26.
- Ayas A. (2014). Kavram Öğrenimi. Çepni S. (Ed.), *Kuramdan uygulamaya: fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s.174-203). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Ayas A., Çepni S. ve Ayvacı H. (2014). Fen Bilimleri Derslerinde Öğrencileri Aktif Kılan Yöntem, Teknik ve Modellemeler. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan uygulamaya: fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s.234-269). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Aydın, A. ve Güney, M. Y. (2017). Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak geliştirilen etkinliklerin okul öncesi öğretmen adaylarının fen kavramlarını öğrenmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 181-201.
- Aydoğan, Y. (2004). *İlköğretim İkinci ve Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Genel Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasında Eğitimin Etkisinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş., Devicioğlu, Y. ve Yiğit, N. (2002). Okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18.

- Bahar, M. ve Aksüt, P. (2020). Investigation on the effects of activity-based science teaching practices in the acquisition of problem solving skills for 5-6 year old pre-school children. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 22-39.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme: Öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bahçeci Sansar, S. (2010). *Okul Öncesi Öğretmenlerin Fen Öğretimine Yönelik Tutumları ile Fen Etkinliklerinde Kullandıkları Yöntemler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Bandura, A. (1971). *Social learning theory*. NewYork: General Learning Press.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-2.
- Bandura, A. (1982). Self efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175-1184.
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1994). Self Efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior*, 4, 71-81. Newyork: Academic Press.
- Bandura, A. (1996). Social cognitive theory of human development. *International Encyclopedia of Education*, 2, 5513-5518.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman and Company.
- Babaroğlu, A. ve Okur-Metwalley, E. (2018). Erken çocukluk döneminde fen eğitimine ilişkin okulöncesi öğretmenlerinin görüşleri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 125-148.

- Barber, J. ve Bergman, L. (1988). *GEMS teacher's handbook*. üniversity of Berkeley, Clifornia: Lawrence Hall of Science.
- Barenthien, J., Lindner, M. A., Ziegler, T. ve Steffensky, M. (2018). Exploring preschool teachers' science-specific knowledge. *Early Years*, 1-16.
- Barenthien, J., Oppermann, E., Steffensky, M. ve Anders, Y. (2019). Early science education in preschools—the contribution of professional development and professional exchange in team meetings. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(5), 587-600.
- Bartan, M. (2014). *Okul Öncesi Öğretmenleri İçin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Eğitim Programı Geliştirilmesi ve Uygulanması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Bass, J. E., Contant, T. L. ve Carin, A.A. (2009). *Activities teaching science as inquiry*. Pearson Education Inc.
- Baxer, J.A. ve Lederman, N.G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowlege. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: PCK and science education*, (s.147-161). Dordrecht: Springer.
- Bayır, E. (2019). Fen Eğitiminde Sorgulayıcı-Araştırma. H. Artun ve S. Aydın-Günbatar (Ed.), *Çağdaş yaklaşımlarla destekli fen öğretimi içinde* (s.108-128). Ankara: Pegem.
- Bayır, E., Günşen, G. ve Fazlıoğlu, Y. (2015). Okul öncesi eğitim programında fene ilişkin kavramların belirlenmesi ve kavramlara yönelik uygulama önerileri. *IV Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi Kitabı* (UKEK-2015) içinde (s.12). Ayvalık: Balıkesir Üniversitesi.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması*. Pegem Akademi.
- Baysal, İ. (2015). Endüstri 4.0. *PWC Türkiye*. Web site: <https://www.okul.pwc.com.tr/images/uploadfile/content/635863141496551266> adresinden 23 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- BCPS (Baltimore County Public Schools). “Guided inquiry process”, 2016. Web Site: <http://www.bcps.org/offices/lis/researchguide/5-8/intro.html>. adresinden 30 Ocak 2018’de alınmıştır.

- Bender, M. T. (2005). John Dewey'nin eğitime bakışı üzerine yeni bir yorum. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 13-19.
- Bentler, P. M. ve Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-600.
- Berberoğlu, Y. D. (2019). 60-72 Aylık Çocuklara Uygulanan Sorgulama Tabanlı Problem Çözme Etkinlerinin Çocukların Problem Çözme Becerisine Etkisinin İncelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Berg, C. A. R., Bergendahl, V. C. B., Lundberg, B. ve Tibell, L. (2003). Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, 25(3), 351-372.
- Berman, P., McLaughlin, M., Bass, G., Pauly, E. ve Zellman, G. (1977). Federal programs supporting educational change: Vol. VII. Factors affecting implementation and continuation (Rep. No. R-1589/7-HEW). Santa Monica, CA: RAND. (ERIC Document Reproduction Service No. 140).
- Bhattacharya, S. (Ed.). (2002). *Education and the disprivileged: Nineteenth and twentieth century India*. Hyderabad: Orient Longman.
- Bıyıklı C. ve Yağcı E. (2014). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Bianchini, J. A. ve Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: A tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Bilaloğlu, R. G., Aslan, D. ve Aktaş-Arnas, Y. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin günlük programda yer verdikleri fen etkinliklerinin ve bu etkinliklerin uygulama biçimlerinin incelenmesi. *15th National Educational Sciences Congress, Muğla*.

- Bjorklund, D. F. (2011). *Children's thinking: Cognitive development and individual differences* (5th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- BLV Consulting. "Guided inquiry design® Framework", 2018. Web Site: <https://guidedinquirydesign.com/gid>. adresinden 29 Ocak 2018'de alınmıştır.
- Bobbitt, F. (1918). Scientific method in curriculum-making. *The curriculum studies reader*, 2.
- Bozali, S. ve Camadan, F. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki haz düzeylerinin açıklanmasında mesleki benlik saygısı ve rol fazlası davranışların rolünün yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 5(1), 28-41.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (1994). *Quantitative data analysis for social scientists*. Routledge.
- Byrne, B. M. ve Campbell, T. L. (1999). Cross-cultural comparisons and the presumption of equivalent measurement and theoretical structure: A look beneath the surface. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 30(5), 555-574.
- Bronfenbrenner, U. (1977). Toward an experimental ecology of human development. *American Psychologist*, 32(7), 513-530.
- Brophy, J. ve Allemen, J. (2008). Early elementary social studies. In L. S. Levstik ve C. A. Tyson (Eds.), *Handbook of research in social studies education* (s. 33-49). New York, NY: Routledge.
- Budak-Bayır, E. (2008). *Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bucat, R. (2005). Implications of chemistry education research for teaching practice: Pedagogical content knowledge as a way forward. *Chemistry Education International*, 6(1), 1-2.
- Buldur, A. (2014). *Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fen Eğitime Yönelik Öz-Yeterlikleri Başarı Amaç Oryantasyonları ve Öğrenme Yaklaşımları Arasındaki İlişkinin*

İncelenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Bulut Öner, A. N. (2018). *Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Fen ve Matematik Öğretimine Yönelik Tutumları ve Öz Yeterlik İnançları Arasındaki İlişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk Ş., Çakmak E.K., Akgün Ö.E., Karadeniz Ş. ve Demirel F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneyisel desenler ön test-son test kontrol gruplu desen ve veri analizi*. (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Cabell, S. Q., DeCoster, J., LoCasale-Crouch, J., Hamre, B. K. ve Pianta, R. C. (2013). Variation in the effectiveness of instructional interactions across preschool classroom settings and learning activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(4), 820–830.

Can, E. (2018). Öğretmenlik Mesleği: Mevcut Durum ve Uygulamalar. E., Babaoğlu, E., Kırıl, A., Çilek ve F. Güçlü Yılmaz (Ed.), *Eğitime farklı bakış içinde* (s. 41-56). Eyuder Yayınları, e-ISBN: 978-975-2490-20-8.

Campaign for Science and Engineering in the UK. (2007). Opinion forum number seven on secondary science education. Web Site: <http://www.savebritishscience.org.uk/documents/2007/CaSE%200710.pdf>. adresinden 26 Nisan 2018’de alınmıştır.

Cantrell, P., Young, S. ve Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14(3), 177-192.

Capitanio, J. P. ve Mason, W. A. (2000). Cognitive style: Problem solving by rhesus macaques (*Macaca mulatta*) reared with living or inanimate substitute mothers. *Journal of Comparative Psychology*, 114(2), 115.

- Carin, A. A., Bass, J. E. ve Contant, T. L. (2005). *Teaching science as inquiry*. Prentice Hall.
- Carlsen, W.S. (1999). Domains of Teacher Knowledge. In J. Gess-Newsome ve N.G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: PCK and science education* (s. 113–144). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Carlson, M. P. ve Bloom, I. (2005). The cyclic nature of problem solving: An emergent multidimensional problem-solving framework. *Educational studies in Mathematics*, 58(1), 45-75.
- Ceylan, Ş., Gözün Kahraman, Ö. ve Ülker, P. (2015). Çocukların meraklarına ilişkin annelerin ve öğretmenlerin düşünceleri: Bilim kavramı. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Chan, K. K. H. ve Hume, A. (2019). Towards a Consensus Model: Literature Review of How Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge is Investigated in Empirical Studies. In *Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science* (s. 3-76). Singapore: Springer,
- Chen Y. T. ve Wang J. H. (2016). Analyzing with Posner's conceptual change model and Toulmin's model of argumentative demonstration in senior high students mathematic learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(6):457-464.
- Chiappetta, E. L. ve Adams, A. D. (2004). Inquiry-based instruction. *The Science Teacher*, 71(2), 46.
- Chinn, C. A. ve Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86(2), 175-218.
- Cho, H. S. (1997). *Early Childhood Teachers' Attitudes Toward Science Teaching*, (Unpublished doctoral dissertation). Pennsylvania State University.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. ve King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263–272.
- Coffman, M. ve Riggs, L. (2006). The virtual vee map. *Journal of College Science Teaching*, 36(1), 32-39.

- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.
- Comrey, A. L. ve Lee, H. B. (1992). Interpretation and Application of Factor Analytic Results. In A. L. Comrey, ve H. B. Lee (Ed.), *A first course in factor analysis*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Corey, S. M. (1954). Action research in education. *The Journal of Educational Research*, 47(5), 375-380.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Cremin, T., Glauert, E., Craft, A., Compton, A. ve Stylianidou, F. (2015). Creative Little Scientists: exploring pedagogical synergies between inquiry-based and creative approaches in Early Years science. *Education 3-13*, 43(4), 404-419.
- Curran, F. C. ve Kitchin, J. (2019). Early Elementary Science Instruction: Does More Time on Science or Science Topics/Skills Predict Science Achievement in the Early Grades?. *AERA Open*, 5(3).
- Czerniak, C. M. ve Haney, J. J. (1998). The effect of collaborative concept mapping on elementary preservice teachers' anxiety, efficacy, and achievement in physical science. *Journal of Science Teacher Education*, 9(4), 303-320.
- Çınar, S. (2013). Okul öncesi öğretmenlerin fen ve doğa konularının öğretiminde kullandıkları etkinliklerin belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 364-371.
- Dağlı, H. ve Dağlıoğlu, H. E. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitiminin içeriği ve standartlarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(23), 1-1.
- Davies, D. ve Howe, A. (2003), *Teaching science and design and technology in the early years*. London: David Fulton Publishers.
- Davis, G. A. ve Keller, J. D. (2009). *Exploring science and mathematics in a child's world*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

- Dede, C. (2010). Comparing Frameworks for the 21st Century Skills. J., Belanca ve R., Brandt, (Eds.), *21st century skills: rethinking how students learn*. Bloomington, inc: Solution Tree Press.
- Delice, A. ve Ergene, Ö. (2015). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının incelenmesi: Matematik eğitimi makaleleri örneği. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*. 3(1), 60- 75.
- Demirel, Ö. (2017). *Eğitimde program geliştirme* (10. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirtaş, Z. (2017). Eğitimde program değerlendirme yaklaşımlarına genel bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 7(4-özel sayı), 756-768.
- Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 177-198.
- Deniz, L. ve Koç, T. (2020). Development of the mathematics teaching self-efficacy belief scale. *SDU International Journal of Educational Studies*, 7(1), 82-98. DOI: 10.33710/sduijes.639694.
- DeVellis, F. R. (2017). *Scale development theory and applications*. United States: Sage Inc.
- Dewey, D. (1993). Error Analysis of Limb and Orofacial Praxis in Children with Developmental Motor Deficits. *Brain and Cognition* 23(2), 203–221.
- Dogan, Y. ve Simsar, A. (2018). Preschool teachers' views on science education, the methods they use, science activities, and the problems they face. *International Journal of Progressive Education*, 14(5), 57-76.
- Doğan, H. (1974). Program geliştirmede sistem yaklaşımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(1), 361-385.
- Doğan, N., Soysal, S. ve Karaman, H. (2017). Aynı Örneklem Açıklayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizi Uygulanabilir mi? Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), *Küreselleşen dünyada eğitim içinde* (s. 373-400). Ankara: Pegem Yayınları

- Doğru, M., Arslan, A. ve Şeker, F. (2011). Okul öncesinde uygulanan fen etkinliklerinin 5-6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi. In *III. International Turkey Educational Research Congress* (s. 291-316).
- Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J. ve Beltyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science teaching. *Journal of elementary science education*, 21(4), 53-70.
- Eckhoff, A. (2017). Partners in inquiry: A collaborative life science investigation with preservice teachers and kindergarten students. *Early Childhood Education Journal*, 45(2), 219-227.
- Educational Testing Services (ETS) (2003). *Preparing Teachers around the World*. A Report Prepared by A. H. Wang, A. B. Coleman, R. J. Coley, ve R. P. Phelps. Web site: www.ets.org/research/pic 21 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Edwards, K. ve Loveridge, J. (2011). The inside story: Looking into early childhood teachers' support of children's scientific learning. *Australian Journal of Early Childhood*, 36(2), 28-35.
- Efe Kendüzler, S. (2017). *Öğretmenlerin ve Öğretmen Adaylarının Bilimsel Tutum ve Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Eick, C., Meadows, L. ve Balkcom, R. (2005). Breaking into inquiry. *The Science Teacher*, 72(7), 49-53.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Teacher-Washington-*, 70(6), 56-59.
- Eisenkraft A. (2014). Expanding the 5E model- a proposed 7E model. Web Site: <http://blogs.uww.edu/outreach/files/2014/08/Eisenkraft.pdf> adresinden 12 Ocak 2018'de alınmıştır.

- Ekinci-Vural, D. ve Hamurcu, H. (2008). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi dersine yönelik öz-yeterlik inançları ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 7(2), 456-467.
- Elmas, H. ve Kanmaz, A. (2015). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 35-45.
- Enochs, L. G. ve Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School science and mathematics*, 90(8), 694-706.
- Epstein, A. S. (2007). *The intentional teacher: Choosing the best strategies for young children's learning*. Washington, DC: NAEYC.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde program değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erden, F. T. ve Sönmez, S. (2011). Study of Turkish preschool teachers' attitudes toward science teaching. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1149-1168.
- ErgaZaki, M. ve ZogZa, V. (2013). How does the model of Inquiry-Based Science Education work in the kindergarten: The case of biology. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 7(2), 73-97.
- Ergene, Ö. ve Özdemir, A. (2020). Development of the perception scale for the concept of integral / razvoj percepcijskih ljestvica za pojam integrala. *Croatian Journal of Education - Hrvatski časopis Za Odgoj Obrastovanje*, 21(4).
- Erişti, B. (2008). Öğrenmenin Temelleri. G. Can (Ed.). *Psikoloji ve eğitim psikolojisi içinde* (s. 292- 323). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web Ofset.
- Erkuş, A. (2016). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarındaki sorunlar ile yazım ve değerlendirilmesi. Web Site: <https://doi.org/10.14527/9786053183563.075> adresinden 2 Nisan 2020 tarihinde alınmıştır.
- Ersay, E. (2017). Okul Öncesi Dönem Fen Eğitimi Anlayışları ve Program Örnekleri. H. Ş. Ayvacı ve S. Ünal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya okul öncesinde fen eğitimi içinde* (s. 45-47). Ankara: Pegem Akademi.

- Eshach, H. (2003). Inquiry-events as a tool for changing science teaching efficacy belief of kindergarten and elementary school teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 495-501.
- Eshach, H. ve Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of science education and technology*, 14(3), 315-336.
- Eti, İ. (2016). *Okul Öncesi Eğitimde Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Eylem Araştırması*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Fayez, M., Sabah, S.A. ve Oliemat, E. (2011). Jordanian early childhood teachers' perspectives toward science teaching and learning. *International Research in Early Childhood Education*, 2(1), 76-95.
- Fer, S. (2000). Modüler program yaklaşımı ve bir öneri. *Milli Eğitim Dergisi*, 147(3), 21-37.
- Fernández-Balboa, J. M., ve Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and teacher education*, 11(3), 293-306.
- Fernandez, M. L., Hadaway, N. ve Wilson, J. W. (1994). Problem solving: Managing it all. *The Mathematics Teacher*, 87(3), 195 – 199.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. SAGE Publications Ltd.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. USA: McGrawHill.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E. ve Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Eight Edition). USA: McGraw-Hill.
- French, L. (2004). Science as the cente od a coherent, Integrated Early Childhood Curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149.
- Friedman, I. A. ve Kass, E. (2002). Teacher self-efficacy: A classroom-organization conceptualization. *Teaching and Teacher Education*, 18(6), 675-686.

- Furtado, L. (2010). Kindergarten Teachers' Perceptions of an Inquiry-Based Science Teaching and Learning Professional Development Intervention. *New Horizons in Education*, 58(2), 104-120.
- Gabel, C. (2001). *Effectiveness of a scaffolded approach for teaching students to design scientific inquiries*. Dissertation. Denver, CO: University of Colorado.
- Gallenstein, N. L. (2005). Engaging young children in science and mathematics. *Journal of Elementary Science Education*, 17(2), 27.
- Gelman, R. ve Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150–158.
- Gelman, R. ve Brenneman, K. (2012). Classrooms as learning labs. *Developmental science goes to school*. New York, NY: Routledge, 706, 113-126.
- Genç, S. Z. (2014). *Eğitim Öğretim İlkeleri*. Ç. Şahin ve S. Z. Genç, (Eds.). *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s.43-59) İstanbul: Paradigma Yayınevi.
- Gerde, H. K., Pierce, S. J., Lee, K. ve Van Egeren, L. A. (2018). Early childhood educators' self-efficacy in science, math, and literacy instruction and science practice in the classroom. *Early Education and Development*, 29(1), 70-90.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (s. 3–20). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Gezgin, D. ve Kılıç, D. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerinde tercih ettikleri kazanım ve yöntemlerin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 620-630.
- Gibson, S. (1983). *Teacher efficacy: a construct validation study*. (Unpublished doctoral thesis), Faculty of The Graduate School, University of Southern California, Losdisse Angeles, California.
- Gibson, S. ve Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: a construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4): 669-682.

- Goffin, S. G. ve Tull, C. Q. (1993). Problem Solving: Encouraging Active Learning. *Young Children*, 40(3), 28-32.
- Gok, T. ve Silay, I. (2008). Effects of problem-solving strategies teaching on the problem solving attitudes of co-operative learning groups in physics education, *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 253-266.
- Good, C. (1973). *Dictionary of education*. New York: Mc Graw-Hill.
- Gopnik, A. (2012). Scientific thinking in young children: Theoretical advances, empirical research, and policy implications. *Science*, 337(6102), 1623-1627.
- Gömlüksiz M. N. ve Serhatlıoğlu, B. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin öz yeterlik inançlarına ilişkin görüşleri. *Turkish Studies*, 8(7), 202-221.
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M. ve Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20, 238–264.
- Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Chalufour, I., Hoisington, C. ve Eggers-Pierola, C. (2009). Creating a Successful Professional Development Program in Science for Head Start Teachers and Children: Understanding the Relationship between Development, Intervention, and Evaluation. Society for Research on Educational Effectiveness.
- Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C. ve Clark-Chiarelli, N. (2017). Foundations of science literacy: Efficacy of a preschool professional development program in science on classroom instruction, teachers' pedagogical content knowledge, and children's observations and predictions. *Early Education and Development*, 28(5), 607-631.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Columbia: Teachers College Press, Columbia University.
- Güçhan Özgül, S. (2017). *Sorgulama Temelli Oyunların Çocukların Dünya'nın Şekli ve Gece-Gündüz Kavramlarını Algılamalarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güler, D. ve Bıkmaz, H. (2002). Anasınıflarında fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları* 1(2) 249-267.

- Gültekin, M. (2017). Program Geliştirmeye İlişkin Temel Kavramlar. B. Oral ve T. Yazar (Eds.). *Eğitimde program geliştirme ve değerlendirme* içinde (s. 2-37). Ankara: Pegem Akademi.
- Güneş, G. (2018). Okul öncesi fen ve doğa eğitimi araştırmalarına ilişkin bir tarama çalışması: Türkiye örneği. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 33-67.
- Gürol, A., Altunbaş, S. ve Karaaslan, N. (2010). Öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. *e- Journal of New World Sciences Academy*, 5(3), 1395-1404.
- Güven, Y. (2000). *Erken çocukluk döneminde sezgisel düşünme ve matematik*. İstanbul: Ya-Pa Yayıncılık.
- Hamlin, M. ve Wisneski, D. B. (2012). Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. *Young Children*, 67, 82–88.
- Hanegem, J. V. (2017). *Promoting Students' Problem-Solving Skills in Secondary Mathematics Education*. (Unpublished master's thesis). Utrecht University, The Netherlands.
- Haseski Demir, F. (2015). *Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Fen Eğitiminde Kullanılan Materyallerin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Hashweh, M. Z. (1987). Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching and Teacher Education*, 3(2), 109-120.
- Hashweh, M. Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11(3), 273 – 292.
- Henson, R. K. (2001). *Teacher self-efficacy: substantive implications and measurement dilemmas. keynote address given at the educational research Exchange*. Texas: A&M Universit.

- Henson, R. K. ve Roberts, J. K. (2006). Exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416
- Heppner, P. P., Witty, T. E. ve Dixon, W. A. (2004). Problem-solving appraisal and human adjustment: A review of 20 years of research using the Problem Solving Inventory. *The Counseling Psychologist*, 32(3), 344-428.
- Hewson, P. W. (1991). Conceptual change instruction. Paper presented at annual meeting, *National Association for Research in Science Teaching*, Fontana, WI.
- Hill, H. C., Ball, D. L. ve Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372–400.
- Hirsh, R. A. (2004). *Early childhood curriculum*. Boston: Pearson.
- Hong, S. Y. ve Diamond, K. E. (2012). Two approaches to teaching young children science concepts, vocabulary, and scientific problem-solving skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(2), 295-305.
- Howitt, C., Lewis, S. ve Upson, E. (2011). 'It's a Mystery': A Case Study of Implementing Forensic Science in Preschool as Scientific Inquiry. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36(3), 45-55.
- Hsu, Y. S. (2015). The Development of Teachers' professional Learning and Knowledge. In Y. S. Hsu (Ed.), *Development of science teachers' TPACK: East Asian Practices* (s. 3 – 16). Singapore: Springer Science & Business Media.
- <http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/fostering/copleyp.htm>
adresinden 1 Mart 2018'de alınmıştır.
- <https://laboutloud.com/about/> adresinden 1 Mart 2018'de alınmıştır.
- <http://foundationsofscienceliteracy.org/about-fsl/> adresinden 1 Mart 2018'de alınmıştır.

Illinois State Board of Education. (2004). Illinois early learning standards. Web site:http://www.isbe.state.il.us/earlychi/pdf/early_learning_standards.pdf. adresinden 1 Mart 2018’de alınmıştır.

International Society for Technology in Education, (2007) Web site: <https://www.iste.org/resources/product?id=4027&childProduct=4070> adresinden 21 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.

Isik-Ercan, Z. (2020). ‘You have 25 kids playing around!’: learning to implement inquiry-based science learning in an urban second-grade classroom. *International Journal of Science Education*, 42(3), 329-349.

Johnson, R.B., Onwuegbuzie, A.J. ve Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Jornal of Mixed Method Research*, 1(2), 112-133.

Jirout, J. ve Klahr, D. (2012). Children’s scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept. *Developmental review*, 32(2), 125-160.

Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknik*. Ankara: Asil Yayıncılık

Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory study. *European Journal of Teacher Education*, 27(2), 147-165.

Kallery, M. ve Psillos, D. (2001). Pre-school teachers’ content knowledge in science: Their understanding of elementary science concepts and of issues raised by children’s questions. *International Journal of Early Years Education*, 9(3), 165–179.

Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karaer, H. ve Kösterelioğlu, M. (2005). Amasya ve Sinop illerinde çalışan okulöncesi öğretmenlerin fen kavramlarının öğretilmesinde kullandıkları yöntemlerin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 447-454.

Karapınar A. (2016). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulama Becerileri ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri*

Üzerindeki Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Karasar, N. (1999). *Bilimsel araştırma yöntemi* (9. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kefi, S. (2014). *Destekleyici Bilim Etkinlikleri Programı Eğitiminin Okulöncesi Eğitim Öğretmenlerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Düzeylerine Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Konya.

Kefi, S., Çeliköz, N. ve Erişen, Y. (2013). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 300-319.

Keleş, U. P. ve Halmatov, M. (2010). Okul öncesi öğretmenlerinin bazı fen kavramları hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi (Ağrı ili örneği). *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 23-25 Eylül 2010, İzmir.

Keser Ö. F. (2003). *Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kıldan, O. ve Pektaş, M. (2009). Erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okulöncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10 (1), 113-127.

Kim, K. H., VanTassel-Baska, J., Bracken, B. A., Feng, A., Stambaugh, T. ve Bland, L. (2012). Project Clarion: Three years of science instruction in Title I schools among K-third grade students. *Research in Science Education*, 42(5), 813-829.

Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in science education*, 45(2), 169-204.

Kinzie, M. B., Whittaker, J. V., Williford, A. P., DeCoster, J., McGuire, P., Lee, Y. ve Kilday, C. R. (2014). MyTeachingPartner-Math/Science pre-kindergarten curricula and teacher supports: Associations with children's mathematics and science learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 586-599.

- Klahr, D. ve Robinson, M. (1981). Formal assessment of problem-solving and planning processes in preschool children. *Cognitive Psychology*, 13(1), 113-148.
- Koçyigit, S. (2014). Okul Öncesi Eğitimin Tanımı, Amacı, Önemi ve İlkeleri. Zembat, R. (Ed.), *Okul öncesi eğitime giriş* içinde (13-29). Ankara: Hedef Yayıncılık ve Mühendislik.
- Korkmaz H. G. (2017). *Doğal Açık Alanlarda Uygulanan Sorgulama Temelli Etkinliklerin Çocukların Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K. ve Caspari, A. K. (2012). *Guided Inquiry Design: A Framework for Inquiry in Your School*. ABC-CLIO.
- Kuhn, D. (2009). The importance of learning about knowing: Creating a foundation for development of intellectual values. *Child Development Perspectives*, 3, 112–117.
- Kuru, N. ve Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 269-279.
- Larimore, R.A. (2020). Preschool Science Education: A Vision for the Future. *Early Childhood Educational Journal*, 1-12. Web Site: <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01033-9> adresinden 31 Mayıs 2020’de alınmıştır.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575
- Lee, E. ve Luft, J. A. (2008). Experienced secondary science teachers’ representation of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343–1363.
- Leech, N. L., Barrett, K. C. ve Morgan, G. A. (2011). *SPSS for Intermediate Statistics: use and interpretation* (4th ed.). Routledge/Taylor & Francis.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for research in mathematics education*, 25(6), 660-675.

- Lind, K.K. (1999). Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills. In: Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry within: Implementing inquiry-based science standards*. Thousand Oaks: Corwin
- Losee, J. (2004). *Theories of scientific progress: An introduction*. Routledge.
- Loughran, J., Mulhall, P. ve Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting Professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*. 41(4), 370-391.
- Magnusson, S., Krajcik, J. ve Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (s. 95–132). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Malik, S., Balda, S. ve Punia, S. (2006). Socio-emotional behaviour and social problem solving skills of 6–8 years old children. *Journal of Social Sciences*, 12(1), 55-58.
- Marsh, H.W., Hau, K.T., Artelt, C., Baumert, J. ve Peschar, J.L. (2006). OECD's brief selfreport measure of educational psychology's most useful affective constructs: Crosscultural, psychometric comparisons across 25 countries. *International Journal of Testing*, 6(4), 311- 360.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69(2), 34.
- McDonald, J. M. ve McDonald, R. B. (2002). Nature Study: A Science Curriculum for Three and Four-Year-Olds. In J. Cassidy & S. D. Garrett (Eds.), *Early Childhood Literacy: Programs & Strategies to Develop Cultural, Linguistic, Scientific and Healthcare Literacy for Very Young Children & Their Families, 2001 Yearbook* (s. 164-185). Texas: University Corpus Christi.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: an introductory guide for life scientists* (2nd ed). Cambridge University Press.

- MEB (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Meriç, G. ve Tezcan, R. (2016). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 62-82.
- Metz, K. (2009). Rethinking what is “developmentally appropriate” from a learning progression perspective: The power and the challenge. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 3(1), 5–22.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mills, C. M. ve Sands, K. R. (2020). Understanding Developmental and Individual Differences in the Process of Inquiry during the Preschool Years. *The Questioning Child: Insights from Psychology and Education*, 144.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. 108(6), 1017-1054.
- Morris, B. J., Croker, S., Masnick, A. M. ve Zimmerman, C. (2012). The emergence of scientific reasoning. In H. Kloos, B. J. Morris ve J. L. Amaral (Eds.), *Current topics in children's learning and cognition* (s. 61–82). Rijeka, Croatia: In Tech.
- Mulholland, J. ve Wallace, J. (2005). Growing the tree of teacher knowledge: Ten years of learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 767–790.
- National Research Council. (2008). Early childhood assessment: Why, what, and how. Washington, DC: National Academies Press. Web site: <https://www.nap.edu/download/12446> adresinden 23 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- National Research Council (NRC). (2013). NGSS. Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press.

- Natzel, M. (2007). Problem Solving in the Pre-primary Montessori Classroom and Peace Rose Method. Web Sitesi: www.rosevillemontessori.com/pdf adresinden 1 Haziran 2020'de alınmıştır.
- Nayfeld, I., Brenneman, K. ve Gelman, R. (2011). Science in the classroom: Finding a balance between autonomous exploration and teacher-led instruction in preschool settings. *Early Education & Development*, 22, 970-988. doi:10.1080/10409289.2010.507496.
- Neale, D.C. ve Smith, D. ve Johnson V. G. (1990). Implementing conceptual change teaching in primary science. *The Elementary School Journal*, 91(2), 109-131.
- Nellis, L. M. ve Gridley, B. E. (2000). Sociocultural problem-solving skills in preschoolers of high intellectual ability. *Gifted Child Quarterly*, 44(1), 33-44.
- North Dakota Department of Human Services. (2007). North Dakota early learning guidelines. Web site: <http://www.nd.gov/dhs/info/pubs/docs/cfs/nd-early-learning-guidelines-for-ages-3-thru-5.pdf> adresinden 1 Mart 2018'de alınmıştır.
- Novak, A. (1964). Scientific inquiry. *Bioscience*, 14, 25-28.
- Nunnally, J. ve Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- OFSTED (2008). Success in science. London: Office for Standards in Education.
- Oğuz, V. (2012). *Proje Yaklaşımının Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Ohio Department of Education. (2004). Early learning content standards. Web site: <http://www.acesc.k12.oh.us/standards%20guides%20ode%20battelle/Early%20Childhood%20Standards-9-05%20revised.pdf> adresinden 1 Mart 2018'de alınmıştır.
- Oktay, A. (2000). *Yaşamın sihirli yılları: Okul öncesi dönem*. İstanbul: Epsilon yayıncılık
- Oktay, A. (2015). Yirmi Birinci Yüzyıl ve Eğitimde Yeni Eğilimler. A. Oktay (Ed.), *Eğitim bilimine giriş* içinde (s. 66-93). Ankara: Pegem Akademi.

- Okur Akçay, N. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(4), 255-262.
- Olcer, S. (2017). Science content knowledge of 5-6 year old preschool children. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(2), 143-175.
- Olgan, R. (2015). Influences on Turkish early childhood teachers' science teaching practices and the science content covered in the early years. *Early Child Development and Care*, 185(6), 926-942.
- Olgan, R., Güner-Alparslan, Z. ve Öztekin, C. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörler. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 39, 173.
- Oliva, P. (2005). *Developing the curriculum* (6th ed). Pearson Education, Inc.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Oppermann, E., Hummel, T. ve Anders, Y. (2019). Preschool teachers' science practices: associations with teachers' qualifications and their self-efficacy beliefs in science. *Early Child Development and Care*, 1-15.
- Oral, B. ve Yazar, T. (2017). *Eğitimde program geliştirme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Orhan, A. T. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin okullarındaki fen merkezine ve fen eğitime yönelik bakış açıları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 91-101.
- Orkunoğlu, M. (2016). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumları ile Öz Yeterlik Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Osborne, J. ve Simon, S. (1996). Primary science: past and future directions. *Studies in Science Education*, 27, 99-147.

- Ozbey, S. ve Alisinanoglu, F. (2008). Identifying the general ideas attitudes and expectations pertaining to science activities of the teachers employed in preschool education. *Journal of Turkish Science Education*, 5 (2), 82-95.
- Öner, D. (2010). Öğretmenin bilgisi özel bir bilgi midir? Öğretmek için gereken bilgiye kuramsal bir bakış. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2), 23–32.
- Özbek G., Çelik H., Ulukök, Ş. ve Sarı U. (2012). 5E ve 7E öğretim modellerinin fen okuryazarlığı üzerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 190-201.
- Özcan, G. (2016). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Niyet ve Davranışlarının Planlanmış Davranış Teorisi ile Açıklanması*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Özdamar, K (2015). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Nisan Kitapevi.
- Özdamar, K. (2016). *Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Eskişehir: Nisan Kitapevi.
- Özdamar, K. (2017). *Ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Eskişehir: Nisan Kitapevi.
- Özden, M., Akdağ G. ve Ekmekçi, S. (2009). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine İlişkin Pedagojik Alan Bilgileri ile Özyeterlilik İnanç Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İzmir.
- Özdil, G. (2008). *Kişilerarası Problem Çözme Becerileri Eğitimi Programının Okulöncesi Kurumlara Devam Eden Çocukların Kişilerarası Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Özçelik, A. (2014). *Eğitim programları ve öğretim*. Pegem Akademi (3. Baskı) ISBN: 9786054282876.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2002). Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz yeterlik inançları. *V. Fen ve Matematik Kongresi*, Ankara.

- Özmen H. (2004). Fen Öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 3(1):100-111.
- Öztürk, M. (2016). *Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi Programının 60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerileriyle Dil ve Kavram Gelişimlerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk Yılmaztekin, E. ve Erden, F. T. (2017). Investigating early childhood teachers' views on science teaching practices: The integration of science with visual art in early childhood settings. *Early Child Development and Care*, 187(7), 1194-1207.
- Özyürek A. ve Erbay F. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin öğretmenlik tutumları ile yaşam doyumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2): 31-48.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G. ve Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, Vol. 15(3) 275–291.
- Park, S. ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261–284.
- Parlak yıldız, B. ve Aydın, F. (2004). Okulöncesi dönem fen eğitiminde fen ve doğa köşesinin kullanımına yönelik bir inceleme. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9.
- Pavilhão do Conhecimento- Ciência Viva. (2005). Science In Kindergarten And 1st Cycle Schools Learning From Different Experiences 12th, 13th September. Pavilhão Do Conhecimento-Ciência Viva, Lisbon, Scienceduc Portuguese National Conference(WP4–D5). Web site: http://www.xplora.org/shared/data/xplora/pdf/portugal_conference.pdf adresinden 1 Mart 2018’de alınmıştır.

- Pendergast, E., Lieberman-Betz, R. G. ve Vail, C. O. (2017). Attitudes and beliefs of prekindergarten teachers toward teaching science to young children. *Early Childhood Education Journal*, 45(1), 43-52.
- Pennsylvania Department of Education. (2009). Pennsylvania learning standards for early childhood. Website: <http://www.pakeys.org/uploadedContent/Docs/PD/Standards/PreKindergarten%202010> adresinden 1 Mart 2018'de alınmıştır.
- Perry, V. R. ve C. P. Richardson. (2001). The New Mexico tech master of science teaching program: an exemplary model of inquiry-based learning. *31 st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Reno.
- Peterson, S. M. ve French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early childhood research quarterly*, 23(3), 395-408.
- Polya, G. (1962). *Mathematical discovery*. New York: John Wiley & Sons. inc.
- Prawat, R. S. (2000). The two faces of Deweyan pragmatism: Inductionism versus social constructivism. *Teachers College Record*, 102(4), 805-840.
- Qonita, Q, Syaodih, E, Suhandi, A, Maftuh, B, Hermita, N, Samsudin, A. ve Handayani, H. (2019). How do kindergarten teachers grow children science process skill to construct float and sink concept?. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). IOP Publishing.
- Ramani, G. B. (2005). *cooperative play and problem solving in preschool children*. (Unpublished doctoral thesis). University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Ramey-Gassert, L., Shroyer, M. G. ve Staver, J. R. (1996). A qualitative study of factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education*, 80(3), 283-315.
- Renner, J. W. ve Marek, E. A. (1990). An Educational Theory Base for Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(3), 241-46.
- Rennie, L. J., Goodrum, D. ve Hacking, M. (2001). Science teaching and learning in Australian schools: Results of a national study. *Research in Science Education*, 31, 455–498.

- Riggs, I. M. ve Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Roberts, J. M. (2017). *Kısa dünya tarihi*. (M. T. Akad, Çev.) İstanbul: İnkılap Yayınevi. ISBN: 978-975-10-3482-3.
- Roehrig, G. H., Dubosarsky, M., Mason, A., Carlson, S. ve Murphy, B. (2011). We look more, listen more, notice more: Impact of sustained professional development on head start teachers' inquiry-based and culturally-relevant science teaching practices. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 566-578.
- Rott, B. (2012). Heuristics in the problem solving processes of fifth graders. *Proceedings of PME 36(4)*, 35-42.
- Roth, W. M. ve Bowen, G. M. (1994). An investigation of problem framing and solving in a grade 8 open-inquiry science program. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 165-204.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 80(1), 148-154.
- Royal Society of Chemistry. (2004). Who teaches our children chemistry? Policy Bulletin, Issue 3 London: Royal Society of Chemistry. Web Site: <http://www.rsc.org/ScienceAndTechnology/Policy/Bulletins/Issue3/TeacherChildren.asp> adresinden 26 Nisan 2018'de alınmıştır.
- Russell, T. ve McGuigan, L. (2017). An updated perspective on emergent science. *Early Child Development and Care*, 187(2), 284-297.
- Sackes, M., Trundle, K. C., Bell, R. L. ve 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.
- Sackes, M. (2014a). How often do early childhood teachers teach science concepts? Determinants of the frequency of science teaching in kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal*, 22(2), 169-184.

- Sackes, M. (2014b). Parents who want their PreK children to have science learning experiences are outliers. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(2), 132-143.
- Saçkes, M., Akman, B. ve Trundle, K. C. (2012). Okul öncesi öğretmenlerine yönelik fen eğitimi dersi: lisans düzeyindeki öğretmen eğitimi için bir model önerisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 1-26.
- Sagor, R. D. (2005). *The action research guidebook: A four-stage process for educators and school teams*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Sağlam, M. ve Aral, N. (2015). Okul öncesi öğretmenlerin fen etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 87-102.
- Saka, M. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Göre Pedagojik Alan Bilgilerindeki Değişimin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Salehjee, S. (2020). Teaching science through stories: mounting scientific enquiry. *Early Child Development and Care*, 190(1), 79-90.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P. ve Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92(5), 868-908.
- Saylor, J.G., Alexander, W. M. ve Lewis, A. J. (1981). *Curriculum planning for better teaching and learning*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. ve Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schmitt, T. A. (2011). Current methodological considerations in exploratory and confirmatory factor analysis. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 29(4), 304-321.
- Schoenfeld, A. H. (1980). Teaching problem-solving skills. *The American Mathematical Monthly*, 87(10), 794-805.

- Schraver, M. ve Czerniak, C. M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 10(1), 21-42.
- Schwab, J. J. (1978). Education and the Structure of the Disciplines. In I. Westbury ve N. Wilkof (Eds.), *Science, curriculum, and liberal education* (s. 167-183). Chicago: University of Chicago.
- Seer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Seferoğlu, S. S. (2010). Killing two birds with one stone: Establishing professional communication among teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 547-554. Web site: http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/Seferoglu_Killing-Two-Birds.pdf adresinden 23 şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim ğrenme ve öğretim-kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Senocak, E., Samarapungavan, A., Aksoy, P. ve Tosun, C. (2013). A Study on development of an instrument to determine turkish kindergarten students' understandings of scientific concepts and scientific inquiry processes. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 2217-2228.
- Sezen, G. ve Pali, G. (2011, April). Lise ğrencilerin problem özme becerisi algılarının belirlenmesi. In *2 nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (s. 27-29).
- Silver, E.A. (1987) Foundations of a Cognitive Theory and Research for Mathematics Problem Solving, in: A.H. Schoenfeld (Ed.) *Cognitive science and mathematics education*, (s. 33-60). Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
- Simsar, A. ve Doğan, Y. (2019). Okul ncesi öğretmenlerinin fen eğitimi süreçleri üzerine grşlerinin incelenmesi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 19-32.

- Shulman, L. S. (1986a). Paradigms and Research Programs in the Study of Teaching: A Contemporary Perspective. M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan.
- Shulman, L. S. (1986b). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Shulman, L. S. (1999). Foreword. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (s. IX – XII). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Sığırtmaç, A. ve Özbek, S. (2011). Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi. *Education Sciences*, 6(1), 1039-1056.
- Smith, D. C. ve Neale, D. C. (1989). The construction of subject matter knowledge in primary science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5(1), 1–20.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F.G. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K. ve Mevarech, Z. (2013). Science and Scientific Curiosity in Pre-school—The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226-2253.
- Sporea, A. ve Sporea, D. (2014). Romanian teachers perception on inquiry-based teaching. *Romanian Reports in Physics*, 66(4), 1253-1268.
- Stoll, J., Hamilton, A., Oxley, E., Eastman, A. M. ve Brent, R. (2012). Young thinkers in motion: Problem solving and physics in preschool. *YC Young Children*, 67(2), 20.
- Stuchey S., Dyckerhoff F. ve Mueller-Menrad S. (2006). Science-Lab, a private initiative to innovate pre-school learning, Germany, The Second European Conference on Primary Science and Technology Education Science is Primary II, Engaging the new generation,

Stockholm, Sweden, http://www.cienciaviva.pt/rede/upload/Science_is_primary_II_proceedings_full_version.pdf adresinden 25 Mart 2018 tarihinde alınmıştır.

Sun, J. ve Rao, N. (2012). Scaffolding preschool children's problem solving: A comparison between Chinese mothers and teachers across multiple tasks. *Journal of Early Childhood Research*, 10(3), 246-266.

Şahin, F. ve Yıldırım, M. (2006). Okul öncesinde örnek olaya dayalı problem çözme ile ilgili bir araştırma. *I. Uluslararası Okul öncesi Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı*. I. cilt, s. 201-210. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.

Şar, A. H., Ayas, T. ve Horzum, M. B. (2015). Developing the smart phone addiction scale and its validity and reliability study. *Online Journal of Technology Addiction & Cyberbullying*, 2(3), 1-17

Şenol-Ulu, F. B. (2012). *Okul Öncesi Öğretmen Adayları ile Okul Öncesi Öğretmenlerinin Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

Taba, H. (1945). General techniques of curriculum planning. *American education in the postwar period: Current reconstruction. Yearbook of the National Society for the study of Education*, 44(1), 58.

Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Pearson Education.

Taşpınar M. (2015). *Kuramdan uygulamaya, öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Edge Akademi Yayıncılık.

Taştepe, T. (2012). *Erken Çocukluk Dönemi Fen ve Matematik Eğitimi İçerik Standartları Değerlendirme Araçlarının Geliştirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tavlı, B. (2007). *6 Yaş Grubu Anasınıfı Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

- Tavlı, B. S. ve Dağlıoğlu, H. E. (2010). Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerilerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 35(378), 26-34.
- Tepe, D. ve Demir, K. (2012). Okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançları ölçeği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 137-158.
- TDK (2005), *Türkçe sözlük*. Ankara: TDK Yayınları.
- Timur, B. (2012). Determination of factors affecting preschool teacher candidates' attitudes towards science teaching. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 2997-3009.
- Timur, S. (2012). Examining Cognitive Structures of Prospective Preschool Teachers Concerning the Subject" Force and Motion". *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 3039-3049.
- Tinnin, R. (2000). The effectiveness of a long-term professional development program on teachers' self-efficacy, attitudes, skills, and knowledge using a thematic learning approach. *Dissertation Abstracts International*, 61(11), 4345.
- Toprakkaya, İ. M. (2016). 55-72 Aylık Çocuklara Dış Alanda Uygulanan Sorgulama Tabanlı Bilim Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Okan Üniversitesi, İstanbul.
- Trilling, B. ve Fadel, C. (2009). *21st century skills: learning for life in our times*. U.S.A: Jossey-Bass Press.
- Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245-251.
- Tu, T. ve Hsiao, W. (2008). Preschool teacher-child verbal interactions in science teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 12(2), 200-223.
- Türk, C. (2018). Astronomi Konularının Öğretimi Bağlamında Okul Öncesi Öğretmenleri. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(3).

- Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği, (TÜSİAD). (2013). Türkiye’de Öğretmen Eğitimini Yeniden Yapılandırmak İçin Bir Model Önerisi. (Yayın No: TÜSİAD-T/2013-12/543). Web site: <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/7344-okulda-universite-turkiyede-ogretmen-egitimini-yeniden-yapilandirmak-icin-bir-model-onerisi> adresinden 21 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Türkmen, H. ve Topkac, D. D. (2015). Effects of learning cycle model in preschool kids learning of the growth of plant. *Participatory Educational Research*, 2(3), 33-42.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ural, O. (2007). Toplumsal Değişim Açısından Örgün ve Yaygın Eğitim. A. Oktay (Ed.). *Eğitim bilimine giriş* içinde (s.56-58) Ankara: Pegem Yayıncılık. Ankara.
- Ural, O. ve Esmer, E. (2017). Yetişkin öğrenenlerin düşünme ve öğrenme stilleri arasında ilişki var mı? *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-18.
- Usher, E. L. ve Pajares, F. (2006). Inviting confidence in school: Invitations as a critical source of the academic self-efficacy beliefs of entering middle school students. *Journal of Invitational Theory and Practice*, 12, 7–16.
- Uysal, D. (2007). *Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Uygulanan Fen ve Doğa Etkinliklerinin İşlevselliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Uysal, H., Tepetaş Cengiz, Ş., Güçhan Özgül, S., Akar Gençler, A. ve Akman, B. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin bilim defterlerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 85-106.
- Ültay, N., Ültay, E. ve Çilingir, S. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen konularındaki uygulamalarının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 773-792.
- Ünal, M. (2014). *Deneylerin Anasınıfına Devam Eden Altı Yaş Çocuklarının Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Ünal, M. ve Aral, N. (2014). An investigation on the effects of experiment based education program on six years olds' problem solving skills. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 39(176).
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2013). İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim. S. Durmuş (Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Driel, J. H., Verloop, N. ve De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Van Houten, R. ve Hall, R. V. (2001). *The measurement of behavior: behavior modification: PRO-ED*.
- Veal, W. R., Van, J. ve Hulshof, H. (2001). Book review PCK: How teachers transform subject matter knowledge. *International Journal of Leadership in Education*, 4(3), 285-291.
- Veneziano, L. ve Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Yağbasan R. ve Gülçiçek Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102-120.
- Yalçın, F. A., Yalçın, M., Bozan, S. ve Gecikli, E. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin çevre eğitimiyle ilgili görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 633-642.
- Yalçın F. A ve Bayrakçeken S. (2010). The effect of 5E learning model on pre-service science teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Yaşar Ş. ve Duban N. (2009). Students' opinions regarding to the inquiry-based learning approach. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.

- Yazıcı, E. ve Düzkaya, H. (2016). Endüstri devriminde dördüncü dalga ve eğitim: Türkiye dördüncü dalga endüstri devrimine hazır mı? *Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(13), 49-88.
- Yıldız, S. ve Tükel, A. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine yer verme durumlarının değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 4(1), 49-59.
- Yoon, C. H. (2009). Self-regulated learning and instructional factors in the scientific inquiry of scientifically gifted Korean middle school students. *Gifted Child Quarterly*, 53(3), 203-216.
- Yoon, J. ve Onchwari, J. A. (2006). Teaching young children science: Three key points. *Early Childhood Education Journal*, 33(6), 419-423.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 1, 771-774.
- 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 (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Walan S. ve Rundgren S. N. C. (2015) Student responses to a context- and inquiry-based three-step teaching model. *Teaching Science* 61(2): 33–39.
- Walker, S., Irving, K. ve Berthelsen, D. (2002). Gender influences on preschool children's social problem-solving strategies. *The Journal of Genetic Psychology*, 163(2), 197-209.
- Warner, A. J. ve Myers, B. E. (2008). Implementing inquiry-based teaching methods. *Web. Site: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/WC/WC07600.pdf>* adresinden 3 Mart 2018'de alınmıştır.
- Watts, D. M. (1991). *The Science of problem-solving*. London: Cassell Education.
- Wenk, L. (2000). Improving Science Learning: Inquiry-based and traditional first-year college science curricula. *Dissertation Abstracts International*, 61(10), 3885A. (University Microfilms No. AAT 9988852).

- Whittaker, J. V., Kinzie, M. B., Vitiello, V., DeCoster, J., Mulcahy, C. ve Barton, E. A. (2020). Impacts of an early childhood mathematics and science intervention on teaching practices and child outcomes. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(2), 177-212.
- Whittaker, J. V., Kinzie, M. B., Williford, A. ve DeCoster, J. (2016). Effects of MyTeachingPartner–Math/Science on teacher–child interactions in prekindergarten classrooms. *Early Education and Development*, 27(1), 110-127.
- Wilcox, R. R. (2012). *Modern Statistics for the Social and Behavioral Sciences: A Practical Introduction*. United States: Chapman and Hall/CRC Press.
- Wilson, J., Fernandez, M. ve Hadaway, N. (1993). Mathematical Problem Solving. In P. S. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (s. 57-78). New York: Macmillan.
- Wilson, C. D., Taylor, J. A., Kowalski, S. M. ve Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of The National Association for Research in Science Teaching*, 47(3), 276-301.
- Worthington, R. ve Whittaker, T. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *Counseling Psychologist*, 34(86), 806-838.
- Wu, D., Liao, T., Yang, W. Ve Li, H. (2020). Exploring the Relationships between Scientific Epistemic Beliefs, Science Teaching Beliefs and Science-Specific PCK among Pre-Service Kindergarten Teachers in China. *Early Education and Development*, 1-16.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitude sandintentions of Science teachers regarding the education aluse of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(8), 792-823.
- Zembat, R. (2015). Eğitim Sisteminde Öğretmen. Ayla Oktay (Ed.), *Eğitim bilimine giriş* içinde (s. 277-303). Ankara: Pegem Akademi.
- Zembat, R. ve Unutkan, Ö. (2003). *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımla*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Zimmerman, Barry J. (1998). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. Boekaerts, Moneque, Pintrich, Paul R. ve Zeidner, Moshe (Eds.). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego: Academic Press.

Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27, 172–223. doi:10.1016/j.dr.2006.12.00.

21st Century Skills. (2013). Productivity and Accountability. Web site: <https://sites.google.com/site/twentyfirststcenturyskills/analysis> adresinden 21 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.



EKLER

EK-1: Milli Eğitim Araştırma İzni



T.C.
EDİRNE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56569733-44-E.1524377
Konu : Anket İzni

22/01/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 sayılı Genelgesi
b) Marmara Üniversitesi Rektörlüğü'nün 11/12/2018 tarihli ve 1800343312 sayılı yazısı.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Bölümü Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Doktora öğrencisi Gülşah GÜNŞEN'in İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze bağlı Edirne İl Merkez İlçesinde bulunan Resmi/Özel Bağımsız Anaokulu öğretmen ve öğrencilerine yönelik uygulamak istediği **“Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulama Temelli Fen Öğretim Programının Geliştirilmesi ve Programın Öğretmen-Çocuk Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi”** konulu tez çalışması kapsamında yer alan veri toplama araçları Anket Değerlendirme Komisyonu'nca incelenmiştir.

Makamınızca uygun görüldüğü takdirde, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Bölümü Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Doktora öğrencisi Gülşah GÜNŞEN'e ait anket çalışmasının 31 Mayıs 2019 tarihine kadar İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçesinde bulunan Resmi/Özel Bağımsız Anaokulu öğretmen ve öğrencilerine gönüllülük esasına dayanılarak, öğrencilerin veli izin dilekçeleri alınmak kaydıyla, eğitim öğretimi aksatmamak kaydı ile okul müdürü gözetim ve sorumluluğunda uygulanmasını olurlarınıza arz ederim.

Dr. Önder ARPACI
İl Millî Eğitim Müdürü

O L U R
22/01/2019
Şenol Levent ELMACIOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK-2: Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)

Sayın Okul Öncesi Öğretmeni,

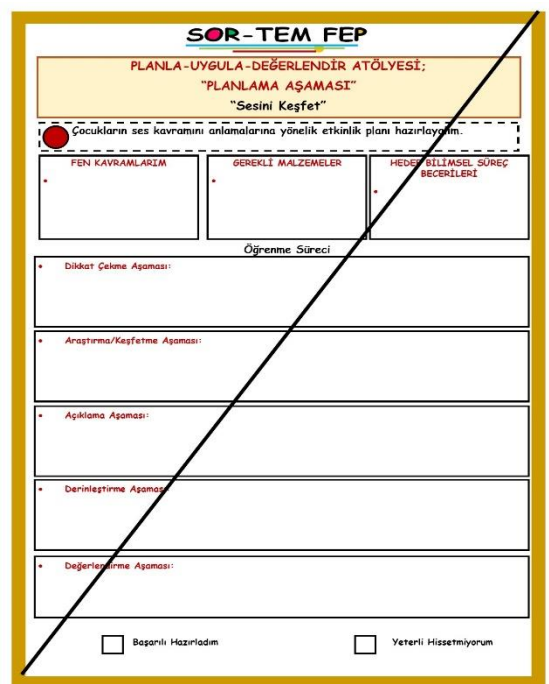
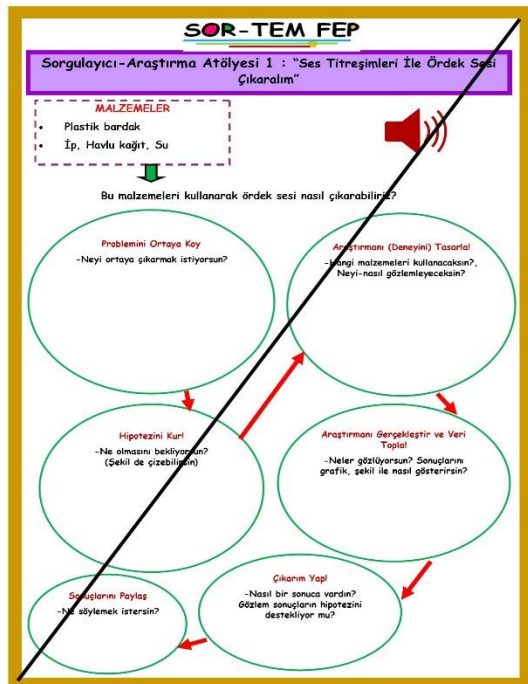
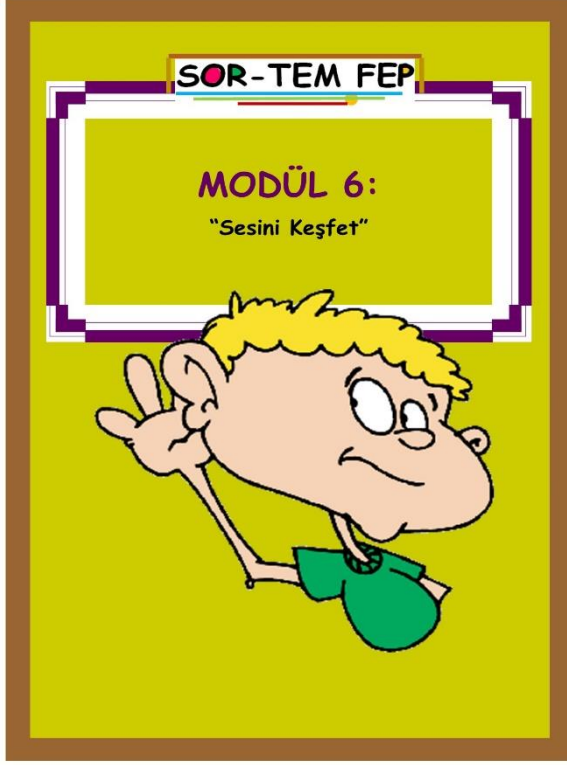
Sizlerin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarınızı belirlemeye çalıştığımız *Okul öncesi öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği*'ne vermiş olduğunuz cevaplarınız araştırma kapsamında gizli tutulacaktır. Katkılarınız ve değerli zamanınızı ayırdığınız için teşekkür ederiz.

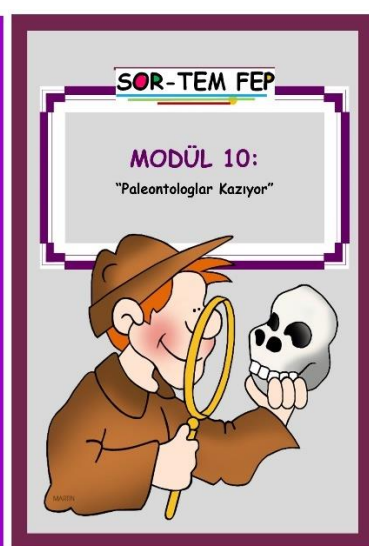
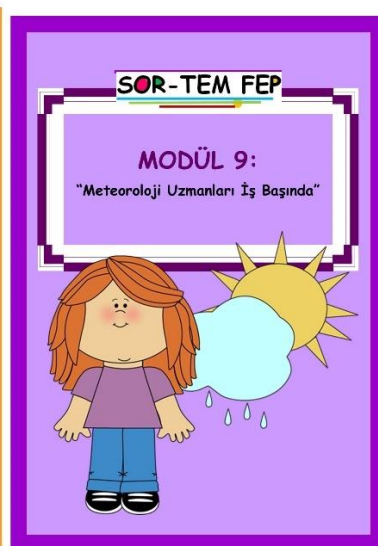
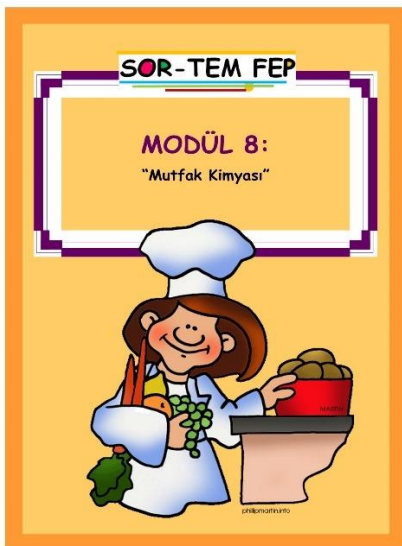
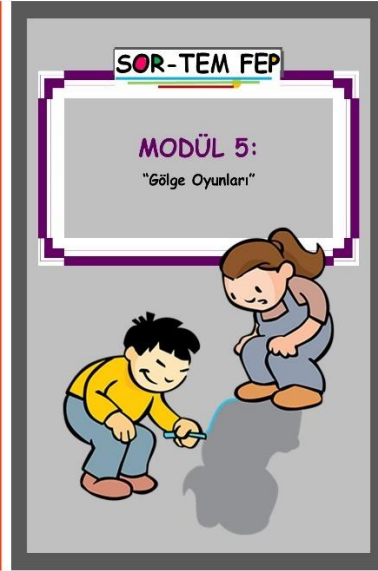
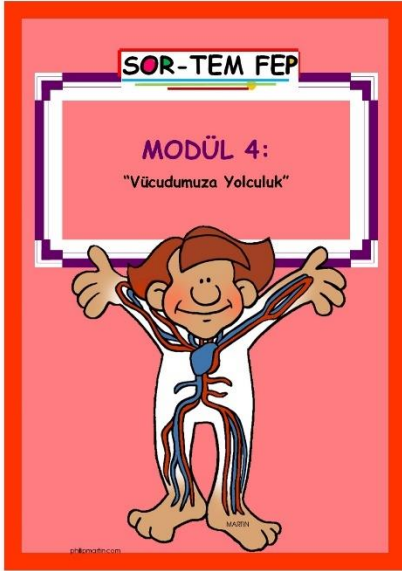
Arş. Gör. Gülşah GÜNŞEN & Prof. Dr. Gülden UYANIK

Ölçek Maddeleri			Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç	1.	Günlük yaşamdaki fen kavramlarına çocukların dikkatini çekebilirim.					
	2.	Fen etkinliklerini planlarken uygun materyalleri kullanabilirim.					
	3.	Fen etkinliklerini planlarken çocukların gereksinimlerini dikkate alabilirim.					
	4.	Okul öncesi dönem çocuklarının fen etkinliklerine aktif katılımını sağlamaya çalışırım.					
	5.	Fen eğitimi sırasında sınıf ortamında yaşanan olumsuz olayları/durumları çözebilirim.					
	6.	Fen eğitimi sırasında kendimi rahat hissedebilirim.					
	7.	Fen eğitim sürecinde fen olaylarını uygun kavramlarla anlatabilirim.					
	8.	Fen eğitim sürecini yönetmede sorun yaşamam.					
Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi	9.	Fen etkinliklerinde ilgili alan uzmanlarını sürece dahil etmeye çalışırım.					
	10.	Fen etkinlikleri sonunda çocukların kendilerini değerlendirmelerine fırsat verebilirim.					
	11.	Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları birbiriyle paylaşmalarına fırsat verebilirim.					
	12.	Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları aileleri ile paylaşmalarına fırsat verebilirim.					
Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı	13.	Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin bilgisi çocuğun fen alanına ilişkin gelişiminde önemlidir.					
	14.	Okul öncesi öğretmenin erken yaşlarda fen öğrenmenin önemine ilişkin inancının çocuklar ile yaptığı çalışmaları etkilediğini düşünmem.					
	15.	Ailelerin çocuklarının fen olaylarına ilişkin daha ilgili ve meraklı olduğunu ifade etmeleri okul öncesi öğretmenin fen eğitimine yönelik performansına bağlıdır.					
	16.	Okul öncesi dönem fen etkinliklerinin çocukların hayatı tanınmasının ve anlamasının bir yolu olarak kullanılması öğretmenin fen alanına ilgi duymasına bağlıdır.					
	17.	Fen olaylarına ilgi duymayan bir okul öncesi dönem çocuğunun fen olaylarına ilgi duymaya başlamasının nedeni, okul öncesi öğretmenin bu çocuğun gelişimine uygun şekilde fen eğitimi yapmasına bağlıdır.					

EK-3: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı Örnek Modül

Not: Programda yer alan modülün sadece belli sayfaları ve modüllerin dış kapakları burada paylaşılmıştır.





EK-4: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Program Modüllerinin Kapsam Geçerliliği Görüş Anketi Örneği

SOR-TEM FEP

Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı

Uzman Görüş Çizelgesi

Modül 3: "Uzayda Nasıl Yaşarım?"

Sayın hocam;

Okul öncesi öğretmenlerine yönelik model niteliğinde olabilecek şekilde onlara fen pedagojik içerik bilgisi sunan ve bu süreçte okul öncesi öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma (inquiry) temelli feni tanımlarını ve sevmelerini sağlayacak ve çocuklara fen eğitim sürecini nasıl planlayabileceklerini, uygulayabileceklerini, ortam düzenlemesi yapabileceklerini onlara öğretmek uygulamalar yapmalarına imkan sunacak bir programın gerekliliğinden hareketle hazırlamış olduğumuz Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'mızın kapsam geçerliliği için sizin değerli görüşlerinize ihtiyaç duymaktayız. Bu doğrultuda uzman görüş çizelgesindeki her soruyu (x) şeklinde kodlar ve düşüncelerinizi bizimle paylaşırsanız seviniriz. Saygılarımızla.

Arş. Gör. Gülşah GÜŞEN

Prof. Dr. Gülden UYANIK

Modül 3: "Uzayda Nasıl Yaşarım?" Görüş ve Önerileriniz:	Hiç Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1.Modül, okul öncesi öğretmenlerinin feni sevmelerine fırsat sunmaktadır.					
2. Modül, okul öncesi öğretmenlerinin fen kavram gelişimlerine destek sunmaktadır.					
3. Modül, okul öncesi öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma becerilerine destek sunmaktadır.					
4. Modül, okul öncesi öğretmenlerinin çocuklara fen eğitim sürecini nasıl planlayabileceği konusunda destek sunmaktadır.					
5. Modül, okul öncesi öğretmenlerinin çocuklara fen öğrenmelerini sağlayacak ortam düzenlemesi yapabilmeleri konusunda destek sunmaktadır.					
6. Modül, okul öncesi öğretmenlerinin çocuklara sorgulayıcı-araştırma temelli fen öğrenme sürecine rehberlik etmektedir.					
7. Modül, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitim sürecinde kendilerini değerlendirmeleri konusunda destek sunmaktadır.					
8. Modül, okul öncesi dönem çocuklarının sorgulayıcı-araştırma temelli fen öğrenmelerine destek sunmaktadır.					
9. Modül, okul öncesi dönem çocuklarının fen kavram gelişimlerine destek sunmaktadır.					
10. Modül'de yer alan aile katılım çalışması modülü genel olarak desteklemektedir.					
11. Modül'de yer alan atölyeler sorgulayıcı yaklaşım pedagojisini desteklemektedir.					
12. Modül'de yer alan atölyeler okul öncesi öğretmenlerinin ilgisini çekecek niteliktedir.					
13. Modül'de yer alan atölyeler okul öncesi dönem çocuklarının ilgisini çekecek niteliktedir.					
14. Modül'de yer alan aile katılım atölyesi ailelerin ilgisini çekecek niteliktedir.					
15. Modül'ün yazım dili açık ve anlaşılırdır.					

EK-5: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Uygulama Sürecine Yönelik Fotoğraflar



MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

SOR-TEM FEP



**Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli
Fen Eğitim Programı
Uygulama Süreci**



Öğretmenlerimiz bizim için
her hafta çok ama çok
çalıştı, planlar hazırladı...

Öncelikle



Vücudumuzun
organlarını keşfettik...



Bunun için kendi
stetoskobumuzu yaptık...

EK-6: Bilim Şenliği Fotoğrafları

SOR-TEM FEP



ZÜBEYDE HANIM ANAOKULU BİLİM ŞENLİĞİ

(23 Mayıs 2019)





EK-7: Pedagojik İçerik Bilgisine Dayalı Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Temelli Fen Eğitim Programı'nın Uygulama Güvenirliği Gözlem Formu

SORGULAYICI-ARASTIRMA (INQUIRY) TEMELLİ FEN EĞİTİM PROGRAMI

ÖĞRETMEN UYGULAMASI

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ KAYIT FORMU

- Gözlenen Öğretmen:
- Gözlemci:

Uygulanan Modül:
Tarih:/...../.....

UYGULAMA BASAMAKLARI		Uyguladı (+)	Uygulamadı (-)
1.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarının eğitime yönelik çocukların dikkatini çekme		
2.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarını çocukların araştırmalarına-keşfetmelerine fırsat verme		
3.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarını çocukların seviyesine uygun şekilde açıklama		
4.	Çocukların sormuş oldukları soruları çocukların anlayabileceği bir dil kullanarak cevaplama		
5.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarını çocukların derinlemesine öğrenmesine fırsat verme		
6.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarına yönelik çocukların kendilerini yaratıcı yollarla ifade etmesine fırsat verme		
7.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarına yönelik çocukların kendi projelerini üretmesine fırsat verme		
8.	Öğretim süreci sonunda çocukların kendilerini değerlendirmelerine fırsat verme		
9.	Öğretim süreci sonunda çocukların birbirlerini değerlendirmelerine fırsat verme		
10.	Fen öğretim süreci sonunda tüm süreci kapsayacak şekilde değerlendirme yapma		
11.	Öğretim süreci sonucunda çocukların elde etmiş olduğu projelerini sınıf içinde sunmasına fırsat verme		
12.	Çocuklarının fen etkinliklerine aktif katılımını sağlama		
13.	Fen öğretimi sırasında sınıf ortamında yaşanan olumsuz olayları/durumları çözme		
14.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarının eğitime yönelik uygun ortam düzenlemesi yapma		
15.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarının eğitime yönelik uygun araç gereç kullanma		
16.	Eğitim modülündeki fen kavramlarını ve bu kavramları destekleyici grafik, şekil, şema ve matervalleri eğitim sürecinde doğru şekilde kullanma		
17.	Eğitim modülünde geçen fen kavramlarına yönelik günlük yaşamdan örnekler verme		
18.	Öğretim sürecinde çocukların meraklı olmasını sağlama		
Toplam			
%			

Notlar:

Gözlemci İmza: