TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİM EĞİTİMİNE ÖZGÜ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ İLE ÇOCUKLARIN KAVRAM VE BECERİ DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: BİR ARACILIK MODELİ ÇALIŞMASI

Melek Merve YILMAZ

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİM EĞİTİMİNE ÖZGÜ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ İLE ÇOCUKLARIN KAVRAM VE BECERİ DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: BİR ARACILIK MODELİ ÇALIŞMASI

Melek Merve YILMAZ

Danışman: **Prof. Dr. Ayperi DİKİCİ SIĞIRTMAÇ**
Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Sedat UÇAR**
Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Durmuş ASLAN**
Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Neriman ARAL**
Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Ayşe Güler KÜÇÜKTURAN**

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2021

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza buraya atılacak!

Başkan: Prof. Dr. Ayperi DİKİCİ SIĞIRTMAÇ
(Danışman)

İmza buraya atılacak!

Üye: Prof. Dr. Sedat UÇAR

İmza buraya atılacak!

Üye: Doç. Dr. Durmuş ASLAN

İmza buraya atılacak!

Üye: Prof. Dr. Neriman ARAL

İmza buraya atılacak!

Üye: Prof. Dr. Ayşe Güler KÜÇÜKTURAN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/20…

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …. / …. / 2021

Melek Merve YILMAZ

ÖZET

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİM EĞİTİMİNE ÖZGÜ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ İLE ÇOCUKLARIN KAVRAM VE BECERİ DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: BİR ARACILIK MODELİ ÇALIŞMASI

Melek Merve YILMAZ

Doktora Tezi, Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ayperi DİKİCİ SIĞIRTMAÇ
Şubat 2021, 269 sayfa

Okul öncesi dönemden itibaren sunulan nitelikli bilim eğitiminin, çocukların daha sonraki eğitim yaşantılarını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Yaşadıkları dünyayı keşfetmek üzere içsel bir motivasyonla dünyaya gelen çocuklar, çevrelerindeki canlıları, gökyüzünü, doğa olaylarını merak ederek tıpkı bir bilim adamı gibi inceleme yapmakta ve sorular sormaktadırlar. Bilim eğitimi, okul öncesi öğretmenlerinin uygun pedagojik yaklaşımlar aracılığıyla çocukların, yaşadıkları dünyayı keşfetmelerini teşvik ederek öğrenme süreçlerini destekleyebilecekleri eşsiz bir alandır.

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisinin incelenmesinde, çocukların bilim motivasyonları ile öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin aracılık rolünün incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Adana ili merkez ilçelerinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan 52 öğretmen ve bu öğretmenlerin sınıflarında eğitim almakta olan 60-72 aylık 281 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın amacı doğrultusunda, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini tanımlayabilmek üzere bilim eğitimini etkileyen bileşenlerden yola çıkılarak okul öncesi öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik hibrit bir model geliştirilmiştir. Bu model temelinde, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı geliştirilerek okul öncesi öğretmenlerinden veri toplanmıştır. Buna ek olarak, öğretmenlerden veri toplama sürecinde, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlilikleri Ölçeği ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı

Tutum ve İnançları Ölçeği kullanılmıştır. Çocuklardan veri toplama sürecinde ise Okul Öncesi Çocuklar İçin Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile mevcut çalışma kapsamında uyarlaması yapılan Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Ölçme araçları, araştırmacı tarafından her çocukla birebir gerçekleştirilen görüşmeler aracılığıyla uygulanmıştır.

İlişkisel tarama modeli ile desenlenen araştırmada, doğrudan ve dolaylı ilişkilerin belirlenmesi ve aracılık rolünün incelenmesine ilişkin kurulan modellerin sınanmasında Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) analizleri kullanılmıştır. Yapılan analizler kapsamında, değişkenlerin birbiri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri hesaplanmıştır. Kurulan modeller, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının kısmi aracılık rolü olduğunu göstermiştir. Yapılan analizler, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde doğrudan etkisi olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, öğretmenlerin bilim eğitimine ilişkin tutum ve inançlarının, öğretmenlerin pedagojik bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasında aracılık etkisi göstermediği belirlenmiştir. Son olarak öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin çocuk anlayışları, alan bilgisi ve pedagojik bilgi alt boyutlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinin açıklanmasında, öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterliklerinin kısmi aracılık etkisinin olduğu görülmüştür. Araştırma kapsamında, çocukların kavram ve beceri düzeylerinin gelişmesinde, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Okul öncesi fen eğitimi, pedagojik alan bilgisi, bilim motivasyonu, aracılık rolü, bilimsel kavramlar ve beceriler.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PRESCHOOL TEACHERS' SCIENCE SPECIFIC PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE AND THE CHILDREN'S CONCEPTS AND SKILLS LEVEL: THE MEDIATION MODEL STUDY

Melek Merve YILMAZ

Ph.D. Thesis, Department of Preschool Education
Supervisor: Prof. Dr. Ayperi DİKİCİ SIĞIRTMAÇ
February 2021, 269 pages

It is known that the qualified science education offered from pre-school period significantly affects the later educational life of children. Children born with an inner motivation to explore the world they live in, wonder about the living things, sky and natural phenomena around them, examine and ask questions just like a scientist. Science education is a unique area where preschool teachers can support their learning process by encouraging children to explore the world they live in through appropriate pedagogical approaches.

The aim of this study is to investigate the mediating role of children's science motivations and teachers 'attitudes, beliefs and competencies towards science in the examination of the direct and indirect effects of preschool teachers' pedagogical content knowledge specific to science education on children's scientific concepts and skills level. The participants of the study consisted of 52 teachers working in the official pre-school education institutions affiliated to the Ministry of National Education in the central districts of Adana province in the 2018-2019 academic year and 281 children of 60-72 months studying in the classes of these teachers. In line with the purpose of the study, a hybrid model was developed for preschool teachers' pedagogical content knowledge specific to science education based on the components that affect science education in order to define the pedagogical content knowledge of preschool teachers. On the basis of this model, data were collected from preschool teachers with the Assessment Tool of Preschool Teachers' Science Specific Pedagogical Content Knowledge developed by the researchers. In addition, The Preschool Teachers 'Competencıes in Science Activities

Scale and Preschool Teachers' Attitudes and Beliefs Scale towards Science Teaching were used to collect data from teachers. Science Motivation Scale for Preschool Children and Science Concepts and Scientific Process Skills Scale for Preschool Children were used in the data collected from children. Measuring tools were applied by the researcher through face to face interview.

Structural Equation Modeling (SEM) analyzes were used to test the models established for determining direct and indirect relationships and examining the mediating role in the study, which was designed with the relational survey model. Within the scope of the analysis, direct and indirect effects of variables on each other are calculated. The models established showed that the science motivation of children had a partial mediating role in the effect of pre-school teachers' science–specific pedagogical content knowledge on children's concepts and skills level. Analyzes have shown that teachers' pedagogical content knowledge has a direct effect on children's concepts and skills level. However, it was determined that teachers 'attitudes and beliefs about science education did not mediate between teachers' pedagogical knowledge and children's concepts and skills level. Finally, it was seen that teachers 'competencies regarding science activities had a partial mediating effect on explaining the effect of teachers' pedagogical content knowledge on children's concepts and skills level, content knowledge and pedagogical knowledge sub-dimensions on children's concepts and skills level. Within the scope of the study, it was concluded that the science-specific pedagogical content knowledge of preschool teachers is important in the development of children's level of concepts and skills.

Keywords: Preschool science education, pedagogical content knowledge, science motivation, mediation role, scientific concepts and skills.

ÖN SÖZ

Doktora, yoğun emek verdiğim, ilham dolu bir eğitim süreci oldu benim için. Bu sürecin ürünü olan tez çalışmamın tamamlanmasında beni destekleyen ve yanımda olan birçok kişiye teşekkür etmek isterim.

Doktora eğitimim boyunca bana her konuda rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım, karşılaştığım zorluklarda desteğini hiç esirgemeyen, üzerimde çok emeği olan kıymetli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Ayperi DİKİCİ SIĞIRTMAÇ'a çok teşekkür ederim. Hocamın öğrencilerine verdiği değeri, anlayışlı yaklaşımı, rehberlik ederken kurduğu açık kalpli iletişimi akademik yaşamımda her zaman örnek alacağım. Her konuyu rahatlıkla hocamla paylaşabildiğim ve her konuda bana destek olacak bir hocam olduğunu bildiğim için çok şanslıyım. Doktora, yaşam kolay ve zor deneyimler yaşatırken sürdürdüğümüz bir eğitim dönemi. Bu dönemde her zorlandığımda yanımda olduğunuz, yola devam etmem için desteklediğiniz ve bana inandığınız için size sonsuz teşekkür ederim Hocam.

Tez izleme komitemde yer alarak bilgi ve deneyimleri ile çalışmamın şekillenmesine katkı sunan, önerileri ile bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Sedat UÇAR'a ve Doç. Dr. Durmuş ASLAN'a destekleri için çok teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde bulunarak sundukları görüşlerle çalışmama geribildirim sağlayan ve tezimin son halini almasında emeği olan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Neriman ARAL'a ve Prof. Dr. Ayşe Güler KÜÇÜKTURAN'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmama katılarak, araştırmamın gerçekleşmesini olanaklı kılan tüm çocuklara, okul öncesi öğretmenlerine ve okul idarecilerine ayırdıkları zaman ve gösterdikleri sabır için çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca akademik gelişimimde bana katkı sağlayan Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitim Anabilim Dalı'ndaki değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Tezimde kullandığım ölçme araçlarımın uyarlama ve geliştirme aşamalarında zaman ayırıp uzman görüşlerini sunan ve verdikleri kıymetli öneriler ile çalışmama destek sağlayan tüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimim süresince deneyim ve önerileri ile bana yardımcı olan, motivasyon sağlayan değerli çalışma arkadaşlarım ve hocalarım Dr. Fatma KARAÇOBAN'a, Dr. Tuba DEMİRCİOĞLU'na, Dr. İnanç ETİ'ye, Arş. Gör. Beyza CANBAZOĞLU'na ve veri analizi sürecinde desteğini esirgemeyen Dr. Görkem CEYHAN'a çok teşekkür ederim.

Uludağ Üniversitesi'nde başlayan araştırma görevliliğimin bana en kıymetli hediyeleri olan, dostluğun mesafelerle ilgili olmadığını gördüğüm oda arkadaşlarım Dr. Tuğçe KOZAKLI ÜLGER'e, Dr. Işıl BOZKURT'a, Dr. Buğra ÜLGER'e ve Dr. Ömer Faruk TAVŞANLI'ya varlıklarının hayatıma kattığı güzellikler için çok teşekkür ederim.

Bilgi ve deneyimiyle bana her zaman destek olan, yardım istediğim her konuda cömertçe elinden geleni sunan, ihtiyaç duyduğum her zaman arayabildiğim arkadaşım Dr. Ayşegül AKINCI COŞGUN'a çok teşekkürler.

Yüksek Lisans eğitimi ile başlayan arkadaşlığımızın her geçen gün değerlenip güzelleştiği, zor zamanlarımda tüm duyarlılıklarıyla elimi tutan, ilgi ve yardımlarıyla yalnız bırakmayan, hayatla ilgili her soru ve sorunumda fikir ve düşüncelerini esirgemeyen, hem akademik çalışma arkadaşlarım hem dostlarım Arş. Gör. Rabia ÖZEN UYAR ve Dr. Şengül PALA, iyi ki varsınız.

Her zaman, her koşulda yanımda olup beni sonsuz destekleyen, sevgileriyle güvende hissettiren, varlıklarıyla beni güçlendiren, verdiğim tüm kararlarda arkamda olduklarını bildiğim canım annem Gülten YILMAZ, canım babam Necmi YILMAZ ve biricik kardeşim Burak YILMAZ, size minnettarım.

Son olarak, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'a, doktora eğitimim boyunca sağladığı 2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs desteği için teşekkürlerimi sunarım.

Melek Merve YILMAZ

Adana / 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖN SÖZ ..... **viii**
KISALTMALAR ..... **xiv**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xv**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xviii**
RESİMLER LİSTESİ ..... **xxi**
EKLER LİSTESİ ..... **xxii**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem 1
1.2. Araştırmanın Amacı 8
1.3. Araştırmanın Önemi 11
1.4. Sınırlılıklar 16
1.5. Tanımlar 16

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Vygotsky'nin Sosyo-Kültürel Kuramı 18
2.2. Okul Öncesi Bilim Eğitimi ve Çocuk Bağlamı 21
2.2.1. Okul Öncesi Dönem Çocukların Bilime Yönelik Kavram ve Becerileri 23
2.2.2. Okul Öncesi Dönem Çocukların Bilim Motivasyonu 31
2.3. Okul Öncesi Bilim Eğitimi ve Öğretmen Bağlamı 33
2.3.1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Yönelik Tutum, İnanç ve Yeterlikleri 37
2.3.2. Pedagojik Alan Bilgisi 43
2.3.2.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Değerlendirilmesi ve Dokümantasyonu . 58
2.3.3 Okul Öncesi Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgisi Model Önerisi .. 60

2.4. İlgili Araştırmalar 66
2.4.1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgileri ile İlgili Araştırmalar 67
2.4.2. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Yönelik Tutum-İnanç ve Yeterlikleri ile İlgili Araştırmalar 75
2.4.3. Çocukların Bilime Yönelik Kavram ve Becerilerileri ve Motivasyonları ile İlgili Araştırmalar 79
2.4.4. İlgili Araştırmaların Değerlendirilmesi 84

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1. Birinci Aşama: Ölçme Araçlarının Uyarlanması ve Geliştirilmesi 91
3.1.1. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Uyarlama Çalışması 91
3.1.1.1. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin Uyarlanmasının Gerekçesi ve Önemi 91
3.1.1.2. Süreç 93
3.1.1.2.1. Çalışma Grubu 93
3.1.1.2.2. Veri Toplama Aracı 95
3.1.1.2.3. Dilsel Eşdeğerlik Çalışmaları 98
3.1.1.2.4. Veri Toplama Süreci 101
3.1.1.2.5. Verilerin Analizi 102
3.1.1.3. Ölçme Aracının Uyarlanmasına İlişkin Analiz Sonuçları 103
3.1.1.3.1. Dilsel Eşdeğerlik ve Kapsam Geçerliği 103
3.1.1.3.2. Yapı Geçerliği 107
3.1.1.3.3. Güvenirlik 112
3.1.1.3.4. Faktörler Arası İlişkiler 115
3.1.2. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının Geliştirilmesi 115
3.1.2.1. Kavramsal Yapının Oluşturulması (I. Adım) 121
3.1.2.2. Ölçme Aracının Yapılandırılması (II. Adım) 123
3.1.2.3. Veri Toplama Süreci (III. Adım) 140
3.1.2.4. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması (IV. Adım) 142
3.1.2.5. Yeniden Gözden Geçirme (V. Adım) 152

3.2. İkinci aşama: Değişkenler Arasındaki Yapısal İlişkilerin İncelenmesi 152
3.2.1. Araştırmanın Modeli 152
3.2.2. Çalışma Grubu 153
3.2.3. Veri Toplama Araçları 156
3.2.3.1. Çocuklar için Kullanılan Veri Toplama Araçları 156
3.2.3.2. Okul Öncesi Öğretmenleri için Kullanılan Veri Toplama Araçları 158
3.2.4. Veri Toplama Süreci 159
3.2.5. Verilerin Analizi 161
3.3. Araştırma Sürecindeki Deneyimler 165

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Çocukların Bilim Motivasyonun Aracılık Rolünün İncelenmesi 170
4.2. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmenlerin Tutum-İnançlarının Aracılık Rolünün İncelenmesi 190
4.3. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmen Yeterliklerinin Aracılık Rolünün Etkisinin İncelenmesi 199

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Çocukların Bilim Motivasyonun Aracılık Rolüne İlişkin Tartışma ve Yorum 209
5.2. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmenlerin Tutum-İnançlarının Aracılık Rolüne İlişkin Tartışma ve Yorum 212

5.3. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmen Yeterliklerinin Aracılık Rolüne İlişkin Tartışma ve Yorum 216

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 221
6.2. Öneriler 223
6.2.1. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler 224
6.2.2. Öğretmenlere ve Öğretmen Eğitimine Yönelik Öneriler 225
6.2.3. Araştırmacının Kendisine Yönelik Öneriler 227

KAYNAKÇA 228
EKLER 258
ÖZGEÇMİŞ 268

KISALTMALAR

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YEM: Yapısal Eşitlik Modeli

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin Uyarlanması Sürecine Dahil Edilen Çalışma Grubunun İlçelere Göre Dağılımı 94
Tablo 2. Kapsam Geçerlik Oranları 103
Tablo 3. Uyarlama çalışmaları için Görüş Sunan Uzmanların Unvanlarına Göre Dağılımı 105
Tablo 4. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim motivasyonu Ölçeğine Ait Kapsam Geçerlik Oranları ve İndeksi 105
Tablo 5. KMO-Bartlett Testi Sonuçları 107
Tablo 6. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği'nin Faktör Deseni (Dik Döndürme-Varimax) 109
Tablo 7. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği için DFA Sonucunda Elde Edilen Uyum İyiliği Değerleri..... 111
Tablo 8. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Faktörlerinin İç Tutarlılık Katsayıları, Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları ve Üst %27 ve Alt %27'lik Grupların Puanları Arasındaki T-Testi Sonuçları 114
Tablo 9. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Faktörlerinin Ortalama ve Standart Sapmaları ile Faktörler Arası Korelâsyon Değerleri 115
Tablo 10. Ölçme Aracını Geliştirme Sürecinde Kavramları Belirlemeye Yönelik Lietarür Çalışması..... 125
Tablo 11. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi Aracı Senaryolarda Temel Alınan Bilim İçerikleri..... 133
Tablo 12. Ölçme Aracında Yer Alan Boyutların İçeriklerine Yönelik Bilgiler..... 138
Tablo 13. Katılımcı Öğretmenlerin Demografik Bilgileri 141
Tablo 14. Ölçme Aracı Geliştirme Çalışması Kapsamında Görüş Sunan Alan Uzmanlarına İlişkin Bilgiler 143
Tablo 15. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracına Ait Kapsam Geçerlik Oranları ve İndeksi..... 144
Tablo 16. Madde Puanı – Toplam Puan Korelasyonu 147
Tablo 17. Modele Ait Uyum İyiliği İndeksleri 148

Tablo 18. İkinci Düzey DFA'dan Elde Edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri 149
Tablo 19. Güvenirlik Katsayıları 150
Tablo 20. Katılımcı Öğretmenlerin Demografik Bilgileri 153
Tablo 21. Katılımcı Çocuklara Ait Demografik Bilgileri 155
Tablo 22. Uyum İndeksi Kriterleri 161
Tablo 23. Araştırmanın Değişkenlerine Ait Betimsel İstatistik Değerleri 163
Tablo 24. Teorik Modelde Yer Alması Planlanan Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar 169
Tablo 25. PAB Duyarlılık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon -Kendine Güven- Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 172
Tablo 26. PAB-Duyarlık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon -Hoşlanma- Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 174
Tablo 27. PAB- Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 176
Tablo 28. PAB- Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Hoşlanma Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 177
Tablo 29. PAB- Alan Bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 179
Tablo 30. PAB- Alan Bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Hoşlanma Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 181
Tablo 31. PAB- Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 183
Tablo 32. PAB- Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Hoşlanma Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 185
Tablo 33. PAB- Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 187
Tablo 34. PAB-Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon-Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 189
Tablo 35. PAB-Duyarlılık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 191
Tablo 36. PAB-Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 193

Tablo 37. PAB-Alan Bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 194
Tablo 38. PAB-Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları..... 196
Tablo 39. PAB-Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 198
Tablo 40. PAB-Duyarlılık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları..... 200
Tablo 41. PAB-Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 202
Tablo 42. PAB-Alan bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları..... 204
Tablo 43. PAB-Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları 206
Tablo 44. PAB Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları..... 207

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Teorik model 9
Şekil 2. Kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar bölüm başlıkları 18
Şekil 3. Kavramsal anlayış süreci 26
Şekil 4. Tutum-inanç süreci 38
Şekil 5. Öğretmen inançlarının işlevleri 40
Şekil 6. Shulman (1986) tarafından açıklanan bilgi alanları 44
Şekil 7. Shulman (1987) tarafından önerilen öğretmenlik temel bilgi alanları 46
Şekil 8. Grossman (1990) tarafından öğretmen bilgi alanlarına yönelik oluşturulan model 47
Şekil 9. Carlsen (1999) tarafından öğretmen bilgi alanlarına yönelik oluşturulan model 48
Şekil 10. Magnusson vd. (1999) tarafından bilim öğretiminde pedagojik alan bilgisi bileşenlerine yönelik sunulan model 50
Şekil 11. Morine-Dershimer ve Kent (1999) tarafından pedagojik alan bilgisinin konumuna yönelik oluşturulan model 51
Şekil 12. Morine-Dershimer ve Kent (1999)'e göre pedagojik bilginin farklı yönleri 52
Şekil 13. Park ve Oliver (2008) tarafından pedagojik alan bilgisine yönelik oluşturulan model 53
Şekil 14. Rollnick vd. (2008) tarafından oluşturulan pedagojik alan bilgisi modeli 55
Şekil 15. Abell (2007) tarafından derlenen pedagojik alan bilgisi ve bilgi alanları modeli 56
Şekil 16. Pedagojik alan bilgisini içeren öğretmen mesleki bilgi ve beceri modeli, sınıf uygulamaları ve öğrenci sonuçları üzerindeki etkileri 57
Şekil 17. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik oluşturulan model 65
Şekil 18. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi ile ilgili araştırmaların sınıflaması 85
Şekil 19. Okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri ile ilgili araştırmaların sınıflaması 86
Şekil 20. Çocukların bilime yönelik kavram, beceri ve motivasyonları ile ilgili araştırmaların sınıflaması 87
Şekil 21. Araştırma süreci diyagramı 90

Şekil 22. Okul öncesi çocuklar için bilim motivasyonu ölçeği yanıt diyagramı 95
Şekil 23. Okul öncesi çocuklar için bilim motivasyonu ölçeği'nin faktör sayısını gösteren yamaç-birikinti grafiği 108
Şekil 24. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim motivasyonu Ölçeğine ilişkin önerilen model 111
Şekil 25. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı geliştirme sürecine ilişkin diyagram..... 120
Şekil 26. Aracı etki modeli 162
Şekil 27. Aracı etki türleri..... 163
Şekil 28. Teorik model..... 168
Şekil 29. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model 171
Şekil 30. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model 173
Şekil 31. PAB-Çocuk anlayışları, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model 175
Şekil 32. PAB-çocuk anlayışları, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model 177
Şekil 33. PAB-alan bilgisi, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model 179
Şekil 34. PAB-alan bilgisi, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model 181
Şekil 35. PAB-pedagojik bilgi, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model 183
Şekil 36. PAB-pedagojik bilgi, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model 185
Şekil 37. PAB-toplam puan, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model 187
Şekil 38. PAB-toplam puan, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model 189
Şekil 39. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model 191
Şekil 40. PAB-çocuk anlayışları, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model 193

Şekil 41. PAB-alan bilgisi, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model 194
Şekil 42. PAB-pedagojik bilgi, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model 196
Şekil 43. PAB-toplam puan, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model 198
Şekil 44. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model..... 200
Şekil 45. PAB-çocuk anlayışları, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model 202
Şekil 46. PAB-alan bilgisi, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model .. 204
Şekil 47. PAB-pedagojik bilgi, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model 205
Şekil 48. PAB-toplam puan, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model 207

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

Resim 1. Uyarlama ölçek formu için hazırlanan diyagram 96
Resim 2. Orijinal ölçek formu için hazırlanan kukla örnekleri 97
Resim 3. Uyarlama ölçek formu için kullanılan kuklalar 97

EKLER LİSTESİ

Sayfa

Ek 1. Valilik İzin Yazısı 258
Ek 2. Valilik Uygulama İzin Yazısı 259
Ek 3. Ebeveyn Bilgilendirme ve Onam Formu 260
Ek 4. Öğretmen Bilgi Formu ve Pedagojik Alan Bilgisi Değerlendirme Aracı Yönergesi 261
Ek 5. Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgisi Değerlendirme Aracı Örnek Senaryo ve Maddeler 262
Ek 6. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Uyarlama İzni 264
Ek 7. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Yönerge ve Örnek Maddeler 265

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem

Çocuklar, etraflarındaki dünyayı keşfetmeye hazır bir içsel motivasyon ve doğal bir merak güdüsü ile doğarlar (Jirout & Klahr, 2012). Bu varoluşsal özelliklerinden kaynaklı olarak bilime ilgi duyan çocuklar, çevrelerindeki dünyayı, biyolojik ve fiziksel olguların altında yatan nedenleri, süreçleri ve mekanizmaları merak eden küçük bilim insanları olarak düşünülebilir (Brown, 1997; Gelman, 1990; Gopnik, 2012; Zimmerman, 2007). Çocukların dünyanın işleyişi konusundaki içten gelen doğal ilgi ve meraklarına uyum gösteren bir disiplin olan bilim, bu yönü ile okul öncesi eğitimi için ayrıcalıklı bir alandır (French, 2004).

Okul öncesi dönemden itibaren bilim eğitimini teşvik etmek, çocukları ilerleyen eğitim basamaklarındaki bilim öğrenimine hazırlamak için önemli bir adımdır. Bununla birlikte erken yaşlarda verilen bilim eğitimi, çocukların dünyayı anlama isteklerini ve doğuştan getirdikleri meraklarını kanalize etmek için gelişimsel olarak uygun ve ilgi çekici bir girişimdir (Conezio & French, 2002). Erken dönemde sunulan bilim eğitiminin; çocukların temel bilim kavramlarını anlama becerilerinde (Hsin & Wu, 2011; Samarapungavan, Mantzicopoulos, & Patrick, 2008), bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarında (Oppermann, Brunner, Eccles, & Anders, 2018; Patrick, Mantzicopoulos, & Samarapungavan, 2009), bilime yönelik kelime bilgileri ve bilimsel söylemlerinde (French, 2004) artış sağladığı bilinmektedir. Bu doğrultuda, gelişime uygun olarak planlanmış, çocukların sürece aktif bir şekilde katılarak bilgi ve düşüncelerini oluşturdukları bilim deneyimlerinin, çocukların gelecekteki eğitimleri ve problem çözme kabiliyetleri için sağlam bir temel inşa ettiği söylenebilmektedir (French, 2004; Fusaro & Smith, 2018; Gelman & Brenneman, 2004).

Nitelikli bir bilim eğitiminde çocukların; gözlem yapma, veri toplama, karşılaştırma, analiz etme, kanıtlara dayalı argüman geliştirme gibi bilim insanlarının davranış ve eylemlerini gerçekleştirdikleri etkinliklerin uygulanması beklenmektedir (Presser, Kamdar, Vidiksis, Goldstein, Dominguez, & Orr, 2017). Bu doğrultuda bilim çevreleri tarafından oluşturulan standartlar, bilime ilişkin kavramların anlaşılmasında uygulanan programların önemini vurgulamaktadır (Next Generation Science Standards [NGSS], 2013). Ancak araştırmalar okul öncesi eğitim programlarının, çocuklara bilim

eğitiminde sınırlı imkan sunduğunu göstermektedir (Brenneman, Stevenson-Boyd, & Frede, 2009; Greenfield Jirout, Dominguez, Maier, & Fuccillo, 2009). Bilim eğitimi kaynaklarının yetersizliği, okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerini programa entegre etmeyi zor bulmaları, öğretmenlerin nitelikli bilim etkinlikleri planlama ve yürütme yeterliğine sahip olmaması ve orijinal materyal geliştirememeleri bu durumun nedenleri arasında gösterilmektedir (Ayvacı, Devecioğlu, & Yiğit, 2002; NAEYC, 2002).

Öğretmen rehberliğinde erken bilim eğitimi alan çocukların bilimsel kavramlara yönelik anlayışlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir (Eshach & Fried 2005; Zimmerman, 2007). Okul öncesi dönem bilim eğitiminde yaparak-yaşayarak gerçekleştirilen uygulamalar ve bu süreçte eğitimcinin rolü önemlidir. Bununla ilgili olarak somut bir araştırma örneği sunulacak olursa Butts, Hoffman ve Anderson (1993), çocukların batma ve yüzme kavramlarını anlamalarını araştıran çalışmalarında *uygulamalı deneyim yeterli midir?* sorusunu ele almışlardır. Beş-altı yaşlarındaki 113 çocuk ile gerçekleştirilen çalışmada, katılımcılar yüzen ve batan cisimler hakkında bir video izlemiş ve ardından nesneler üzerinde uygulamalı deneyim fırsatı elde etmişlerdir. Bu müdahale sonrasında araştırmacılar, batma ve yüzme kavramlarının gelişimine ilişkin anlamlı bir değişim saptayamamışlardır. Ancak bu deneyimlere, yüzme ve batma kavramlarına ve bilimsel süreç becerilerine odaklanan eğitimsel konuşmalar- yüzen ve batan cisimler ile ilgili tahminler, tahminlerin kaydedilmesi, grup ile paylaşılması- eklendiğinde çocukların batan ve yüzen cisimlere ilişkin bilgi düzeylerinin değiştiği görülmüştür. Çalışma sonucunda deneyimin tek başına öğrenme ile sonuçlanamayabileceği ve öğretim tekniklerinin kullanılmasına ihtiyaç duyulabileceği belirtilmiştir. Buna göre, okul öncesi bilim eğitiminde öğretmen desteğinin kritik öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Okul öncesi öğretmenleri, çocukların bilime karşı doğal eğilimlerini doğru bilgiler ile destekleyip uygun öğretim yöntemleri ile kanalize ederek onlara zengin bir eğitim sunabilirler. Okul öncesi dönem bilim eğitimi söz konusu olduğunda öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretmenin desteği elzemdir (Hsin & Wu, 2011). Bilim eğitiminin niteliği, öğretmenin eğitimsel sürece ilişkin altyapıyı nasıl hazırladığı ile ilgilidir. Bir öğretmenin eğitim ortamını düzenleme, materyal bulundurma ve kavramsal destek sağlama yeterliği ile ilişkili olarak bilim eğitiminin niteliği değişebilmektedir (Grieshaber & Diezmann, 2000). Sınıflardaki bilim eğitiminin niteliği, çocukların bilimsel anlayışlarında yarattığı değişim kadar duyuşsal unsurları etkilemesi bakımından da önemlidir. Okul öncesi dönemde çocuklar, bilim öğrenenler olarak kendileri hakkında ilk

inançlarını geliştirir ve bu inançlar çocukların bilim motivasyonlarının önemli yordayıcıları olarak kabul edilir. Çocukların erken dönemden itibaren bilim eğitimine katılmalarının bilim motivasyonları üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (Patrick vd., 2009). Bu olumlu etkiler, çocuğun mevcut bilim anlayışını değiştirmenin yanısıra ileriki yaşantısı ile ilişkilendirilmektedir. Buna göre, bilimi öğrenmek için, kişinin yeteneklerine duyduğu güven ve bilimden zevk alması gibi motivasyonel inançlar, mevcut ve gelecekteki başarıları ile ilişkilendirilmektedir (Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2008). Ancak, çocukların bilim öğrenmeye yönelik motivasyonel inançları hakkında gerçekleştirilen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Dolayısıyla, çocukların bilim motivasyonlarının etkilerinin ne olduğuna ve nelerden etkilendiğine dair oldukça az şey bilindiği söylenebilmektedir (Oppermann vd., 2018).

Nitelikli okul öncesi eğitim programları, çocukların bilişsel ve duyuşsal gelişimlerini olumlu yönde etkilemekle birlikte gelecek eğitim yıllarındaki akademik becerilerinin de temelini oluşturmaktadır (Anderson vd., 2003; Eshach & Fried 2005; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Yoshikawa vd., 2013). Okul öncesi eğitiminin niteliğine dair öne çıkan göstergelerden biri öğretmen-çocuk arasındaki destekleyici etkileşimdir. Yeni bilgi ve beceri edinimlerine yardımcı olan etkileşimler çocukların öğrenme sürecini destekleyerek okul öncesi eğitimden en iyi şekilde yarar görmelerini sağlamaktadır. Ancak bu yararın düzeyinde belirleyici rol oynayan en önemli unsurlardan biri öğretmen nitelikleridir (Yoshikawa vd., 2013). Dolayısıyla, çocukların öğrenme süreçlerinde öğretmenler ile ilişkili faktörlerin anlaşılması elzem görülmektedir.

Öğretmenlerin, çocuklara etkili bir eğitim sunarak süreci nitelikli kılabilmesi, mesleki bilgilerinin yeterli durumda olmasını gerektirmektedir. Her mesleği diğerlerinden ayıran ve belirli becerilere hakim olan kişilerin, o mesleği icra etmek için uygun profesyoneller olarak kabul edilmesini sağlayan bir bilgi birikimi vardır. Öğretmenlerin mesleki bilgilerini temsil etmek amacıyla literatürde yaygın olarak kullanılan kavram pedagojik alan bilgisidir (Fernanadez, 2014). Pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin konuya ilişkin bilgiyi öğrenenler için anlaşılır forma dönüştürme sürecinde kullandıkları bilgi olarak tanımlanmaktadır (Grossman 1990; Shulman 1987). Pedagojik alan bilgisinin, okul öncesi öğretmenlerinin çocuklar ile olan etkileşimleri üzerinde yarattığı değişim ile eğitim niteliğini belirleyen unsurların başında geldiği ve eğitimsel çıktılar üzerinde etkili bir pay sahibi olduğu bilinmektedir (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001; Kanter & Konstantopoulos, 2010; McCray & Chen, 2012; Yoshikawa vd., 2013). Alan yazın incelendiğinde pedagojik alan bilgisine yönelik çalışmaların çoğunlukla lise

ve ortaokul öğretmenleri odağında gerçekleştirildiği görülmektedir (Ball vd., 2001; Baumert vd., 2010; Park, Jang, Chen, & Jung, 2011). Ancak okul öncesi öğretmenlerinin mesleki bilgi alanları için de benzer mekanizmaların söz konusu olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte pedagojik alan bilgisine yönelik bileşenlerin okul öncesi öğretmenlerine aktarılması sürecinde okul öncesi eğitimin, diğer eğitim kademelerinden görece farklı özelliklerinin dikkate alınması gerekmektedir (Opperman, Anders, & Hachfeld, 2016).

Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri, çocukların olumlu öğrenme çıktıları ile kendisini göstermektedir. Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin matematik konusundaki bilgilerinin, matematiksel öğrenme durumlarını algılama ve çocukların matematik okuryazarlığının gelişimini destekleyen öğretim etkinlikleri gerçekleştirme yeteneklerini önemli ölçüde yordadığı belirlenmiştir (Dunekacke, Jenßen, & Blömeke, 2015). Benzer şekilde, okuma-yazma alanında da öğretmenlerin eğitim ile bilgi ve beceri düzeylerinin yükselmesi sonucunda gelişen öğretim becerilerinin, çocukların gelişimsel çıktıları ile ilişkili olduğuna dair sonuçlar ortaya konulmuştur (Connor, Morrison, & Slominski, 2006; Landry, Anthony, Swank, & Monseque-Bailey, 2009). Nitelikli bir okul öncesi bilim eğitimi sürecinde öğretmenden beklenen; pedagojik bilgi birikimlerini işe koşarak çocuğun merakını doğru bir şekilde yönlendirmesi ve çocuğun kavramları anlamasını kolaylaştırıcı rol üstlenmesidir (Kefi, Çeliköz, & Erişen, 2013). Ancak yapılan araştırmalara ilişkin sonuçlar, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin yeterliğinin gözden geçirilmesi gerektiği düşüncesini canlı tutmaktadır. Zira bu araştırmalar; öğretmenlerin bilim etkinlikleri planlama ve uygulama süreçlerinde zorlandıkları (Akcanca, Aktemur Gürler, & Alkan, 2017), çağdaş öğretim yöntemlerini sınıflarında kullanamadıkları (Ayvacı vd., 2002; Timur, 2012), bilim etkinliklerinde kullanmak üzere materyal sıkıntısı yaşadıkları (Güler & Bıkmaz, 2002; Ültay, Ültay, & Çilingir, 2018) ve bilim/fen konularına yönelik alan bilgisinde yeterli olmadıkları (Akman, Alabay, & Veziroğlu Çelik, 2015; Çınar, 2013; Timur, 2012; Timur, 2012; Ültay & Can, 2015) yönünde sonuç bildirmektedir. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar bir arada düşünüldüğünde, okul öncesi öğretmenlerinin, bilim eğitimine yönelik sınıf uygulamalarında bir takım zorluklar yaşadıkları anlaşılmaktadır.

Okul öncesi öğretmenlerinin, nitelikli bilim eğitimi etkinlikleri planlama ve yürütme sürecinde bazı güçlükler ile karşı karşıya oldukları farklı araştırma sonuçları ile ortaya koyulmuştur (Çamlıbel Çakmak, 2012; Çınar, 2013; Kıldan & Pektaş, 2009; Olgan, 2015). Ancak bu araştırmalarda çoğunlukla öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik

bilgi ve yeterliklerinin yalnızca bir boyutuna odaklanıldığı, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin tüm boyutları ile ele alındığı bir çalışmanın bulunmadığı göze çarpmaktadır. Okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik alan bilgilerinin ve sınıflarında kullanmış oldukları öğretim yöntemlerinin araştırıldığı çalışmaların yöntemleri incelendiğinde ise çoğunlukla öğretmenler ile gerçekleştirilen görüşmelerin (Kavalari, Kakana, & Christidou, 2012; Olgan, 2015) sınıf içi gözlemlerin (Karaer & Kösterelioğlu, 2005; Kefi vd., 2013) veya araştırmacı tarafından oluşturulmuş standart olmayan (Kallery & Psillos, 2001; Kıldan & Pektaş, 2009; Timur, 2012) ölçme araçlarının tercih edildiği belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında, eğitimsel çıktıların iyileştirilmesi amacıyla gerçekleştirilecek müdahalelere yol gösterici olması bakımından, bilim eğitimini etkileyen önemli bir unsur olan pedagojik alan bilgisinin, farklı bileşenler dahil edilerek bir bütün olarak değerlendirmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine ilişkin nitelikleri, çocukların öğrenmeleri üzerindeki etkisi bakımından önemli görülmektedir (McCray, 2008). Öğretmen nitelikleri ile çocukların öğrenme çıktıları arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi için ölçülmesi görece kolay göstergelerin ötesine geçmenin gerekli olduğu vurgulanarak yeni değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (Early vd., 2007). Lisans derecesi, mezun olunan programın türü ve uzunluğu gibi asıl fonksiyonlarının dışında kullanılan göstergeler, öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin değerlendirilmesinde güvenilir kabul edilmemektedir. Çünkü bu göstergeler, okuma yazmaya hazırlık, matematik, bilim gibi spesifik alanlara ilişkin bilgi ve beceriler için belirleyici yapılar olarak görülmemektedir (Blömeke, Jenßen, Grassmann, Dunekacke, & Wedekind, 2017). Ancak alanyazında, okul öncesi öğretmenlerinin, bilim eğitiminde sahip olmaları beklenen bilgi alanlarının boyutlarını kavramsallaştıran sistematik bir çerçeve bulunmamaktadır. Bu çerçevenin olmayışı, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesini sağlayabilecek standartlaştırılmış bir ölçme aracının eksikliğini de beraberinde getirmiştir. Alanyazındaki bu açıktan yola çıkarak, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi boyutlarına yönelik bir model önerisine ve bu boyutların değerlendirilmesini sağlayabilecek bir ölçme stratejisine ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Okul öncesi eğitim programlarının başarısının, çocuk ve öğretmen arasındaki pedagojik etkileşimlerin niteliği ile ilişkili olduğu farklı çalışmalar ile ortaya koyulmuştur. Buna göre, yüksek bilgi niteliği yüksek öğrenme kazanımlarını da beraberinde getirmektedir (Anders vd., 2012; Sammons vd., 2009; Sylva vd., 2013).

Çocukların öğrenme çıktılarında öğretmenlerin merkezi bir rolü bulunurken şüphesiz bu rolün olumlu yönde olması beklenmektedir (Whitebook, Gomby, Bellm, Sakai, & Kipnis, 2009). Öğretmenlerin, çocukların öğrenme kazanımları üzerindeki rolünü etkileyen farklı faktörler bulunmaktadır. Öğrenme ve öğretme sürecini desteklemek üzere erken çocukluk bilim eğitimi alanında dünya çapında gerçekleştirilen girişimler, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişimine ilişkin araştırmalar, öğretim müdahalelerinin uygulamada başarılı değişiklikler getirmesi için öğretmenlerin bilgilerinin yanısıra tutum ve yeterliğe ilişkin inançlarının etkisinin de önemli olduğunu göstermektedir (Areljung, 2018).

Tutum ve inanç, erken dönemden itiberen sınıf uygulamalarını etkileyen önemli faktörler arasında gösterilmektedir. Buna göre tutum, bireyin bir nesne, olay veya duruma yönelik olumlu ya da olumsuz davranışta bulunmasına etki eden bir faktör iken inanç, kişinin bir durum hakkında doğru olduğuna inandığı şey olarak tanımanmaktadır (Durdukoca, 2015; Shrigley, Koballa Jr, & Simpson, 1988). Tutumların, inançlar temelinde şekillendiği bilinmektedir. İnançlar ise öğretmenlerin hedef belirlemeleri ve bu hedefe ulaşma sürecindeki eylemlerini etkileyen motivasyonel yapılar olarak görülmektedir. Bu eylemler ise öğretmenlik uygulamalarının niteliğini etkilemektedir (Bandura, 1997; Riggs & Enochs, 1990). Dolayısıyla öğretmenlerin sahip oldukları tutum ve yeterliklerin, öğretmenlere eyleme geçme süreçlerinde rehberlik ettiği söylenebilmektedir (Fives & Buehl, 2012). Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum ve yeterlikleri, bilim eğitimi sürecini etkilemekte ve bu da doğrudan çocukların bilim ile ilgili yeterliklerinin gelişimiyle ilgili görünmektedir (Barenthien, Opperman, Anders, & Steffensky, 2020). Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin tutumları ve yeterliklerine ilişkin inançları, bilim eğitimine yönelik etkinlikler uygulama konusunda çabalarını etkileyebilmektedir. Bir anlamda, olumlu tutum ve yüksek yeterlik inancına sahip öğretmenlerin, daha fazla bilim etkinliği gerçekleştirmeleri ve çocukların öğrenme yaşantılarının zenginleşmesi doğrultusunda çocukların bilimsel anlayışlarının ve motivasyonlarının gelişmesi muhtemeldir. Bunun aksine, olumsuz tutum ve düşük yeterlik inancına sahip öğretmenlerin bilim etkinliği yürütemeyeceklerini düşünerek uygulamadan kaçınmaları doğrultusunda çocukların yeterli düzeyde öğrenme fırsatı yaklayamaması olası bir sonuçtur. Dolayısıyla, öğretmenlerin tutum ve yeterlik inançlarının olumsuz olduğu sınıflarda nitelikli ve etkili bir bilim eğitiminden söz etmek mümkün olamayacaktır. Eğitim uygulamaları ve çocukların öğrenme çıktıları üzerinde öğretmenlerin tutum ve yeterlikleri önemli görülmesine rağmen öğretmenlerin bilime

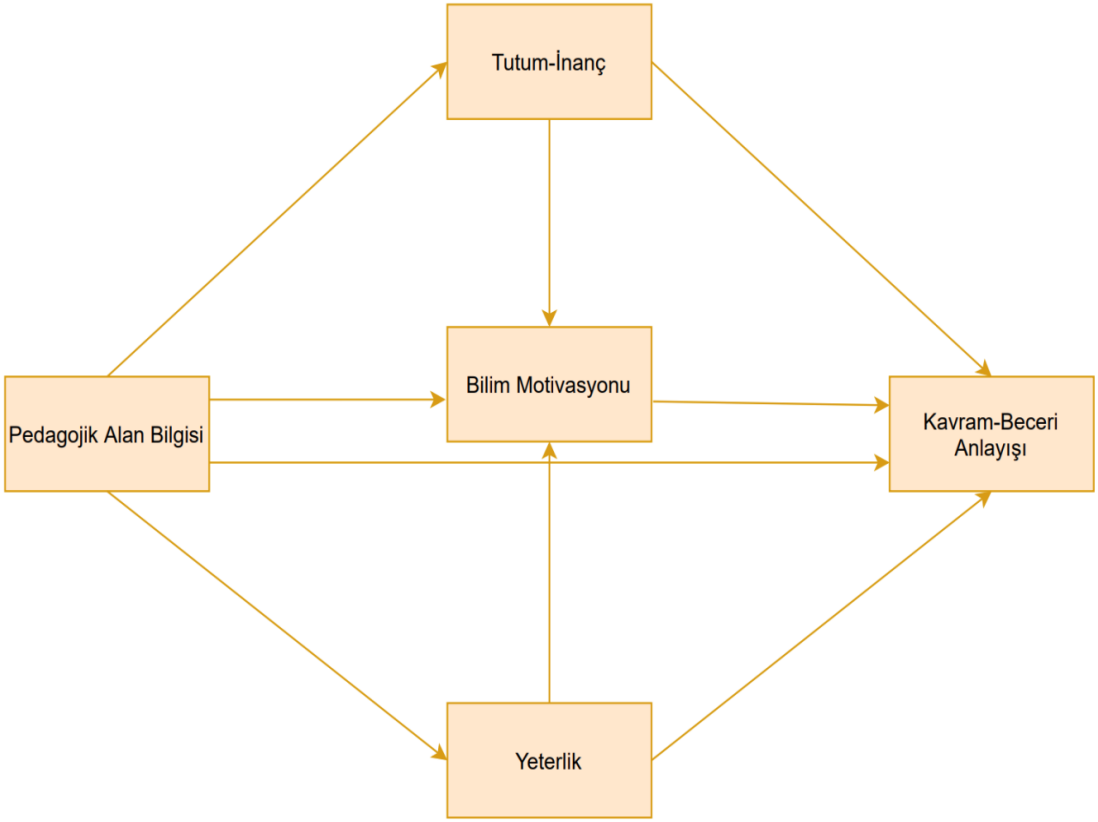
yönelik tutum ve yeterliklerinin nasıl ele alındığına dair çok az şey bilinmektedir (Gerde, Pierce, Lee, & Van Egeren, 2018). Bu görüşe paralel olarak Kavalari, Kakana ve Christidou (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin tutumlarının ve yeterliklerine dair inançlarının, sınıf uygulamalarında belirleyici olabileceği vurgulanmış ve eğitim sürecine yansıyan farklı bileşenlere dair kapsayıcı bakış açısı sunacak araştırmaların yapılması önerilmiştir.

Sonuç olarak, ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan araştırmalar incelendiğinde, okul öncesi bilim eğitimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların bütüncül bakış açısından uzak olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, çoğunlukla görece bilinen değişkenlerin ele alındığı ve dolayısıyla ihmal edilen değişkenler için alanyazında büyük bir boşluk oluştuğu anlaşılmaktadır. Bu araştırma boşluğu, okul öncesi bilim eğitiminin geniş bir perspektiften incelenmesinin, eksikliklerin görünür hale getirilmesinin ve alanın gelişiminin önündeki en büyük engel olarak düşünülmektedir. Araştırma sonuçları, okul öncesi bilim eğitimi literatüründeki en önemli açığın öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi alanında yaşandığındığını ortaya koymaktadır. Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik ve mesleki alan bilgilerine odaklanan araştırmaların çoğunlukla geçtiğimiz on yıl içinde gerçekleştirildiği dolayısıyla henüz oldukça az sayıda olduğu görülmektedir (Alexander, 2016; Anders & Rossbach, 2015; Barenthien vd., 2018; Blömeke vd., 2017; Dunekacke vd., 2015; Hammarberg & Bäckman, 2017; Kalchman & Kozoll, 2017; Lee, 2010; McCray & Chen, 2012; Nthanı Zulu, 2016; Tuttle vd., 2016; Zhang, 2015). Bu araştırmalarda ise çoğunlukla matematik alanına yoğunlaşıldığı (Anders & Rossbach, 2015; Blömeke vd., 2017; Dunekacke vd., 2015; Lee, 2010; McCray & Chen, 2012; Nthanı Zulu, 2016; Zhang, 2015) veya bilim ve matematik alanlarının birlikte ele alındığı (Hammarberg & Bäckman, 2017; Tuttle vd., 2016) görülmektedir. Dolayısıyla alan yazında okul öncesi bilim eğitimine yönelik öğretmen pedagojik bilgi alanlarının incelendiği çalışmaların (Alexander, 2016; Barenthien vd., 2018; Nilsson & Elm, 2018) oldukça sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Yeterince keşfedilmemiş bir araştırma alanı olması, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik çerçevenin oluşturulmasını güçleştirerek, öğretmenlerin pedagojik bilgi alanlarının tanınması, değerlendirilmesi ve farklı değişkenler ile ilişkilendirilmesi noktalarında eksikliğe neden olmaktadır. Mevcut araştırmanın bilişsel çatısının büyük bileşeni olan pedagojik alan bilgisi kadar eğitimde öğretmenlerin duyuşsal unsurlarının da önemli olduğu bilinmektedir. Alanyazında, öğretmenlerin eğitim uygulamalarında işe koştukları bilişsel

ve duyuşsal öğretmen özelliklerinin yine çocukların bilişsel ve duyuşsal çıktıları üzerindeki etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamış olup bu değişkenler arasındaki ilişki, yukarıda anlatılmış olan ihtiyaçlar doğrultusunda alana tutacağı ışık bağlamında merak edilmektedir. Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, tutum ve yeterlikleri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri ile bilim motivasyonları arasındaki ilişkinin araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın genel hipotezi; "*Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, çocukların kavram ve beceri düzeylerini hem doğrudan hem de çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin tutum-inanç ve yeterlikleri aracılığıyla dolaylı olarak etkiler"* olarak belirlenmiştir. Aşağıda, oluşturulan model sunularak genel hipotez çerçevesinde oluşturulan alt hipotezlere yer verilmiştir.



Şekil 1. Teorik model

H_1: Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının anlamlı etkisi vardır.

- **H_{1a}:** Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven-hoşlanma) anlamlı etkisi vardır.
- **H_{1b}:** Öğretmenlerin PAB-Çocuk anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven-hoşlanma) anlamlı etkisi vardır.
- **H_{1c}:** Öğretmenlerin PAB-Alan bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven-hoşlanma) anlamlı etkisi vardır.

- **H_{1d}:** Öğretmenlerin PAB-Pedagojik bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven-hoşlanma) anlamlı etkisi vardır.
- **H_{1e}:** Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven-hoşlanma) anlamlı etkisi vardır.

H_2: Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır.

- **H_{2a}:** Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır.
- **H_{2b}:** Öğretmenlerin PAB-Çocuk anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır.
- **H_{2c}:** Öğretmenlerin PAB-Alan bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır.
- **H_{2d}:** Öğretmenlerin PAB-Pedagojik bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır.
- **H_{2e}:** Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır.

H_3: Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır.

- **H_{3a}:** Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır.
- **H_{3b}:** Öğretmenlerin PAB-Çocuk anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır.

- **H_{3c}:** Öğretmenlerin PAB-Alan bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır.
- **H_{3d}:** Öğretmenlerin PAB-Pedagojik bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır.
- **H_{3e}:** Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde, öğretmenlik mesleğinin niteliğini artırmaya yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan geniş kapsamı ile dikkat çeken iki rapor; Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılında yayınlanan Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri raporu ile Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) tarafından 2013 yılında yayınlanan Türkiye'de Öğretmen Eğitimini Yeniden Yapılandırmak İçin Bir Model Önerisi raporudur. Her iki çalışma da öğretmenlik mesleğinin niteliğinin artırılmasına yönelik olarak hazırlanmıştır. TÜSİAD (2013) hazırladığı raporda öğretmen eğitiminde reforma duyulan ihtiyaçtan yola çıkmıştır. Buna göre, bilgi çağıyla başlayan değişim ile bilgileri öğrencilere farklı şekillerde sunabilen öğretmen modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Güncel olarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılında yayınlanan Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri raporu incelendiğinde mesleki bilgi, mesleki beceri, tutum ve değerler olmak üzere birbirini tamamlayan üç yeterlik alanı bulunduğu görülmektedir. Raporda; alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi, mevzuat bilgisi, eğitim öğretimi planlama, öğrenme ortamlarını oluşturma, öğretme ve öğrenme süreçlerini yönetme, ölçme ve değerlendirme, milli, manevi ve evrensel değerler, öğrenciye yaklaşım, iletişim ve işbirliği, kişisel ve mesleki gelişim şeklinde on bir yeterlik ve bu yeterliklere ilişkin altmış beş gösterge yer almaktadır. Rapor, öğretmenlik mesleğine ilişkin genel yeterlikleri tanımlamakta ve öğretmenlerin; alanında sorgulayıcı düşünme becerisine, kuramsal, metodolojik ve olgusal bilgiye sahip; alanının öğretim programına ve pedagojik alan bilgisine hakim; birey ve öğretmen olarak hak ve sorumlulukları konusunda mevzuata uygun davranan; eğitim-öğretim süreçlerini etkin bir şekilde planlayan; öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği sağlıklı ve güvenli öğrenme ortamları ile uygun öğretim materyalleri hazırlayan; öğrenme-öğretme sürecini etkili bir şekilde yürüten; ölçme değerlendirme yöntem, teknik ve araçlarını amacına uygun kullanan; milli-manevi ve evrensel değerleri

gözeten, öğrencilerin gelişimini destekleyici tutum sergileyen; eğitimin tüm paydaşları ile etkili iletişim ve işbirliği kuran; öz-değerlendirme yaparak kişisel ve mesleki gelişimine yönelik çalışmalara katılan bireyler olmaları gerektiğini vurgulamaktadır.

Ülkemizde öğretmenlik mesleğine yönelik genel yeterlikler kapsamlı olarak belirlenmişken söz konusu okul öncesi bilim eğitimi olduğunda, öğretmenlerin mesleki yeterlikleri için gerekli olan bilgi birikimi hakkında fikir birliği bulunmadığı bilinmektedir. Bu durum, bilim eğitiminde öğretmenlerden ne beklendiği, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi değerlendirmelerinin nasıl yapılacağı ve öğretmen eğitiminde sunulacak içeriğin hazırlanması noktalarında belirsizlik yaratmaktadır. Pedagojik alan bilgisine ilişkin literatür, alan bilgisinde olduğu kadar düzenli değildir. Dolayısıyla, bu yapının üzerinde uzlaşmaya varılmış bir tanımın olmaması ve araştırmaların devam ediyor oluşu pedagojik alan bilgisine ilişkin ölçme değerlendirme sürecinde bir takım zorlukların yaşanmasıyla sonuçlanmaktadır (Abell, 2007; Fernandez, 2014). Pedagojik alan bilgisine yönelik bir çerçeve şekillenmiş olmakla birlikte araştırmacılar, öğretmen eğitimcileri, öğretmenler ve farklı paydaşlar pedagojik alan bilgisinin doğasını farklı şekillerde yorumlama eğilimi göstermektedirler. Bu durum, pedagojik alan bilgisine ilişkin tanımların çeşitlenmesi ile sonuçlanmakla birlikte bu karışıklık, muhtemel bir endişe kaynağı oluşturmaktadır (Park, Jang, Chen, & Jung, 2011; Park & Oliver, 2008). Bunun yanı sıra, gerçekleştirilen pek çok çalışma öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin incelenmesi amaçladığını belirtmekle birlikte bu yapıya tanımı oldukça net bir kavram gibi davranarak hangi modeli temel aldığını netleştirmemektedir. Bu durum, pedagojik alan bilgisine yönelik araştırmaların sıklıkla eleştirilmesine neden olmaktadır (Fernanadez, 2014). Mevcut çalışmada, pedagojik alan bilgisinin araştırılması hedefi doğrultusunda, okul öncesinde bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi bileşenleri belirlenerek hibrit bir model oluşturulmuştur. Böylelikle, okul öncesinde bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisinin incelenmesi ve değerlendirilmesi kapsamında takip edilecek çerçeve belirlenmiştir. Araştırmanın, alanyazında eksikliği yaşanan bir modeli ortaya koyması yönü ile önemli bir boşluğa hitap ettiği düşünülmektedir. Bu kapsamda mevcut araştırma, bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi ile ilgili alanyazına katkı sağlaması ve araştırmacılara potansiyel bir ileri çalışma alanı sunması bakımından önemli görülmektedir.

Pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları bilgileri temsil eden bir kavram olarak kullanılmaktadır (Kind, 2009). Dolayısıyla bu kavramın tanımlanıp değerlendirilebilmesi, nitelikli öğretmen olmaya ilişkin anlayışın gelişmesinin

yanı sıra öğretmen eğitimlerinin bu doğrultuda ilerlemesini kolaylaştıracaktır (Fernanadez, 2014). Okul öncesi bilim eğitimine yönelik pedagojik alan bilgisi yapısının tanımlanmış olması, öğretmenleri bu bilgi alanında yetkinleştirebilecek noktaların hedeflenerek öğretmen eğitimi sürecinin düzenlenmesini mümkün kılacaktır. Bu bağlamda, mevcut çalışma kapsamında oluşturulan modelin, üniversitelerdeki öğretmen eğitimi içeriğinin gözden geçirilmesinde de faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Oluşturulan bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi modelinin öneminin kendini gösterdiği bir diğer alan, öğretmen bilgilerinin değerlendirilmesine yönelik bir ölçme aracının geliştirilmesine altyapı hazırlamış olmasıdır. Alanyazın incelendiğinde, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin çoğunlukla bir boyutta (alan bilgisi) değerlendirildiği, sınırlı sayıda kavrama yer verildiği ve bu değerlendirmenin de standart olmayan formlar aracılığıyla gerçekleştirildiği problem başlığında belirtilmiştir. Mevcut çalışmada, bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi farklı boyutlar, kavram ve beceriler bağlamında ele alınmıştır. Bu hali ile literatürde rastlanan en kapsamlı değerlendirmeye ulaşılmış olması, gelecek araştırmalara ışık tutması bakımından önemli görülmektedir. Bununla birlikte, alanyazına bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisine yönelik kapsamlı bir ölçme aracı kazandırılmış olması, oldukça sınırlı sayıda ölçme aracının bulunduğu alana önemli bir katkı olarak görülmektedir.

Birleşik Devletler, STEM (Science, Technology, Engineering, Math) olarak bilinen bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik eğitimleri çocukların işgücüne hazırlanması için gerekli görmektedir. Bu kapsamda, bilimsel okuryazarlık sıklıkla vurgulanmaktadır (U.S. Department of Commerce, 2012; US Department of Education, 2010). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Değerlendirme Raporu (TC Kalkınma Bakanlığı [TCKB], 2017) incelendiğinde, Türkiye'nin uluslararası alanda rekabet gücünü ve refahını artırmak üzere bilim, teknoloji ve sanayi alanında yeterliğe sahip insan profili yetiştirmeyi desteklediği görülmektedir. Yine bu alanlara yönelik bilgilerin, eğitimin ilk yıllarından itibaren öğrencilere kazandırılmasının ve dolayısıyla eğitim sistemine bu konuların daha fazla dâhil edilmesinin önemsendiği anlaşılmaktadır (TCKB, 2017). Buradan, ülkemizin de Dünya'daki güçlü eğitim politikaları ile aynı doğrultuda hedefler benimsediği anlaşılmaktadır. Farklı ülkelerde bu alanlara yönelik ulusal standartlar oluşturularak okul öncesi dönemden itibaren programda yer verilecek kavramlar ve beceriler netleştirilmiş ve eğitim süreci şekillendirilmiştir. Bu standartlar, öğretmenlere de bilim eğitiminde takip edebilecekleri

bir yol haritası sunmaktadır. Ancak ülkemizde, okul öncesi bilim eğitimine yönelik hazırlanmış bir eğitim programı bulunmamaktadır. MEB (2013) okul öncesi eğitim programında bilim etkinliklerinde kullanılabilecek oldukça sınırlı kavram yer almakla birlikte program, gerektiği takdirde öğretmenlere kavram ekleyebileceklerine dair esneklik sunmaktadır. Ancak bilim eğitiminde yaşanan zorlukların, bu noktada arttığı düşünülmektedir. Zira bilim eğitimi konusunda halihazırda yeterli bilgiye sahip olmayan okul öncesi öğretmenler, etkinlikler için bilim kavramı bulma noktasında sıkıntı yaşamakta ve desteğe ihtiyaç duymaktadırlar (Babaroğlu & Metwalley, 2018; Erdaş Kartal, & Ada, 2018). Öğretmenlerin, programda yer alan sınırlı kavramlar ile bilim uygulamaları gerçekleştirmesinin, etkili ve nitelikli bir eğitim süreci ile sonuçlanmadığı yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Dünya'da bilim eğitimine özgü standartlar oluşturularak, programlar hazırlandığı gibi ülkemizde de benzer adımlar atabilmek üzere bu araştırmanın Milli Eğitim Bakanlığı ve program geliştiriciler için önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırma kapsamında geliştirilen pedagojik alan bilgisi değerlendirme aracı için oldukça kapsamlı bir literatür araştırması yapılarak okul öncesi bilim eğitiminde yer verilebilecek kavram ve beceri listesi oluşturulmuştur. Bu listenin ve ölçme aracında kullanılan örnek eğitim ortamı bağlamlarının ulusal eğitim programı ve standartlar geliştirmek üzere politika yapıcılara ve program uzmanlarına bakış açısı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Eğitim politikaları, öğretmenlere yalnızca eğitim verilmesinden ziyade yüksek nitelikli öğretmen yetiştirme hedefinin benimsenmesini önermektedir. Öğretmenlerin mesleki kapasitelerini artıracak kapsamlı bir pedagojik bilgi gelişim sistemi öğretmenlere, çocukların gelişimini olumlu yönde etkileyecek yüksek nitelikli bir erken eğitim deneyimi sunmalarına yönelik bilgi, beceri ve destek sağlayabilecektir (Early vd., 2007). Bu noktada, pedagojik alan bilgisi bileşenleri arasındaki ilişkilerin önemli olduğunun farkında olunması gerekmektedir. Pedagojik alan bilgisine ait bilgi tabanlarındaki gelişim, öğretmenlerin öğretim ile ilgili karar ve eylemlerine yansıyarak öğretmenlerin profesyonelliğine katkıda bulunacaktır (Park & Oliver, 2008). Bu nedenle, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi bileşenleri ile çocukların öğrenme çıktıları ilişkisinin anlaşılmasını amaçlayan bu araştırmadan elde edilecek sonuçlar, pedagojik alan bilgisi ile çocukların kazanımları arasındaki ilişkiyi görünür kılacaktır. Böylece, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki yeterliklerini ilerletmek için gerekli öğrenme fırsatları sağlanması konusunda politika yapıcılara somut veriler sunulabilecektir. Ayrıca, bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisinin çocukların kazanımları ile ilişkisinin ortaya

konulması, farklı değişkenlerin işe koşularak sınırlı bakış açısının genişletilmesi yolunda alan yazına katkı sağlayacaktır.

Çocukların akademik deneyimleriyle ilgili sahip oldukları inançlar, gelecekteki okul başarıları ile ilişkilidir (Valentine, DuBois, & Cooper, 2004; Wigfield & Eccles, 2002). Bilime yönelik öz yeterlikler, bilime değer verme veya bilimden hoşlanma gibi motivasyonel inançlar, mevcut ve gelecekteki bilim başarısı ve bilime olan ilginin devam etmesiyle ilişkilidir (Jacobs, Finken, Griffin, & Wright, 1998; Simpkins, Davis Kean, & Eccles, 2006). Dolayısıyla, sürdürülmesi muhtemel olumsuz inançların erken yaşlarda belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için bilime yönelik motivasyon araştırmalarının okul öncesi dönemden itibaren gerçekleştirilmesi önemli görülmektedir. Bununla birlikte bu araştırmaların gerçekleştirilmesi, küçük çocukların bilim motivasyonlarını değerlendirmek için gelişimsel olarak uygun ve psikometrik olarak sağlam araçların bulunmaması nedeniyle engellenmektedir. Mevcut çalışma kapsamında, Oppermann, Brunner ve Anders (2019) tarafından Almanya'da geliştirilmiş olan okul öncesi çocuklar için bilim motivasyonu ölçeğinin Türkiye kültürü için uyarlaması yapılmıştır. Bu uyarlama çalışmasının, karşılaştırmalı tartışmalar yapılabilmesi açısından uluslararası literatüre, ülkemizde okul öncesi bilim eğitimine yönelik oldukça sınırlı sayıda ölçme aracı bulunması nedeniyle ise ulusal literatüre katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Pedagojik alan bilgisi, öğretmenlik meslek bilgisinin temel taşlarından biri olarak kabul edilmektedir ve bu sebeple bu yapının bileşimini anlamak, ilişkili olduğu değişkenleri belirlemek önemli görülmektedir (Gess-Newsome, 2015; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999; Park & Oliver, 2008). Okul öncesi bilim eğitiminde, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin ve yeterliklerinin sınıf uygulamaları, öğretmenlerin bilim etkinliklerine yer verme sıklığı, bilim eğitiminin niteliği ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Appleton & Kindt, 1999; Spektor-Levy, Baruch, & Mevarech, 2013). Bağımsız araştırmalar, çocukların bilimsel anlayış geliştirmelerinin ve motivasyonlarının da sınıf uygulamaları ile ilişkili olabileceğine dolaylı olarak işaret etmekle birlikte, öğretmene ve çocuğa yönelik bu farklı değişkenlerin bir arada ele alınarak mevcut durumun ortaya konulduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma, okul öncesi bilim eğitiminde çocuk ve öğretmene yönelik bilişsel ve duyuşsal değişkenleri bütüncül bir bakış açısıyla ele alarak alanyazındaki önemli bir eksikliğe ışık tutması bakımından önemli görülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Mevcut çalışmada veri toplama araçlarının geri dönüş oranı sınırlılık olarak ele alınmıştır. Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini değerlendirebilmek amacıyla ölçme aracı geliştirme çalışmasına 502 okul öncesi öğretmeni ile başlanmıştır. Ancak çalışma, öğretmenlerden gelen farklı gerekçeler (Bkz. Başlık 3.3) doğrultusunda bu öğretmenlerin yaklaşık %45'i ile sürdürülebilmiştir. Çalışma kapsamında, analizlerin gerçekleştirilmesi için yeterli katılımcıya ulaşılmış olmakla birlikte test edilebilen modellerin karmaşıklığı, çalışma grubunun büyüklüğü ile sınırlı kalmıştır.

1.5. Tanımlar

Bilim Eğitimi: Bilim, bilgiyi araştırma, sistematik metotlar kullanarak bilgi edinme, yaşanılan dünyayı anlama süreçleri olarak tanımlanmaktadır (Çepni, 2014). İngilizce *science* kelimesi, Türkçe'ye çevrilirken hem *fen* hem de *bilim* olarak ifade edilmektedir. Bu ifade, üst eğitim kademelerinde çoğunlukla *fen* olarak kullanılırken okul öncesi eğitim söz konusu olduğunda her iki çevirinin de ulusal alanyazında yer aldığı görülmektedir (Alabay & Özdoğan, 2018; Büyüktaşkapu, Çeliköz, & Akman, 2012; Dağlı & Dağlıoğlu, 2020; Taşkın & Şahin, 2008). Bununla birlikte, okul öncesi dönem bilim eğitimi kapsamında yapılan çalışmalar incelendiğinde, *bilimsel süreç becerileri, bilim defteri, bilim standartları* ifadelerinin sıklıkla kullanıldığı bilinmektedir (Ayvacı, 2010; Kefi, Çeliköz & Erişen, 2013; Uysal vd., 2016). Mevcut çalışmada, yaşam bilimleri, fizik bilimleri, dünya ve uzay bilimlerine ait kavramların yanı sıra bilimsel süreç becerileri kullanımı da yer almaktadır. Bu bağlamda çalışmada, bilimsel kavram ve becerileri kapsayacak şekilde *bilim eğitimi* ifadesi tercih edilmiştir.

Pedagojik Alan Bilgisi: Öğretmenlerin, çocukların gelişim ve öğrenme düzeyleri doğrultusunda eğitim sürecini düzenlemek üzere uygun stratejiler kullanabilme bilgisidir (Siraj-Blatchford, Sylva, Muttock, Gilden, & Bell, 2002).

Motivasyon: Davranışın uyarılmasını, kontrolünü ve sürdürülmesini etkileyen içsel ve dışsal koşulları içeren kuramsal yapı olarak tanımlanmaktadır (Martin & Briggs, 1986).

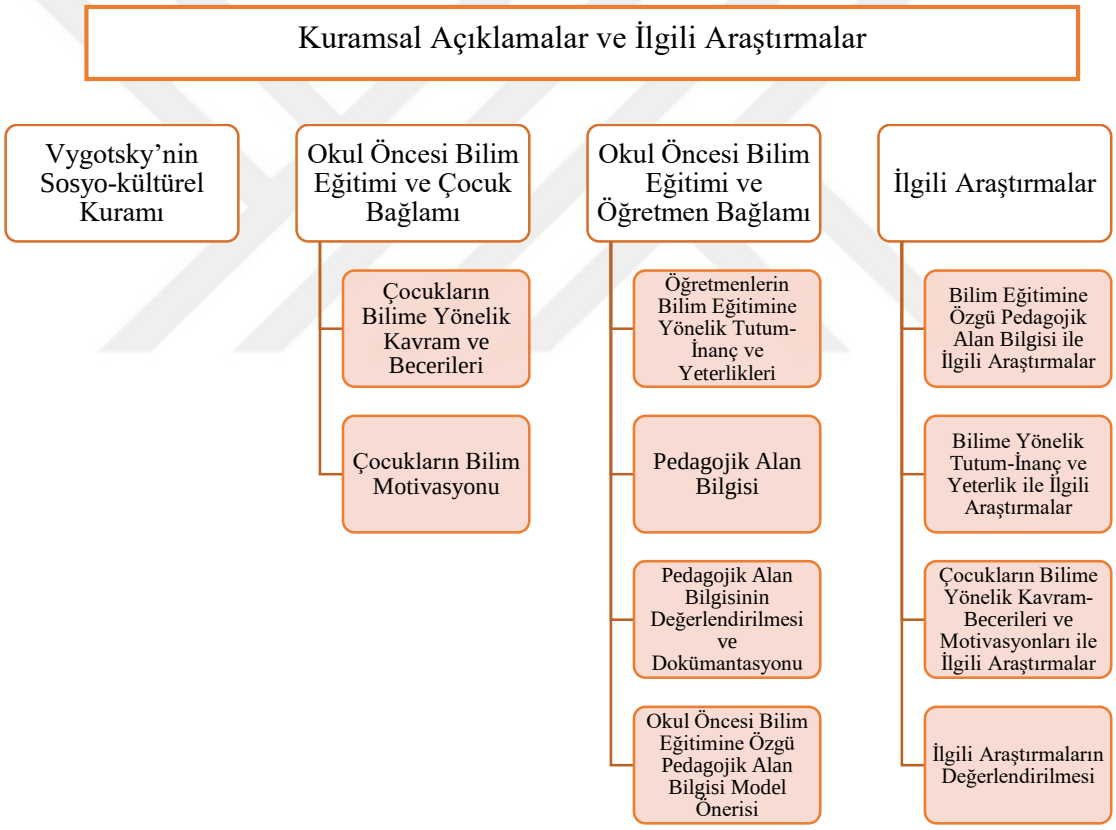
Destek: Belirlenmiş öğrenme hedeflerine ulaşma sürecinde öğretmenin, bir çocuğun kapasitesinin ötesinde bir görevi yerine getirmesine yardımcı olduğu süreç anlamında kullanılmaktadır (Azevedo & Hadwin, 2005; Fleer, 1992; Stone, 1993).

Destek (Scaffolding) kavramının, bu çalışma kapsamında kullanılacak Türkçe karşılığında karar kılmak amacıyla Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı terimlerin kullanıldığı görülmüştür. Bu terimler; destekleyici (Yurdakul, 2004), rehberli öğrenme desteği (Doğanay & Yüce, 2010), bilişsel destek (Köseoğlu & Tümay, 2013), iskele kurma (Gültekin Ahçı, 2016)'dır. Bu çalışma kapsamında *scaffolding* kavramını karşılamak üzere, kapsayıcı bir kök olduğu düşünülen *destek* ifadesi kullanılmıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın kuramsal temelinde referans alınan Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramına ilişkin genel çerçeve tanıtılmıştır. Devamında, okul öncesi bilim eğitimi, çocuk ve öğretmen bağlamında teze konu olan değişkenlere yönelik literatür sunulmuştur. Son olarak, alan yazında yürütümüş olan ilgili araştırmalar özetlenerek bu araştırmaların bütünsel değerlendirilmesine yer verilmiştir. Kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar bölüm içeriğinde sunulacak başlıklar Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar bölüm başlıkları

2.1. Vygotsky'nin Sosyo-Kültürel Kuramı

Vygotsky, Piaget'in bilginin yapılandırılmasına yönelik görüşleri ile benzer doğrultuda olarak çocukların kendi öğrenme süreçlerinin yapılandırdığını ve pasif alıcılar olmadığını vurgulamaktadır. Piaget'e göre bu yapılandırma süreci öncelikli olarak nesneler ile kurulan etkileşim ile grçekleşirken Vygotsky bilişsel yapılandırma sürecinin

sosyal aracılar ile gerçekleştiğini vurgulamaktadır (Bodrova & Leong, 2010). Buna göre Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramı, bilişsel gelişimin sosyal bağlam yönüne vurgu yapmaktadır (Berk, 2013).

Vygotsky, birbirleri ile kaynaşmış olan ve ayrı ayrı takip etmenin oldukça zor olduğu iki gelişim çizgisi olduğunu savunmaktadır: Doğal ve kültürel gelişim. Doğal gelişim, çocuğun biyolojik büyüme süreçleri ve olgunlaşması ile ilgilidir. Kültürel gelişim ise yeni akıl yürütme yöntemlerinin düzenlenmesi ve davranış üzerindeki kültürel etkilerin öğrenilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Vygotsky'e göre insan davranışları, bu iki gelişim çizgisinin etkileşimi neticesinde ortaya çıkmaktadır (Vygotsky, 1929).

Vygotsky'nin kuramının temel ilkesi öğrenmenin toplumun diğer üyeleri ile etkileşime geçtikçe gerçekleşmesidir (Edwards, 2003). Buna göre, bir yetişkin veya o konu alanında daha bilgili bir akranın çocuğa yardım etme sürecinde ortaya çıkacak sosyal etkileşimin çocuğun bilişsel gelişiminin şekillenmesinde önemli olduğu vurgulanmaktadır (Berk, 2013). Bu durumda bir metafor olarak bilişsel çıraklık kavramı ön plana çıkmaktadır (Collins, Brown, & Holum, 1991). Rogoff (1990), çocukların bilişsel gelişiminden söz ederken çıraklık kavramının kullanılmasının uygun olacağını belirtmektedir. Zira bu kavram dikkati, bilişsel gelişimde çocuğun aktif rolüne odaklamaktadır. Çıraklar, yeni durumu anlamlandırma çabasındadırlar ve kendi öğrenmelerinden başlıca sorumlu kişi yine kendileridir. Ustalar -veya görece daha fazla beceri ve anlayışa sahip akranlar-çırakların anlayışını geliştirebilmek üzere genellikle kolay ve etkili yollar bulabilmektedirler. Bu süreçte usta, problemin alt amaçlarını yapılandırarak çırağın dikkatinin problemin yönetilebilir bir yönü üzerine odaklanmasını sağlayabilir. Çırağın aktif öğrenen olduğu kültürel bir etkinlik olan paylaşılan problem çözme, çıraklık eğitim sürecinin merkezinde yer almaktadır. Bu rehberlikli katılım sürecinin önemli özellikleri: günlük etkinliklerin önemi, sözsüz iletişimin yanı sıra açık iletişim, çırakların çabalarının desteklenmesi, beceri edinimi için sorumluluğun çıraklara aktarılmasıdır. Bu süreçte gelişim, paylaşılan problem çözme sırasındaki ortak bilişsel süreçlerin çırak tarafından içselleştirilmesine dayanmaktadır (Rogoff, 1990).

Vygotsky'e göre, gelişim iki aşamalı bir süreçte meydana gelmektedir. Gelişim, ilk olarak insanlar arası sosyal bir düzeyde görülürken ardından çocuğun içinde- içselleştirilmiş olarak- ortaya çıkmaktadır. Sosyal veya dışsal koşullara vurgu yapan ilk aşama sonrasında birey tarafından davranışsal koşullara ve öğrenme sürecine yansıtılan bu süreç içselleştirilmektedir (Litowitz, 1993). Ancak Vygotsky'nin gelişime yönelik bu görüşlerini farklılaştıran bir diğer unsur gelişmeye açık alan kavramıdır. Usta-çırak veya

öğretmen-çocuk arasındaki bu sosyal etkileşimli model, öğrenenin kendisinden daha yetkin biri ile gelişmeye açık alan (the zone of proximal development) dahilinde çalışmasını öngörmektedir (Rogoff, 1990). Gelişmeye açık alan, çocuğun kendi başına yapabileceği ile daha bilgili biri ile işbirliği içerisinde yapabilecekleri arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. İçselleştirme ise bu aralıkta gerçekleşen öğrneme sürecini tanımlamaktadır (Litowitz, 1993). Dolayısıyla öğrenenin bilgiyi içselleştirmesinde gelişmeye açık alan önemli bir yer tutmaktadır.

Gelişmeye açık alan ile ilişkili kavramların başında *destek* gelmektedir. Alanyazında, destek (scaffolding) kavramının operasyonel tanımına ve spesifik özelliklerine yönelik üzerinde uzlaşma sağlanmış herhangi bir açıklama bulunmamakla birlikte (Lin vd.,2012) destek kavramının çıkış noktası Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramı ile ilişkilendirildiği bilinmektedir (Berk, 2013). Gelişmeye açık alana geri döndüğümüzde, buradaki süreç, biri diğerinden daha bilgili olan iki kişi ile başlar. Birlikte çalışan bu iki kişiden bilgili olan tarafından çözüme yönelik adımlar organize edilir. Bu adımlar destek olarak isimlendirilmektedir. Çırak, tüm çözüm sürecini devralabileceği noktaya kadar bu adımlar ile ilerler. Böylelikle dışarıdan iki kişi olarak yapılanmaya başlanan süreç, içlerinden birinin bunu içselleştirmesi ile tamamlanmaktadır (Litowitz, 1993). İlk olarak Wood, Bruner ve Ross (1976) tarafından kullanıldığı belirtilen destek terimi; bir yetişkin veya yetkin bir akranın, öğrenenin kapasitesinin ötesinde olan unsurları control etmesi ve böylelikle öğrenenin kendi yetkinlik alanı içindeki problem bileşenlerine odaklanarak bunlar üzerinde çalışmasının sağlanması olarak tanımlanmaktadır (Wood vd.,1976). Buna göre destek metaforu, yetişkinin, bir çocuğun kapasitesinin ötesinde bir görevi yerine getirmesine yardımcı olduğu bir süreç anlamında kullanılmıştır (Stone, 1993).

Destek metaforu, belirlenmiş öğrenme hedeflerine ulaşma sürecinde, önceden düzenlenmiş yardımı içermektedir. Bu yönüyle destek terimi, öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenin rolüne vurgu yapmaktadır. Öğretmen, bilimsel bilgilerin paylaşıldığı bir anlayışa dayalı olarak bilginin yapılandırılmasına yardımcı olmaktadır. Bu yardım, önceden hazırlanmış sorular, çocuk ve bağlam için uyarlanmış dinamik destek veya çocukların düşüncelerini yönlendiren araçlar şeklinde olabilmektedir (Azevedo & Hadwin, 2005; Fleer, 1992).

Okul öncesi dönem bilim eğitimi ele alındığında, nitelikli bir eğitim için özenle seçilmiş materyaller ile çocuğa keşif imkanı sunan bir öğrenme çevre oluşturulması beklenirken bu çevrenin yanı sıra çocuk-öğretmen arasındaki bilimsel konuşmalar,

etkileşim ve kullanılan dil etkili bir bilim eğitiminin kilit unsurlarını oluşturmaktadır (Worth & Grollman, 2003). Bu bağlamda, bilim eğitmi sürecinde çocuğun yalnızca materyaller ve çevre ile baş başa kalması yeterli görülmemekte ve Vygotskian görüşe göre yetişkin desteği, çocukların dünyayı keşfetmeleri için motivasyonlarını artırarak öğrenmelerini zenginleştirebilmektedir (French, 2004). Doğuştan gelen eğilimleri nedeniyle, günlük yaşamda karşılaştıkları bilim kavramlarını keşfetmeye ilgi duyan çocuklar, öğretmenler tarafından uygun destek sağlandığında, gerçek dünya deneyimleri ile altında yatan bilimsel kavramlar arasında bağlantı kurabilmektedirler (Bonawitz, van Schijndel, Friel, & Schulz, 2012; Brenneman, 2011; Fridberg, Thulin, & Redfors, 2016). Bilim eğitiminde kavram öğrenme, bilgiyi bütünleştirebilme ve düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olan pedagojik destek, araştırma yürütme, problem çözme ve öğrenmeleri yansıtma süreçlerinde de önemli bir role sahiptir (Hmelo-Silver, Duncan & Chinn , 2007; Lee & Butler, 2003). Dolayısıyla, okul öncesi dönem bilim eğitiminde çocuklara eğitimsel destek sunacak öğretmenlerin bu rehberlik sürecini etkili ve nitelikli bir şekilde yapılandırabilmesi için bilim eğitimine özgü bir takım bilgi, yeterlik ve becerilere sahip olması beklenmektedir. Devam eden bölümlerde, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitiminde çocuklara vereceği desteğin niteliğine yönelik bilgi, beceri ve yeterlik alanlarına ilişkin açıklamalar sunulmuştur.

2.2. Okul Öncesi Bilim Eğitimi ve Çocuk Bağlamı

Küçük çocuklar, tıpkı yürümek, konuşmak ve sosyal etkileşime girmek için hazır oldukları gibi çevrelerindeki dünyayı keşfetmek için de biyolojik olarak hazır bir şekilde doğarlar (French, 2004). Doğuştan getirdikleri bu keşfetme eğiliminin yanı sıra çocukların, dünyanın işleyişine yönelik temel düzeyde bilimsel kavramlarını anlayabildikleri bilinmektedir. Çocukların bu alanlara yönelik akıl yürütme becerilerine de sahip olduğunu gösteren çalışmalar, bilim eğitiminin okul öncesi dönemin bir parçası olmak için uygun bir disiplin olduğunu ortaya koymaktadır (Nayfeld, Brenneman, & Gelman, 2011).

Bilim eğitiminin çerçevesi ile ilgili olarak, Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council ([NRC], 2012) tüm sınıf düzeylerine yönelik yeni bir model ortaya koymuştur. Bu çerçeve, bilim eğitiminin daha etkili ve anlamlı öğreniminin sağlanmasına yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır. Çerçeve, bilim eğitimini üç boyut altında ele almaktadır. İlk boyut, bilim ve mühendislik etkinliklerinin uygulama sürecine yöneliktir.

Bu aşamada; soru sorma, model geliştirme ve kullanma, araştırma planlama ve yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama, matematiksel düşünmeyi kullanma, açıklama oluşturma ve çözüm üretme, kanıtlar üzerinden tartışma, bilgi edinme, değerlendirme ve iletişim uygulamalarının gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Çerçevenin ikinci boyutu kesişen kavramlardır. Bu kavramlar, bilim ve mühendislik alanları arasında bir köprü oluşturmakla birlikte farklı disiplinlere bilimsel bir bakış açısı ile yaklaşılması noktasında yardımcı olmaktadır. Bu kavramlar; örüntü, neden-sonuç, ölçek-oran ve miktar, sistem ve modeller, enerji ve madde, yapı ve fonksiyonlar, denge ve değişimler olarak sıralanmaktadır. Üçüncü boyut ise temel disiplinlerdir. Bu boyut, bilim eğitiminin içeriğini dört disiplin alanında düzenlemeye hizmet etmektedir: Yaşam bilimi, fiziksel bilim, Dünya ve uzay bilimi ile mühendislik ve teknoloji. Bu alanların her birinde eğitim düzeyine uygun olarak kavramlar bulunmaktadır. Oluşturulan çerçeve kapsamında, temel disiplin ile ilişkili her kavrama yönelik kısa açıklamalar yer almaktadır (NRC, 2012).

Erken çocukluktan itibaren bilim eğitimi verilmesi, bilimsel-okuryazarlığa sahip insan profilinin gelişmesi bakımından önemlidir. İleri bilimsel kavram ve becerilerin edinilebilmesi için okul öncesi dönem, kavramsal temellerin inşa edildiği bir periyod olarak görülmektedir (Bell & Clair, 2015). Bu bağlamda, okul öncesi dönemden itibaren çocuklara bu yönde zengin bir ortam sunmak ileriki eğitim kademelerindeki bilim başarısı için önemli bir basamak inşa edecektir (Gopnik 2012; Klahr, Zimmerman, & Jirout 2011). Bu bilgiyi destekleyici olarak, bilişsel gelişime ilişkin yapılan çalışmalar çocukların çok küçük yaşlardan itibaren bilimsel düşünce süreçlerini kazanabildiğini göstermektedir. Eshach (2006), küçük çocuklara bilim eğitimi verilmesinin uygunluğu konusunda altı neden göstermektedir: i) Çocuklar doğaları gereği doğa hakkında gözlem yapmayı ve düşünmeyi severler. ii) Çocuklara bilim eğitimi verilmesi bilime yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlar. iii) Bilimsel fenomenler ile erken yaşlarda tanışmak ileri bilim kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağlar. iv)Küçük yaşlardan itibaren bilimsel dil kullanmak bilimsel kavramların gelişimini etkiler. v) Çocuklar bilimsel kavramları ve nedenlerini anlayabilirler. vi) Bilim eğitimi, bilimsel düşünceyi geliştirmek için etkili bir araçtır.

Bir terim olarak hem bilgi bütünü olarak hem de bu bilgileri doğuran eylemleri tanımlamak için kullanılan bilimin (Zimmerman, 2000) iki bilgi türünden meydana geldiği söylenebilmektedir: Alana özgü bilgiler ve genel alan bilgi/becerileri. Alana özgü bilgi; atom, güç, kimyasal süreçler gibi gerçek dünyadaki nesne ve olaylara yönelik teorik modellere ilişkin bilgilere işaret ederek çeşitli kavramların bilgisi anlamına gelmektedir

(Eshach, 2006). Genel alan bilgileri ise bilime yönelik konularda akıl yürütme için gerekli olan; gözlem, soru sorma, ölçme, veri kaydetme, verileri grafikler ile temsil edebilme gibi becerilere işaret etmektedir (Schauble, Glaser, Duschl, Schulze, & John 1995; Zimmerman, 2000). Metz (2011), çocukların kabiliyetli bilim insanları olduğunu ve gözlem yapma, veri toplama, çıkarımda bulunma gibi becerileri yerine getirebilecek yeterliğe sahip olduklarını belirtmektedir. Bu doğrultuda, etkili bir okul öncesi bilim eğitimi programı hem bilimsel süreç becerilerinin hem de bilimsel alan bilgisine dair kavramların birlikte kullanımını teşvik etmelidir (Warwick, Wilson, & Winterbottom, 2006).

2.2.1. Okul Öncesi Dönem Çocukların Bilime Yönelik Kavram ve Becerileri

Çocukların erken yıllardan itibaren temel bilimsel kavramlara yönelik anlayış geliştirebildiği ve bilimsel süreç becerilerini kullanabildiği bilinmektedir (Büyüktaşkapu, Çeliköz, & Akman, 2012; Zimmerman, 2000; Zur & Gelman, 2004). Okul öncesi dönem bilim eğitiminin çocukların ileri eğitim yaşantılarındaki bilime ilişkin başarılarının önemli bir yordayıcısı olduğunun anlaşılması ile birlikte bu alana verilen önem artmıştır (Bell & Clair, 2015; Eshach & Fried, 2005). Erken çocukluk dönemi bilim eğitiminin amacı çocukların bilime yönelik olumlu tutum geliştirmelerini teşvik etmek, çevrelerindeki fiziksel dünyayı keşfederken bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına destek olmak ve bilimsel kavram edinimlerine rehberlik etmektir (Aktaş Arnas, 2002; Ayvacı vd., 2002; Güler & Bıkmaz, 2002; Opateye, 2012).

Çocuklar bilim eğitimi sırasında çevrelerini keşfederken bilimsel süreç becerilerini kullanırlar ve kavramlarla tanışırlar. Çocuklar, kavramlarını günlük yaşamlarında gördükleri varlıklara ait bilgileri organize etme yoluyla oluşturmaktadırlar (Küçükturan & Eyidoğan, 2015). Kavramlar, dünyanın yönetilebilir birimlere bölünmesini sağlamakta ve böylelikle uyaranlar bilişsel anlamda kategorize edilmektedir (Nolen-Hoeksema, Fredrickson, Loftus, & Wagenaar, 2009). Çocukların bu kategorizasyon becerisinden yoksun olması durumunda ise zihinlerinin nesne, özellik, durum ve duyumlar ile dolarak dünyaya ilişkin deneyimlerinin kaotik bir hal alması ortaya çıkabilmektedir (Gelman, 1998).

Çocuklar, dünyaya ilişkin duyusal ve fiziksel deneyimlerini kullanarak günlük yaşamlarına ilişkin anlayışlarını bildikleri kavramlar doğrultusunda açıklamaktadırlar (Campbell, Jobling, & Howitt, 2018). Burada, Vygotsky (1987) tarafından tanıtılan

günlük kavramlar teriminden söz edilebilir. Günlük kavramlar için anahtar ifade, bu kavramların günlük yaşam deneyimleri ile gelişmesidir. Günlük kavramlar, çocukların anlayışlarının deneyim dünyaları ile doğrudan ilişkili ancak çoğunlukla bilimsel olmayan, bağlam temelli naif kavramlardır. Bu noktada, Vygotsky'nin günlük kavramları bilimsel kavramlardan farklı ranımladığı söylenebilmektedir. Vygotsky (1987) bilimsel kavram terimini, günlük bağlama gömülü sezgisel kavramların aksine eğitim yoluyla öğretilen kavramlara atıfta bulunmak için kullanmıştır.

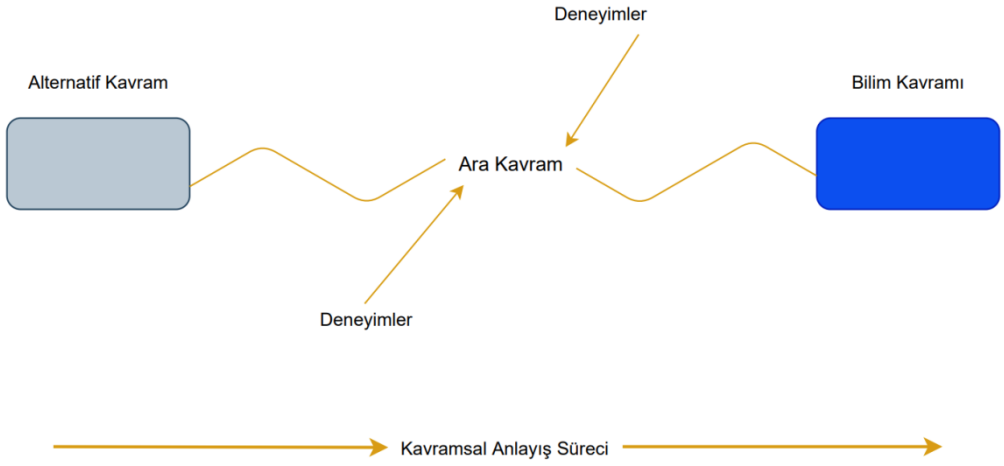
Günlük kavramlar, günlük bağlama gömülü deneyimlerin bir sonucu olarak edinilmektedir. Çocukların üşüdüklerinde bir kazak giyeceklerini ve bunun onları sıcak tutacağını bilmeleri günlük bir kavram iken bunun arkasındaki *yalıtım* bilimsel kavramından haberdar olmayabilmektedirler (Fleer, 2009). Vygotsky (1987), günlük kavramların, bilimsel kavramların öğrenilmesinde diyalektik bir altyapı oluşturduğunu ifade etmektedir. Buna göre, çocukların günlük deneyimlerine dayanan günlük kavramlar, bilimsel kavramların öğrenilmesi için potansiyel yaratmaktadırlar. Günlük kavramlar bağlama özgü olup genellikle farklı durumlara aktarılamazken bilimsel kavramlar, birbiriyle ilişkili kavramların hiyerarşik ağı içinde bulunur ve genelleştirilebilir (Campbell vd., 2018). Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta bilimsel kavramların günlük yaşamdan kopuk olabileceğidir. Günlük yaşama gömülü olan bilimsel kavramlar ile günlük kavramlar birbirini güçlendirmektedir. Yani çocukların, dünlük deneyimlerinden kopuk olmayan, günlük bağlamlarında yer alan bilimsel kavramlar hakkında bilgi edinmesi yararlı olacaktır. Bu noktada ise öğretmenin rolü öne çıkmaktadır (Vygotsky, 1987).

Hedegaard ve Chaiklin (2005), öğretmenin bilinçli olarak çocukların günlük kavramlarını göz önünde bulundurmasının bilim kavramlarını öğrenme üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Buna göre, en güçlü öğrenme bağlamları planlama yapılırken günlük ve bilimsel kavramların dahil edildiği bağlamlardır. Hedegaard ve Chaiklin (2005) bunu eğitimde çifte hareket olarak adlandırmaktadır. Okul öncesi öğretmenleri günlük eğitim akışlarında çocuklar için farklı öğrenme bağlamları yaratmaktadırlar ve bunlardan bazıları günlük kavramları oluşturmak için fırsatlar yaratırken bazıları da bilimsel kavramların öğrenilmesine ortam hazırlamaktadır. Fleer (2009)'a göre burada önemli olan, günlük kavramların ve bilimsel kavramların iç içe geçtği, çocuğun düşünce ve uygulamlarının dönüştüğü ortamlarda öğretmenin rolüdür. Günlük kavramların ve bilimsel kavramların oyun temelli bağlamlarda nasıl iç içe geçebileceğini bilmek, erken çocukluk eğitimi için pedagojik yaklaşımlar oluşturmak bakımından önemli

görülmektedir (Fleer, 2009). Bununla birlikte, eğer öğretmen bilimsel kavramlara ilişkin bilgi birikimine sahipse, öğrenme ortamında çocuğa gözlem yapması ve keşfetmesi için rehberlik edebilecektir. Dolayısıyla ihtiyaç duyulan şey öğretmenin öncelikle günlük bağlamdaki bilimi tanımasıdır. Bu amaçla, tıpkı çocukların bilimi kendilerini etkileyen fenomenler olarak deneyimlemeleri neticesinde günlük bilim kavramlarını geliştirmeleri gibi öğretmenler de çocukların oyunlarında ve etkinliklerde yer alan bilimi tanımak için kendilerini eğitmeye başlamalıdırlar. Bu doğrultuda çocukların oyunlarında ve etkinliklerde kullandıkları dilin iyi bir dinleyicisi olmak önemlidir. Çocukların diyaloglarında geçen bilim ifadelerini tanımak ve bunların aslında hangi bilim kavramına gönderme yaptığını analiz etmek okul öncesinde nitelikli bir bilim eğitimi için oldukça etkili bir adım olacaktır (Campbell vd., 2018).

Çocukların anlayışları, kavram gelişimlerinin yanı sıra sahip oldukları alternatif kavramlar/kavram yanılgıları bağlamında da ele alınmalıdır. Okul öncesi dönem çocuklarında alternatif kavram geliştirme durumu sıklıkla görülebilmektedir (Mayer, 1995; Rice, Dudley, & Williams, 2001). Çocuğun sahip olduğu alternatif kavram, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramla ilişkili olabilmekte veya olmayabilmektedir. Alternatif kavram, çocuğun kafa karışıklığından veya bilgi eksikliğinden kaynaklanabilmektedir (Campbell vd., 2018). Alternatif kavramların/kavram yanılgılarının en zorlu yönü yeni bilgi edinimini zorlaştırması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel kavramların doğru bir şekilde öğrenilebilmesi için çocukların mevcut kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir (Butler, Mooney Simmie, & O'Grady, 2015).

Çocuklar, deneyimleri arttıkça ve sosyal öğrenme etkileşimleri aracılığıyla bilimsel olarak kabul edilen görüşle ilişkili kavramlar geliştirmeye başlayabilirler. Bu çerçevede kısmi kavramsal anlayış geliştirebilirler. Buna göre, bir kavram hakkında bildikleri veya anladıkları şey doğru ancak eksiktir. Bilimsel olarak doğru düşünce ile çocuğun gelişen anlayışı arasında bir süreklilik olduğunu düşünürsek, kısmi kavramsal anlayış bu sürekliliğin herhangi bir yerinde gösterilebilir. Dalgalı çizgi, alternatif kavram ile bilim kavramı arasındaki yolun doğrusal olmadığını ve çocukların anlayış kazanmadan önce genellikle ileriye ama aynı zamanda geriye doğru da hareket edeceklerini temsil etmektedir (Campbell vd., 2018).



Şekil 3. Kavramsal anlayış süreci

Okul öncesi bilim eğitiminde kavram gelişimi sürecinde öğretmenlere düşen en önemli görevlerden biri de çocuklarda kavram yanılgısı oluşturmamak ve çocukların varsa mevcut kavram yanılgılarını fark etmek olmalıdır. Çocuklar, çevrelerindeki fiziksel dünyanın işleyişi konusunda kendi fikirleri ve oluşturdukları anlayışlar ile okul öncesi eğitim ortamlarına dahil olmaktadırlar (Vosniadou, 2002). Çoğu zaman bu anlayış alternatif kavramlar içermektedir ve öğretmenler bu kavramlara dair bilimsel anlayışa sahip değilse çocuklar, bilimsel olmayan anlayışları fark edilip değiştirilemeden eğitimlerini sürdürmek durumunda kalmaktadırlar. Okul öncesi öğretmenlerinin, çocukların sahip olduğu bilimsel olmayan alternatif kavramları farkedebilmesi, öncelikle bu kavramlara yönelik bilimsel anlayışa sahip olmasını gerektirmektedir (Saçkes, Trundle, & Krissek, 2011).

Okul öncesi bilim eğitimi kapsamında kavram gelişimini konu alan araştırmalar incelendiğinde; astronomi-uzay (Onbaşılı & Kabadayı, 2019; Saçkes, Smith, & Trundle, 2016), gece-gündüz (Özgül, Akman, & Saçkes, 2018; Saçkes, Smith, & Trundle, 2016); bulut-yağmur (Christidou & Hatzinikita, 2006; Malleus, Kikas, & Marken, 2017; Savva, 2014; Trundle & Sackes, 2010; Villarroel & Ros, 2013); buharlaşma (Tytler & Peterson, 2004); yüzme-batma (Barenthien vd., 2018; Yin, Tomita, & Shavelson, 2008); su döngüsü (Ahi, 2017); ışık ve gölge (Ravanis, Christidou, & Hatzinikita, 2013; Segal & Cosgrove, 1993; Şahin Çakır & Uludağ, 2019), dünyanın şekli (Özgül, Akman, & Saçkes, 2018); çevre (Ahi, 2016; Taşkın & Şahin, 2008), elektrik (Solomonidou & Kakana, 2000), manyetizma (Ravanis, 1994; Christidou, Kazela, Kakana, & Valakosta, 2009);

bitkiler (Christidou & Hatzinikita, 2006), canlı-cansız (Backscheider, Gelman, & Shatz, 1993; Zogza & Papamichael, 2000) kavramlarının alanyazında yer bulduğu görülmüştür. Öğretmenlerin, okul öncesi dönem çocukların karşılaşabilecekleri bu kavramlara yönelik alan bilgilerinin artırılması, bilimsel anlayışa yönelik farkındalıklarının geliştirilmesini sağlayabilecek önemli bir adım olarak görülmektedir (Saçkes, Trundle, & Krissek, 2011). Aksi halde, yeterli alan bilgisine sahip olmayan okul öncesi öğretmenlerinin kendi kavram yanılgılarını çocuklara aktarmaları veya çocukların mevcut kavram yanılgılarını fark etmeyerek pekiştirmeleri kaçınılmaz olacaktır (Saçkes, Akman, & Trundle, 2012). Dolayısıyla, çocukların alternatif kavramlarının veya kavram yanılgılarının farkına varılması ve bilimsel modellere dayalı olarak yeniden yapılandırmaları konusunda desteklenmeleri, nitelikli okul öncesi bilim eğitiminin en önemli hedeflerinden biri olarak düşünülmelidir.

Okul öncesi dönem bilim eğitimi, çocukların bilimsel süreç becerilerini kullanmaları ve geliştirmelerini teşvik etme yoluyla bir diğer hedefini gerçekleştirmektedir. Çocuklar, merakla çevrelerini keşfederken pek çok bilim insanı ile benzer becerileri kullanmaktadırlar (Padilla, 1990). Bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan bu beceriler; bilgiyi yapılandırma, problem çözümü ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileri olarak tanımlamaktadır (Bybee & DeBoer, 1993; Lind, 1998). Bilim eğitiminin önemli bir hedefi olarak görülen bilimsel süreç becerileri, yalnızca bilim insanlarının değil sosyal ve kültürel yaşamı etkilemesi nedeniyle toplumdaki tüm bireylerin bilimsel okuryazar olma yolunda ihtiyaç duyduğu becerilerdir (Huppert, Lomask, & Lazarowitz, 2002). Bilimsel süreç becerileri, çocukların olgu ve kavramları öğrenmesini kolaylaştıracak yollar sunan, çocukların bilgiyi yapılandırma sürecine aktif katılımını teşvik eden becerilerdir (Arslan & Tertemiz, 2004). Okul öncesi dönem çocukları, yeterli destek sağlanarak bu becerileri edindiğinde bir durumdan diğerine transfer edebilmekte ve etkili bir şekilde kullanabilmektedir (Monhardt & Monhardt, 2006). Okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm yolu bulma ve gelecek akademik yaşantıda bilim alanında başarılı olma noktasında önemli bir yere sahiptir (Charlesworth & Lind, 2013).

Bilimsel süreç becerilerine ilişkin farklı tanımlamaların ve farklı belirleyici özelliklerin ön plana çıkarıldığı alanyazında bu beceriler için farklı sınıflandırmalar da kullanılmaktadır. Temelde aynı beceriler üzerine yapılanan bu sınıflamaların bazıları şu şekildedir:

Bilimsel süreç bilgilerinin bilginin yapılandırılmasındaki önemine dikkat çeken Lind (2005), bu üç düzeyde incelemiştir. Bunlar; i) Temel düzey süreç becerileri: gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, iletişim kurma becerileri. ii) Orta düzey süreç becerileri: Çıkarım yapma ve tahmin etm. iii) İleri düzey süreç becerileri: Hipotez kurma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme şeklindedir.

Bilimsel süreç becerilerinin bilim eğitimine özgü olmadığını, düşünme ve bilme sürecinin belirlenmesine yardımcı olduğunu ifade eden Hammerman (2006), bilimsel süreç becerilerini; gözlem yapma, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, ölçme, sayıları kullanma, model oluşturma, operasyonel tanımlama, değişkenleri belirleme, hipotez oluşturma, verileri kaydetme ve yorumlama, sonuç çıkarma şeklinde tanımlamıştır.

Alanyazın incelemesi sonucunda sekiz bilimsel süreç becerisi ortaya koyan Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier ve Fuccillo (2009) bu becerileri şu şekilde sıralamışlardır: gözlem, tanımlama, karşılaştırma, soru sorma, tahmin, deney/deneme, yansıtma ve işbirliği yapma.

National Research Council (2012) tarafından oluşturulan bilim eğitimi standartları çerçevesinin bilim ve mühendislik uygulamaları boyutunda, hem bilim hem de mühendislik süreci için önerilen beceriler şu şekildedir: i) soru sorma (bilim) veya problemleri belirleme (mühendislik), ii) model geliştirme ve kullanma, iii) araştırma planlama ve yürütme, iv) verileri analiz etme ve yorumlama, v) matematiği ve sayısal düşünmeyi kullanma, vi) açıklama oluşturma (bilim) ve çözüm tasarlama (mühendislik), vii) kanıtlara dayalı argüman oluşturma, viii) bilgiyi edinme, değerlendirme ve iletişim (National Research Council [NRC], 2012).

Alexander (2016), gerçekleştirdiği araştırmada yer verdiği bilimsel süreç becerileri şu şekildedir: Soru sorma, gözlem yapma, tahmin, sonuç çıkarma, deney/deneme, ölçme ve çözüm bulma.

Bilimsel süreç becerileri için farklı araştırmacılar tarafından çeşitli sınıflamalar kullanılmakla birlikte bu çalışmada; gözlem, karşılaştırma, sınıflama, ölçme, verileri kaydetme, tahmin, sonuç çıkarma, deney/deneme becerileri ele alınmış ve bu becerilere ilişkin genel özellikler aşağıda sunulmuştur.

Gözlem: Gözlem yapma, çevredeki dünyayı keşfetmek, olayların yada nesnelerin farklı özelliklerini tanımlayabilmek üzere beş duyunun ve uygun araçların kullanılmasını kapsamaktadır (Greenfield vd.,2009; Martin, Jean-Sigur & Schmidt, 2005). En temel bilimsel süreç becerilerinden biri olan gözlem yapma, çocukların bilgi edinmelerinin ilk yoludur. Okul öncesi dönem çocuklar gözlem sürecinde duyu organları ile birlikte

duyarlılıklarını artırabilecek termometre, cetvel, terazi kullanılabilirler (Monhardt & Monhardt, 2006). Bilimsel süreç becerilerini kullanabilmenin temelinde çocukların yaşadıkları dünyayı keşfetmek için yaptıkları gözlemler yer almaktadır. Çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirerek öğrenme süreçlerini destekleyebilmek amacıyla gözlem becerisi için çocuklara farklı olanaklar sunularak teşvik edilmelidirler. Çocuklardan gördüklerini tanımlamalarını istemek, düşüncelerini yönlendirecek sorular sormak, nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemelerini istemek ve bu süreçte farklı duyu organlarının işe koşulmasını desteklemek çocukların gözlem yapma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır (Copple & Bredekamp, 2009; Martin vd., 2005; Peters & Stout, 2015).

Karşılaştırma: Gözlem becerisi üzerine inşa edilen karşılaştırma becerisi, nesne ve olaylar arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya koyulmasını içermektedir. Çocuklar, gözlem yapma becerileri gelişmeye başladıkça karşılaştırma, benzerlikleri ve farklılıkları belirlemeye başlamaktadırlar. Bununla birlikte karşılaştırma becerisi, sınıflama becerisinin de ilk basamağını oluşturmaktadır (Charlesworth & Lind, 2013; Lind, 2005). Öğretmenler karşılaştırma becerisini geliştirebilmek amacıyla çocuklara nesnelerin benzerlik ve farklılıkları, hangisinin daha ağır, daha hafif, daha büyük olduğu gibi karşılaştırma becerisini kullanmayı teşvik edecek sorular sorabilirler (Lind, 2005; Morrison, 2012).

Sınıflama: Sınıflama/ sınıflandırma, nesneleri ve olayları belirli özellik ve kriterlere göre gruplara ayırmadır (Monhardt & Monhardt, 2006). Sınıflama yapılabilmesi için nesne veya olayların benzerlik ve farklılıklarına dair bilgi sahibi olunması gerekmektedir ve bu bilgiyi sağlayacak temel kaynak gözlemlerdir (Jones, Lake, & Lin, 2008). Sınıflama, basitten karmaşığa veya çok aşamalıya doğru değişiklik gösterebilir. Buna ek olarak dizi sıralama da sınıflamanın özel bir türü olarak kabul edilmektedir. Dizi sıralama da belirli bir özelliğe sahip nesneler, sürekli bir özelliklerine göre bir uçtan diğerine doğru sıralanırlar. Örneğin; en açık renkten en koyuya, kısadan uzuna şeklinde sıralama (Hammerman, 2006).

Ölçme: Ölçme, standart veya standart olmayan birimler kullanılarak cisim veya olgunun ölçülebilir niteliklerinin sayılarla ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Charlesworth & Lind, 2013). Ölçme, bir nesneyi, olayı veya fenomeni standart veya standart olmayan ölçütler ile karşılaştırarark yapılan nicel gözlemi içermektedir (Hammerman, 2006). Ölçme uzunluk, genişlik, ağırlık, ses, sıcaklık ve zamanın standart ve standart olmayan birimlerle tanımlanmasını kapsamaktadır. Ölçme sürecinde

çocukların hangi ölçme aracını kullanacakları ve bunu rakamlarla ilişkilendirme konularında teşvik edilmeleri önemlidir (Monhardt & Monhardt, 2006).

Verileri kaydetme: Verileri kaydetme süreci yapılan gözlemlerin ve ölçümlerin sonuçlarının farklı formlarda kaydedilmesini kapsamaktadır. Verileri kaydederken, okul öncesi dönem çocuklarına uygun olarak resim, grafik, diyagram, semboller, fotoğraflar, ses ve video kayıtları kullanılabilir (Büyüktaşkapu, 2011; İnan, İnan, & Aydemir, 2014; Lind, 2005).

Sonuç çıkarma: Sonuç çıkarma, önceden toplanan verilere veya bilgilere dayanarak bir nesne veya olay hakkında tahmin yapmak olarak tanımlanmaktadır (Padilla, 1990). Çıkarım, bir şeyin neden olduğuna dair en iyi tahmindir. Çıkarımda bir şeyin olmasına neyin sebep olduğu tahmin edilir ve bu tahmin kanıta dayalı olmalıdır. Çıkarım yapmak, meydana gelen olaylara yalnızca mantığa dayalı açıklamalar yapmayı değil kanıtların da işe koşulmasını gerektirmektedir (Martin, 2012; Monhardt & Monhardt, 2006).

Tahmin: Tahmin, belirli bir durum için gelecekte ne olacağına dair öngörüde bulunmadır. Tahmin becerisi ile ilgili olarak öğretmenlerin çocuklara "Eğer…olursa ne olur?" sorusunu sormaları önemlidir. Bu soru gözlem ve merak kaynaklı olmakla birlikte sorunun yanıtını tahmin edebilmek için gözleme ihtiyaç duyulmaktadır (Martin, 2012). Tahmin, çocuğun mevcut bilgisi dahilinde yapıldığı için çocuk ne kadar fazla bilgiye sahipse tahmini de aynı doğrultuda isabetli olacaktır (Monhardt & Monhardt, 2006). Tahmin etme beceri bilim eğitimi için önemlidir zira çocukların gözlemleri anlamlandırıp, ilişkileri tanımlamasına yardımcı olarak benzer durumlarda bu tahminlerin yinelenmesine olanak sağlar (Jones vd., 2008).

Deney/deneme: Deney, bilinmeyen bir sonucu veya cevabı keşfetmek için bir eylem veya etkinliği denemek olarak tanımlanmaktadır (Greenfield vd., 2009). Deneyler, merak edilen bir olayın açıklanmasına yönelik uygun sorunun sorulması ile başlamaktadır. Deneyde, bir değişkenin farklı bir değişken üzerindeki etkisi araştırılmaktadır (Martin, 2012; Padilla, 1990).

Okul öncesi dönemde sunulan nitelikli bilim eğitimi, çocukların kavram ve beceri edinimini desteklemekle birlikte etkili bir erken bilim eğitiminin çocukların bilime yönelik motivasyonlarını da olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Opperman vd., 2018).

2.2.2. Okul Öncesi Dönem Çocukların Bilim Motivasyonu

Okul öncesi eğitim, çocuklar için önemli bir kilometre taşıdır. Bu eğitim süreci, çocukların gelecekteki okul yaşamlarına yönelik uyum kalıpları geliştirdikleri ve ileri akademik başarılarına temel oluşturacak yeterliklerin gelişimi için temel oluşturdukları hassas bir dönemdir (Perry & Weinstein, 1998; Pianta & Walsh, 1996). Çocukların okula başladıklarında zorluklar yaşayabildiği göz önünde bulundurulduğunda (Rimm-Kaufman, Pianta, & Cox, 2000), bu süreçte motivasyonları ile ilgili faktörlerin anlaşılması önemli görülmektedir.

Pek çok araştırma ile desteklenmiş bir bilgi olan çocukların bilime yönelik doğal ilgisine rağmen erken çocukluk döneminde bilim eğitimine oldukça az zaman ayrılmaktadır (Büyüktaşkapu Soydan, 2019; Koç & Sak, 2017; National Center for Education Statistics, 1997; Yıldız & Tükel, 2018; Weiss, Pasley, Smith, Banilower, & Heck, 2003). Buna neden olan faktörler incelendiğinde, bilim eğitimine kısıtlı süre ayıran öğretmenlerin alan bilgisi ile bilim eğitimine uygun öğretim stratejilerine ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu nedenle sınıflarında farklı etkinlik uygulamalarına yöneldikleri göze çarpmaktadır (Akçay, Halmatov, & Ekin, 2018; Marx & Harris, 2006; Simsar & Doğan, 2019). Dolayısıyla, çocuklar bilim kavramları ve içeriğini öğrenmenin yanı sıra bilimsel süreç, bilimsel dil ve söylem deneyimi edinmek için oldukça sınırlı fırsata sahip olmaktadırlar. Ancak bilinmektedir ki küçük çocukların belirli bir alana özgü öğrenme etkinlikleriyle ilgili deneyimleri ve bu etkinliklere katılmaları, alana yönelik motivasyonel inançlarının gelişimi için önemli etkilere sahiptir (Aunola, Leskinen, Onatsu-Arvilommi, & Nurmi, 2002; Chapman vd., 2000).

Okul öncesi dönem çocuklarında motivasyonun beklenti-değer modeline uygun temellendiği görülmektedir (Mantzicopoulos v., 2008; Oppermann vd., 2018; Patrick vd., 2009). Beklenti-değer teorisi, bireylerin motivasyonunun hem bir görevdeki veya konudaki başarı beklentilerinden hem de görev veya konuya atfettikleri değerden etkilendiğini savunmaktadır (Eccles & Wigfield, 2002). Beklenti-değer modelini oluşturan iki öge, bir dizi faktörün içine gömülüdür ve bunlardan etkilenir. Bunlar; içinde bulunulan bağlam (örneğin; aile, okul), daha geniş kültürel ortam (örneğin; stereotipler, medya) ve önceki deneyimlerdir (Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998).

Modelin ilk bileşeni olan beklenti, bireyin söz konusu görevlerde ne kadar başarılı olabileceğine dair inançları şeklinde tanımlanmaktadır (Wigfield & Tonks, 2002). Beklenti inançları, kişinin yeterlik algısını ve aynı zamanda gelecek başarısına olan

güvenini içermektedir. Öz-yeterlik algısı ise motivasyon göstergeleriyle (örneğin; çaba, sebat etme, zorlayıcı görevleri seçme), öğrenmeyle ilgili davranışlarla (örneğin; problem çözme, biliş kullanımı, öz düzenleyici öğrenme stratejileri) başarı ve gelecek motivasyonu ile pozitif ilişkilidir (Eccles vd., 1998; Nieswandt, 2007; Wigfield & Eccles, 2002).

Beklenti-değer modelinin değer ögesi ise sözü edilen görevin birey için ilgi çekiciliği, algılanan önemi ve bireyin neden bu göreve katılacağına yönelik inancı ile ilişkilendirilmektedir (Schunk, 2012; Wigfield & Tonks, 2002). Bir diğer ifade ile değer, görev veya konuya ilgi duyma, önem atfetme ve kullanışlılık hakkındaki inançları içermektedir. Değer inançları, derin öğrenme stratejileri, başarı, eğitimsel ve mesleki seçimlerle olumlu bir şekilde ilişkilidir (Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998; Jacobs, 2005; Wigfield & Eccles, 2000). Değer algısı; içsel değer, dışsal-yarar değer, önem değeri ve maliyet olmak üzere dört alt bileşenden oluşmaktadır (Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Ecless, 2000; Wigfield & Tonks, 2002). İçsel motivasyon şeklinde de kullanılan içsel değer, kişinin söz konusu görevi yerine getirirken aldığı zevk ile bağdaştırılmakla birlikte bir görevin içsel değer algısı ile yerine getirilmesi olumlu psikolojik kazanımları da beraberinde getirebilmektedir (Schunk, 2012; Wigfield & Ecless, 2000; Wigfield & Tonks, 2002). Dışsal değer, diğer bir kullanımıyla yarar, bir görevin gelecek planları ile ne derece uyum gösterdiği ile ilişkilidir. Buna göre, görevin yerine getirilmesi, istenen bir nihai amaca ulaşmaya yani dışsal nedenlere bağlıdır. Dolayısıyla dışsal değer çoğunlukla dışsal motivasyon ile bağdaştırılmaktadır (Battle & Wigfield, 2003; Schunk, 2012; Wigfield & Ecless, 2000; Wigfield & Tonks, 2002). Değer algısı bileşenlerinden önem değeri, görevin birey tarafından iyi bir şekilde yapılmasının önemi olarak tanımlanmaktadır. Görev, ancak bireye başarı sağlama, birey için önemli bilgiler taşıma veya sosyal ihtiyaçlarını karşılama fırsatı sunması bağlamında önemlidir (Schunk, 2012; Wigfield & Ecless, 2000). Değer algısının alt bileşenlerinden sonuncusu olan maliyet, görevi başarmak için ne kadar çaba sarf edileceği, göreve katılma durumunun diğer görevleri ne derece sınırlandıracağı ve görev ile birlikte gelen duygusal maliyeti ifade etmektedir (Wigfield & Ecless, 2000).

Değer ve yetkinlik inançları pozitif ilişki göstermekle birlikte ulaştıkları sonuçlar bakımından özgündürler. Buna göre, algılanan yeterlik gelecek başarısı ile en güçlü ilişkiyi kurarken değer, akademik ve mesleki kariyer için iyi bir yordayıcı olabilmektedir. Bu nedenle, bir konuda başarılı olma konusunda algılanan yeterlik yüksek olsa dahi konunun ilgi çekici olmaması, zaman veya çaba açısından maliyetli bulunması bireyin o

konu alanında devam etme ihtimalini düşürebilmektedir (Patrick, Mantzicopoulos, & Samarapungavan, 2009; Wigfield & Eccles, 2002). Bu durumu bir örnekle açıklamak üzere bilim ve cinsiyet perspektifinden bakıldığında, mühendislik ve teknoloji alanlarında görece az sayıda kadının kariyerini bu doğrultuda devam ettirmesinin en olası nedenlerinden biri beklenti ve değer atfındaki farklılık olarak düşünülebilir (Eccles, 2007; Miller, Blessing, & Schwartz, 2006).

Yeterlik ve değer inançları farklı konular için bireysel olarak farklılık göstermektedir (Marsh & Craven, 2006; Schunk & Pajares, 2005). Küçük çocukların yeterlik inançları konulara göre farklılık göstermekte ve etkinliklere yükledikleri değer de konu alanına göre değişmektedir (Chapman & Tunmer, 1995; Valeski & Stipek, 2001). Motivasyon çalışmaları bu değişimi açıklama sürecinde deneyimin belirleyici rolüne vurgu yapmaktadır (Wigfield vd., 1997). Buna göre, eğitime ilişkin farklı konu alanlarındaki yeterliklere dair öz inançların gelişimi edinilen deneyimler ile ilişkilidir. Örneğin, okuma ve matematik alanında yapılan araştırmalar göstermektedir ki çocukların okuma ve matematiği öğrenme sürecindeki yaşantıları ve etkinliklere katılımları ilgili alanlardaki yeterliklerine ilişkin görüşlerini etkilemektedir (Aunola vd., 2002; Jacobs vd., 1998). Dolayısıyla, çocukların bilim öğrenenler olarak kendileri hakkında kavram geliştirmeleri, bilimi ilgi çekici ve öğrenmeye değer olarak görmeleri ancak bilimle aktif bir ilişki kurmaları ile gerçekleşmektedir (Mantzicopoulos vd., 2008). Bilime sınırlı maruz kalma durumu ideal olmayan öğretim uygulamaları ile birleştiğinde, çocukların bilim içeriği ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin zengin ve anlamlı bilgi geliştirmelerinin önündeki en önemli engel olmaktadır. Bu durum, çocukların bilime yönelik motivasyonel inançlarının olumlu gelişimini riske atabilmektedir. Nihayetinde, ilerleyen eğitim kademelerinde çocukların bilim derslerini diğer alanlara göre daha zor bulmaları, kendilerini bilimde yetkin görmeme ve bilimde iyi olmadıkları yönünde inanç geliştirmeleri olasılıkları artacaktır (Andre, Whigham, Hendrickson, & Chambers, 1999; Cleaves, 2005; Mantzicopoulos vd., 2008).

2.3. Okul Öncesi Bilim Eğitimi ve Öğretmen Bağlamı

Okul öncesi dönem bilim eğitiminde çocuğun merak duygusu öncü olmakla birlikte öğrenmenin gerçekleşmesinde öğretmenin rolü kritiktir. Bilim eğitiminin niteliğini etkileyen en önemli unsurların başında okul öncesi öğretmenin öğrenme ortamını düzenleme ve kavramsal desteği sağlama şekli gelmektedir (Grieshaber &

Diezmann, 2000). Okul öncesi dönemde, çocuklara nitelikli bilim eğitim verilebilmesi için öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin kapsadığı konularda iyi düzeyde yeterliklerinin olması beklenmektedir. Bu doğrultuda, ilk olarak öğretmenlerin çocuklara destekleyici rehberlik yapabilmesi için öğretmenin kendisinin bilim içeriğine ve kavramlara yönelik bilimsel anlayışa sahip olması gerekli görülmektedir (Fleer, 2009).

Ülkemizde öğretmen yetiştirmek üzere eğitim fakültelerinde uygulanan Yüksek Öğretim Kurulu Öğretmen Yetiştirme Lisans Programlarına göre okul öncesi öğretmen adayları bilim eğitimine yönelik olarak "Erken Çocuklukta Fen Eğitimi" dersini almaktadırlar (Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK), 2018). Buna göre okul öncesi öğretmen adayları, lisans programından mezun olurken YÖK tarafından sunulan ders listesi bağlamında, bilim eğitimi ile ilgili alternatif zorunlu bir ders almadan mezun olmaktadırlar. Programda yer alan Erken Çocuklukta Fen Eğitimi ders içeriği ise şu şekildedir:

> *"Erken çocukluk döneminde fen eğitiminin tanımı ve önemi; fen eğitiminde ilke ve standartlar; bilimsel süreç becerileri; bilimin doğası, fen eğitimi kavramlarını ve bilimsel düşünme becerilerini öğretme teknikleri ve yöntemleri; fen eğitiminde öğrenme merkezleri düzenlenmesi; erken çocukluk eğitiminde kullanılan fen programları (Wings of Discovery, Tool Kit for early childhood science education, Eller Hamurda); temel fen eğitimi kavramlarının kazanılması; fen etkinlikleri planlama ve uygulama."*

Sunulan ders içeriği incelendiğinde, okul öncesi bilim eğitiminde adaylara bilim alan bilgisi verilmesine yönelik herhangi bir ifadenin yer almadığı görülmektedir. Öte yandan, araştırmalardan elde edilen sonuçlar öğretmenlerin okul öncesi bilim eğitiminde kullanılabilecekleri alan bilgisine ihtiyaç duyduğuna birer kanıt oluşturmaktadır. Kuvvet ve hareket konusuna dair öğretmen bilgilerini araştıran Timur (2012) ise okul öncesi öğretmen adaylarının bu alanda yeterli bilgi sahibi olmadığını, kavram yanılgılarının olduğunu ve konuya ilişkin bilimsel açıklamalar yapamadıklarını ifade etmektedir. Buna paralel bir bulgu tespit eden Ültay ve Can (2015), okul öncesi öğretmenlerinin ısı-sıcaklık bilim konularına dair kavram bilgilerinin yetersiz olduğunu ve öğretmenlerin oldukça fazla kavram yanılgısına sahip olduklarını belirtmektedir. Benzer şekilde Çamlıbel Çakmak (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonuçları öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık, uzay ve batma-yüzme kavramları hakkında kısmen bilgi sahibi olduklarını

göstermiştir. Kallery ve Psillos (2001) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim alan bilgilerinin oldukça sınırlı olduğu belirlenirken benzer bir bulgu olarak okul öncesi öğretmenlerinin gerçekliğe dayanmayan bilimsel açıklamalar ve yetersiz kavram bilgisine sahip olduğu Akman, Alabay ve Veziroğlu Çelik (2015) tarafından ortaya konulmuştur. Kefi, Çeliköz ve Erişen (2013) ise gerçekleştirdikleri araştırma ile öğretmenlerin okul öncesi bilim eğitimi etkinliklerinde düşük düzeyde bilimsel süreç becerileri kullandıklarını vurgulanmışlardır. Alanyazında yer alan bu araştırmalar dikkate alındığında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim alan bilgisine dair önemli düzeyde bilgi eksikliği ile mesleklerine devam ettikleri anlaşılmaktadır.

Bilim eğitiminde öğretmenlerin bilime yönelik alan bilgisine ihtiyaç duymalarının yanı sıra bilim eğitiminde kullanabilecekleri yöntem ve teknikler konusunda da desteklenmeleri gerektiği düşünülmektedir. Okul öncesi dönem bilim eğitiminde; deney, gezi ve gözlem, analoji, kavram haritaları, kavram ağı, resimli çocuk kitapları, drama, proje yaklaşımı gibi yöntemler kullanılabilmektedir (Aktaş Arnas, Aslan, & Günay Bilaloğlu, 2014; Campbell vd., 2018; Uyanık Balat & Önkol, 2017). Ancak okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerinde çoğunlukla deney yöntemini kullandıkları ve diğer yöntemlere nadiren yer verdikleri bilinmektedir (Simsar & Doğan, 2019; Ültay, Ültay, & Çilingir, 2018; Yıldız & Tükel, 2018; Karaer & Köstereliоğlu, 2005). Bununla ilgili olarak, Alisinanoğlu, İnan, Özbey ve Uşak (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının bilim eğitiminde kullanılan deney, kavram haritası, problem durumlarına çözüm üretme gibi yöntem ve tekniklerin uygulanışına dair yanlış bilgi ve inanışlarının olduğu belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü çağdaş öğretim yöntemlerinden yararlanma noktasında gerekli yeterliğe sahip olmadığını ifade eden Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit (2002) ise öğretmenlerin; açıklama, gösterip yaptırma gibi geleneksel yöntemleri tercih ettiklerini ve kavram haritası, analoji, drama, problem çözme gibi farklı öğretim yöntemlerinden yararlanmadıklarını belirtmektedir. Dolayısıyla, okul öncesi eğitimin niteliğini artırma hedefinde, öğretmenlerin lisans eğitimi ve hizmet içi eğitimlerle bilim etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntem ve stratejileri konularında bilgi ve yeterlikleri artırılmalıdır.

Nitelikli okul öncesi bilim eğitimi, çocukların bilimsel kavram ve beceri edinimlerinin, gelişime uygun materyaller aracılığıyla öğretmen tarafından desteklenmesini içermektedir (Grieshaber & Diezmann, 2000; Saçkes vd., 2011). Nitelikli okul öncesi eğitimin en önemli boyutlarında birisi de bilim eğitimine yönelik materyallerin sunulduğu bir öğrenme ortamı düzenlenmesidir (Alisinanoğlu vd., 2012).

Okul Öncesi Eğitim Programı (MEB, 2013) incelendiğinde fen merkezlerinde bulundurulması önerilen materyaller; kum, hayvan tüyleri, bitkiler, su, toprak, mıknatıs, el feneri, pamuk, ip, baklagiller, terazi, akvaryum, taşlar, fotoğraf makinası, farklı dokularda kumaşlar, termometre, ayna şeklinde örneklendirilmiştir. Bu materyallerin çoğunlukla günlük yaşamda sıklıkla kullanılan, ulaşılması ve temin edilmesi kolay nesneler olduğu görülmektedir. Ancak Yılmaz, Özen Uyar ve Dikici Sığırtmaç (2020) tarafından okul öncesi bilim eğitimi araştırmalarının analiz edildiği çalışmada, öğretmenlerin sıklıkla fen merkezlerindeki materyal eksikliklerini bir sorun olarak bildirdiği tespit edilmiştir. Okul öncesi öğretmenleri, sınıflardaki fen merkezlerine gerekli materyalleri sağlayamamakta belki de hangi materyalleri bu merkezlere dahil edebilecekleri konusunda bilgi eksikliği yaşamaktadırlar. Zira yapılan araştırmalar (Ayvacı vd., 2002; Karaer & Köşterelioğlu, 2005), okul öncesi öğretmenlerinin materyal geliştirme konusunda kendilerine güvenmedikleri ve gerekli yeterliğe sahip olmadıkları yönünde kanıtlar sunmaktadır.

Okul öncesi bilim eğitimi sürecine, materyal veya öğretim uygulaması olarak dahil edilebilecek araçlar arasında teknoloji de yer almaktadır. Eğitimde öncü rol oynayan bilgi ve iletişim teknolojilerinin yararları ve sağladığı inovasyonlar eğitimin her kademesinde kendisini hissettirmektedir (Borokhovski, Bernard, Tamim, Schmid, & Sokolovskaya, 2016; Toki & Pange, 2012; Wise, Greenwood, & Davis, 2011). Okul öncesi dönem için düşünüldüğünde de araştırmacılar eğitim teknolojilerinin çocuğun öğrenme ve gelişim sürecinde etkili olarak nasıl kullanılabileceği ile ilgili çalışmalar yürütmektedir (Yılmaz & Sığırtmaç, 2020; Wang & Hoot, 2006). Bu noktada belirtilmesi gerekir ki bu teknolojilerin fiziksel varlığının sınıflarda yer alması yeterli görülmemekte ve çocuklara teknoloji destekli eğitim inkanlarının sunulmasında öğretmenin rolü ön plana çıkmaktadır (International Society for Technology in Education, 2000). Öğrenenleri 21. Yüzyıl gereksinimlerine uygun bireyler olarak yetiştirme sürecinde sınıflarda öğretmenlerden; öğrenme sürecinde ortamı en uygun hale getirerek dijital kaynakları etkili şekilde kullanmaları ve eğitim teknolojilerinin kullanımına yönelik becerilerde uzmanlaşmaları beklenmeketdir (Kim vd., 2013; Schleicher, 2012). Dolayısıyla, henüz lisans eğitiminde iken öğretmen adaylarına sınıflarda teknoloji kullanımına yönelik eğitim verilerek yeterlikleri bu yönde desteklenmelidir (Brun & Hinostroza, 2014; Higgins & Spitulnik, 2008). Bu kapsamda, bilgi teknolojlerinin getirilerinden optimum düzeyde yararlanabilmek üzere okul öncesi eğitimde teknoloji,

nitelikli öğretmen desteği ile birlikte çocukların öğrenme sürecine entegre edilmelidir (Sivin-Kachala & Bialo, 2000).

Okul öncesi dönem bilim eğitiminde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini kapsayan bilgi, beceri ve anlayışlarının yanı sıra duyuşsal alana yönelik öğeler de kritik önem taşımaktadır. Sırada, tez çalışması kapsamında incelenmek üzere ele alınan duyuşsal unsurlar olan tutum ve inanca ilişkin bilgiler sunulacak ve devamında pedagojik alan bilgisine yönelik detaylı açıklamalara yer verilecektir.

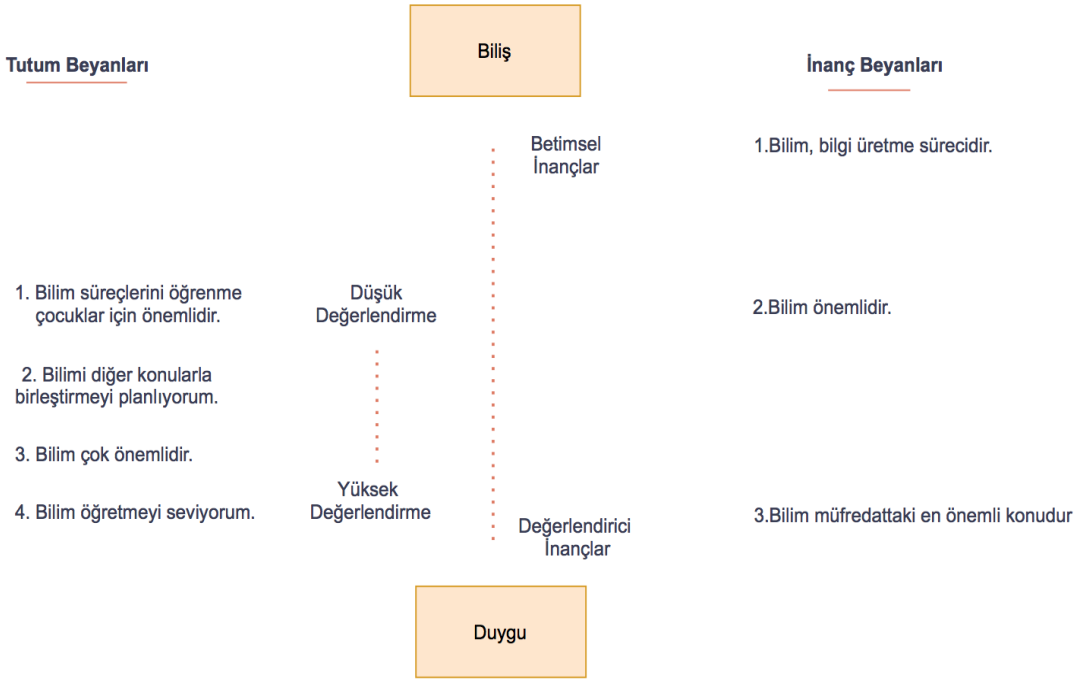
2.3.1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Yönelik Tutum, İnanç ve Yeterlikleri

Okul öncesi, çocukların doğuştan getirdikleri merak ile öğrenmeye açık oldukları ve böylelikle bilimsel anlayış gelişiminin başladığı bir dönemdir. Çocuklar günlük yaşam deneyimleri bağlamında dünyayı tanıma ve anlamaya yönelik pek çok fırsatla karşılaşırlar. Bu imkanlar etkili bir şekilde değerlendirildiğinde, çocukların bilgiyi yeniden yapılandırmaları ve bilimsel anlayışın gelişimi için oldukça kritiktir. Bu süreçte, çocuklarda sağlam bilimsel temellerin oluşması noktasında okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum ve inançları şekillendirici bir öneme sahiptir. Okul öncesi bilim eğitimi konusunda yapılan araştırma sayısının artması ile birlikte öğretmenlerin sağladıkları öğrenme fırsatlarının, eğitim uygulamalarının, bilim etkinliklerinin sıklığının ve niteliğinin şekillenmesinde tutum ve inançlarının etkili olduğu düşünülmektedir (Maier, Greenfield, & Bulotsky-Shearer, 2013).

Tutum, bir nesneye, kişiye, kuruma veya olaya olumlu veya olumsuz yanıt verme eğilimini temsil eden teorik bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Ajzen, 2005). Tutum, herhangi bir şeye karşı olumlu veya olumsuz hislere karşılık gelirken inanç, kişinin doğru kabul ettiği bilgi olarak tanımlanmaktadır (Koballa & Crawley 1985). İnançlar en az üç kategoriye ayrılabilir: Betimsel, çıkarımsal ve bilgiye dayalı. Betimsel inanç, doğrudan gözlemlerimize dayalıdır. Duyularımız, geçerli bilginin kaynağını oluşturur ve bu kategoride inançlar gerçekliğe dayalıdır. Örneğin; *demir serttir veya bilim bilgidir*. Çıkarımsal inançlar, doğrudan gözlenemez ancak önceden sahip olduğumuz betimsel inançlara dayanır. Örneğin; *bilim bilgidir ve bilgi önemlidir* inançlarının bir sonucu olarak *bilim önemlidir* inancına ulaşılabilir. Bilgiye dayalı inançlar ise gazete, televizyon, kişiler gibi dış kaynaklar tarafından sağlanan bilgilerden doğmaktadır. Örneğin; *bilim,*

müfredatın önemli bir parçasıdır pek çok kişi için bilgiye dayalı bir inanç olacaktır (Shrigley, Koballa Jr, & Simpson, 1988).

Tutumlar, inançlar etrafında şekillenir. İnançlar tutumların bilişsel zeminidir. Biliş-duygu düzleminde, inançlar biliş boyutunda iken tutum, bu sürekliliğin duygusal kutbuna hakimdir. Şekil 4, inanç ve tutuma ilişkin süreci göstermektedir.



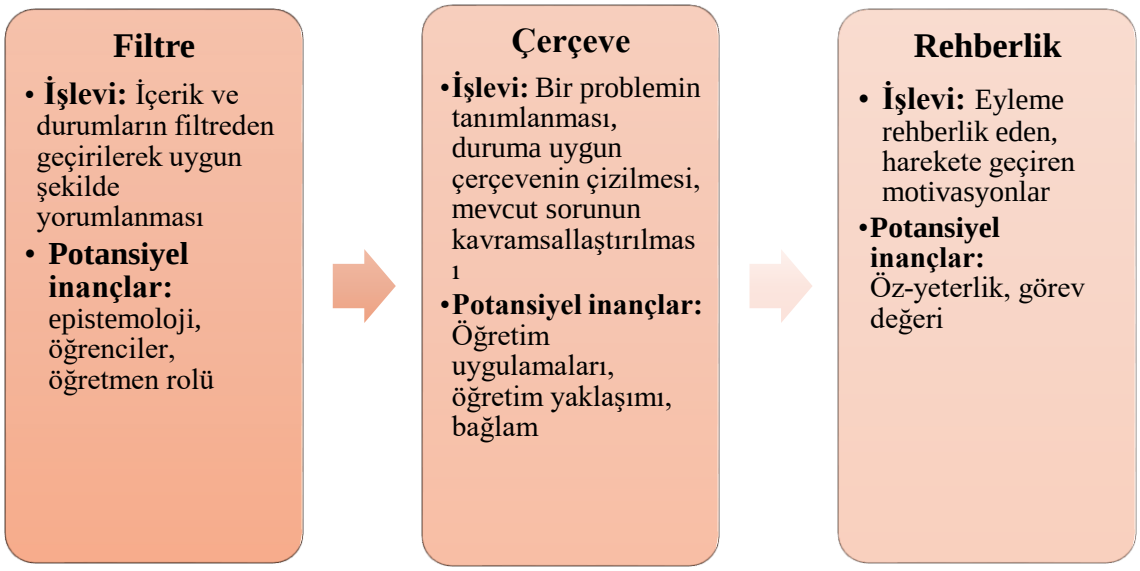
Şekil 4. Tutum-inanç süreci
Kaynak: Shrigley, Koballa Jr ve Simpson, 1988

Bilim, bilgi üretme sürecidir ifadesi yüksek düzeyde bilişseldir, *bilim önemlidir* ifadesi kısmen değerlendirme içerir ancak *bilim, müfredattaki en önemli konudur* ifadesi yüksek derecede değerlendirme içermektedir. İlk inanç ifadesi olan *bilim, bilgi üretme sürecidir* bir tutum ölçeğine yerleştirilmiş olsa şüphesiz örneklem grubundaki kişiler *kesinlikle* yanıtına yöneleceklerdir. Dolayısıyla tutum ve inanç ifadelerinde bu ayrım göz önünde bulundurulmalıdır (Shrigley vd., 1988). Tutum; olumlu, olumsuz, tarafsız veya kararsız olabilir ve üç şekilde kendisini gösterir: bilişsel, duyuşsal ve davranışsal tepkiler (Ajzen, 2005). Tutumlar, inançlar temelinde şekillenebilirken ikisi birlikte davranışın ortaya çıkması ile ilişkilidir (Riggs & Enochs, 1990). Bu ilişki şu şekilde örneklendirilebilir: Bir öğretmenin bilim eğitiminde eksik olduğuna dair bir yargısı olabilir. Bu eksiklik, öğretmenin sahip olduğu inanca karşılık gelmektedir. Bu inanç

neticesinde öğretmen bilim eğitimine karşı bir hoşnutsuzluk geliştirebilir. Bu hoşnutsuzluk ise tutum olarak ifade edilir. Sonucun davranışa yansıması ise öğretmenin bilim eğitimi etkinliklerinden kaçınan bir öğretmen olması ile kendisini gösterebilmektedir (Koballa & Crawley 1985).

Öğretmen inançlarının, öğretmenlerin eğitim uygulamalarındaki farklılıkları açıklayan önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Ancak literatürde öğretmen inançlarının tanımı ve kavramsallaştırılması ile ilgili farklılıkların bulunduğu bilinmektedir. Fives ve Buehl (2012) tarafından belirtildiği gibi, farklı araştırmacılar tarafından öğretmen inançlarının birçok farklı yönü araştırılmış ve bu da tutarsız bir araştırma alanının oluşmasına yol açmıştır. Öğretmen inançlarının dağınık yapısını düzenlemeye yönelik olarak kendi deyimleri ile bahar temizliği yapan Fives ve Buehl (2012), öğretmen inançları araştırmalarını gözden geçirerek teorik bir çerçeve geliştirmişlerdir. Bu çerçeve, öğretmen inançları bağlamında şu alanları kapsamaktadır: i) benlik, ii) bağlam veya çevre, ii) içerik veya bilgi, iv) özel öğretim uygulamaları, v) öğretim yaklaşımı vi) öğrenciler. Benlik inançları arasında öğretmenlerin yeterlik, kimlik ve bir öğretmenlik rolüne ilişkin inançlar yer almaktadır. Bağlam alanında; okul iklimi, çalışma arkadaşları, okul yöneticileri ve ebeveynlere ilişkin innaçlar yer almaktadır. İçerik inançları, öğretmenlerin ilgili konu alanına dair (örneğin; matematik, bilim, okuma-yazma) inançlarını kapsamaktadır. Öğretime dair inançlar iki farklı başlık altında toplanmıştır. Bunlardan özel öğretim uygulamaları; işbirliğine dayalı öğrenme, sorgulama temelli öğrenme gibi spesifik yaklaşımlara ilişkin inançları ele alırken öğretim yaklaşımı inançları ise gelişime uygun uygulamalar, yapılandırmacılık gibi öğretime yönelik bütüncül uygulamalara ilişkin inançlara atıfta bulunmaktadır. Son olarak öğrencilere yönelik yaklaşım; öğretmenlerin, öğrenenlerin dil, gelişim, yetenek gibi özellikleri hakkındaki inançları ile ilgilidir.

Öğretmen inançları, öğretmenlerin eğitim uygulamaları üzerinde etkili olması nedeniyle önemli görülmektedir. Bu bağlamda Fives ve Buehl (2012), öğretmen inançlarının bir takım işlevlere sahip olduğunu belirtmektedir. Buna göre inançlar, Şekil 5’te gösterildiği üzere farklı eylemleri harekete geçiren üç farklı işlev başlığı altında toplanmıştır:



Şekil 5. Öğretmen inançlarının işlevleri

Şekil 5'te Fives ve Buehl (2012) tarafından yapılan inançların işlevsel sınıflandırması ve bu işlevler bağlamında yer alabilecek potansiyel inançlar gösterilmiştir. Buna göre inançların işlevleri; filtre, çerçeve ve rehberlik olarak sınıflandırılmıştır. Gerçeklik, sahip olduğumuz mevcut inançların merceğinden görülmektedir. İnançlar, bireylerin bilgi ve deneyimleri yorumlama şeklini filtre fonksiyonu ile etkiliyorsa, öğretmenlerin inançları da neyi nasıl öğreteceklerini şekillendirmesi bakımından önemlidir. Öğretmenler inanç filtreleri aracılığıyla aldıkları bilgiyi bir sonraki aşamada, çerçeve inançları aracılığıyla kavramsallaştırılar. Çerçeve inançlar öğretmenlerin problemi veya durumu nasıl kavramsallaştırdıkları konusunda rol oynamaya devam eder. Son olarak, yeterlik gibi motivasyonel inançlar da öğretmenlerin eylemlerine rehberlik ederek sınıf uygulamalarında harekete geçilmesi işlevini sürdürmektedir (Fives & Buehl, 2012).

Öğretmen inançları, çoğunlukla öğretmenlerin yeterlikleri bağlamında araştırılmıştır (Opperman vd., 2019; Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy, & Hoy, 1998; Vural & Hamurcu, 2008). Benlik inançları arasında yer alan öğretmen yeterlik inancı, öğretmenin belirli bir bağlamda, belirli bir öğretim görevini başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için gereken eylem sürecini organize etme ve yürütme kabiliyetine olan inancı olarak tanımlanmaktadır (Tschannen-Moran vd., 1998). Bandura (1977), öz-yeterlik inancını insanların belirli hedeflere ve sonuçlara ulaşmak için performans üretme yeteneklerini (gerçekçi olsun ya da olmasın) algılama derecesi olarak ifade etmektedir. Buna göre öğretmenlerin yeterliği, öğretmenlerin öğrencilerinin öğrenme yeteneklerini

ve performansını ne ölçüde etkileyebileceklerine ilişkin inançları ile ilgili görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin yeterlik inançlarının gücü, bir etkinlik için ne kadar çaba göstereceklerini, engeller karşısında ne derece sebat edeceklerini, zorluklar ile başa çıkma konusunda ne düzeyde dirençli olabileceklerini etkilediğinden, öğretmenlerin eğitime yönelik öz-yeterlik inançlarının, öğretim uygulamalarının güçlü yordayıcıları olduğu varsayılmaktadır. (Bandura, 1997; Pajares, 1996; Tschannen- Moran vd., 1998). Bu varsayım doğrultusunda, yapılan araştırmalar öz-yeterlik inançlarının, okul öncesi eğitim sınıflarındaki öğretmen uygulamaları için önemini destekler niteliklerdir (Justice, Mashburn, Hamre, & Pianta, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015).

Yeterlik inancı, öğretmenlerin koyduğu hedefleri, bu hedeflere ulaşma çabalarını, zorluklar karşısında azimlerini ve görevle meşgulken nasıl hissettiklerini etkileyen motivasyonel yapılar olarak görülmektedir (Bandura, 1997). Yapılan çalışmalar ile öğretmenlerin bilime yönelik öz-yeterliklerinin, kişisel ilgileri, dersi öğretme motivasyonları, hayatın diğer yönleri için önemli görüp görmedikleri, tema seçimleri ve öğretim stratejileri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bilimde öz-yeterliği etkileyen diğer bir faktörün mevcut bilimsel bilgi düzeyleri olduğu bilinmektedir ancak bununla birlikte araştırmalar, pek çok öğretmenin zayıf bir bilimsel altyapı ve fen/bilim derslerine yönelik olumsuz ve yetersiz bir geçmiş deneyime sahip olduğunu göstermektedir (Ashton, 1984; de Laat & Watters, 1995; Tosun, 2000). Okul öncesi öğretmenlerinin inançlarının eğitim uygulamalarını nasıl etkilediğine ilişkin yapılan bir çalışmada Lee, Baik ve Charlesworth (2006), gelişime uygun ve uygun olmayan uygulamalara ilişkin inançlara sahip Koreli öğretmenler çocuklara sunduğu destek (scaffolding) becerileri bakımından hizmet içi eğitim verildikten sonra karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, gelişime uygun uygulamalar inancına sahip öğretmenlerin destek sağlamaya ilişkin bilgi ve becerileri sıklıkla kullandıkları belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin sahip oldukları inançların sınıf uygulamalarına yansımasının bir kanıtı niteliğindedir. Benzer şekilde, Koballa ve Crawley (1985), bilim eğitiminde öğretmenin kişisel yeteneklerine olan düşük güveninin, bilim eğitiminden kaçınma ile kendini gösterecek olan bir isteksizlikle sonuçlanacağına dair olası senaryoyu ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalara göre bilim eğitiminin sınıflarda en az yer verilen etkinlik türü olması ve bilim merkezlerinin pasif durumu (Büyüktaşkapu Soydan, 2019; Fleer, 2009; Yıldız & Tükel, 2018) öğretmen inançlarına dair bu senaryonun oldukça gerçekçi olduğuna işaret etmektedir.

Okul dönem bağlamında bilim eğitimini inceleyen çalışmalar, okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum ve inançlarının eğitim-öğretim davranışlarını nasıl etkilediğine dair olası açıklamalar sunmaktadırlar. Okul öncesi öğretmenleri, düşük alan bilgileri ve düşük yeterlik düşüncelerinden kaynaklanan rahatsızlık ve kaygı duyguları nedeniyle başarılı olamayacaklarına inanarak olarak bilim eğitimi etkinliklerinden kaçınmaktadırlar (Çamlıbel Çakmak, 2012; Fleer, 2009; Greenfield vd., 2009). Bir diğer açıklama, çocukların gelişime uygun uygulamalar ile öğrenebileceği fikrini önemsemeyerek okul öncesi dönemde bilimin küçük çocukların öğrenmesi için zor ve soyut bir alan olduğuna yönelik inanıştır (Brenneman, 2011; Metz, 1995; Metz, 2009). Çocukların bilim öğrenmesinin zor olduğuna dair inanışların yanısıra öğretmenlerin bir kısmının, bilime yönelik kendi hazırlıksızlıklarını bilim öğretiminin zor olduğuna dair yanlış bir kanıya atfettikleri bilinmektedir (Yoon & Onchwari, 2006).

Öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik olumlu tutumlar sergilemeleri, çocukların da bilime yönelik olumlu duygular geliştirmesi bakımından önemli görülmektedir (Davies & Howe, 2003). Zira yapılan çalışmalar okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik olumlu tutumlarının, çocukların da bilime yönelik benzer bir tutum geliştirmelerinde etkili rol oynadığına ilişkin kanıtlar sunmaktadır (Ayvacı, 2010; Pendergast, Lieberman-Betz & Vail, 2017; Saçkes vd., 2012; Ünal & Akman, 2006). Öğretmenlerin bilime yönelik tutumlarını etkileyen önemli faktörlerden biri öğretmenlerin sahip olduğu bilimsel anlayıştır. Bilimsel kavramlara yönelik eğitim vermekte zorlanan okul öncesi öğretmenlerinin bu durumu zamanla bilime yönelik olumsuz tutum geliştirme ile sonuçlanabilmektedir (Saçkes vd., 2012). Yapılan araştırmalar bu duruma kanıt oluşturur niteliktedir. Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin bilim konularına yönelik alan bilgisi ile bilim eğitimine yönelik olumlu tutumları pozitif ilişki göstermektedir (Hamurcu, 2006; Timur, 2012). Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, okul öncesi bilim eğitiminde öğretmenlerin neden aktif rol alarak çocuklara destek sunmadığına, sınıflarda bilim materyalleri bulunmasına rağmen bunların keşfetme amaçlı kullanılmasına rehberlik edilmediği için çocuklar tarafından birer potansiyel keşif aracı değil de oyuncak olarak görüldüğü (Fleer 2009; Greenfield vd., 2009; Nayfeld vd., 2011) sorularına da ışık tutumaktadır. Dolayısıyla, öğretmenlerin benimsedikleri tutumun çocukların da bilime yönelik tutumlarını ve elde edebilecekleri bilime öğrenme fırsatlarını etkilediği (Ayvacı vd., 2002; Stefanich & Kelsey, 1989) dikkate alındığında çocuklar üzerinde şekillendirici etkileri bulunan öğretmenlerin bilime

karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlayacak koşulların oluşturulması elzem görülmektedir.

Öğretmen yetiştirme programlarında yeterli vurgu yapılmadığından (Brenneman, Stevenson-Boyd, & Frede, 2009; YÖK, 2018) okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik olumsuz tutum ve inançlara sahip olmaları anlaşılabilir olarak görülmektedir. Bilim eğitimine yönelik yeterli eğitim alıp hazır olamama durumu, öğretmenlerin öğretimini etkileyerek büyük bir endişe haline gelebilmektedir (Sherman & MacDonald, 2007). Literatürde yer alan çalışmaların sonuçları, günlük akış içinde oldukça nadiren yer verilen okul öncesi bilim eğitiminin neden genellikle program bileşenlerinden izole edilmiş, bilimsel dilden yoksun ve öğretmen merkezli deneyler aracılığıyla yürütüldüğüne dair kanıtlar sunmaktadır (Alisinanoğlu vd., 2012; Gerde, Schachter, & Wasik, 2013). Benzer şekilde, öğretmenlerin bilime yönelik tutum ve inançlarının yeterli olumlu düzeyde olmaması, okul öncesi öğretmenlerinin çoğunlukla sanat ve manipülatif merkezlerinde bulunmasını, bağımsız araştırmacılar tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre en az etkinlik yapılan alanın bilim ve en az kullanılan merkezin de bilim merkezi olmasını (Doğan & Simsar, 2018; Fleer, 2009; Greenfield vd., 2009; Tu, 2006) açıklar niteliktedir. Bilime yönelik tutumun ve yeterlik inancının yüksek ya da düşük olmasının sınıftaki bilim eğitimi uygulamalarını etkileyebildiği (Erden & Sönmez 2011; Schriver & Czerniak, 1999; Spektor-Levy vd., 2013) göz önüne alındığında öğretmenlerin bilime yönelik olumlu tutum ve inançlara sahip olmalarının önemi artmaktadır.

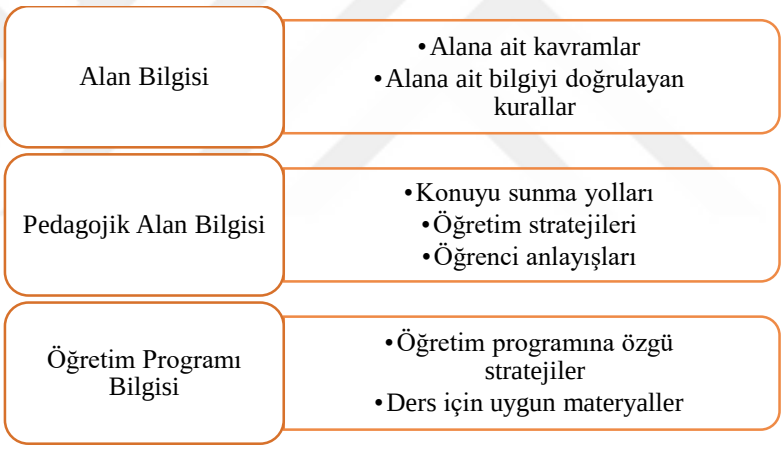
Tutum ve inançların, okul öncesi bilim eğitiminin sıklığını ve çocuklara sağlanan fırsatları etkilediği gibi öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri okul öncesi bilim eğitiminin niteliğini belirleyen önemli bir bileşendir (Barenthien vd., 2020; Saçkes vd., 2012). Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin çocukların zengin deneyimler edindiği bilim etkinliklerine rehberlik yapabilmesi, çocukların bilim kavram ve becerilerini geliştirme sürecini destekleyebilmesi ve çocukların bilime yönelik olumlu motivasyonel yapılar geliştirmelerini teşvik edebilmesi için bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olması beklenmektedir.

2.3.2. Pedagojik Alan Bilgisi

Öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin sahip olmaları beklenen bilgi; genel pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve alan bilgisini içeren çok boyutlu bir yapı olarak

açıklanmaktadır (Shulman, 1986; Weinert, 2001). Bu boyutlar arasında yer alan pedagojik alan bilgisi pek çok araştırmacı tarafından farklı bileşenler eşliğinde tanımlanmıştır. Pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin öğrenme ortamında bağlamsal, kültürel ve sosyal sınırlamalar içinde çalışırken çoklu öğretim stratejileri, sunumları ve değerlendirmeleri kullanarak öğrencilerin belirli bir konuyu anlamalarına nasıl yardımcı olacaklarına ilişkin anlayış ve konuya ilişkin bilginin, eğitim sürecine dönüştürülmesinin bir göstergesidir (Park & Oliver, 2008). Pedagojik alan bilgisine ilişkin yapı, farklı araştırmacılar tarafından eğitim öğretime yönelik farklı bileşenler ve bu bileşenler arasındaki ilişkiler çerçevesinde yorumlanmıştır. Aşağıda, farklı araştırmacılar tarafından pedagojik alan bilgisine ve pedagojik alan bilgisini içeren öğretmen bilgi alanlarına yönelik oluşturulan modeller sunulmuştur.

Shulman (1986), öğretmenlerin sahip olması gereken üç tür bilgi alanı olduğunu belirterek bunları şu şekilde açıklamıştır:



Şekil 6. Shulman (1986) tarafından açıklanan bilgi alanları

Shulman (1986), tarafından öğretmenlerin bilgi alanlarına yönelik oluşturulan yapının ilk bileşeni alan bilgisidir. Buna göre Shulman (1986), öğretmenin öğreteceği konuya ilişkin alan bilgisini Schwab (1978) tarafından ortaya koyulan yapı dahilinde ele almıştır. Buna göre *substantive* (alana ait kavramlar) ve *syntactic* (alana ait bilgiyi doğrulayan kurallar) olarak ifade edilen bilgi türlerini içermektedir. Buna göre *substantive* bilgi, disipline ait kavramları, olguları, ilkeleri ve teorileri kapsamaktadır. *Syntactic* bilgi ise bilim insanlarının yeni bilgilere ulaşmak için başvurdukları yollar ve disipline ait iddiaları doğrulamak üzere kullanılan kurallardır. Shulman (1986), *syntactic*

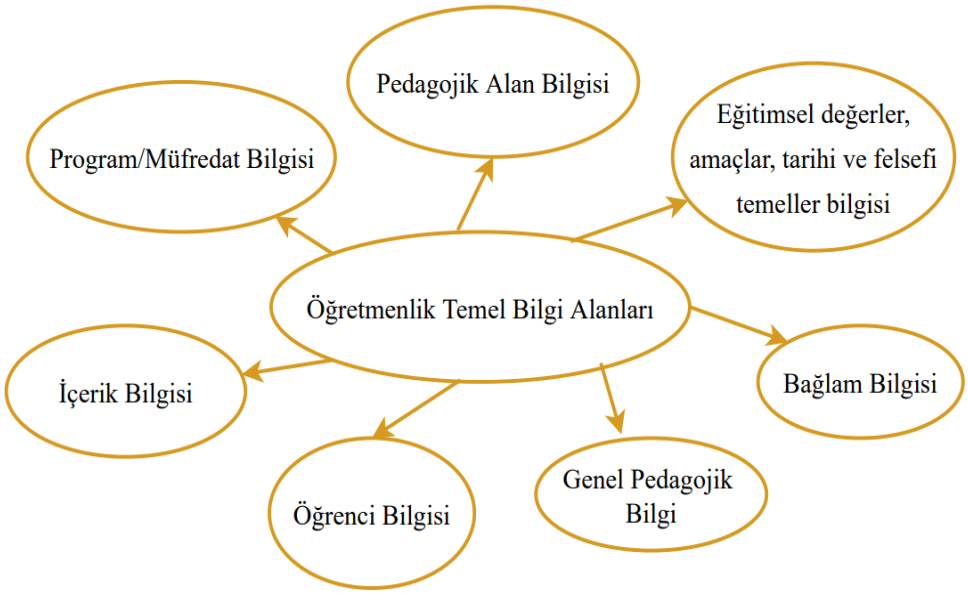
bilgiyi gramer kurallarına benzeterek bir disipline yönelik iddialar söz konusu olduğunda hangisinin daha geçerli olacağını belirleyen kurallara dair bilgi olarak ifade etmiştir.

Shulman (1986), öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi alanlarından bir diğerini de öğretim programı bilgisi olarak tanımlamıştır. Bu bilgi alanı, öğretim için tasarlanan programın içerdiği belirli konu ve kavramlar ile birlikte içeriğe uygun öğretim materyallerine dair bilgileri içermektedir. Bu noktada, öğretmenlerin öğretim programının içeriğine uygun alternatif materyaller oluşturarak kullanabilmesinin beklendiği belirtilmektedir.

Shulman (1986) tarafından ortaya koyulan öğretmenlerin bilgi alanlarına ilişkin üç boyutlu yapı ile birlikte pedagojik alan bilgisi kavramı literatürde yerini almış bulunmaktadır. İkinci bilgi alanı türü olarak tanımlanan pedagojik alan bilgisi; belirli konu ve problemlerin organize edilmesini, sunulmasını, farklı ilgi ve yeteneğe sahip öğrenenlere uyarlanmasını ve öğretiminin yapılması için içerik alan ve pedagojinin harmanlanmasını içermektedir (Shulman, 1987). Pedagojik alan bilgisi, konunun öğretilebilirliği bakımından en ilgili bölümlerin seçilmesi sürecini içermektedir. Pedagojik alan bilgisi, öğretimi yapılacak olan içeriğe ilişkin; en yararlı temsilleri, en güçlü analojileri, çizimleri, örnekleri ve açıklamaları bir diğer ifade ile konuyu anlaşılabilir kılan formüle etme yollarının kullanılmasını kapsamaktadır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin konuya yönelik önbilgileri gibi belirli kavramların öğrenilmesini kolaylaştıran ya da zorlaştıran faktörlerin bilinmesi de pedagojik alan bilgisi ile ilgilidir (Shulman, 1986).

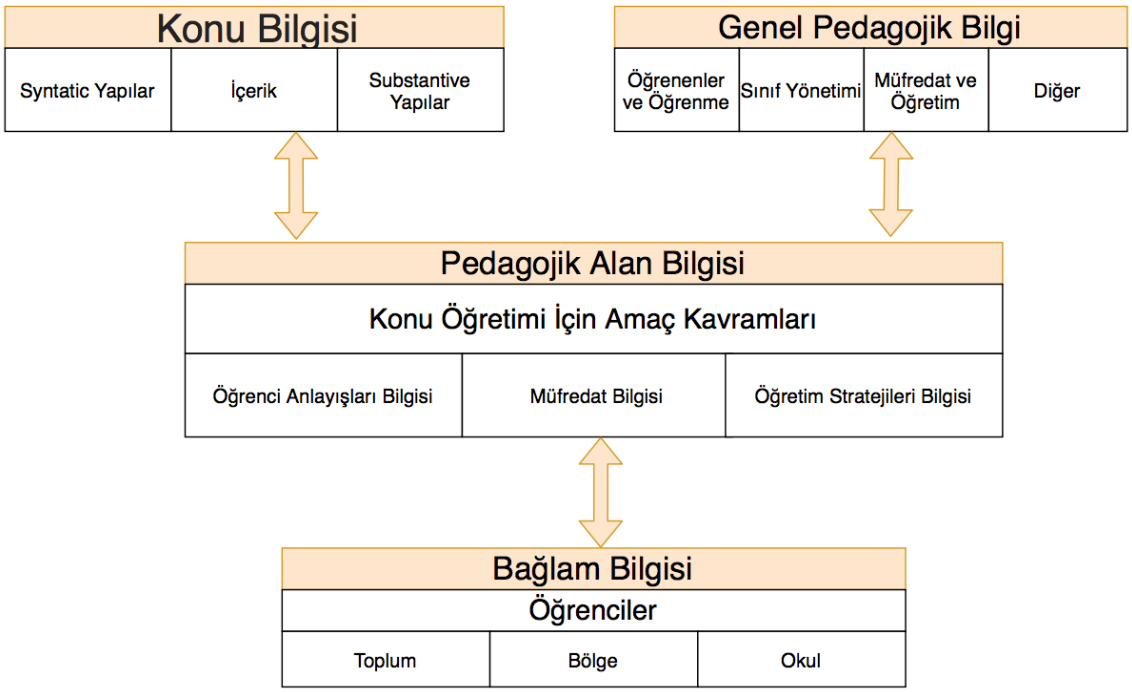
Öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi tabanlarından biri olarak literatüre kazandırılan pedagojik alan bilgisine dair kilit unsurlar; içeriğin sunumu, öğretim stratejileri, öğrencilerin alana yönelik sahip oldukları kavramlar ve öğrenme güçlükleri şeklinde belirtmektedir (Fernandez, 2014; Shulman, 1987). Bu bağlamda, Shulman (1986) tarafından öğretim araştırmalarındaki kayıp paradigma olarak ifade edilen pedagojik alan bilgisi, öğretmenleri, bir disipline ait alan uzmanlarından ayıran spesifik bir bilgi türü olarak nitelendirilmektedir.

Shulman (1987), öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi alanları konusunda araştırmalarına devam ederek Pedagojik Alan Bilgisi Öğretmen Bilgi Modeli'ne göre öğretmenlik temel bilgilerini Şekil 7'de gösterilen 7 temel alana ayırmıştır:



Şekil 7. Shulman (1987) tarafından önerilen öğretmenlik temel bilgi alanları

Pedagojik alan bilgisine yönelik çalışmalarda Shulman (1986,1987)'yi takip eden araştırmacılar, öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi türlerine ve bu bilgilerin birbirleri ile olan etkileşimlerine yönelik çeşitli yapılar ortaya koyarak farklı modeller oluşturmuşlardır (Carlsen, 2002; Gess-Newsome, 2015; Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999; Park & Oliver, 2008). Alan yazın incelendiğinde, öğretmenlerin bilgi alanı bileşenlerini sistematize eden ilk araştırmacılardan birinin Grossman (1990) olduğu göze çarpmaktadır. Buna göre Grossman (1990), Shulman (1987) tarafından sunulan öğretmen bilgi alanları fikrini gözden geçirerek pedagojik alan bilgisini de içeren bir model oluşturmuştur. Grossman (1990) tarafından öğretmen bilgi alanlarına yönelik oluşturulan model Şekil 8'de yer almaktadır.

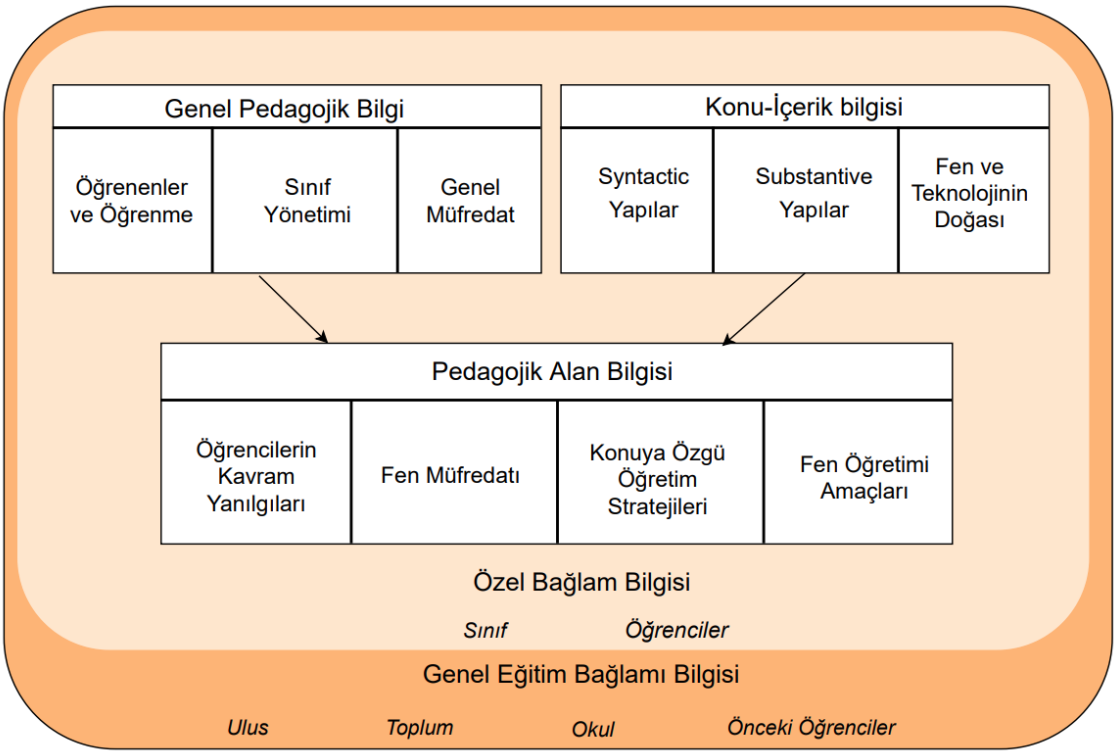


Şekil 8. Grossman (1990) tarafından öğretmen bilgi alanlarına yönelik oluşturulan model

Grossman (1990) tarafından oluşturulan modelde, öğretim için bilgi alanını oluşturan dört etkileşimli bileşen bulunmaktadır. Bunlar: konu bilgisi, genel pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve bağlam bilgisidir. Bu modelde, pedagojik alan bilgisi bileşeni merkezi bir konuma sahip olmakla birlikte pedagojik bilginin, bağlamın ve alan bilgisinin dönüşümü olarak görülmektedir. Grossman (1990)'ın modelinde, merkezde yer alan pedagojik alan bilgisi dört bileşenden oluşmaktadır: konuyu öğretme amaçlı kavramlar, öğrenci anlayışları bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine yönelik oluşturulan bir diğer model Carlsen (1999)'a aittir. Ortaya koyduğu modelde Carlsen (1999), pedagojik alan bilgisi kavramının, öğretmenlerin sahip olması beklenen tüm bilgi alanları ile ilişkili olması sebebiyle öğretmen bilgi alanları başlığı ile paralel anlamda kullanılmasının makul olduğunu ifade etmektedir. Carlsen (1999), Grossman (1990)'dan farklı olarak öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi alanlarına genel ve spesifik bağlam bilgisini de dahil ederek beş bileşenin tanımlandığı bir model oluşturmuştur. Yapısal görüş olarak tanımlanan bu modelde öğretmenlerin bilgi alanlarına yönelik bileşenler; genel pedagojik bilgi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, spesifik bağlam bilgisi ve genel eğitim bağlamı

bilgisidir. Carlsen (1999) tarafından oluşturulan öğretmen bilgi alanları modeli Şekil 9'da sunulmuştur.

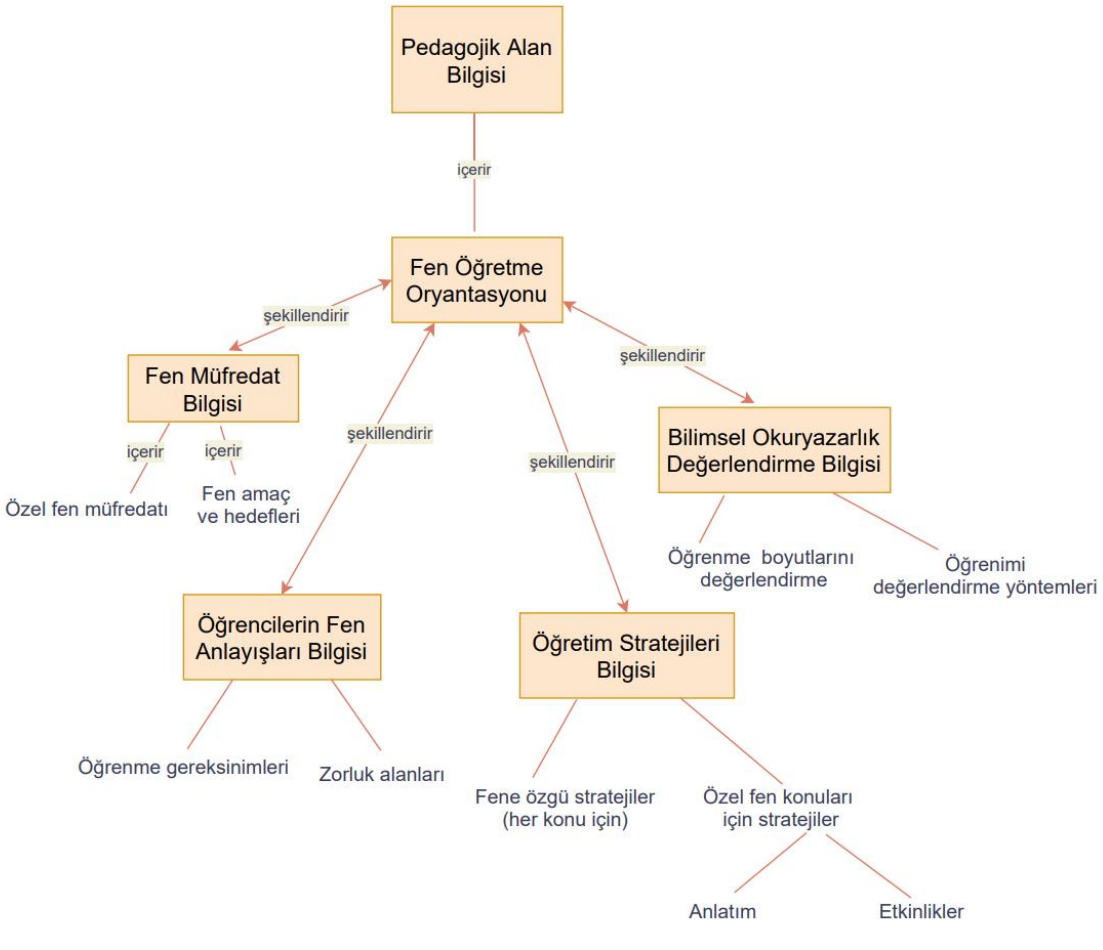


Şekil 9. Carlsen (1999) tarafından öğretmen bilgi alanlarına yönelik oluşturulan model

Carlsen (1999), öğretmenlerin bilgi alanları bileşenlerinden biri olan pedagojik alan bilgisini, genel pedagojik bilgiden ve alan bilgisinden farklı ancak bunlarla ilişkili bir bilgi alanı şeklinde tanımlamaktadır. Bununla birlikte, oluşturulan modelde yer alan genel eğitim bağlamı bilgisi; devlet, toplum, okul ve önceki öğrencileri içerirken, spesifik bağlam bilgisi; sınıf ve sınıftaki öğrencilere odaklanmaktadır. Carlsen (1999)'in ortaya koymuş olduğu öğretmen bilgi alanları modeli, Grossman (1990) tarafından sunulan model ile kıyaslandığında bir takım farklılıklar göze çarpmaktadır. Carlsen (1999)'in oluşturmuş olduğu yapısal görüş modeli, Grossman (1990)'dan farklı olarak bağlam bilgisine ve bu bilginin diğer alanlar ile olan ilişkisine büyük önem vermektedir. Carlsen (1999) tarafından oluşturulan modelin yine Grossman (1990)'ın oluşturduğu modelden farklı olan yönü, bilim eğitimi amaçlarının, hiyerarşik olarak diğer pedagojik alan bilgisi bileşenleri ile aynı düzeyde olmasıdır. Bir diğer fark, konu alan bilgisi boyutunda yapılan güncelleme olarak görülmektedir. Carlsen (1999), öğretmenlerin Amerika'da 1993 yılında American Association for the Advancement of Science (AAAS)

tarafından hazırlanan Project-2061 gibi büyük projeler tarafından önerilen öğretim hedeflerini ele alma durumlarını göz önünde bulundurarak, konu alan bilgisi boyutuna bilim ve teknolojinin doğası bileşenini eklemiştir. Carlsen (1999), özellikle bilim eğitiminde kavram yanılgılarının ve konuya özgü öğretim stratejileri kullanmanın önemini dikkate alarak modeline eklediğini belirtmektedir. Son olarak Carlsen (1999), farklı bağlam koşullarının, yeni pedagojik alan bilgilerini ortaya çıkararak sınıf ortamının düzenlenmesini, öğrenci anlayışlarını, öğretmenin konumunu şekillendirebileceğine dikkat çekmiş ve bağlamın diğer bilgi alanları ile olan ilişkisini modelinde vurgulamıştır.

Magnusson, Krajcık ve Borko (1999), Grossman (1990)'ın modelini geliştirerek bilim eğitiminde pedagojik alan bilgisinin bileşenlerine yönelik yeni bir model önermişlerdir. Pedagojik alan bilgisini, öğretim için gerekli olan farklı bilgi türlerinin bir dönüşümü olarak tanımlayan araştırmacılar, bu yapının öğretmen bilgi alanlarının önemli bir bileşeni olduğunu ifade etmektedirler (Magnusson vd., 1999). Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından tanıtılan modelde inanç ifadesinin yer alması dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretmenlerin bilgi ve inançlarının öğretimin tüm yönleri üzerinde derin bir etkiye sahip olması ile açıklanmaktadır. Pedagojik alan bilgisi için önerilen model beş bileşenden oluşmaktadır. Bunlar: bilim öğretme oryantasyonu, öğretim programına ilişkin bilgi ve inançlar, öğrencilerin bilim anlayışlarına ilişkin bilgi ve inançlar, bilimsel okuryazarlığın değerlendirilmesine ilişkin bilgi ve inançlar ve öğretim stratejilerine ilişkin bilgi ve inançlardır. Magnusson vd. (1999) tarafından oluşturulan pedagojik bilgi alanı modeli Şekil 10'da sunulmuştur.

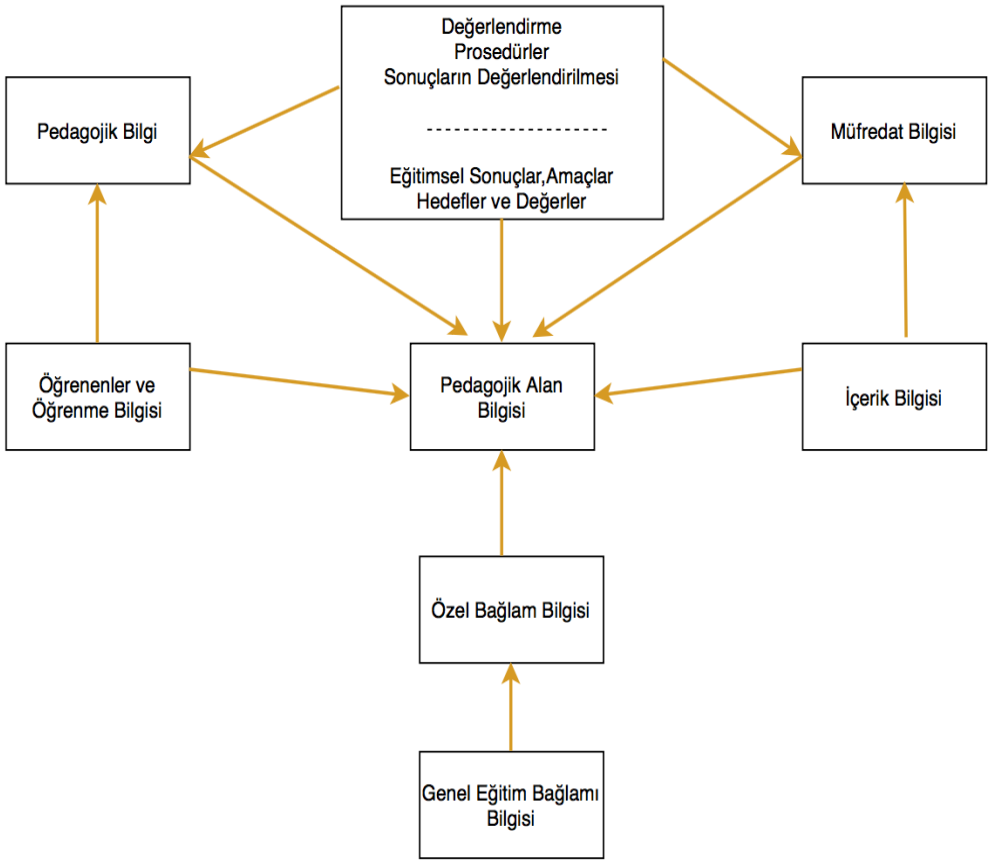


Şekil 10. Magnusson vd. (1999) tarafından bilim öğretiminde pedagojik alan bilgisi bileşenlerine yönelik sunulan model

Grossman (1990)'ın oluşturmuş olduğu öğretmen bilgi alanları modelinde yer alan pedagojik alan bilgisi boyutunu detaylandıran araştırmacılar, bu boyuta değerlendirme bileşenini eklemişlerdir (Magnusson vd., 1999). Bunun yanı sıra model bileşenlerinde göze çarpan bir diğer değişiklik ise Grossman (1990)'ın modelinde yer alan konuyu öğretme amaçlı kavramlar bileşeninin yerini bilim öğretme oryantasyonu bileşeninin almış olmasıdır. Pedagojik alan bilgisinin bu bileşeni, öğretmenin farklı sınıf seviyelerinde bilim eğitimine yönelik amaç ve hedefler hakkındaki bilgi ve inançlarını ifade etmektedir. Bu bilgi ve inançlar; günlük hedefler, ders kitaplarının ve diğer materyallerin kullanımı ve öğrenci öğrenmelerinin değerlendirilmesi gibi konularla ilgili öğretim kararlarını yönlendiren kavramsal bir harita işlevi görmesi nedeniyle önemlidir. Örneğin, didaktik oryantasyonun benimsendiği bir sınıfta bilim eğitiminin amacı; öğrenenlere bilime ilişkin gerçekleri nakletmek iken bu sınıftaki öğretim; öğretmenin

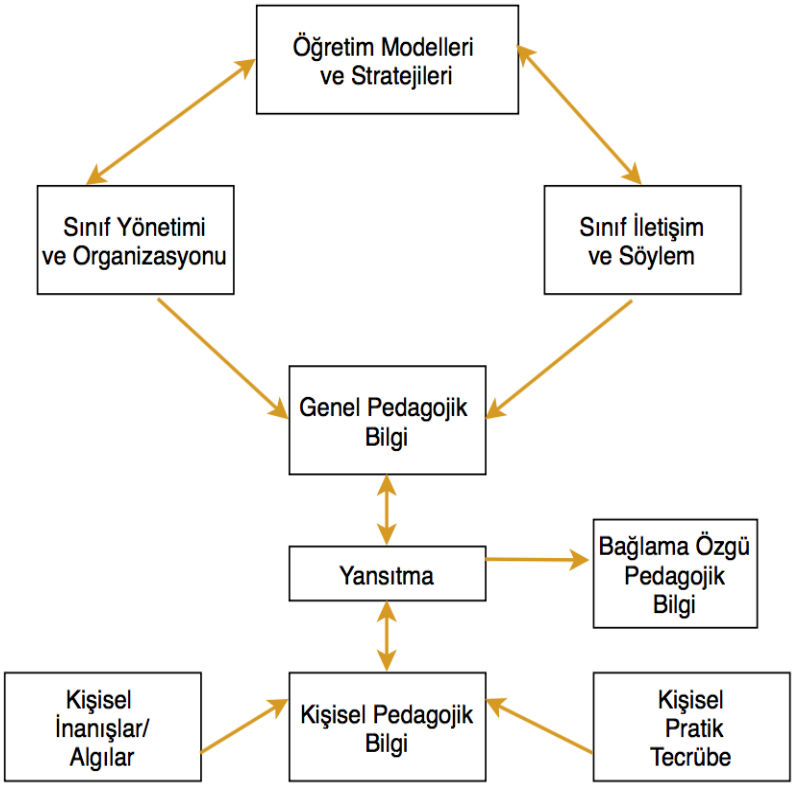
bilgileri sunduğu ve öğrencilerin bu bilgileri bilmeleri konusunda sorumlu tutulduğu bir özellik gösterir (Magnusson vd., 1999).

Morine-Dershimer ve Kent (1999), pedagojik alan bilgisinin, Shulman (1987) tarafından tanımlanan öğretmen bilgi alanları içerisindeki konumuna dair bir model geliştirmişlerdir. Bu model ile ilgili gözden kaçırılmaması gereken üç önemli nokta bulunmaktadır. İlki, eğitimsel amaçların değerlendirme sürecinden ayrılmaz olduğudur. İkincisi, öğretim programı/müfredat bilgisinin hem alan bilgisi hem de eğitimsel hedefler ve değerlendirme süreci ile ilişkili olduğudur. Üçüncüsü ise modelde yalnızca genel eğitim bağlamı bilgisi, spesifik bağlam bilgisi bileşenine yönlenmişken diğer bileşenlerin doğrudan pedagojik alan bilgisi ile ilişkilendirilmiş olduğudur. Morine-Dershimer ve Kent (1999) tarafından pedagojik alan bilgisine katkı yapan bileşenlere ilişkin model Şekil 11'de sunulmuştur.



Şekil 11. Morine-Dershimer ve Kent (1999) tarafından pedagojik alan bilgisinin konumuna yönelik oluşturulan model

Şekil 11'de görüldüğü üzere, Morine-Dershimer ve Kent (1999)'a göre pedagojik alan bilgisi altı bilgi alanından oluşmaktadır. Bunlar: eğitimsel amaçlar/ hedefler/ değerler ve bunlarla doğrudan ilişkili olan değerlendirme süreci ile pedagojik bilgi, müfredat bilgisi, alan bilgisi, öğrenme ve öğrenen bilgisi ve spesifik bağlam bilgisidir. Bu modelin yanı sıra Morine-Dershimer ve Kent (1999), yapılan eğitim araştırmalarından yola çıkarak pedagojik bilginin çeşitli yönlerine ilişkin bir model oluşturmuşlardır. Oluşturulan bu model Şekil 12'de sunulmuştur.

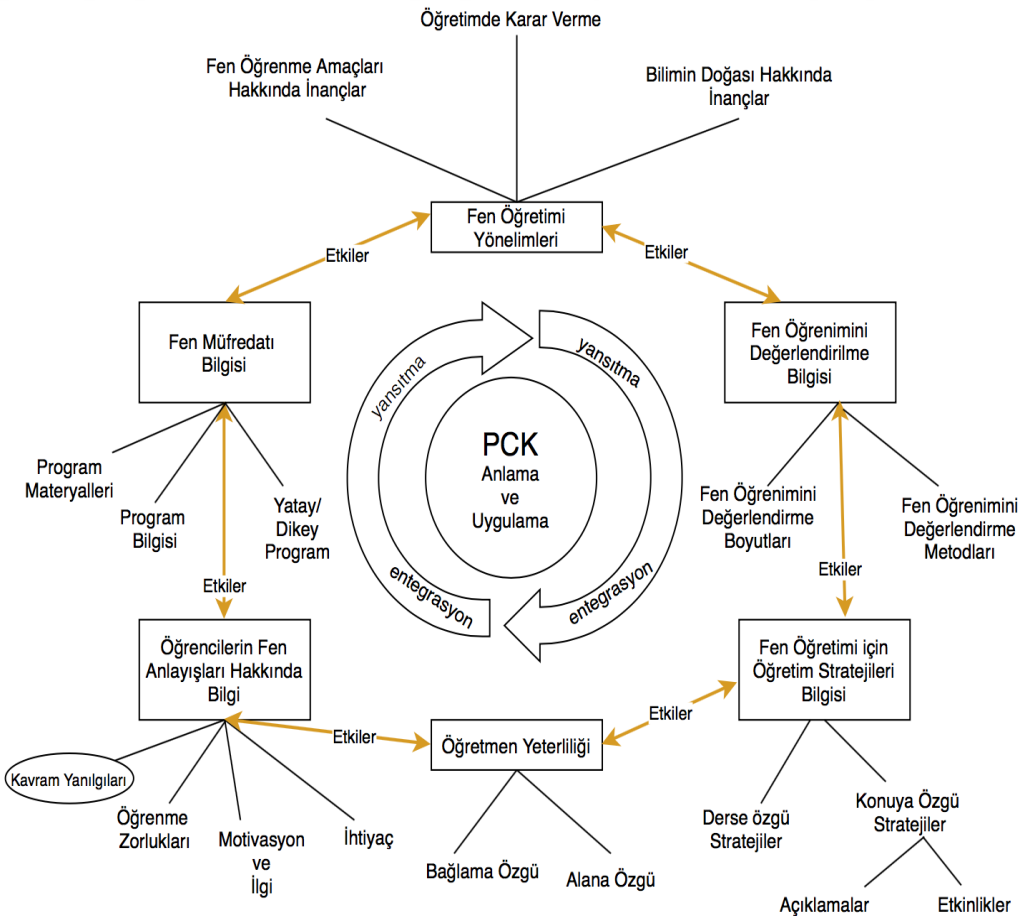


Şekil 12. Morine-Dershimer ve Kent (1999)'e göre pedagojik bilginin farklı yönleri

Morine-Dershimer ve Kent (1999), bilimsel literatürden türetilen genel pedagojik bilgi ile kişisel inançlar ve kişisel deneyimler tarafından teşvik edilen kişisel pedagojik bilgi arasındaki etkileşime özellikle vurgu yapmaktadır. Yansıtma süreci, genel ve kişisel pedagojik bilgi arasındaki etkileşimi teşvik eder, böylece kişisel inanç ve deneyimlerin oluşturduğu algılar genişletilir ve pedagoji kavramları bağlamsallaştırılır. Bu süreçten çıkan sonuç ise öğretmenlerin karar ve eylemlerine rehberlik etmeye yardımcı olan bağlama özgü pedagojik bilgidir.

Pedagojik alan bilgisine yönelik Park ve Oliver (2008) tarafından oluşturulan modelde pedagojik alan bilgisinin gözlenebilir değişkenlerini belirleme sürecinde farklı

çalışmaları temel aldıklarını (Grossman, 1990; Magnusson vd.,1999; Tamir, 1988) belirtmektedirler. Park ve Oliver (2008), pedagojik alan bilgisini merkeze yerleştirerek potansiyel gelişimini görmeyi hedeflemişlerdir. Buna göre, pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden birinde yaşanan ilerleme, eşzamanlı olarak diğerlerinin gelişimini teşvik edebilir ve nihayetinde genel pedagojik alan bilgisinde gelişim görülebilir. Öte yandan etkili bir öğretim için pedagojik alan bilgisi, öğretmen bilgisinin tüm alanlarının bütünleşmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla, tek bir bileşene ilişkin bilginin artması, pedagojik alan bilgisinin gelişimi ve uygulamadaki değişimi teşvik etmek için yeterli olmayabilmektedir (Park & Oliver, 2008). Park ve Oliver (2008) tarafından oluşturulan model Şekil 13'te sunulmuştur.



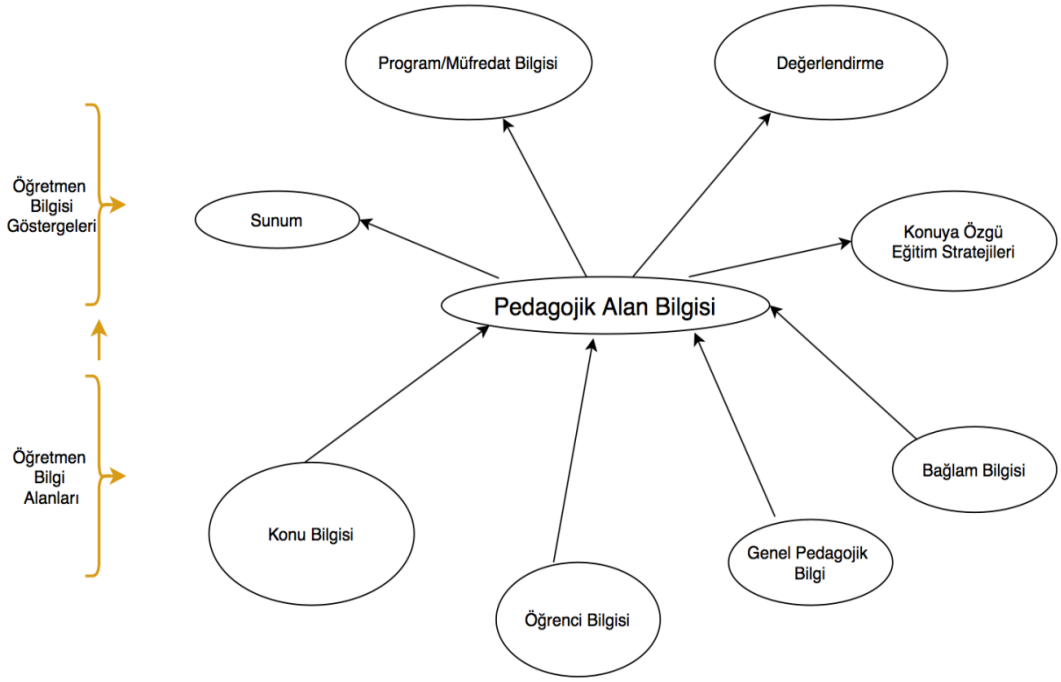
Şekil 13. Park ve Oliver (2008) tarafından pedagojik alan bilgisine yönelik oluşturulan model

Park ve Oliver (2008) tarafından oluşturulan modelde, bilişsel alanların yanı sıra duygusal alanları dikkate almanın da önemli olduğu vurgulanmaktadır. Buna göre, pedagojik alan bilgisine ilişkin beş bileşeni- fen bilimleri öğretiminde yönelim, öğretim

programına ilişkin bilgi, öğrencilerin bilim anlayışlarına ilişkin bilgisi, öğretim stratejilerine ilişkin bilgi, bilim öğreniminin değerlendirilmesine yönelik bilgi- temel alarak başladıkları çalışmalarına öğretmen yeterliği bileşenini ekleyerek altıgen olarak tanımladıkları modeli oluşturmuşlardır. Öğretmen yeterliği, öğretmenin sahip olduğu bilgi ve beceriler ile öğrenci sonuçlarını etkileme kabiliyetine ilişkin inanç ve yargıları olarak açıklanmaktadır (Brouwers & Tomic, 2003;Tournaki & Podell 2005; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001). Bu noktada, öğretmen yeterliğinin çoğunlukla bilginin değil inancın bir bileşeni olarak görüldüğünü kabul eden Park ve Oliver (2008), Kagan (1992) tarafından inancın; *harekete geçiren bilgi formu* tanımını temel alarak bilgi alanı modellerinde öğretmen yeterliği bileşenine yer verdiklerini belirtmişlerdir.

Park ve Oliver (2008), pedagojik alan bilgisinin bilgi edinme ve bilgiyi kullanma süreçlerini birlikte kapsadığını dolayısıyla önce pedagojik alan bilgisini alıp sonra kullanılmasının söz konusu olmadığını belirtmektedir. Pedagojik alan bilgisine yönelik bilgi edinme dinamiği, bilginin uygulama sürecine yansımasıyla gelişmektedir. Bu durum, uygulama sürecindeki deneyimlerinin bilgi üretme sürecinin en güçlü dönüştürücüleri olduğu ve öğretmenlerin kendi bilgilerinin yaratıcısı oldukları kabulünü beraberinde getirmektedir (Park & Oliver, 2008). Pedagojik alan bilgisi, uygulama sırasında ve uygulama sonrasında gelişim gösterebilmektedir. Buna göre, uygulama sırasında öğretmen sınıfta beklenmedik bir durumla karşılaştığında bunu öğretici bir fırsata dönüştürmek için pedagojik alan bilgisinin tüm bileşenlerini bütünleştirebilir. Bu bağlamda, pedagojik alan bilgisinin gelişimi ve işe koşulmasından dinamik ve aktif bir süreç olarak söz edilmektedir. Bunun yanı sıra, pedagojik alan bilgisi uygulama sonrasında da ilerleme gösterebilir. Öğretmen, uygulama sırasında farkında olmadığı bir durumu uygulama sonrasında fark ederek pedagojik alan bilgisini yeniden düzenleyebilir, eğitim sürecine eklemeler yapabilir. Bu bağlamda, pedagojik alan bilgisinin gelişimi ve işe koşulmasından durağan ve sabit bir süreç olarak söz edilmektedir. Ancak söz edilen iki süreç birbirini dışlayan değil pedagojik alan bilgisinin gelişimi bakımından yansımalarıyla birbirini etkileyen süreçlerdir (Park & Oliver, 2008).

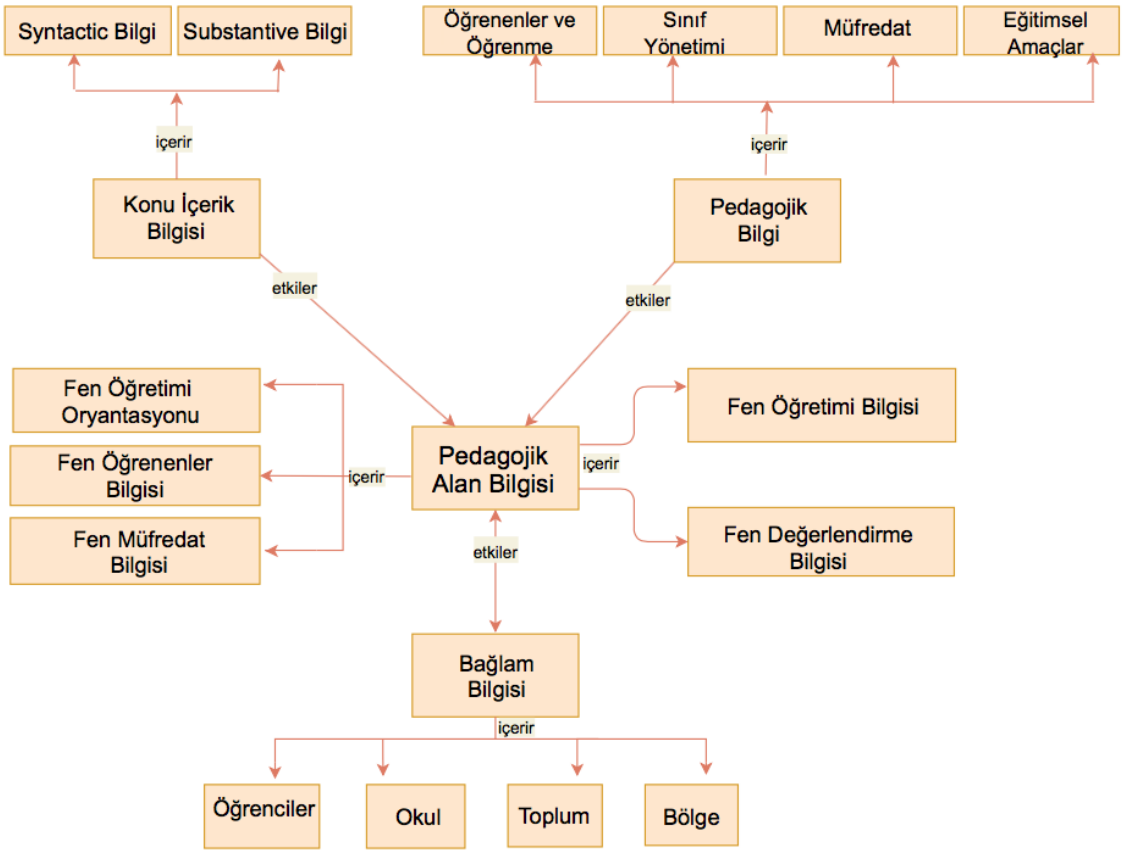
Pedagojik alan bilgisine yönelik oluşturulan bir diğer modele göre Rollnick ve diğerleri (2008) pedagojik alan bilgisini, gözlemlenebilir ürünler üreten dört bilgi alanının birleşimi olarak görmektedir. Bu bilgi alanları: Alan bilgisi, öğrenci bilgisi, genel pedagojik bilgi ve bağlam bilgisidir. Şekil 14'te Rollnick ve diğerleri (2008) tarafından oluşturulan pedagojik alan bilgisi modeli sunulmuştur.



Şekil 14. Rollnick vd. (2008) tarafından oluşturulan pedagojik alan bilgisi modeli

Rollnick ve diğerleri (2008), tarafından önerilen modelde öğretmen bilgi alanlarının ürünleri; içeriğin sunumu, içeriğe özgü öğretim stratejileri, program bilgisi (curricular saliency) ve değerlendirme şeklinde gözlenebilir öğretim ürünlerini oluşturmaktadır. Bir başka deyişle bu ürünler, pedagojik alan bilgisi ürünleridir.

Abell (2007), alanyazında sıklıkla kullanılan iki model olan Grossman (1990) ile Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) tarafından oluşturulan pedagojik alan bilgisi ve öğretmen bilgi alanları modellerini bir araya getirerek yeniden düzenlemiştir. Abell (2007) tarafından oluşturulan model Şekil 15'te sunulmuştur.

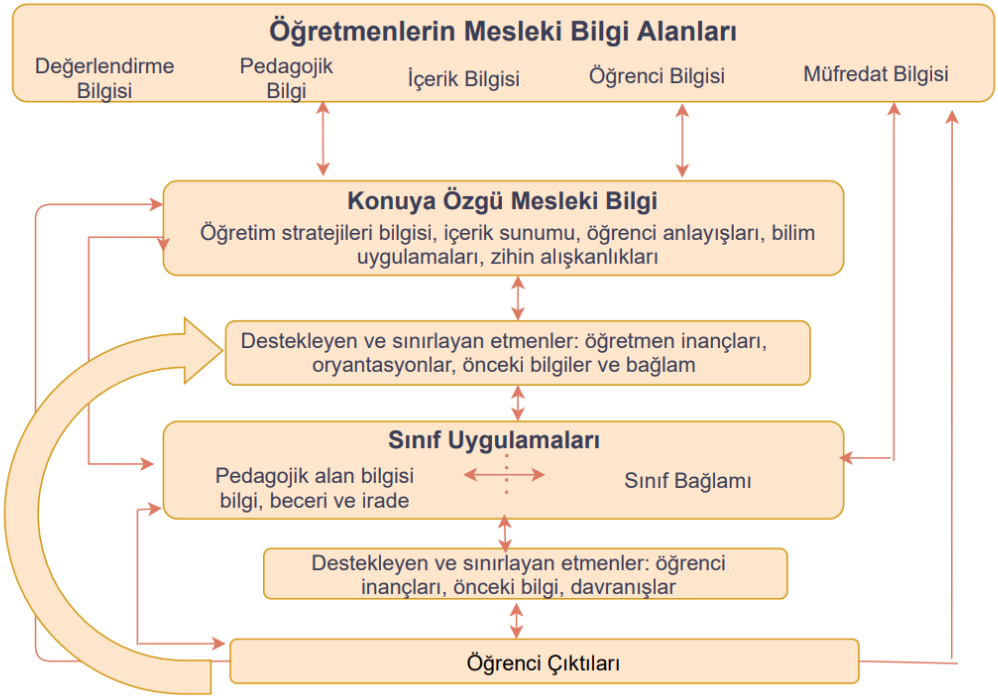


Şekil 15. Abell (2007) tarafından derlenen pedagojik alan bilgisi ve bilgi alanları modeli

Abell (2007) tarafından düzenlenen bu model, Grossman (1990)'ın önerdiği gibi pedagojik alan bilgisinin üç bileşenden etkilendiğini göstermektedir. Bunlar; konu-alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisidir. Konu-alan bilgisi; bir disiplinin temel yapısı, kavramların, olguların, ilkelerin ve teorilerin organizasyonuna ilişkin bilgi olan *substantive bilgi* ve disiplindeki bu bilgileri doğrulamak üzere kullanılan ispat kurallarına ilişkin bilgi olan *syntactic* bilgi türlerini içermektedir. Pedagojik bilgi, öğrenme teorileri ve öğretim ilkeleri gibi öğretmen bilgisinin konuya özgü olmayan öğretime ilişkin genel yönlerini içermektedir. Bağlam bilgisi ise toplumun, okulun ve öğrenci geçmişlerine yönelik bilgiyi içermektedir ve konu alanından bağımsız bir bilgi alanıdır. Bu modelde yer alan bileşenler pedagojik alan bilgisinin konuya özgü olma halinden ziyade daha geniş bir görünümünü temsil etmektedir (Abell, 2007).

Gess-Newsome (2015) ise pedagojik alan bilgisini içeren Öğretmenlerin Profesyonel Bilgi ve Becerileri modelini ortaya koymuştur. Bu modelinde, öğretmenlerin profesyonel bilgi alanlarını; değerlendirme bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenci anlayışları bilgisi ve program bilgisi boyutlarında ele almıştır. Bu bilgi, araştırmacılar

veya uzmanlar tarafından belirlenen resmi bir bilgi birikimidir ve öğretmenler bu bilginin tüketicileri olarak görülmektedir. Öğretmenlerin profesyonel bilgi alanlarının ilki olan değerlendirme bilgisi, değerlendirmelerin tasarımı ve kullanımı ile bu değerlendirmelerden elde edilen sonuçların nasıl kullanılacağı hakkında bilgi içermektedir. Pedagojik bilgi, sınıf yönetimi ve öğrenci katılımı için stratejiler, sorgulama teknikleri, öğrencinin ihtiyacına göre farklılaşmayı teşvik eden öğretim stratejileri veya bir ders/etkinlik planının nasıl tasarlanacağını içermektedir. Öğrenci bilgisi, öğrenenin bilişsel ve fiziksel gelişimini, öğretimsel farklılaşmayı gerektirebilecek öğrenci farklılıklarını anlama sürecini kapsamaktadır. Alan bilgisi ise belli bir disiplinin akademik içeriğini ifade etmektedir. Tüm bu bilgi unsurları gerekli öğretmen bilgisini tanımlamak ve daha sonra öğretmen bilgi alanlarının ölçülmesine ilişkin yapının oluşturulmasını desteklemek üzere kullanılabilir (Gess-Newsome, 2015).



Şekil 16. Pedagojik alan bilgisini içeren öğretmen mesleki bilgi ve beceri modeli, sınıf uygulamaları ve öğrenci sonuçları üzerindeki etkileri

Şekil 16 incelendiğinde, konuya özgü mesleki bilginin oluşturulan modelin unsurlarından biri olduğu görülmektedir. Konuya özgü mesleki bilgi başlığı, öğrencinin gelişimsel düzeyine uygun konu bilgisinin seçimini içermektedir. Bu noktada, konuya özgü mesleki bilgi pedagojik alan bilgisi ile karıştırılabilmekle birlikte arada kritik bir

fark bulunmaktadır. Konuya özgü mesleki bilgi, uzmanlar tarafından açıkça kodlanmıştır ve öğretmenler tarafından kullanıma açıktır. Bu modele göre, kişisel pedagojik alan bilgisi, öğrenme çıktılarını artırmak üzere belirli bir konunun, belirli bir öğrenen grubuna belirli bir amaç için belirli bir şekilde öğretmek üzerine akıl yürütme ve planlama yapılmasına ilişkin bilgidir. Pedagojik bilgi ve beceri ise öğrenme çıktılarını artırmak üzere belirli bir konunun, belirli bir öğrenen grubuna belirli bir amaç için belirli bir şekilde öğretme eylemidir (Gess-Newsome, 2015).

Sonuç olarak, pedagojik alan bilgisi, konu alan bilgisinin, öğretilmek üzere dönüştürülmüş formu olarak tanımlanmaktadır (Geddis, 1993). Pek çok araştırmacı pedagojik alan bilgisi üzerinde çalışmış olmakla birlikte bu yapıya ilişkin düzenli ve tutarlı bir literatür bulunmadığı ifade edilmektedir (Abell, 2008). Literatür incelendiğinde, pedagojik alan bilgisinin pek çok araştırmacı tarafından alt kolları olan genel bir kavram gibi kullanıldığı görülmektedir (Carlsen, 1999; Grossman, 1990; Magnusson vd., 1999). Bununla birlikte, pedagojik alan bilgisi çerçevesi kullanılarak, pedagojik alan kaygıları (de Jong & van Driel, 2001), pedagojik bağlam bilgisi (Barnett & Hodson, 2001) gibi yeni yapıların oluşturulduğuna rastlanmaktadır. Ayrıca, araştırmacıların bilgiye ek olarak kavram, algı, inanç, teori gibi terimleri bilgi kavramı altında bir araya getirdikleri çalışmalar da alanyazında yer almaktadır (Porlán & del Pozo, 2004). Tüm bunların yanı sıra, farklı araştırmacılar tarafından çeşitli içerik ve bileşenler ile aracılığıyla doğrudan veya dolaylı olarak tanımlanan, bu sebeple sınırları çizilmiş bir operasyonel tanımı bulunmayan pedagojik alan bilgisinin bileşik doğasının yaratmış olduğu en önemli zorluklardan başında bu bilginin türünün değerlendirilmesi gelmektedir.

2.3.2.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Değerlendirilmesi ve Dokümantasyonu

Bir öğretmenin pedagojik alan bilgisinin incelenmesi, yapının bir dizi örtük bilgi içeren doğası sebebiyle oldukça karmaşık olabilmektedir. Bu nedenle pedagojik alan bilgisini araştırmak ve belgeleyebilmek üzere farklı stratejiler önerilmektedir (Fernandez, 2014). Öğretmen bilgilerini ortaya koyabilmek için çeşitli araştırma yöntemlerine başvuran araştırmacıların izlediği yollar araştırmanın amacına, çalışma grubuna ve bağlama göre farklılaşabilmektedir. Bu stratejiler aracılığıyla, pedagojik alan bilgisi doğrudan veya dolaylı etkiler aracılığıyla değerlendirilerek dokümante edilmektedir.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini değerlendirmek üzere kullanılan stratejilerinden biri yansıtıcı düşünme süreçleri aracılığıyla öğretmen bilgilerine yönelik çıkarım yapılması olarak karşımıza çıkmaktadır (Abell vd., 1998). Bu çalışmalarda, öğretmen bilgilerinin süreç boyunca nasıl değiştiği belirlenebilmekle birlikte öğretmen bilgi alanlarının sınıflanması söz konusu olmamaktadır (Abell, 2008). Öğretmenlerin hazırladıkları planların incelenmesi, öğretmen bilgilerinin incelenmesinde benimsenen bir başka yol olarak görülmektedir (de Jong, 2000). Ancak sadece planlama faaliyetinin pedagojik alan bilgisini temsil etmesi konusuna şüpheci yaklaşılmakta ve öğretim çalışmalarının da eşzamanlı incelenmesi gerektiği belirtilmektedir (Abell, 2008). Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü bilgilerinin anlaşılmasında tercih edilen yöntemler arasında metafor kullanımı (Hand & Treagust, 1997), görüşme ve gözlem (Bellamy, 1990; Sanders, Borko, & Lockard, 1993) yer almaktadır.

Baxter ve Lederman (1999), öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek için kullanılan modelleri derleyerek kullanılan metodolojilere göre üç grup oluşturmuşlardır: i) yakınsak ve çıkarımsal teknikler ii) kavramsal haritalar, sınıflandırma ve resimli temsiller iii) çoklu yöntemlerin kullanıldığı değerlendirme teknikleri. Yakınsak ve çıkarımsal teknikler arasında öğretmenlerin kendi yanıtlarına dayanan Likert tipi ölçekler, çoktan seçmeli testler ve kısa cevaplı anket formları yer almaktadır. Bu değerlendirme stratejisi çoğunlukla inanç ve tutum gibi yapıları ölçme amacıyla yaygın kullanılmakla birlikte pedagojik alan bilgisi değerlendirmesi için de kullanıldığı bilinmektedir (Kromrey & Renfrow,1991). Kavramsal haritalar, kartlar ve resimli temsillerin ise pedagojik alan bilgisindeki kısa vadeli değişimlerin değerlendirilmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir. Bununla birlikte pedagojik alan bilgisi çalışmalarında çoğunlukla birden fazla yöntem kullanılmaktadır. Genel olarak bu çalışmalarda veri toplamak için görüşme, anket, kavram haritaları ve video kayıtları, atölye çalışmaları gibi teknikler işe koşulur. Çoklu kaynaklardan gelen verileri üçgenleyen araştırmacılar öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin genel bir profilini çıkarırlar. Bu şekilde farklı yöntemleri bir arada kullanan araştırmalar, pedagojik alan bilgisini anlama bakımından nispeten zengin olarak addedilmektedir (Abell, 2008; Baxter & Lederman, 1999; van Driel, de Jong, & Verloop, 2002).

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri, öğretme ve öğrenmeye yönelik araştırmalarda oldukça önemli bir yapı olarak gösterilmekle birlikte (Van Driel vd., 1998) pedagojik alan bilgisini değerlendirebilmek üzere hazırlanmış mevcut ölçme araçları oldukça sınırlıdır. Bu durum, pedagojik alan bilgisinin çok boyutlu, kesin olmayan

yapısından ve çoğunlukla bağlama dayalı olma niteliğinden kaynaklanmaktadır (Kagan, 1990; Loughran, Gunstone, Berry, Milroy, & Mulhall, 2000; Siorenta & Jimoyiannis, 2008). Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini keşfetmek isteyen araştırmacılar; görüşme, gözlem, açık uçlu anket formları, öğretmenlerin eğitim durumlarına yönelik demografik bilgi formları veya bunların farklı şekillerde bir araya getirilmesi ile oluşturdukları yöntem kombinasyonlarını kullanmaktadırlar. Ancak standart olmayan ölçme araçları, öğretmenlerin kendisinden alınan bilgiler veya öğretmenlerin eğitim süreçlerinde aldıkları dersler gibi aracı değişkenlerin kullanılması pedagojik alan bilgisinin belirlenmesinde çoğunlukla istenen sonucun elde edilememesi ile sonuçlanmaktadır. Bunun yanı sıra pedagojik alan bilgisinin bağlama özgü olması, değerlendirmenin standartlaştırılmasında karşılaşılan güçlükler arasındadır. Bu kapsamda, farklı sınıf düzeyleri için hazırlanan ölçme araçlarının modifikasyonları ile yapılan değerlendirmelerden tatmin edici sonuçlar alınmadığı literatürde göze çarpan bilgiler arasındadır (Ball, 1998; Boyd, Grossman, Lankford, Loeb, & Wyckoff, 2009; Cunningham, Zibulsky, & Callahan, 2009).

2.3.3 Okul Öncesi Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgisi Model Önerisi

Okul öncesi öğretmenlerinin sahip oldukları mesleki bilgi, okul öncesi eğitimin niteliği bakımından önemli bir önkoşul olarak kabul edilmektedir (Lee, 2010). Küçük çocuklarda bilgi, beceri ve anlayış biçimlerini geliştirmek için farklı pedagojik teknikler gerekmektedir. Öğretmenlerin, çocuğun öğrenme düzeyine uygun olarak öğretim sürecini düzenlemek üzere uygun stratejiler kullanmasına yönelik bilgisi ise pedagojik alan bilgisi olarak tanımlanmaktadır (Siraj-Blatchford, Sylva, Muttock, Gilden, & Bell, 2002).

1980'lerden itibaren öğretmenlerin sahip olması istenen pedagojik alan bilgilerinin ne olduğuna dair bir dizi model üretilmiş ve bu doğrultuda bilgi tabanları tanımlanmaya çalışılmıştır (Carlsen, 1999; Grosmann, 1990; Marks, 1990; Shulman, 1986, 1987). Pedagojik alan bilgisinin tanımlanması konusunda sıklıkla başvurulan yol, önce bileşenlerin belirlenmesi ve pedagojik alan bilgisinin bu bileşenlerin bir entegrasyonu olarak görülmesidir (Park & Oliver 2008). Ancak bu noktada yine karşılaşılan zorluk, bileşenlerin ne olduğuna dair ortak bir fikir olmayışıdır (Fernandez, 2014; Park, Jang, Chen, & Jung, 2011). Shulman (1986) tarafından sunulan çerçeveden hareketle pedagojik alan bilgisinin belirli bileşenleri üzerinde çalışan araştırmacılar, bu durumun oldukça sınırlayıcı olduğunu belirtmektedirler (Park vd., 2011). Bunun bir

sonucu olarak, farklı araştırmacıların farklı bileşenler eşliğinde modellerini oluşturdukları görülmektedir. Örneğin, Marks (1990) pedagojik alan bilgisini; öğrenci anlayışları, öğretimde medya kullanımı, konu bilgisi ve öğretim süreçleri bileşenleri ile tanımlamıştır. Benzer şekilde Carlsen (1999), öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi alanlarını; genel pedagojik bilgi, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak tanımlamıştır ancak pedagojik alan bilgisinin genel pedagojik bilgi ve alan bilgisinden etkilenen bir bileşen olduğunu ileri sürerek bu üç alan üzerinde bağlamın etkili olduğunu vurgulamıştır.

Carlsen (1999)'un modelinde olduğu gibi pedagojik alan bilgisi ile ilgili dikkate alınması gereken durumlardan biri, bu bilgi alanının bağlama özgü olmasıdır (Loughran, Berry, & Mulhall, 2006; Park & Oliver, 2008). Bununla ilgili olarak, Ulusal Fen Bilimleri Öğretmenleri Birliği (National Science Teachers Association [NSTA], 2003) tarafından hazırlanan standartlarda, öğretmenlerin yeni kavramları çerçevelemek ve geliştirmek için çocukların mevcut bilgilerini belirleyebilmesi ve kullanabilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu noktada, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinden söz ederken, çocukların mevcut bilgilerine dair ipuçlarının elde edildiği sınıf bağlamının işe koşulmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik model oluşturulmasında, bağlamın bir çerçeve olarak sürece dahil edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Shulman (1987), pedagojik alan bilgisinin, öğrenenlere içeriğin en iyi şekilde sunulması amacıyla alan ve pedagojinin harmanlanması olarak ifade etmiştir. Dolayısıyla, etkili bir eğitim için alan bilgisi veya pedagojik bilgi gerekli ancak tek başına yeterli değildir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi, yüksek nitelikli eğitim ve öğrenme kazanımları ile ilişkilidir (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001; Baumert vd., 2010). Alan bilgisinin, pedagojik alan bilgisinin gelişimi için bir önkoşul olarak kabul edildiği hususunda farklı araştırma sonuçlarına doğrultusunda bir fikir birliği oluşmuş bulunmaktadır (Baumert vd., 2010; Carlsen, 1999; Lim-Teo, Chua, Cheang, & Yeo, 2007). Zira shulman (1987) pedagojik alan bilgisini, alan bilgisi ve pedagojik bilgiyi bütünleştirebilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla, öğretmenlerin bilim eğitimine ilişkin pedagojik alan bilgisi gelişimi için alan bilgisine ihtiyaç duydukları söylenebilmektedir (Abell, 2008; Carlsen, 1999; Grossman, 1990). Bilime ilişkin alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi için önkoşul durumunda olduğundan, okul öncesi öğretmenlerinin alan bilgisi düzeyi pedagojik alan bilgisini etkileyebilecek ve aynı zamanda dolaylı olarak eğitimin niteliğini de değiştirecektir. Konuya özgü alan bilgisi, öğretmenliğin bilinen en temel bilgi alanı olmakla birlikte etkili bir eğitim süreci için

öğretmenlerin gerekli pedagojik bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları bilgileri temsil eden bir kavram olarak kullanılmaktadır (Kind, 2009). Dolayısıyla öğretmenin içeriği bilmesi kadar bunu eğitim sürecine nasıl aktaracağı bilgisine de sahip olması beklenmektedir. Bu noktada, öğretmenin pedagojik bilgisini işe koşacağı alan çocukların yeteneklerini, öğrenme stratejilerini, gelişim seviyelerini, motivasyon ve ön bilgilerini dikkate almaktır. Birçok öğretmen, belirli bir etkinliği kullanıp kullanmayacağına ve bu etkinliği uygularken kullanacağı pedagojiye karar vermek için çocuklarının ilgi alanlarından yararlanmaktadır. Burada önemli olan husus, öğretmenin seçtiği etkinliğin çocuklar için ilgi çekici olması ve çocukların ön bilgilerine uygun olmasıdır. Bununla birlikte bilim eğitimi; kullanılacak etkinliğin seçimi, belirli öğretim stratejilerinden yararlanılması, çocuklara hangi soruların sorulacağına karar verilmesi, eğitim hedeflerinin ve materyallerin seçimi gibi bir dizi pedagojik süreçleri içermektedir (Campbell vd., 2018; Van Driel, Verloop, & Vos, 1998). Anlaşılmaktadır ki, nitelikli bir bilim etkinliği hazırlama ve uygulama süreci, alan bilgisinin ve pedagojik bilginin bir arada kullanılabilmesini gerektirmektedir. Bu sebeple, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik bilgi alanlarına ilişkin model oluşturma sürecine alan bilgisi ve pedagojik bilgi boyutlarının dâhil edilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

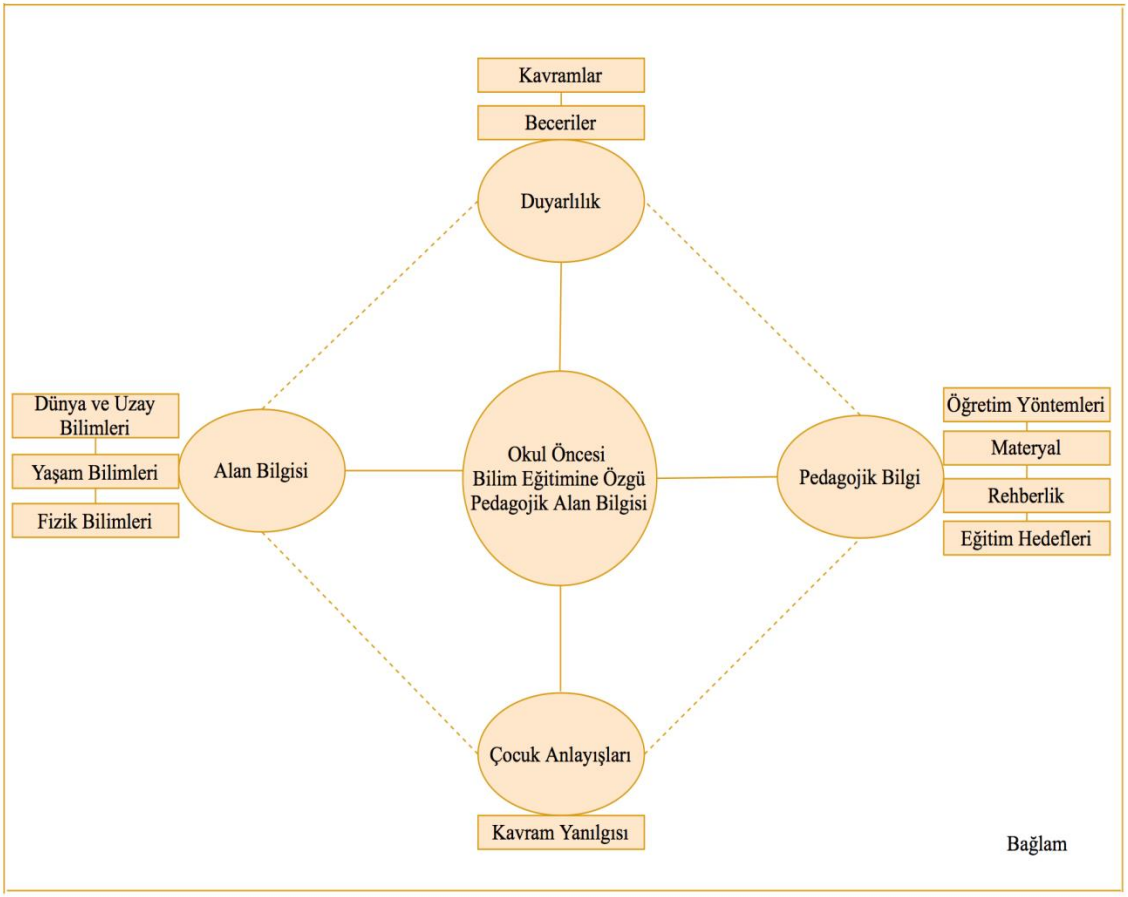
Alanyazında pedagojik alan bilgisi için oluşturulan modellerde ortak yer alan bileşenlerden birinin öğrenci anlayışları bilgisi olduğu görülmektedir (Carlsen, 1999; Grossman, 1990; Magnusson vd., 1999; Morine & Kent, 1999; Park & Oliver, 2008; Rollnick, 2008). Öğrenci anlayışları bilgi alanı, çoğunlukla öğrenenlerin kavram yanılgılarını kapsamaktadır (Magnusson vd., 1999). Öğretmenlerin, kavram yanılgılarını fark etmeleri pedagojik alan bilgilerini etkileyen temel faktörlerden biri olarak bilinmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin, çocukların söylediklerinin farkında olma kapasiteleri pedagojik alan bilgisi için gerekli görülmektedir (Park & Oliver, 2008). Öğretmenlerin, konu ve kavramlara yönelik bilgilerinin zengin olması durumunda kavram yanılgılarının daha kolay fark edildiği bilinmektedir (Van Driel vd., 1998). Kavram yanılgılarının öğretmen tarafında fark edilebilir olması önemlidir zira çocukların yanıtları, yalnızca öğretmen bunun öneminin farkında olduğunda eğitim uygulamalarını etkilemektedir. Öğretmenlerin kullanılan kavramları ve bunlara ilişkin eksiklik veya yanılgıları fark etme kapasiteleri ise pedagojik alan bilgisi bileşenleri üzerine kuruludur (Park & Oliver, 2008). Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü

pedagojik alan bilgilerine yönelik oluşturulan modele, çocuk anlayışları bilgi alanının dahil edilmesi önemli ve gerekli görülmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin, bilim eğitimi kapsamında çocuklara sunulabilecek ve çocukların yakın çevre deneyimleri aracılığıyla karşılaşıp merak edebilecekleri bilimsel içerik hakkında yeterli bilgi sahibi olmaları nitelikli bir bilim eğitimi için gerekli görülmektedir. Cross, Woods ve Schweingruber (2009), erken matematiksel öğrenmelerin ancak okul öncesi öğretmenlerinin kavramlar konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları durumunda gerçekleşebileceğini belirtmektedir. Bu bilgiden hareketle, okul öncesi dönem çocuklarda bilimsel kavram ve beceri ediniminin gerçekleşmesi için öğretmenlerin bilimsel anlayışlarının yeterli ve doğru olması gerektiği söylenebilmektedir. Yeterli ve gerekli alan bilgisine sahip olmanın bir diğer önemi de eğitim ortamı bağlamında öğretmenin bilimsel kavramları tanıması ve becerileri desteklemesi sürecinde kendini göstermektedir. Okul öncesi dönemde, öğretmenlerin çocukların oyun ortamlarında belirli bir konuya yönelik kavramları fark edebilmesi, o konu ile ilgili alan bilgisine sahip olmalarını gerektirmektedir (Opperman, Anders, & Hachfeld, 2016). Okul öncesi eğitim bağlamlarında, öğretmenlerin bilime yönelik içeriği fark ederek tanıyabilmesi, bilime ilişkin alan bilgisi yeterliğini gerektirmektedir. Alan bilgisi ile ilişkili olan bu tanıyabilme becerisi ise pedagojik alan bilgisinin önemli bir göstergesi olarak ele alınmaktadır. Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe yönelik pedagojik alan bilgisi konusunda çalışan McCray ve Chen (2012)'e göre matematiksel pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin çocukların sınıf ortamlarında matematiği tanımasına, isimlendirmesine ve denemesine yardımcı olma becerisini temsil etmektedir. Okul öncesi dönemde matematik öğrenimi genellikle oyun sırasında gerçekleştiğinden, öğretmenlerin çocukların oyunlarını analiz etme ve erken matematik eğitimi için uygun olan matematiksel içeriği tanıma becerileri, pedagojik alan bilgilerinin önemli bir yönü olarak kabul edilmektedir (McCray, 2008). Pedagojik alan bilgisine yönelik bu kabul doğrultusunda McCray (2008), okul öncesi öğretmenlerinin çocuk oyunlarında matematiksel içeriği tanıma becerilerini değerlendirmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmiştir. McCray ve Chen (2012), bu ölçme aracını kullanarak okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin bir yönü olarak çocuk oyunlarında matematiği tanıma becerilerinin, süreç niteliğini ve çocukların öğrenme kazanımlarını öngördüğünü ortaya koymuştur. Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel pedagojik alan bilgisi alanında gerçekleştirilen bu öncü çalışmanın sunduğu bilgiden hareketle, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi bileşenleri arasında duyarlılık boyutuna yer

verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Benzer şekilde, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik bilgilerinin değerlendirilmesini hedefleyen çalışmalarında Alexander (2016) tarafından oluşturulan ölçme aracının temelini, öğretmenlerin bilimsel kavram ve becerileri tanımasının yani duyarlılığın oluşturduğu görülmektedir. Nihayetinde, okul öncesi bilim eğitiminde pedagojik alan bilgisinden söz edilirken bilimsel kavram ve becerilerin farkedilmesine yönelik duyarlılık boyutuna yer verilmesi elzem görülmektedir. Zira öğretmenler, eğitim ortamında bilimsel içeriği tanıyabildikleri takdirde çocuklara uygun desteği sağlayarak öğrenmelerine rehberlik edebileceklerdir.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisine dair modeller incelendiğinde bu modellerin çoğunlukla ilk ve orta öğretim düzeylerine yönelik bakış açısı ile ortaya konulduğu görülmektedir. Ancak okul öncesi dönem, bilhassa okul öncesinde bilim eğitimi söz konusu olduğunda bu modellerin büyük ölçüde yetersiz olduğu dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini tanımlayabilmek ve değerlendirebilmek üzere bir model geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda, alanyazında yer edinen öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi ve mesleki bilgilerine yönelik modeller ile okul öncesi bilim eğitimini etkileyen bileşenlerden yola çıkılarak okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik hibrit bir model geliştirilmiştir. Oluşturulan modele ilişkin diyagram Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik oluşturulan model

Şekil 17, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik olarak alanyazında yer edinmiş olan modeller ve okul öncesi bilim eğitiminin niteliğini değiştiren unsurlar çerçevesinde düzenlenmiş hibrit bir modeli göstermektedir. Buna göre, yukarıda söz edilen bileşenler ve önemleri ışığında oluşturulan modelde okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini etkileyen ve dönüştüren boyutlar; alan bilgisi, pedagojik bilgi, çocuk anlayışları bilgisi ve bilime yönelik duyarlılık olarak belirlenmiştir. Her boyut, kendi içinde farklı alt bileşenleri barındırmaktadır. Alan bilgisi, farklı çalışmalar tarafından (Core Knowledge Foundation, 2016; Early Science, 2017; Mantzicopoulos vd., 2008; MEB, 2013; NGSS Lead States, 2013; Nilsson & Elm, 2017; Peterson & French, 2008; Presser vd.,2017; Scientists in School, 2016) okul öncesi bilim eğitimi kapsamında yer verilmesi önerilen Yaşam Bilimleri, Dünya ve Uzay bilimleri ve Fizik Bilimleri alanlarına ilişkin öğretmen bilgilerini kapsamaktadır. Alan bilgisi alanında esas olan, okul öncesi dönem çocukların günlük yaşamda karşılaşması muhtemel bilimsel kavramlara ilişkin

öğretmenlerin temel düzeyde bilimsel anlayışa sahip olmasıdır. Pedagojik bilgi boyutunda, öğretmenlerin alan bilgisi ile harmanlayarak bilim etkinliklerinin niteliğini artıracak pedagojik bilgiye atıf yapmaktadır. Bu kapsamda oluşturulan modele göre öğretmenlerin öğretim yöntemleri, materyal, rehberlik ve eğitimsel hedeflerin seçimi alanlarında (Barenthien vd., 2018; Blömeke vd,. 2017; Core Knowledge Foundation, 2016; Early Science, 2017) pedagojik bilgi birikimine sahip olmaları beklenmektedir. Çocuk anlayışları boyutu, bilimsel kavramlara ilişkin yanılgıları içerirken bilime yönelik duyarlılık boyutu ise bilimsel kavram ve becerilerin eğitim bağlamında tanınıp fark edilmesini kapsamaktadır.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin sınıf uygulamalarının sıklığı (Barenthien vd., 2019), eğitimin planlanması (Loughran vd., 2006; Van Driel vd., 1998), öğretim yaklaşım ve stratejilerinin kullanımı (Borko & Putnam, 1996; Hammarberg & Bäckman (2017), sınıf etkinliklerinin niteliği ve öğrenme (Carpenter vd., 1988; Gropen, Kook, Hoisington, & Clark-Chiarelli, 2017) süreçlerindeki kritik rolü farklı araştırmalar tarafından vurgulanmıştır. Dolayısıyla okul öncesi çocukların, bilime ilişkin öğrenmelerini kolaylaştırmak üzere öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gerekli ve yeterli düzeyde olması gerektiği anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, okul öncesi bilim eğitimine çocuk ve öğretmen açısından farklı alanlarda değişim ve dönüşüme katkı sağlayarak bütünleyici bir rol oynayan pedagojik alan bilgisinin tanımlanmasının, incelenmesinin ve anlaşılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, mevcut çalışmada ele alınan değişkenler ile ilgili olan araştırmalar sunulmuştur. Bu kapsamda öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri konularında yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Ardından çocukların bilime yönelik kavram ve becerileri ile bilim motivasyonlarını inceleyen araştırmalar incelenmiştir. İlgili araştırmalar için alanyazın taraması Ekim 2019-Ağustos 2020 arasında ScienceDirect, ERIC, Social Sciences Citation Index, Scopus®, ULAKBIM Turkish National Databases, JSTOR Journals, Psychinfo, Google Scholar, Proquest ve WOS üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında farklı değişkenler ele alındığında veri tabanlarında arama yapılırken her değişken için İngilizce ve Türkçe olarak farklı kombinasyonlarda bir dizi terim ve arama stratejisi kullanılmıştır. İlgili araştırmalara erişebilmek üzere; bilim-fen eğitimi/science

education, motivasyon/motivation, fen-bilim kavramları/science concepts, bilimsel süreç becerileri/science process skills, okul öncesi öğretmenleri/preschool teachers, pedagojik alan bilgisi/ pedagojik içerik bilgisi/ pedagogical content knowledge/ PCK, mesleki gelişim/mesleki bilgi/professional knowledge/professional development, yeterlik/teacher-efficacy/self-efficacy/competency, tutum/attitudes, öğretmen inançları/teacher beliefs anahtar kelimeleri kullanılmış olup her aramaya okul öncesi/preschool/kindergarten, erken çocukluk/early childhood terimleri dahil edilmiştir.

İlgili araştırmalar, dahil etme ölçütleri kullanılarak incelenmiştir. Araştırmalarda, öncelikle mevcut çalışma kapsamında ele alınan değişkenlere birlikte yer verilmiş olma durumu gözetilmiştir. Ancak ilgili değişkenlerin farklı kombinasyonlarla birlikte ele alındığı araştırma sayısı oldukça sınırlı olduğundan alanyazına ilişkin bakış açısını geniş tutabilmek amacıyla her bir değişkenin yer aldığı araştırma örnekleri sunulmaya çalışılmıştır. Ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan ilgili araştırmalar, okul öncesi öğretmenleri ve okul öncesi dönem çocukları ile yapılmış olanlar bağlamında sınırlandırılarak sunulmuştur. Bir diğer dahil edilme kriteri olarak, alanyazında güncelliğe odaklanabilmek üzere ilgili araştırmalar son 20 yılda (2000-2020) yayınlananlar ile sınırlandırılmıştır.

2.4.1. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgileri ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri konusunda yapılmış, uluslararası alanyazında ve ulusal alanyazında yer alan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur. Pedagojik alan bilgisi nispeten yeni çalışılan bir konu alanı olduğu için okul öncesi bilim eğitiminde bu terimin doğrudan kullanıldığı sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu nedenle, ilgili alanyazına yönelik perspektifi bütünleştirebilmek amacıyla pedagojik alan bilgisine vurgu yapan mesleki gelişim araştırmalarına da bu bölümde yer verilmiştir.

Barenthien, Opperman, Anders ve Steffensky (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmen eğitiminin ve hizmet içi mesleki gelişimlerinin, bilim eğitimine özgü mesleki bilgileri (alan ve pedagojik alan bilgileri) ve istekleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Almanya'da 358 okul öncesi öğretmeni ile yapılan araştırmada öğretmenlerin alan ve pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek üzere Barenthien vd. (2018) tarafından geliştirilen ölçme aracını, öğretmenlerin motivasyonlarını

değerlendirmek üzere Opperman ve diğerleri (2019) tarafından kullanılan öğretmenlerin bilime yönelik öz-yeterlikleri ölçeği ve öğretmenlerin bilime yönelik mesleki eğitimlerini değerlendirebilmek amacıyla açık uçlu anket formu kullanılmıştır. Çoklu regresyon analizlerinin yapıldığı araştırmanın sonucunda hizmet içi mesleki gelişim kursları ile öz-yeterlik inançları, bilime yönelik istek ve bilim alan bilgisi arasında anlamlı pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğretmen eğitimindeki dersler ile alan bilgisi ve öz-yeterlik inançları arasında anlamlı pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Wu, Liao, Yang ve Li (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışma, okul öncesi öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemik İnançlar, Bilim Öğretimi İnançları ve Pedagojik Alan Bilgisi arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamaktadır. 987 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada verilerin toplama sürecinde Bilimsel Epistemik İnançlar Ölçeği, Öğretmenlerin Bilim Öğretimi İnançları Ölçeği ve Pedagojik Alan Bilgisi ölçekleri kullanılmış ve katılımcıların kişisel bilgileri ve işle ilgili kaygıları araştırılmıştır. Verilerin analizinde doğrulayıcı faktör analizi ve yol analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bilimsel Epistemik İnançların, Bilim Öğretimi İnançları ve Pedagojik Alan Bilgisini yordadığı belirlenmiştir. Ayrıca, Bilim Öğretimi İnançlarının, Bilimsel Epistemik İnançlar ve Pedagojik Alan Bilgisi arasındaki ilişkiye kısmen aracılık ettiği belirlenmiştir.

Barenthien, Oppermann, Steffensky ve Anders (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişimleri ve mesleki değişimleri ile sınıflarında bilim etkinliği uygulama sıklıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. Almanya'da yapılan araştırmanın çalışma grubunu 301 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Veriler, öğretmenlerin online veya yazılı olarak doldurabildikleri anketler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik mesleki gelişimlerinin çocuklara sağlanan bilim etkinliklerinin sıklığı ile olumlu ve önemli ölçüde ilişkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte öğretmenlerin bilime yönelik mesleki değişim toplantıları sıklığı ile mesleki gelişimlerinin bilim etkinliklerinin sıklığı ile pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ek olarak, mesleki değişimin, mesleki gelişim ile bilim etkinliklerinin sıklığı arasındaki bağlantıda aracılık etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Areljung (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem bilim eğitimi için öğretmenlerin neden bir pedagojik fikir benimsemesinin önemli olduğu incelenmiştir. Çalışma, üç anaokulundan öğretmenlerin ve yardımcıların dahil olduğu toplam on katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, bilim eğitimine yönelik bir

buçuk yıl süren bir projeye dahil olmuşlardır. Çalışmanın amacı doğrultusunda, okul öncesi bilim eğitiminde için pedagojik bir fikir uygulayan ve geliştiren öğretmenlerle yapılan görüşmeler analiz edilmiştir. Sonuçlar, öğretmenlerin pedagojik fikir edinimini benimsediklerini göstermektedir çünkü bu onların, okul öncesinde bilim eğitimini nadiren yaptıkları deney yoluyla yürütmelerinden ziyade günlük uygulamalarında bilim içeriğini ayırt etmelerine ve inşa etmelerine yardımcı olmuştur.

Barenthien, Lindner, Ziegler ve Steffensky (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın çıkış noktası yeterli ölçme aracı bulunamaması nedeniyle okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilememesi olmuştur. Buradan hareketle, araştırmanın amacı okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü mesleki bilgilerini ölçebilmek üzere ölçme aracı geliştirmektir. Mesleki bilgiyi; bilim eğitimine özgü alan bilgisi (kavramlar ve sorgulama) ve pedagojik alan bilgisi şeklinde kavramsallaştırmışlardır. Geliştirilen ölçme aracına; batma-yüzme, maddenin halleri, nesne ve maddenin özellikleri, manyetizma kavramları dahil edilmiştir. Ölçme aracı Almanya'da 318 okul öncesi öğretmenine uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar testin kabul edilebilir düzeyde güvenirlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Doğrulayıcı faktör analizlerinin sonuçları, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü kavramlara ilişkin alan bilgilerinin, sorgulamaya ilişkin alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgisinin yüksek gizli korelasyonlara sahip olduğunu göstermiştir.

Kallery (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerine bilim eğitimi alanında mesleki gelişim programı sunularak bu programın bilim eğitimi yeterlikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Program, öğretmenlerin kendi öğrenmelerini düzenleyebilecekleri bir eylem araştırması üzerine kurulmuştur. Program prosedürü, grup çalışmalarını ve öğretmenlerin bireysel sınıf çalışmalarını içermektedir Programda, etkinliklerin geliştirilmesi sürecinde işbirliğine dayalı ortaklık modeli kullanılmış ve araştırmacı kolaylaştırıcı rolü üstlenmiştir. Çalışmaya mesleki deneyimi yüksek olan altı okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırma verileri öğretmen günlükleri, alan gözlem notları, ders ve grup çalışması kayıtlarından elde edilmiş ve nitel analize tabi tutulmuştur. Sonuçlar, öğretmenlerin alan bilgilerinde dönüşüm olduğunu, öğretim stratejilerine ilişkin bilgilerinin, çocuk anlayışları bilgilerinin, etkinlik uygulama niteliğinin iyileştiğini ve öğretmen yeterliğinin geliştiğini göstermiştir.

Nilsson ve Elm (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik pedagojik alan bilgilerini geliştirebilmek üzere öğretmenlere mesleki gelişim programı verilmiştir. Araştırma kapsamında 46 okul öncesi

öğretmeninin katıldığı gelişim programında öğretmenlerin, içerik temsilleri aracını (CoRes) kullanarak bilim eğitimi için alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini geliştirmeleri hedeflenmiştir. Araştırmacılar içerik temsilleri aracını, belirli bir konu hakkında öğretmen ve öğrenmenin farklı boyutları arasındaki bağlantıları ortaya çıkaran bütünsel bir yansıtıcı araç olarak tanımlamış ve bu aracın kullanımının bilim eğitimi sürecinde öğretmenlere ne şekilde yardımcı olduğunu araştırmışlardır. Nitel araştırma metodolojisi ile yürütülen çalışma sonucunda içerik temsilleri aracının, öğretmenlere pedagojik alan bilgilerinin gelişimi ve bilim eğitimi uygulamalarında yardımcı olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra CoRes kullanımı okul öncesi öğretmenlerinin öğrettikleri konuyla ilgili temel fikirleri oluşturmalarına ve öğrettiklerini neden ve nasıl öğrettikleri konusunda güven geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gropen, Kook, Hoisington ve Clark-Chiarelli (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin erken çocuklukta bilim eğitimine dair bilgilerini desteklemek için tasarlanmış kapsamlı bir mesleki gelişim programı olan Bilim Okuryazarlığının Temelleri'nin etkililiği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında öğretmenlerin, fizik bilimine dair iki kavram için (su ve rampalar) pedagojik alan bilgileri, planlama, kolaylaştırma ve çocukların öğrenmelerini değerlendirme konularındaki becerileri incelenmiştir. Araştırmaya, 142 okul öncesi öğretmeni ve 1004 dört yaş grubu çocuk dahil edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında öğretmenler için Bilim Öğretimi ve Ortam Puanlama Ölçeği (STERS), Bilim Öğretimi Performans Görevleri (STPTs) kullanılırken çocukların bilim kavram ve becerilerini değerlendirmek üzere Okul Öncesi Bilim Değerlendirme Aracı (PAS) ve bilişsel esnekliklerini ölçebilmek üzere Boyutlu Değişiklik Kartı Sıralaması kullanılmıştır. Deney-kontrol gruplarının yer aldığı çalışmada Bilim okuryazarlığı programına katılan öğretmenlerin, kontrol grubundaki öğretmenlere göre bilim öğretimi niteliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak bu öğretmenlerin ilgili fizik bilimi konularında pedagojik alan bilgilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Program dahilindeki sınıflarda yer alan çocukların yüzme ve batmayı içeren görevler konusunda kontrol sınıflarında yer alan çocuklardan önemli ölçüde daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte bilim öğretimi niteliğinin, öğretmenlerin programa katılması ve çocukların çıktıları arasındaki ilişkide aracılık rolü olduğu tespit edilmiştir.

Hammarberg ve Bäckman (2017) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim, matematik ve teknoloji ile ilgili alan bilgileri ve pedagojik alan bilgilerinin, öğretmenlerin bilgi ve değerleri ile ilişkisini ve bunun okul öncesi eğitim

sürecini nasıl etkilediğinin anlaşılması amaçlanmıştır. Sınıf ortamında çocuklar nasıl öğrenir, tüm çocuklar sürece nasıl dahil edilebilir, cinsiyet, zümre ve etnisite konuları araştırmanın çerçevesini oluşturmuştur. Araştırma verileri, İsveç'te 2000 öğretmene gönderilen anketler ile elde edilmiştir. Veriler, sosyokültürel perspektif çerçevesinde analiz edilmiştir. Bulgular, okul öncesi öğretmenlerinin matematik, bilim ve teknolojiye ilişkin konuşmaları, sözcük seçimleri ve matematik, bilim ve teknoloji ile ilgili öğretimlerine ilişkin pedagojik alan bilgileri hakkında bilgi sağlamıştır. Bunun yanı sıra öğretmenlerin etkinlik sürecinde desteğe ihtiyacı olduğu ve ikilemler yaşadığı belirlenmiştir.

Alexander (2016), okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik pedagojik alan bilgilerinin değerlendirebilmek üzere ölçme aracı geliştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Yalnızca yaşam bilimleri alanına yönelik senaryo yöntemine dayalı bir ölçme aracı geliştirilen çalışmada, bir senaryo hazırlanmış ve öğretmenlerin bu senaryoda yer alan bilim kavramları ve bilimsel süreç becerilerini tanıması beklenmiştir. Çalışma kapsamında bilimsel süreç becerileri boyutunda öğretmenlerin gözlem ve soru sorma becerilerine yönelik puanlarının en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken öğretmenlerin deney/deneme yapma ve ölçme becerilerini tanılama ve açıklamada zorlandıkları belirlenmiştir. Bilim kavramları boyutunda ise canlıların ihtiyaçları ve canlıların isimlendirilmesi kavramlarından yüksek puan alan öğretmenler kalıtım kavramlarından düşük puanlar almışlardır. Çalışma kapsamında, öğretmenlerin ölçme aracını tamamlamaları ile aldıkları puanlar pedagojik alan bilgilerine yönelik bir sonuç olarak yorumlanmıştır.

Tuttle vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, iki haftalık Yaz Enstitüsü mesleki gelişim programının okul öncesinden üçüncü sınıfa erken çocukluk eğitimi öğretmenlerinin bilgi ve uygulamaları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma, bilim eğitiminde dönüşümü hedefleyen büyük ölçekli bir erken çocukluk bilim projesinin bir bileşenidir. Karma yöntem ile desenlenen araştırmada, yaz enstitüsüne katılan 11 öğretmenin bilim eğitimine yönelik alan bilgilerindeki değişimi ölçmek için kavram haritaları, ders planları ve sınıf gözlemleri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan kavram haritalarının analizi, öğretmenlerin bilim içerik alan bilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir büyüme olduğunu göstermiştir. Öğretmenlerin ders planlarının analizi, öğretmenlerin mesleki gelişimleri neticesinde yüksek nitelikli sorgulama temelli bilim eğitimi etkinlikleri tasarlayabileceklerini göstermiştir. Son olarak, öğretmenlerin Yaz Enstitüsü öncesi ve sonrası videoya kaydedilmiş etkinliklerinin incelenmesi

öğretmenlerin eğitim sürecine yeni uygulamalar dahil ettiklerini göstermiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, bilim eğitiminde tam bir uzmanlık için öğretmenlerin ek desteğe ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Akman, Alabay ve Veziroğlu Çelik (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem çocuklarının merak ettiği bilimsel konularla ilgili sorulara okul öncesi öğretmenleri tarafından verilen cevaplar incelenmiştir. Çalışma kapsamında, 54 çocuk ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve çocukların en çok merak ettikleri bilimsel sorular belirlenmiştir. Bu sorular, çalışma grubuna alınan 122 okul öncesi öğretmenine yöneltilmiştir. Veril toplama sürecinde görüşme formunun kullanıldığı çalışmada veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin, çocuklar tarafından merak edilen bilimsel sorulara gerçekliğe dayanmayan veya yetersiz kavram ve bilimsel açıklamalar içeren cevaplar verdiği belirlenmiştir.

Ültay ve Can (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık konusundaki alan bilgileri incelenmiştir. Çalışmaya 68 okul öncesi öğretmen adayı dahil edilmiştir. Özel durum çalışması olarak yürütülen araştırmada verilerin toplanmasında 14 soruluk iki aşamalı test kullanılmıştır. Verilerin analizinde nicel ve nitel yöntemler kullanıldığı araştırmada öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık konusundaki kavramsal bilgilerinin yetersiz olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte okul öncesi öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık kavramlarına dair kavram yanılgılarının oldukça fazla olduğu belirlenmiştir.

Kavalari, Kakana ve Christidou (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin iki bilim kavramına (batma-yüzme ve buharlaşma) yönelik kullandıkları öğretim stratejilerini ve alan bilgisinin öğretim stratejileri üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Çalışma kapsamında 20 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin ardından ilgili bilim kavramlarına ilişkin alan bilgilerini değerlendirebilmek üzere bir anket doldurmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin, çağdaş yöntemler yerine çoğunlukla demonstrasyona dayanan ve sistematik gözlem ve sonuç çıkarmadan uzak ampirik yöntemleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, öğretim stratejileri ile alan bilgisi arasında doğrudan bir ilişki olmadığını göstermiştir.

Timur (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket kavramlarına yönelik alan bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 56 okul öncesi öğretmne adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, katılımcıların bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak için Kelime İlişkilendirme

Testi kullanılmıştır. Ayrıca, her katılımcıdan kuvvet ve hareket konu alanı ile ilgili belirlenen 10 anahtar kelimeyle cümle oluşturması istenmiş ve böylelikle kavram yanılgılarının ve kavramsal değişim süreçlerinin açıklanması sağlanmıştır. Kelime İlişkilendirme Testi sonuçlarının değerlendirilmesinde frekans tablosuna dayalı oluşturulan kavramsal ağ kullanılmıştır. Buna göre, öğretmen adaylarının kütle, ağırlık, hız, ivme, sürtünme kuvveti ve yerçekimi kuvveti gibi kavramlarla ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları ve bilimsel olmayan cümleler kurdukları tespit edilmiştir.

Roehrig, Dubosarsky, Mason, Carlson ve Murphy (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, erken çocukluk dönemi öğretmenlerinin sorgulama temelli ve kültüre duyarlı bilim eğitimi uygulamalarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, karma yöntem metodolojisi ile desenlenmiş ve öğretmenlere iki yıllık mesleki gelişim programı uygulanmıştır. Araştırmanın nicel bileşeni bilim eğitimi sürecinde öğretmen-çocuk arasındaki duygusal ve eğitimsel desteğin niteliğinde değişimi ortaya çıkarmak üzerine kurgulanırken nitel boyutta görüşme, anket ve mesleki gelişim oturumlarının gözlemlerinden yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Sınıf Değerlendirme Puanlama Sistemi (CLASS) kullanılmıştır. Mesleki gelişim programı sonrasında, öğretmenlerin bilim eğitimi uygulamalarının daha fazla sorgulama temelli olduğu ve bilim eğitimine yönelik olumlu yönde gelişim gösterdikleri belirlenmiştir.

İnan (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi ve ardından pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplam 33 öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ilişkin %40 oranında başarı gösterdikleri ve en fazla kullanılan süreç becerilerinin sırasıyla gözlem (%90), ölçme (%52), iletişim becerisi (%45), karşılaştırma becerisi (%42), tahmin beceri (%24), gruplama becerisi (%21) ve verileri kaydetme becerisi (%9) olarak bulunmuştur. Çalışmanın pedagojik alan bilgisini belirleme boyutunda ise öğretmen adaylarına bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için ne yapacakları sorulmuş ve öğretmen adaylarının cevaplarında soru-cevap, oyun, drama, dokümantasyon gibi farklı yöntem ve tekniklere yer verdikleri belirlenmiştir.

Özden, Akdağ ve Ekmekçi (2009) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik bilgileri ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 61 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışma karma yöntem metodolojisine uygun olarak desenlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Fen Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Düzeyi Ölçeği ve Okul Öncesi

Öğretmenlerinin Pedagojik Bilgileri Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar; öğretmenlerin %62'si geleneksel olarak bilinen düz anlatım ve soru-cevap öğretim yöntemlerini tercih ettiklerini, öğretmenlerin üçte ikisinin çocukların anlama güçlüklerine ilişkin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları ve bunun deneyimle ilişkili olduğunu vurguladıklarını göstermektedir. Bununla birlikte okul öncesi öğretmenlerin ölçme ve değerlendirmede % 70 oranında gözlem ve soru-cevap tekniğini kullandıkları belirlenmiştir. Çalışma kapsamındaki okul öncesi öğretmenlerinin % 58'inin ölçme-değerlendirme ile öğretim ilke ve yöntemleri konusunda destek almayı istediği görülmüştür. Öğretmenlerin % 51'inin bilim eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarının istenen düzeyde olmadığı ve mesleki deneyim arttıkça öz-yeterlik inanç düzeylerinin de arttığı ortaya koyulmuştur. Öte yandan okul öncesi öğretmenlerin pedagojik bilgileri ile öz-yeterlik inanç düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunduğu belirlenmiştir.

Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit (2002) tarafından okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerine ilişkin mesleki yeterlikleri incelenmiştir. 15 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Çalışma kapsamında, öğretmenlerin bilim etkinliklerinde kullanılabilecek çağdaş öğretim yöntemlerine ilişkin bilgi eksikliği yaşadıkları ve bu yöntemleri sınıflarında kullanmadıkları belirlenmiştir. Aynı araştırmada, öğretmenlerin okul öncesi bilim etkinliklerinde soru-cevap, açıklama, gösterip yaptırma gibi geleneksel yöntemleri tercih ettiği, kavram haritası, analoji, drama, problem çözme gibi farklı öğretim yöntemlerinden yararlanmadıkları ifade edilmiştir.

Kallery ve Psillos (2001) tarafından yapılan araştırmada, Yunan okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimi anlayışları ve bu bilgileri sınıfta nasıl kullandıkları araştırılmıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma iki fazda gerçekleştirilmiş olup ilk fazda 103, ikinci fazda 11 okul öncesi öğretmeni ile çalışılmıştır. İlk aşamada, okul öncesi dönem çocuklarının bilime yönelik soruları hakkında öğretmenlerin alan bilgileri araştırılmıştır. İkinci aşamada ise öğretmenler tarafından hazırlanan bilim etkinliklerinde bu kavramların ne şekilde açıklandığı araştırılmıştır. Veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme formu ve sınıf içi gözlemlerden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin bilim içerik alan bilgilerinin oldukça sınırlı olduğu ve çok yüksek oranda kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir.

2.4.2. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Yönelik Tutum-İnanç ve Yeterlikleri ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum ve yeterlikleri konularında yapılmış, uluslararası alanyazında ve ulusal alanyazında yer alan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Johnson (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum, inanç, sınıflardaki bilim uygulamaları, mesleki durum (eğitim düzeyi, deneyim vs.) ve program özellikleri (devlet/özel kurum, aile gelirleri) arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırmaya 110 okul öncesi öğretmeni dahil edilmiştir. Çevrimiçi anketler aracılığıyla verilerin toplandığı çalışmada öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançları ile sınıf uygulamaları arasında olumlu yönde ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte öğretmenlerin mesleki özellikleri, bilim eğitimine yönelik tutumları ve inançları ile sınıf uygulamaları arasında olumlu yönde ilişki olduğu belirlenmiştir.

Opperman, Brunner ve Anders (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin özyeterlik inançlarının ve sınıf içi eğitim uygulamalarının çocukların bilim motivasyonları ile ilişkisi araştırılmıştır. 5-6 yaş arası 277 çocuk ve 348 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen özyeterlik ölçeği, Oppermann ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilen Çocukların Bilim Motivasyonları Ölçeği ve sınıf uygulamalarına yönelik formlar kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim öğretimi konusundaki öz yeterliliklerinin, sınıf uygulamalarıyla olumlu yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Buna göre okul öncesi öğretmenlerinin bilim öğretimi konusundaki öz yeterlilikleri arttıkça bilim etkinliklerine daha sık yer vermektedirler. Çoklu grup analizlerine göre, öğretmenlerin öz-yeterlik inançları kızların motivasyonuyla daha güçlü bir şekilde ilişkiliyken öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları erkeklerin motivasyonu ile daha güçlü bir ilişki içindedir. Çalışma kapsamında elde edilen bu bulgular öğretmenlerin öz yeterliliğinin önemini vurgulamakta ve okul öncesi öğretmenlerinin çocukların motivasyonu üzerindeki etkilerine ilişkin cinsiyet farklılıklarını ortaya çıkarmıştır.

Oppermann, Hummel ve Anders (2019) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim alanındaki yeterlilikleri, bilim eğitimi öz-yeterlik inançları ve bilim etkinliklerinin sıklığı arasındaki ilişki araştırılmıştır. 348 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen araştırmada veri toplama aracı olarak Oppermann, Brunner ve Anders,

(2019) tarafından geliştirilen özyeterlik ianancı ölçeği, öğretmenlerin bilim eğitimine ilişkin nitelikleri ve öğretmenlerin bilimle ilgili uygulamalarına yönelik hazırlanan formlar kullanılmıştır. Regresyon analizleri, öğretmenlerin uygulamalarının aldıkları bilim eğitimine özgü eğitimlerle ve bilim alanında mesleki gelişime katılımlarıyla görece ilişkili olduğunu, ancak genel eğitim dereceleriyle ilişkili olmadığını göstermiştir. Ayrıca, yapısal eşitlik modellemesinden elde edilen sonuçlar, bilim alanındaki öz-yeterlik inançlarının, mesleki gelişim ile öğretmenlerin bilim uygulamaları arasındaki ilişkiye aracılık ettiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü niteliklerinin yanı sıra öğretmenlerin bilim eğitimi uygulamaları için öz-yeterlik inançlarının önemli olduğunun altını çizmektedir.

Gerde, Pierce, Lee ve Van Egeren (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin bilim, matematik, ve okuma-yazma alanlarındaki özyeterlikleri arasındaki ilişki incelenerek özellikle bilim eğitiminde özyeterliğin, öğretmen uygulamaları ile ilişkisi araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubununa 67 Head Start sınıfı dahil edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak gözlem, ölçek, anket ve bilgi formları kullanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde, okuma-yazma alanındaki yönelik öz-yeterlik ile bilim ve matematiğe ilişkin öz-yeterlikler arasında okuma-yazma lehine önemli bir fark tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları, sınıflarda okuma-yazma etkinliklerine bilim etkinliklerinden daha fazla yer verildiğini ve sınıflardaki bilim materyallerinin yetersiz olduğunu ve öğretmenlerin bilim etkinliklerine yönelik yeterli destek sağlayamadıklarını ortaya koymuştur. Öte yandan öğretmenlerin bilim alanındaki öz-yeterliklerinin çocukları bilim eğitimine dahil etme sıklığı ile ilişkili olduğu belirlenirken öğretmenlerin eğitim durumu ve deneyimlerinin bilim öz-yeterliğini yordamadığı anlaşılmıştır.

Özcan (2016) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yer verme niyet ve davranışları; planlanmış davranış teorisi özgün yapıları (davranış inançları, davranışa karşı tutum, normatif inançlar, öznel normlar, kontrol inançları, algılanan davranış kontrolü) ve ilgili diğer yapılar (öz-yeterlik inancı, kişisel normlar, bilimsel epistemolojik inançlar ve fen kavram bilgisi) aracılığıyla incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu 893 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretme Niyeti ve Davranışı Anketi ve Demografik Bilgi Anketi kullanılmıştır. Verilerin analizi Kısmi En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik Modellemesi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretim açısından davranış inançlarının fen öğretimine karşı

tutumlarını önemli bir şekilde belirlediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretme niyetleri; fen öğretimine karşı tutum, öznel ve kişisel normlar, algılanan davranış kontrolü ve öz yeterlik inançları ile açıklanmıştır.

Orkunoğlu (2016) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutumları ile özyeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. 250 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği ve Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik pozitif tutum geliştirdikleri ve kişisel öz-yeterliliklerinin iyi yönde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fen dersini etkili bir şekilde öğretebileceğine inanan öz-yeterliliği yüksek okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik pozitif bir tutum geliştirdikleri sonucu ortaya koyulmuştur.

Olgan, Güner-Alparslan ve Öztekin (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının benimsedikleri bilimsel epistemolojik inançların, kişisel fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarının ve tutumların onların fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarına olan katkısı araştırılmıştır. Çalışmaya 362 okul öncesi öğretmen adayı dahil edilmiştir. Veri toplama aracı olarak Epistemolojik İnanç Ölçeği, Fen Öğretimi Özyeterlik İnanç Ölçeği ve Fen Öğretimi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma verileri çoklu regresyon analizi kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını açıklamada bilginin doğrulanması ve kişisel fen öğretimi özyeterlik inançlarının önemli olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bilimsel bilginin kaynağı/kesinliği, fen öğretimine yönelik tutumun ve bilginin gelişen doğasına yönelik görüşlerin anlamlı katkı sağlamadığı belirlenmiştir.

Spektor-Levy, Baruch ve Mevarech (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutumlarının çocukların bilime ve bilimsel merak konularına olan etkisi incelenmiştir. Nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılan araştırmanın çalışma grubuna 146 okul öncesi öğretmeni dahil edilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak kapsamlı bir anket formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitiminin okul öncesinde dönemden itibaren başlaması gerektiğini ifade ettikleri, erken çocukluk döneminden itibaren çocukların bilimsel süreçlere katılabileceklerine ve okul öncesi dönemdeki bilimsel faaliyetlerin çocukların bilime yönelik uzun vadeli tutumlarını etkileyebileceğine inanadıkları belirlenmiştir.

Uğraş, Uğraş ve Çil (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okulöncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine karşı tutumları ve bilim etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Nicel metodolojiye dayanan ve 169 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak Fen Eğitimine Karşı Tutum ve Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlilik ölçekleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerinin fen eğitimine karşı tutumlarında ve fen etkinliklerine karşı yeterliliklerinde mesleki deneyimleri ve görev yaptıkları bölgelere göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çamlıbel Çakmak (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik tutumları ile bazı fen kavramlarını anlama düzeyleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. 231 okul öncesi öğretmne adayının dahil edildiği çalışmada veri toplama aracı olarak Fen Öğretimine Karşı Tutum Ölçeği ve Fen Kavramları Testi kullanılmıştır. Nicel analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarının olumlu olduğu ve fen öğretimine yönelik tutumları ile fen kavramları puanları arasında anlamlı ilişki bulunduğu belirlenmiştir.

Ünal ve Akman (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutumları incelenmiştir. Araştırma, betimsel araştırma türlerinden tarama modelinde tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 143 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimine Karşı Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin nicel analizler ile çözümlendiği çalışmada; öğretmenlerin öğrenim düzeyleri, hizmet süreleri, hizmet içi eğitim almalarına göre anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre, öretmenlerin eğitim düzeyleri arttıkça bilim eğitimine yönelik olumlu tutum benimsedikleri belirlenirken hizmet süresi 1-10 yıl arası olan öğretmenlerin hizmet süresi 11-15 yıl ve 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlere göre daha olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür.

Erden ve Sönmez (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumlarının ve bunun sınıf etkinliklerine olan etkisinin, fen etkinliklerinin sıkılığı aracılığıyla incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca araştırmada tutumlarının eğitim düzeyi, öğretmenlik deneyimi ve çalıştıkları okul türü gibi faktörlerle ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma grubunu 292 okul öncesi öğretmeninin oluşturduğu araştırmada veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumları Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma

sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ile sınıfta yaptıkları fen etkinliklerinin sıklığı arasında anlamlı ancak zayıf bir bağlantı olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, öğretmenlerin eğitim düzeyi ve deneyimi gibi özelliklerinin anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özbey ve Alisinanoğlu (2006) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin, bilim etkinliklerine ilişkin yeterlilikleri bazı değişkenlere göre incelenmiştir. Bu değişkenler öğretmenin yaş, kıdem durumu, görev yaptığı okul türü ve mezun olduğu okul olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini 232 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, kişisel bilgi formu ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterliliklerini Belirleme Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin öğretmenin yaşına, kıdem durumuna, görev yaptığı ve mezun olduğu okul türüne göre anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.4.3. Çocukların Bilime Yönelik Kavram, Beceri ve Motivasyonları ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, okul öncesi dönem çocukların bilime yönelik kavram bilgileri, bilimsel süreç becerilerine yönelik anlayışları ve bilim motivasyonları konularında yapılmış, uluslararası ve ulusal alanyazında yer alan araştırmalar kronolojik sırayla sunulmuştur.

Dilek, Taşdemir, Konca ve Baltacı (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, STEM etkinlikleri aracılığıyla çocukların bilim motivasyonları ve bilimsel süreç becerisi kullanımlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 14 okul öncesi dönem çocuğu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında veri toplama sürecinde sınıf içi gözlemler, ön ve son görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, çocukların bilimsel süreç becerilerinden en az birini kullanarak STEM etkinliklerine katıldıklarını göstermiştir. Bununla birlikte, araştırmaya dayalı STEM etkinliklerinin ardından çocuklar bilimi bir etkinlik alanı olarak kabul ettikleri ve bilime yönelik motivasyonlarında olumlu değişiklikler olduğu ortaya konmuştur.

Alabay, Yıldırım Doğru ve Akman (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ScienceStart destekli bilim eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel inanca ve yönelime etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya 48 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilerek öntest-sontest kontrol gruplu

model ile araştırma desenlenmiştir. Araştırmada verileri demografik bilgi formu, Bilimsel İnanca Güvenme ve Yönelme Ölçeği ve Fen Süreçleri Gözlem Formu ile toplanmıştır. Çalışma kapsamında, deney grubundaki çocukların bilimsel inanca güveni ve yöneliminin arttığı ve bilimsel süreç becerinin olumlu şekilde desteklendiği görülmüştür. Bununla birlikte, deney ve kontrol grubundaki çocukların puanlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir.

Oppermann, Brunner, Eccles ve Anders (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi dönem çocuklarının bilime yönelik motivasyonları incelenmiştir. Bu doğrultuda iki fazlı planlanan çalışmanın ilk bölümünde Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyon Ölçeği geliştirilmiştir. İkinci bölümde ise çocukların yaş, cinsiyet ve okul türü bağlamında bilime yönelik motivasyonları incelenmiştir. Almanya'da gerçekleştirilen çalışmaya 5-6 yaş grubundan 277 çocuk dahil edilmiştir. Sonuçlar, çocukların motivasyonel inançlarının özgüvenlerine ve bilimden zevk almalarına göre farklılaşabileceğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, çocukların yaşları ile bilim motivasyonları arasında pozitif ilişki olduğu belirlenirken cinsiyet anlamında bir farklılık görülmemiştir. Araştırma kapsamında, bilim odaklı okul öncesi eğitim kurumlarında eğitim gören çocukların önemli ölçüde daha yüksek bilim motivasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

Mantzicopoulos, Patrick, Strati ve Watson (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, başarıyı artıran öğretimin gözlemsel göstergeleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında; içerikten bağımsız ve bilim içeriğine özgü olmak üzere iki farklı gözlemsel ölçüm incelenmiştir. Öğretmenlerin her iki gözlem aracından aldıkları etkililik puanlarının, çocukların yıl sonu sonuçlarını (bilim başarısı, bilim motivasyonu ve öğrenme bağlamına yönelik algıları) ne derece yordadığı karşılaştırılmıştır. 145 çocuk için on öğretmenin sınıfında gözlem yapılmıştır. Çalışmada, CLASS sınıf gözlem ölçeği, RTOP bilim eğitimi gözlem ölçeği, bilim başarısı için Woodcock-Johnson başarı testi, Bilimde Yeterlik ve Bilimi Sevme Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretimsel olarak destekleyici uygulamaların (CLASS ve RTOP) başarı ve motivasyonu yordadığı belirlenmiştir. Duygusal destek, motivasyon ile olumlu yönde ilişkili ve başarı ile ilişki göstermezken sınıf organizasyonu hem motivasyon hem de başarı ile olumsuz yönde ilişki göstermiştir. Ek olarak, Sınıf Değerlendirme aracından (CLASS) alınan puanların çocukların çıktılarını yordayamadığı ve kullanımının öğretim uygulamaları alanlarındaki farklılıkları maskelediği belirlenmiştir.

Kuru ve Akman (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem çocukların bilimsel süreç becerileri incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 250 çocuk ve 50 öğretmen oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak Fen Süreçleri Gözlem Formu ve Katılımcı Bilgi Formları kullanılmış ve verilerin analizinde nicel yöntemlerden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar çocukların yaşı, okul türü, okul öncesi eğitim alma durumu değişkenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte çocukların cinsiyeti, sınıflarda bilim etkinliklerine ayrılan süre ve öğretmenlerin deneyimine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür.

İlhan ve Tosun (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem çocukların bilimsel kavram ve süreç becerilerini analama düzeyleri farklı değişkenler bakımından incelenmiştir. 335 okul öncesi dönem çocuğunun dahil edildiği çalışma nicel araştırma yöntemlerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Öğrencileri İçin Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma kapsamında yordayıcı değişkenlerin (yaş, ailenin gelir düzeyi ve kardeş sayısı) çocukların bilim kavramları anlayışları için önemli yordayıcılar olduğu ve kardeş sayısının bilimsel araştırma süreçleri için önemli bir yordayıcı olduğu bulunmuştur.

Guo, Piasta ve Bowles (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çocukların bilim alan bilgilerini tanımlayarak bu bilginin yordayıcılarının kestirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışmaya 194 okul öncesi dönem çocuğu dahil edilmiştir. Araştırmanın çocukların alan bilgilerinin belirlenmesine dair verileri 114 maddelik, doğru-yanlış şeklinde puanlanan değerlendirme aracı ile toplanmıştır. Bununla birlikte, çocukların bilişsel yeterlik, matematik ve dil becerileri ve ailelerin sosyo-ekonomik düzeyleri dedeğerlendirmeye alınmıştır. Çocukların bilim içeriği bilgisi, okul öncesi eğitim yılının sonbahar ve bahar dönemlerinde değerlendirilmiştir. Sonuçlar, okul öncesi eğitim yılı boyunca çocukların bilim alanında önemli kazanımlar sergilediğini göstermiştir. Verilerin analizinde kullanılan hiyerarşik doğrusal modelleme sonuçları, anne eğitim düzeyinin (yani, en az bir lisans derecesine sahip olma) çocukların sonbahardaki alan bilgisini önemli ölçüde yordadığını göstermiştir. Sonbaharda yapılan ilk ölçüm çocukların bilişsel, matematik ve dil becerilerinin tümünün bilim içeriği bilgisinin yordayıcıları olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, sonbahar döneminde yapılan değerlendirmede matematik becerilerinin, bilim içerik bilgisindeki kazanımları önemli ölçüde öngördüğü tespit edilmiştr.

Mantzicopoulos, Patrick ve Samarapungavan (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Bilim Okuryazarlığı Projesine okulda katılan ve okul ile birlikte ev ortamında katılan okul öncesi dönem çocukların bilime yönelik motivasyonları incelenmiştir. 120 çocuk ile gerçekleştirilen deneysel çalışmada, proje kapsamındaki deney grubu çocukların 79'u yalnızca okul bileşenine katılırken 41'i hem okul hem de ev bileşeninden yararlanmıştır. Kontrol grubundaki 74 çocuk ise proje kapsamında olmayan devlet anaokuluna devam etmektedir. Araştırma sonucunda, proje grubundaki çocukların bilim motivasyonlarının ve bilim başarılarının yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, projenin hem okul hem de ev basamağına katılan çocukların genel bilim bilgisinde daha fazla kazanım, bilime yönelik yüksek pozitif öz yeterlik inançları, bilim öğrenmek için algılanan aile desteği ve bilim öğrenmek için bağımsızlık yönünde ek kazanımlar elde ettikleri belirlenmiştir.

Senocak, Samarapungavan, Aksoy ve Tosun (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi eğitim programında yer alan bilim kavram ve becerilerine yönelik olarak çocukların anlayışlarını değerlendirmek üzere bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 371 okul öncesi dönem çocuğu çalışmaya dahil edilmiştir. 42 maddeden oluşturulan havuz, uzman görüşleri ve madde analizleri neticesinde 16 maddeye indirgenmiştir. Sonuçlar, 16 maddelik ölçeğin iki faktörlü bir yapıya ve kabul edilebilir güvenilirliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Hsin ve Wu (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çocukların yüzme ve batmaya ilişkin açıklamalarını incelemek ve öğretmen tarafından sağlanan destek stratejilerinin (scaffolding) bilimsel anlayışlarını nasıl geliştirebileceği araştırılmıştır. 30 çocuk ile gerçekleştirilen çalışmada bir nesnenin ağırlığının, hacminin ve malzemesinin batma ve yüzmeyle nasıl ilişkili olduğuna dair çocukların anlayışlarını incelemek üzere öğretimsel müdahaleden önce ve sonra görüşmeler yapılmıştır. Müdahale sırasında üç farklı grup oluşturulmuştur: öğretmen desteği ve materyaller (öğretim iskelesi sağlanır ve nesnelerin materyallerini incelemelerine izin verilir), öğretmen desteği (yalnızca öğretmen desteği sağlanır) ve materyal (yalnızca materyalleri incelerler). Yapılan görüşme analizleri neticesinde müdahaleden önce 4 yaşındaki çocukların batma ve yüzmek için çeşitli açıklamaları olduğu, 5 yaşındaki çocukların çoğunluğunun yüzme açıklaması olarak ağırlığı kullandığı belirlenmiştir. Müdahalenin ardından, destek ve materyaller ile destek gruplarındaki çocukların yüzme ve batmaya ilşkin bilimsel anlayışlarında gelişme görülmüştür. Özellikle ilk müdahale grubundaki 5 yaş çocukların bir nesnenin materyalinin, yüzme özelliği ile ilişkilendirilebileceğine yönelik kavramsal

gelişim göstermişlerdir. Çalışma sonucunda deneyimin tek başına çocukların yüzme-batma hakkındaki anlayışlarını ilerletmek için yeterli olmayabileceği ve öğretmen desteği ve materyalin birlikte sunulmasının çocukların kavramsal anlayış geliştirmelerinde daha etkili olduğu ortaya koyulmuştur.

Ayvacı ve Devecioğlu (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerinde ortam düzenlemeyi bir motivasyon yöntemi olarak kullanma tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 23 okul öncesi öğretmeninin dahil edildiği çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler aracılığıyla toplanmıştır. Verilere göre, öğretmenlerin çoğu bilim ve doğa köşelerinde yer düzenlemesinin çocukları bilim etkinliklerine katılmaya motive etmek için verimli olduğuna inanmaktadır. Öte yandan, materyal yetersizliği, sınıfların küçük olması gibi kısıtlı fırsatların öğretmenlerin okul öncesi çocuklara yönelik çeşitli öğretici etkinlikler yapmasını engellediği belirlenmiştir.

Patrick, Mantzicopoulos ve Samarapungavan (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi eğitime devam eden çocukların bilim motivasyonları (algılanan yeterlik ve hoşlanma) araştırılmıştır. Araştırmaya, düşük gelirli ailelerden gelen 162 çocuk dahil edilmiştir. Çocuklar üç farklı okul türünden seçilmiştir. Bu okullardan ilki normal eğitim programı uygularken diğer iki okul beş ve on haftalık bilim okuryazarlığı projesini uygulamaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında; araştırmacılar tarafından geliştirilen bilim öğrenmeye yönelik inançlar ölçeği kullanılmış, sınıflardaki bilim etkinlikleri gözlemlenmiş ve öğretmen görüşmeleri yapılmıştır. Çalışma kapsamında, cinsiyete bakılmaksızın, bilim okuryazarlığı projesinin uygulandığı okullardaki çocukların bilim motivasyonlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte 10 haftalık uygulama yapan okuldaki çocukların, 5 hafta uygulama yapan okuldaki çocuklara nazaran bilime yönelik algılanan yeterliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Normal sınıflardaki erkekler bilimi kızlardan daha çok sevdiklerini belirtirken, proje kapsamındaki okullarda çocuklar için cinsiyet farkı görülmemiştir.

Patrick, Mantzicopoulos, Samarapungavan ve French (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem çocukların bilim öğrenmeye yönelik motivasyonel inançlarına ilişkin profilleri incelenmiştir. 110 çocuk ile gerçekleştirilen çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen bilim öğrenmeye yönelik inançlar ölçeği ve öğretmen-çocuk ilişki ölçeği kullanılırken çocukların bilim öğrenmelerini değerlendirmek üzere portfolyo rubriği, sınıf içi öğretmen-çocuk etkileşimini değerlendirebilmek üzere sınıf kamera kayıtları kullanılmıştır. Nitel ve nicel analizlerin

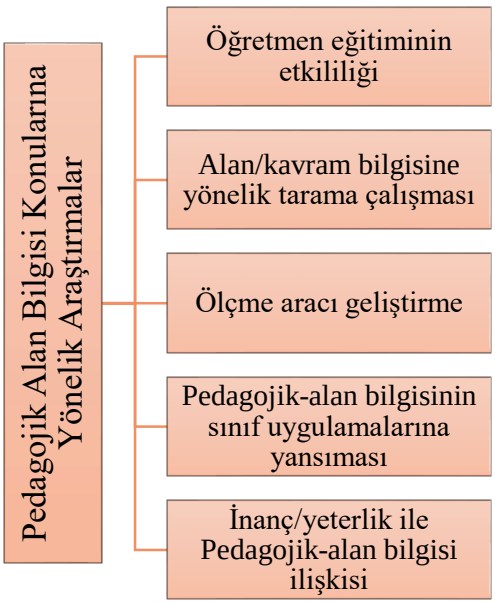
gerçekleştirildiği çalışma sonuçlarına göre üç farklı profil ortaya koyulmuştur: Yüksek motivasyonel inançlar en büyük profili karakterize ederken, düşük yeterlilik ve yüksek bilimi sevme daha küçük bir grubu betimlemektedir. Bir diğer grup ise orta düzey yetkinlik ve düşük bilimi sevme puanları ile karakterize olmuştur. Çalışma kapsamında çıkarılan bu profiller cinsiyet, ırk, erken akademik başarı veya sınıfa göre farklılık göstermemiştir. Bununla birlikte, düşük yeterliliğe ve yüksek bilimi sevme profiline sahip çocukların, yüksek motivasyonel inançlara sahip çocuklardan daha az öğretmen desteği aldığı tespit edilmiştir.

Mantzicopoulos, Patrick ve Samarapungavan (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem çocukların bilime yönelik motivasyonlarını değerlendirebilmek amacıyla ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Bilimde Yetkinlik ve Bilimden Hoşlanma ölçme aracını geliştirme sürecine Bilim Okuryazarlığı Projesine katılan 113 çocuk dahil edilmiştir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin üç boyutlu yapısı ortaya konulmuştur. Buna göre ölçek Bilimi Sevme, Bilim Yeterliliği ve Bilim Öğrenme Kolaylığını ölçmektedir. Çalışma kapsamında çocukların motivasyonlarında cinsiyete göre farklılaşma görülmemekle birlikte bilim deneyimi sıklığı ile bilim motivasyonunun olumlu yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir.

2.4.4. İlgili Araştırmaların Değerlendirilmesi

Bu bölümde, yukarıda sunulmuş olan ilgili araştırmalar incelemiş oldukları konu ve değişkenler bağlamında özetlenmiştir.

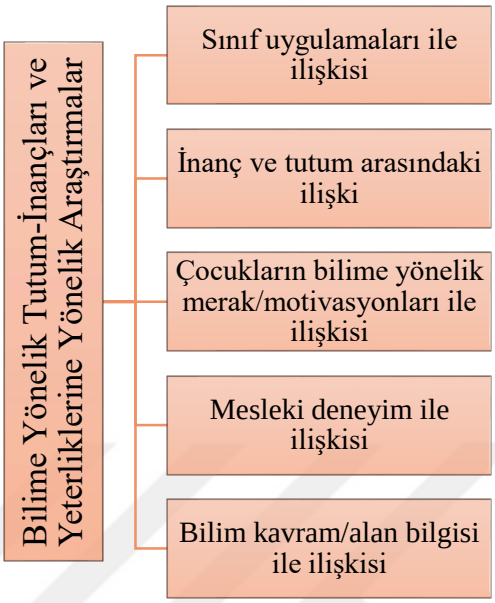
Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgisi ile ilgili konularda gerçekleştirilen çalışmalar Şekil 18'de özet şekilde sunulmuştur.



Şekil 18. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi ile ilgili araştırmaların sınıflaması

Şekil 18'de özetlendiği gibi öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri konusunda yapılan araştırmalarda çoğunlukla öğretmenlere verilen bir eğitimin veya yürütülen bir projenin etkisinin değerlendirilmesinin amaçlandığı görülmüştür. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlarda, verilen eğitimlerin veya uygulanan programların öğretmenlerin pedagojik/mesleki alan bilgilerini olumlu yönde geliştirip dönüştürdüğü vurgusu öne çıkmaktadır. Alanyazında üzerinde durulan bir diğer konu öğretmenlerin bilim kavramlarına ilişkin alan bilgileri olmuştur. Bu araştırmalar, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü alan/kavram bilgilerinin oldukça yetersiz olduğu konusunda sonuç birliği yapmaktadır. Alanyazında öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisini değerlendirmeye yönelik ölçek geliştirme çalışmalarında ise (Alexander, 2016; Barenthien vd., 2018) oldukça sınırlı sayıda bilim kavramına yer verilebildiği göze çarpmaktadır. Alanyazın gözden geçirildiğinde, mevcut çalışma kapsamında ele alınmış olan okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri ile çocukların bilim motivasyonları arasındaki ilişkinin, öğretmenlerin özyeterlik, tutum ve çocukların bilim kavram ve becerilerine yönelik anlayışları aracılığıyla incelendiği herhangi bir araştırmaya rastlanmadığı anlaşılmaktadır. Yalnızca aracılık etkisi bakımından değil, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin çocuk ve öğretmen bağlamında farklı değişkenler ile ilişkisinin birlikte araştırıldığı oldukça sınırlı sayıda çalışma olduğu (Gropen vd., 2017) görülmektedir.

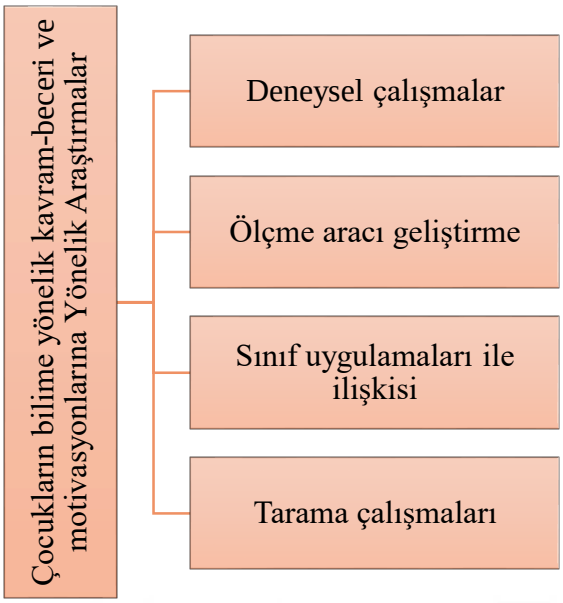
Okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri konularında gerçekleştirilen çalışmalar Şekil 19'da özetlenmiştir.



Şekil 19. Okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri ile ilgili araştırmaların sınıflaması

İlgili alanyazın incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum-inanç veya yeterliklerinin çoğunlukla sınıf uygulamalarına etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar özetle, öğretmenlerin bilime yönelik özyeterlik, tutum ve inançlarının sınıflardaki bilim etkinliği uygulamaları ile olumlu yönde ilişkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte çalışmalardan elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin bilime yönelik tutum ve inançları arasında da olumlu yönde bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Uluslarası alanyazında, öğretmenlerin öz-yeterlikleri ile çocukların bilim motivasyonlarını ele alan sınırlı sayıda araştırmaya (Opperman vd., 2019) rastlanmıştır.

Çocukların bilime yönelik kavram, beceri ve motivasyonları konularında yapılmış araştırmalar Şekil 20'de özetlenmiştir.



Şekil 20. Çocukların bilime yönelik kavram, beceri ve motivasyonları ile ilgili araştırmaların sınıflaması

Şekil 20'de özetlendiği gibi, okul öncesi dönem çocukların bilime yönelik kavram ve beceri düzeyleri ve bilim motivasyonlarına yönelik araştırmalar incelendiğinde yapılan çalışmalarda çoğunlukla gerçekleştirilen bir müdahalenin etkililiğinin incelendiği belirlenmiştir. Bu deneysel araştırmaların, yapılan müdahalenin çocuk çıktılarını olumlu yönde etkilemesi ile sonuçlandığı görülmüştür. Çocukların bilim motivasyonlarına sınıf ortamının ve öğretmen uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, çevre düzenlemesi ve öğretmenin sağladığı duygusal desteğin çocukların motivasyonunu olumlu etkilediği raporlanmıştır. Alanyazında, çocukların bilim kavramlarına ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin anlayışlarının, bilim motivasyonları ile birlikte ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

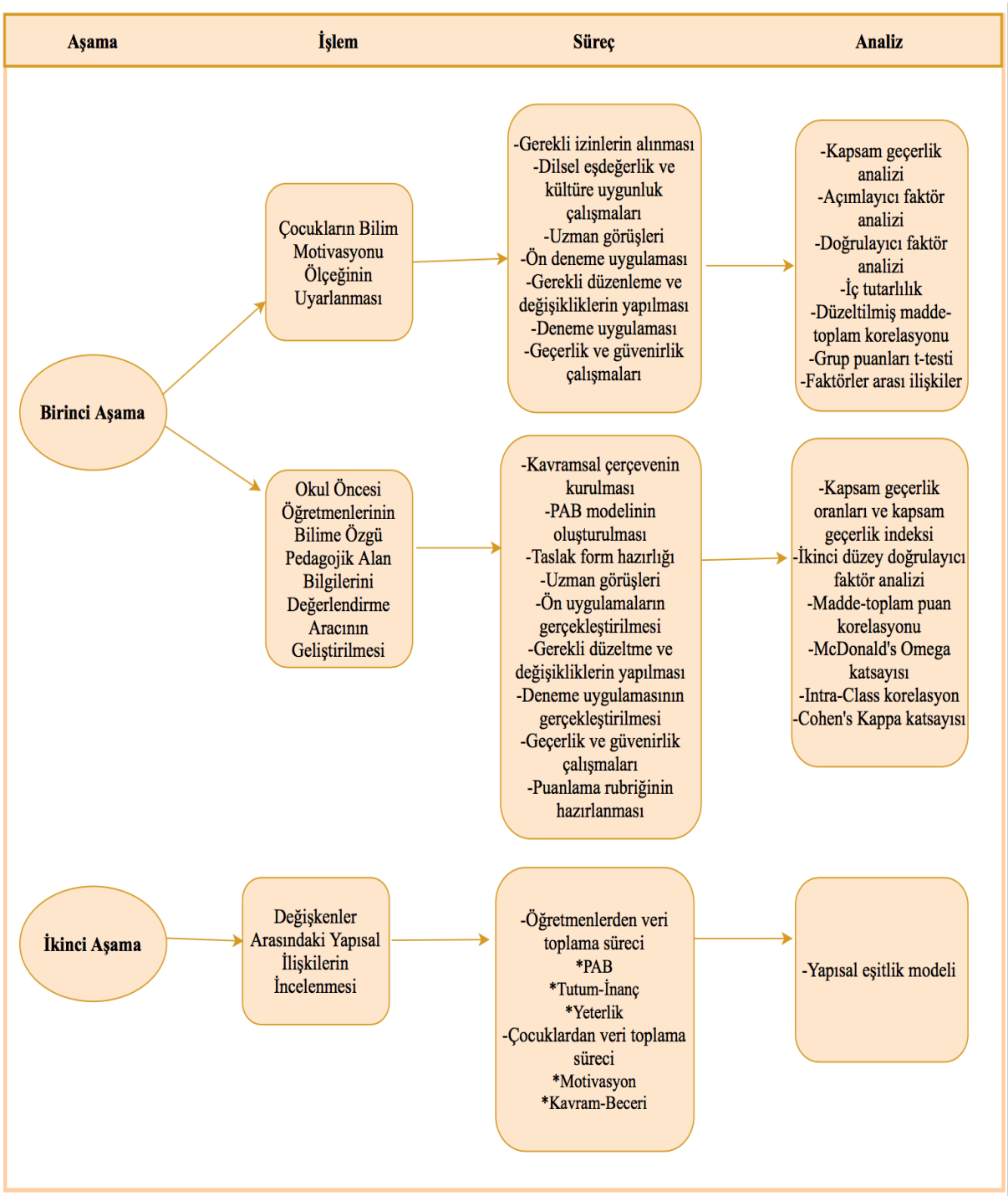
Sonuç olarak alanyazın gözden geçirildiğinde, mevcut çalışma kapsamında ele alınmış olan okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların bilim motivasyonları arasındaki ilişkinin, öğretmenlerin özyeterlik ve tutum-inançları ile çocukların bilim kavram ve becerilerine yönelik anlayışları aracılığıyla incelendiği herhangi bir araştırmaya rastlanmadığı anlaşılmaktadır. Okul öncesi bilim eğitiminde çocuk ve öğretmen değişkenlerine dair bilgilerin sınırlı ve yetersiz olması, bilim eğitimini desteklemek üzere gözden geçirilecek unsurların öngörülmesini de güçleştirmektedir. Dolayısıyla alanyazındaki bu boşluğun doldurulması, okul öncesi

bilim eğitiminin niteliğinin artırmak üzere geliştirilmesi gereken alanlara karar verilmesi sürecinde kanıt sağlaması bakımından önemli görülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yöntem bölümü, çalışmanın tasarımı doğrultusunda iki aşamalı yazılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasını, araştırma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının uyarlanması ve geliştirilmesi oluştururken ikinci aşamada değişkenler (okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, bilim eğitimine yönelik tutum-inançları, bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri ve bilim motivasyonları) arasındaki yapısal ilişkiler incelenmiştir. Tez kapsamında gerçekleştirilen aşamalar, süreç ve analizlere ilişkin genel akış diyagramı Şekil 21'de sunulmuştur.



Şekil 21. Araştırma süreci diyagramı

Şekil 21'de görüldüğü üzere, çalışmanın birinci aşamasında motivasyona yönelik bir ölçme aracının Türkiye için uyarlama çalışması gerçekleştirilmiş ve ayrıca pedagojik alan bilgisine yönelik yeni bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının uyarlanması ve geliştirilmesine ilişkin çalışma grubu, süreç ve analizler yöntem bölümünün birinci aşamasında yer almaktadır. Birinci aşamada, ilk

olarak Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğini uyarlama sürecine ilişkin geçerlik-güvenirlik analizleri sunulmuştur. Bununla birlikte, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracını geliştirme süreci ve geçerlik-güvenirlik analizleri de birinci aşamada yer almaktadır.

Yöntem bölümünün ikinci aşamasında ise *öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, çocukların kavram ve beceri düzeylerini hem doğrudan hem de çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin tutum-inanç ve yeterlikleri aracılığıyla dolaylı olarak etkiler* genel hipotezine yönelik araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine dair bilgiler sunulmaktadır.

3.1. Birinci Aşama: Ölçme Araçlarının Uyarlanması ve Geliştirilmesi

Bu bölümde, Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeği'ni uyarlama ve Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı'nı geliştirme süreçlerine ilişkin bilgiler sunulacaktır.

3.1.1. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Uyarlama Çalışması

Bu başlıkta, Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeğinin uyarlanma gerekçesi ve önemi, ölçeğin teorik altyapısına ilişkin bilgiler ve geçerlik-güvenirlik analizlerine yönelik bilgiler sunulacaktır.

3.1.1.1. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin Uyarlanmasının Gerekçesi ve Önemi

Çalışma kapsamında, okul öncesi dönem çocukların bilime yönelik motivasyonlarını değerlendirebilmek amacıyla Oppermann, Brunner, Eccles ve Anders (2018) tarafından geliştirilmiş olan Okul Öncesi Çocuklar için Bilim motivasyonu Ölçeği'nin Türkiye için uyarlama çalışması yapılarak ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizleri gerçekleştirilmiştir.

Okul öncesi dönem çocuklar için motivasyonel inançların değerlendirilmesine yönelik mevcut ölçme araçları incelendiğinde, bu ölçme araçları ile veri toplama süreçlerinde resimlerin (Baroody & Diamond, 2013) veya kuklaların (Edens & Potter, 2013; Mantzicopoulos vd., 2008) kullanılması dikkat çekmektedir. Bununla birlikte

çocukların motivasyonel inançlarını temel alan ölçme araçlarının çoğunlukla okuma ve matematik gelişimlerine odaklandığı (Baroody & Diamond, 2013; Edens & Potter, 2013; Tirosh, Tsamir, Levenson, Tabach, & Barkai, 2013) görülmektedir. Bilime yönelik motivasyonel inançları değerlendirmek amacıyla Andre, Whigham, Hendrickson ve Chambers (1999) tarafından bir ölçme geliştirilmiştir. Bu ölçme aracında gülümseyen, üzgün ve nötr olmak üzere üç farklı yüz ifadesi kullanılarak çocuklardan fizik ve yaşam bilimlerinde kendine güven ve hoşlanma boyutlarında hangi yüz ifadesine daha yakın olduklarını belirtmeleri istenmektedir. Ancak bu ölçme aracının, standartlaştırılmasına dair herhangi bir geçerlik veya güvenirlik analizi verisi bulunmamaktadır. Çocukların bilim motivasyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir diğer ölçme aracı Mantzicopoulos, Patrick ve Samarapungavan (2008) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçme aracında, bilim ile ilgili pozitif ve negatif yargılar ifade eden iki kukla kullanılmaktadır. Uygulama sürecinde, çocuklardan kendilerine en yakın ifadeyi kullanan kuklayı göstermeleri istenmektedir. Çocuklar yaptıkları seçim doğrultusunda 1 veya 0 puan almaktadırlar. Sözü edilen ölçme aracının Türkiye için uyarlaması gerçekleştirilmiş ve okul öncesi dönem çocuklarına uygulanan bir bilim eğitimi programı dâhilinde kullanılmıştır. Ölçme aracı Türkçe'ye Bilimsel İnanca Güvenme ve Yönelme Ölçeği ismi ile kazandırılmıştır. Ölçeğin uyarlama formunda, ölçek geliştiricilerinin de izni ile kuklalar yerine ölçek maddeleri resimlendirilerek kullanılmıştır. Ölçme aracının Türkçe formu; Bilimsel Bilgi, Bilimsel Yeterlik ve Bilimsel İlgi olmak üzere üç alt faktörden oluşmaktadır (Alabay vd., 2020). Bahsedilen ölçeğin, standardizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiş olup çocukların bilime yönelik motivasyonel inançlarını geçerli ve güvenilir şekilde ölçen bir ölçme aracıdır. Ancak bu ölçme aracı ile ilgili göz önünde bulundurulması gereken nokta, ölçeğin orijinal formunun geliştirilmesinde elde edilen sonuçların on haftalık bilim atölyesine katılan çocuklardan elde edilmiş olmasıdır. Bununla birlikte, ölçme aracını oluşturan maddeler, bilim atölyesi içeriği ile paralellik göstermektedir (Mantzicopoulos vd., 2008). Dolayısıyla, ölçme aracının uygulandığı çocukların bilim motivasyonlarının, bilim atölyesine katılma durumları ile ilişkili olduğu söylenebilmektedir. Oysa çocukların okul öncesi dönemde bilim eğitimi alma fırsatlarının oldukça kısıtlı olduğu bilinmektedir (Aysu & Aral, 2016; Büyüktaşkapu Soydan, 2019; Saçkes, Trundle, Bell, & O'Connell, 2011). Dolayısıyla, çocukların bilim kavramlarına dair sınırlı bir anlayışa sahip oldukları dikkate alınarak bilim motivasyonlarının, doğrudan bilimsel terimler ile değerlendirilmesinden ziyade bilim kavramları içeren günlük deneyimler ile ilişkilendirilerek değerlendirilmesi makul görülmektedir. Pek çok

okul öncesi sınıfında bilim eğitimi yapılsa dahi bunların bir etkinlik türü olarak etiketlenmediği göz önünde tutulduğunda, çocukların bilim motivasyonlarının günlük yaşam deneyimlerine dayandırılmasına dayalı bir ölçüm stratejisinin kullanımının önemli olduğu düşünülmektedir (Oppermann vd.,2018). Böylelikle çocukların bilim motivasyonları, aşina oldukları kavramlar aracılığıyla değerlendirilebilecek ve spesifik olarak bilim eğitimi almayan çocuklar için de eşit değerlendirme fırsatı yaratılabilecektir.

Bu çalışmada uyarlaması yapılan Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği, motivasyonun beklenti-değer modeline dayanarak geliştirilmiştir. Beklenti-değer modeli temelinde geliştirilen bu ölçekte, içsel değer boyutuna odaklanılmıştır. Zira çocukların bilime olan ilgilerinin; bilimin gelecek kariyerleri, kişilik yapıları veya maliyet bakımından algılanan öneminden ziyade çocukların bilim öğrenmekten zevk almalarından kaynaklandığı varsayılmıştır (Oppermann vd.,2018). Uyarlaması yapılan bu ölçme aracı, okul öncesi dönem çocuklarının bilim motivasyonlarını, günlük yaşam deneyimlerinden yola çıkarak aşina oldukları bilim kavramları aracılığıyla değerlendirmesi bakımından önemli görülmektedir. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin günlük yaşam deneyimlerini temel alan maddeleri ile spesifik olarak bir bilim eğitimi programı almayan çocuklar için de kullanılabilir olan yapısıyla Türkiye'de gerçekleştirilecek araştırmalarda araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ölçme aracına ilişkin yönerge ve örnek maddelere Ek 7'de yer verilmiştir.

3.1.1.2. Süreç

Bu başlıkta, Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin Türkiye için uyarlanması sürecinde uygulanan adımlara yer verilmiştir. Uyarlama aşamasında oluşturulan çalışma grubu, veri toplama aracının tanıtılması, uyarlama sürecine ilişkin dilsel eşdeğerlik çalışmaları, veri toplama süreci ve verilerin analizine yönelik bilgiler bu bölümde sunulacaktır.

3.1.1.2.1. Çalışma Grubu

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin uyarlanması aşamasının çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde Adana'nın merkez ilçeleri olan Seyhan, Çukurova, Sarıçam ve Yüreğir ilçelerinde yer alan bağımsız anaokullarında okul öncesi eğitime devam eden 60-72 aylık 303 çocuk oluşturmuştur. Çalışma grubu

seçiminde, homojen gruplar varyans ve faktör yüklerini düşüreceğinden heterojen bir grubun kullanılması önerilmektedir (Kline, 1994). İlgili alan yazından hareketle, alt grup çeşitliliğini artırabilmek üzere oranlı tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Gay, Mills, & Airasian, 2012). 2018-2019 eğitim-öğretim dönemi Adana Milli Eğitim Müdürlüğü verilerine göre merkez ilçeler bazında okul öncesi eğitime devam eden çocuk sayısının 17551 olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, ilçelere göre okul öncesi eğitime devam çocuk sayısı ile orantılı olarak çalışma grubu oluşturulmuştur.

Tablo 1.

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeğinin Uyarlanması Aşamasının Çalışma Grubunun İlçelere Göre Dağılımı

Merkez ilçeler	Okula devam eden çocuk sayısı	Çalışma grubuna alınan çocuk sayısı
Seyhan	7249	124
Yüreğir	4644	79
Çukurova	3483	59
Sarıçam	2175	41
Toplam	17551	303

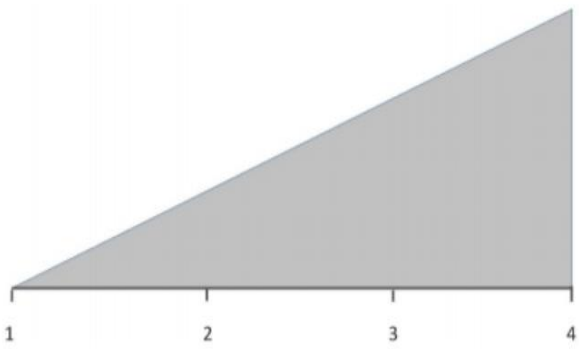
Tablo 1'e göre, Adana'nın merkez ilçelerinde okul öncesi eğitime devam etmekte olan toplam 17551 çocuktan 303'ü, ilçe bazında cinsiyete göre okul öncesi eğitime devam etme oranlarına uygun olarak örnekleme dahil edilmiştir. Bu kapsamda, çalışma grubunun; %51.8'i kız (n=157), %48.2'si erkek (n=146) çocuklardan oluşmaktadır. Bu çocukların; %40.3'ü 60-66 aylık (n=122), %59.7'si ise 67-72 aylıktır (n=181).

Faktör analizi çalışmalarında, ölçme aracındaki madde sayısının beş veya on katı büyüklüğünde bir örneklemin yeterli olacağı belirtilmektedir (Bryman & Cramer, 2002). Bununla birlikte Comrey ve Lee (1992), örneklem büyüklüğünün yeterliğini şu şekilde değerlendirmektedir: 50-çok zayıf, 100-zayıf, 200-uygun, 300-iyi, 500-çok iyi 1000 ve daha fazlası mükemmeldir. Güvenilir faktörler üretebilmek için yeterli örneklem sayısına ulaşmanın önemli olduğunu belirten Kline (1994) ise net bir faktör yapısının olduğu durumlarda 100 kişilik bir örneklemin de yeterli olabileceğini vurgulamaktadır. Yeterli örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde değişken sayısı da bir ölçüt olarak ele alınabilmektedir. Buna göre Kline (1994), örneklem büyüklüğünün, madde sayısının en az iki katı ile on katı arasında bir oranda çeşitlenebileceğini belirtmektedir. Literatür önerileri göz önünde bulundurulduğunda, Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu

Ölçeğinin uyarlama çalışmasını gerçekleştirmek üzere 303 kişilik örneklemin yeterli olduğu anlaşılmaktadır.

3.1.1.2.2. Veri Toplama Aracı

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Oppermann, Brunner, Eccles ve Anders (2018) tarafından Almanya'da geliştirilmiştir. Orijinal ölçeğin geçerlik-güvenirlik çalışmaları 5-6 yaş grubundan 277 çocuğun yer aldığı bir örneklem ile Almanya'da gerçekleştirilmiştir. Ölçek, iki alt boyuttan (self-confidence & enjoyment) oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde bu alt boyutlara ait Cronbach Alpha değerleri sırasıyla .87 ve .86 olarak belirlenmiştir. Ölçek 28 maddeden oluşmaktadır. Bunlar; yaşam bilimlerinde kendine güven için sekiz madde, fiziksel bilimlerdeki kendine güven için yedi madde, yaşam bilimlerinden hoşlanma için yedi madde ve fizik bilimlerinden hoşlanma için altı madde şeklinde dağılım göstermektedir. Ölçekte bulunan her madde dört üzerinden puanlanmaktadır. Ölçeğin yanıt seçenekleri "çok az/hiç" için 1 ve "çok/çok iyi" için 4 olmak üzere 1-4 arasında değişmektedir. Cevap verme sürecine, çocukların sözlü yanıtlarının yanı sıra 1'den 4'e kadar bölümlere ayrılmış bir diyagram eşlik etmektedir (Oppermann vd.,2018). Kullanılan diyagram örneği Şekil 22'de gösterilmiştir.



Şekil 22. Okul öncesi çocuklar için bilim motivasyonu ölçeği yanıt diyagramı

Mevcut tez çalışmasında, ölçme aracı uyarlanırken orijinal ölçekte yer almayan yeni bir materyal eklenmiştir. Uyarlama çalışması kapsamında alınan uzman görüşlerinde ölçek maddelerinin yanıtlanmasında kullanılan diyagrama yıldızların eklenmesi önerilmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda, yıldızların somut temsil gücünün okul öncesi çocuklar için daha uygun olacağı gerekçesi ile Dr. Opperman ile iletişim kurularak onayı alınmıştır. Alınan olumlu yanıt doğrultusunda, çalışma kapsamında diyagram ile birlikte renkli

yıldızlar kullanılmıştır. Diyagramın üzerine yerleştirilen yıldız materyalleri, çocuğun herhangi birinin dış görünüşüne yönelerek cevap vermesini önleyebilmek amacıyla cinsiyet kalıpları bakımından nötr renklerde (sarı renkli diyagram, mavi veya pembe rengin seçim sebebi olmayacağı renkte yıldızlar) seçilmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan materyal örneği Resim 1'de sunulmuştur.



Resim 1. Uyarlama ölçek formu için hazırlanan diyagram

Uygulama sürecinde diyagramın yanı sıra kuklalardan yararlanılmaktadır. Çocukların sempati veya antipati duymasının önüne geçebilmek üzere, görüşme yapılan çocuğun cinsiyeti ile özdeşleşen kuklalar uygulama süresince çocuklara rehberlik etmektedir. Çocuk kız ise Kiki ve Kora isimli iki kukla, çocuk erkek ise Bodo ve Momo isimli kuklalar kullanılmaktadır. Kuklalara ilşkin görseller, ölçek geliştiricilerinden Dr. Oppermann tarafından e-mail aracılığıyla gönderilmiştir. Gönderilen örnek görseller Resim 2'de sunulmuştur.



Resim 2. Orijinal ölçek formu için hazırlanan kukla örnekleri

Bu çalışma kapsamında, gönderilen kukla örneklerine benzer parmak kuklaları hazırlanmıştır. Kız ve erkek çocuklar için hazırlanan parmak kuklalar yüzleri, boyları ve materyal bakımından aynı olacak şekilde tasarlanmıştır. Kuklaların birbirinden ayırt edilebilmesi için kız çocuklar için hazırlanan kuklalarda uzun saç ile kıyafetlerinde mor rengin açık (Kiki) ve koyu tonları (Kora) kullanılırken erkek çocuklar için hazırlanan kuklalarda kısa saç ile mavi rengin açık (Bodo) ve koyu tonları (Momo) kullanılmıştır. Çocukların yanıtlarının, kuklaların herhangi bir fiziksel özelliğinden etkilenme durumuna karşı önlem olarak; kuklaların yüz ifadelerinin birbiri ile aynı olmasına, kıyafet renklerinin çocuk için seçim sebebi olmayacak tonlarda hazırlanmasına, iki kız ve iki erkek kuklada aynı saç renk ve modelinin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan kuklalara ilişkin görseller Resim 3'te sunulmuştur.



Resim 3. Uyarlama ölçek formu için kullanılan kuklalar

Ölçeğin uygulanmasına yönelik prosedür; araştırmacının çocuk ile tanışması, sürece yönelik temel bilgiler vermesi (çalışmanın kısa amacı, kuklaların tanıtılması), örnek alıştırma maddeleri ve ölçek maddelerinin uygulanması sırasıyla ilerlemektedir. Ölçeğe ilişkin örnek maddelerden biri şu şekildedir:

Daha önce hiç bitkilere yakından baktın mı? Örneğin bir yaprağa, bir çiçeğe veya köke? Kiki/Bodo (Kiki'yi / Bodo'yu göster) bitkiler hakkında çok şey biliyor. Ancak Kora/Momo (Kora'yı / Momo'yu göster) ise bitkiler hakkında henüz çok şey bilmiyor. Lütfen bana bitkiler hakkında ne kadar şey bildiğini göster. Çok fazla mı biliyorsun?

(araştırmacı grafiğin en üst noktasını gösterir) Çok mu biliyorsun? (araştırmacı grafiğin ikinci üst noktasını gösterir), Biraz mı biliyorsun? (araştırmacı grafiğin ikinci en alt noktasını gösterir) Çok az mı biliyorsun? (araştırmacı grafiğin en alt noktasını gösterir).

3.1.1.2.3. Dilsel Eşdeğerlik Çalışmaları

Ölçek uyarlama çalışmaları, ölçek geliştirme süreci ile kıyaslandığında araştırmacılar için daha az zahmetli olarak algılanabilmektedir. Ancak, uyarlama çalışmalarında da ölçek geliştirme aşamalarının takip edilmesi gerekmektedir. Doğru bir uyarlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken ilk nokta dil dönüşümünün yanı sıra kültürel farklılıkların da dikkate alınması gerektiğidir (Hambleton & Patsula, 1998; Şahin, 1994).

Hambleton ve Patsula (1999), ölçek uyarlama aşamalarında öçülecek olan yapının kaynak dil ve kültürde olduğu gibi hedef dil ve kültürde de mevcut olduğundan emin olunması gerektiğini önermektedir. Bununla birlikte takip edilmesi önerilen adımları şu şekilde sıralamaktadırlar: *i)* Uyarlama için nitelikli çevirmenler seçilmeli *ii)* Dil çevirisi ile birlikte kültürel uyarlama gerçekleştirilmeli *iii)* Ölçme aracının uyarlanmış formu küçük bir grup üzerinde denenmeli ve ek düzeltmelere ihtiyaç olup olmadığı kontrol edilmeli *iv)* Uyarlaması yapılan ölçme aracı çalışma grubuna uygulanmalı *v)* Geçerlik çalışmaları yapılmalı *vi)* Uyarlama test formunu kullanacak araştırmacılar için sürece yönelik yönergeler açıkça belirtilmelidir.

Ölçme aracı uyarlama süreci ile ilgili olarak araştırmacıların üzerinde düşünmesi gereken bir diğer husus ölçek uyarlamanın neden gerekli olduğu ile ilgilidir. Ölçek uyarlama, söz konusu alan ile ilgili yeni bir ölçme aracı geliştirmeye nazaran süre ve kaynaklar bakımından daha az maliyetlidir. Bununla birlikte, mevcut ölçme aracı iyi tanınıyor ise bunu uyarlamak, yeni bir araç geliştirmeye göre daha güvenilirdir. Ölçme aracı uyarlama çalışmaları, araştırmacıya sağladığı bu kolaylıkların yanı sıra iki ülke araştırmacıları için ortak araştırma kapsamında sayılabilmektedir. Buna göre, araştırmacıların uyarlama sürecinde bilgi alışverişi içinde olması ülkenin bilimsel görünürlüğü açısından önemli sayılmaktadır. Ayrıca, uyarlama çalışmaları ile edinilen normlar, uluslararası bir değerlendirme yapılabilmesinin önünü açmaktadır (Hambleton & Patsula, 1999; Şahin, 1994). Bu çalışma kapsamında, Almanya'da geliştirilen Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim motivasyonu Ölçeğinin Türkiye için uyarlanmasında alanyazında kabul gören uyarlama adımları takip edilmiştir. Böylelikle dil ve kültürler

arası farklılıklardan kaynaklı olarak ölçeğin psikometrik değerlerini olumsuz etkileyebilecek durumların önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği'nin uyarlama çalışmasının yapılmasına karar verildikten sonra ölçeği geliştiren araştırmacılardan izin istenmiştir. Bu doğrultuda Dr. Elisa Opperman ile e-mail aracılığıyla iletişime geçilmiş ve gerekli izin alınmıştır. Ayrıca ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini artırabilmek üzere, Dr. Oppermann'dan ölçeğe yönelik ek bilgi ve fotoğraflar istenerek sürecin en doğru şekilde yürütülmesi hedeflenmiştir.

Uyarlama sürecinin birinci aşamasında ölçek, kaynak dil olan İngilizce'den hedef dil olan Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeğin dilsel eşdeğerliğini sağlayabilmek amacıyla ölçek, profesyonel bir çevirmen, araştırmacı ve İngilizce'ye hakim iki okul öncesi eğitim uzmanı tarafından birbirinden bağımsız olarak İngilizce'den Türkçe'ye çevrilmiştir. Böylece dört ayrı Türkçe ölçek formuna ulaşılmıştır. Bu çeviri formları, karşılaştırmalı olarak incelenerek çeviriler ile orijinal form arasındaki tutarlılığa bakılmış ve madde seçimi yapılmıştır. Çeviri formlar arasından yapılan madde seçimi sırasında üzerinde uzlaşılan maddeler olduğu gibi kararsızlık yaratan ifadeler de olmuştur.

İkinci aşamada, çeviri formlarından seçilen maddeler tek bir formda toplanarak İngilizce diline hakim üç okul öncesi eğitim uzmanının görüşüne sunulmuştur. Bu formda, kararsızlık yaratan maddeler seçenekli olarak uzmanlara sunulmuş ve görüş talep edilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda, taslak form için madde seçimi yapılırken mekanik çeviri ifadelerden ziyade Türk okul öncesi eğitim sisteminde var olan, çocuklar tarafından kolay anlaşılabileceği düşünülen ve aşina oldukları ifadeler tercih edilmiştir.

Üçüncü aşamada, ölçeğin dilsel eşdeğerliğinin artırılarak dil kapsam geçerliğinin test edilmesi amacıyla okul öncesi fen/bilim eğitimi alanında çalışan dokuz uzman öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan ikisi fen eğitimi lisans derecesine sahip olup okul öncesi dönem fen/bilim eğitimi konularında çalışmalarını yürütmektedir. Uzmanlardan; ölçeğin açıklama, tanışma, örnek maddeler bölümleri ile ölçek maddelerini inceleyerek maddenin hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilecek şekilde ifade edilip edilmediği ve maddenin ölçülecek alt boyutu doğru bir şekilde temsil edip etmediği konularında değerlendirme yapmaları istenmiştir. Okul öncesi bilim eğitimi uzmanlarının birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları değerlendirmeler dikkate alınarak ölçeğin yönerge ve maddelerinde değişikliğe gidilmiştir. Yapılan başlıca değişiklikler şu şekilde belirtilebilir: *i)* Ölçek uygulama yönergesinde yer alan "başarılı" ifadesi bir şey yapmada iyi olmak anlamında "iyi" ifadesi ile değiştirilmiştir. *ii)* Ölçeğin uygulama

sürecinde diyagram ile birlikte yıldızların kullanılması önerisi dikkate alınarak yıldız materyalleri eklenmiştir.

Dördüncü aşamada, oluşturulan Türkçe formun dil ve anlatım bakımından uygunluğunun incelenmesi amacıyla Türkçe Eğitimi alanında çalışan bir doçent öğretim üyesinin görüşüne sunulmuş ve gelen öneri ve düzeltmeler doğrultusunda, yönerge ve maddeler üzerinde gerekli değişiklikler yapılmıştır. Uzman görüşü neticesinde; "Lütfen…..bana gösterir misin?" olarak ölçekte yer alan maddeler "Lütfen….bana göster" şeklinde değiştirilmiştir. Buradaki amaç, çocukların cümleyi takibini kolaylaştırabilmek üzere ölçek maddelerini daha kısa ve net bir yönerge yapısına dönüştürmek olmuştur.

Dilsel uyarlama sürecinin sonraki aşamasında, ölçek uyarlama çalışmalarında sıklıkla tercih edilen geri çeviri modeli kullanılmıştır (Boztunç Öztürk, Eroğlu, & Kelecioğlu, 2015). Bu doğrultuda, oluşturulan Türkçe ölçek formu profesyonel bir çevirmen tarafından kaynak dil olan İngilizce'ye geri çevrilmiştir. Dilimize çeviri sırasında herhangi bir anlam kayması olup olmadığı kontrol edilmiş, orijinal ölçek ile çeviri ölçek arasındaki tutarlılığa bakılarak ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini olumsuz etkileyebilecek durumlar elimine edilmiştir.

Türkçe formu oluşturulan ölçme aracının, 20 çocuk ile pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalarda, ölçeğin yönerge ve maddelerinin çocuklar tarafından anlaşılıp anlaşılmadığı değerlendirilmiştir. Yapılan bu ön uygulama çalışmasında, bilişsel görüşme tekniklerinden faydalanılmıştır. Bilişsel görüşme, ölçme aracı maddelerine cevap verilmesine ilişkin niteliği değerlendirmek ve maddelerin hedeflenen şekilde anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek amacıyla katılımcılardan veri toplanmasıdır (Willis, 2015). Bu kapsamda, sözlü irdeleme ve sesli düşünme teknikleri aracılığıyla her çocuk ile birebir görüşme yapılarak ölçek maddeleri değerlendirilmiştir. Görüşmeler neticesinde ölçek yönerge ve maddelerinde bir takım ifade değişiklikleri yapılmıştır. Bu değişiklikler şu şekildedir: *i)* Ölçeğin, futbol oynama fiilinin geçtiği ikinci alıştırma maddesinde kız çocuklar çoğunlukla diyagramın en alt noktasını işaret ettiği fark edilmiştir. Bu maddede geçen futbol oynama fiilinin ülkemizdeki kız ve erkek çocuklar arasında fark yaratarak ölçeğin güvenirliğini etkileyebileceği düşünülerek futbol oynama yerine top oynama ifadesi tercih edilmiştir. *ii)* Orijinal ölçeğe sadık kalarak "Daha önce hiç makarnalar veya patatesler haşlanırken tenceredeki suya ne olduğunu izledin mi?" olarak çevirilen madde, çocukların bu deneyime yeterince aşina olmadığı fark edilerek değiştirilmiştir. Bu maddeye "Daha önce hiç içinde su ısıtılan çaydanlıktaki

suya ne olduğunu izledin mi?" ifadesi eklenmiştir. Maddelerde yapılan değişiklikler ile ilgili olarak Dr. Oppermann ile iletişime geçilerek onayı alınmıştır. Aşağıda pilot çalışma sonucunda alıştırma maddesinin revizyonuna dair bir örnek sunulmuştur.

> *Kora/Momo futbol oynamada iyi. Kiki/Bodo futbol oynamada iyi değil. Peki sen futbol oynamada iyi misin yoksa iyi değil misin? (Çocuk sözel olarak cevap verir). Lütfen bana futbol oynamada ne kadar iyi olduğunu göster. Çok mu iyisin? İyi misin? Biraz mı iyisin? Hiç iyi değil misin? (Uygulayıcı, her bir yanıt için ilgili noktayı diyagram üzerinde gösterir)* (Pilot çalışma öncesi)

> *Kora/Momo top oynamada iyi. Kiki/Bodo top oynamada iyi değil. Peki sen top oynamada iyi misin yoksa iyi değil misin? (Çocuk sözel olarak cevap verir). Lütfen bana top oynamada ne kadar iyi olduğunu göster. Çok mu iyisin? İyi misin? Biraz mı iyisin? Hiç iyi değil misin? (Uygulayıcı, her bir yanıt için ilgili noktayı diyagram üzerinde gösterir)* (Pilot çalışma sonrası)

3.1.1.2.4. Veri Toplama Süreci

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği'nin uyarlama çalışmasını gerçekleştirmek üzere Adana il Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan izinlere Ek-1'de yer verilmiştir. İzin yazısının ulaştığı okulların yöneticileri ile görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiş, uygulama için okul idarecilerinden ve öğretmenlerden onay alınmıştır. Çalışma süresince etik ilke gözetimi benimsenerek çocuklarla yapılacak uygulamalar için ebeveynlere onam formu gönderilmiştir. Formda; ölçek hakkında kısaca bilgi sunularak çalışmada kişilere odaklanılmadığı, çalışma verilerinin yalnızca bilimsel amaçlı kullanılacağı hususlarında bilgilendirme yapılmıştır. Formlar aracılığıyla ebeveynlerden izin alınmasının yanı sıra uygulama öncesinde her çocuğun da sözlü onayı istenmiştir. Gönülsüz olan ve katılmak istemeyen çocuklar ile uygulama gerçekleştirilmemiştir. Veri toplama süreci öğretmenlerin uygun gördüğü zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiş ve çocukların sınıf etkinliklerinden alıkonulmamasına özen gösterilmiştir.

Veri toplama sürecinde, çocukların devam ettikleri okul öncesi eğitim kurumunda, mümkün olduğunca sessiz ve diğer çocukların bulunduğu ortamın dışında bir mekân tercih edilmiştir. Ölçme aracı, çalışma grubunda yer alan çocuklar ile birebir gerçekleştirilen oturumlarda, araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı,

uygulama sırasında kullanılacak materyalleri uygulamanın yapıldığı ortamda masaya hazırlamıştır. Uygulamada; parmak kuklaları, karton bir diyagram ve renkli yıldızlar kullanılmıştır. Uygulama sürecinde çocuk ve araştırmacı masada karşılıklı olarak oturmuştur. Ölçek yönergesine uygun olarak öncelikle tanışma ve örnek uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Örnek uygulamalarda, maddelerin nasıl cevaplanacağı konusunda yol gösterici olması için her çocuk ile iki örnek alıştırma yapılmıştır. Ardından, ölçekte yer alan maddeler sırasıyla çocuğa ifade edilmiştir. Çocuktan, o maddeye vereceği yanıta uygun olarak; diyagramda çok az/hiç için 1 yıldızın, biraz için 2 yıldızın, çok için 3 yıldızın, çok fazla/çok iyi için 4 yıldızın olduğu aralıklardan birini göstermesi istenmiştir. Ölçek maddeleri uygulanırken olumlu ve olumsuz tüm ifadeler için aynı ses tonunun kullanılmasına özen gösterilmiştir. Uygulama süresince araştırmacı çocuk ile bir sohbet başlatmamış ancak çocuk konuşma başlattığında karşılık vermiştir. Uygulama, her çocuk için yaklaşık olarak 20-25 dakika sürmüş ve çocukların maddelere verdikleri yanıtlar çizelgeye kaydedilmiştir. Ölçme aracına ilişkin yönerge, örnek maddeler ve yanıt çizelgesi Ek 7'de sunulmuştur.

3.1.1.2.5. Verilerin Analizi

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği uyarlama çalışması kapsamında dilsel eşdeğerlik ve kapsam geçerliğini sağlayabilmek amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuş ve uzmanlardan gelen formlar için uzlaşma oranı belirlenmiştir. Veri setinin örneklem büyüklüğü açısından faktör analizine uygunluğunun sınanması amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin testi ve çok değişkenli normallik varsayımının sınanması amacıyla Barlett küresellik testi yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini belirleyebilmek üzere açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi ile faktörlerin yapısını belirleme aşamasında Temel Bileşenler Analizi ve Varimax Dik Döndürme tekniği kullanılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi ile belirlenen yapının doğrulanma durumunu test etmek üzere maksimum olasılık (maximum likelihood) yöntemi kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Ölçeğin faktörlerine ait iç güvenirlik katsayısı Cronbach α değeriyle belirlenmiştir. Ölçek maddelerinin, ölçtükleri özellik bakımından kişileri ayırt etmedeki yeterliklerini hesaplamak amacıyla öncelikle madde-toplam korelâsyonları belirlenmiştir. Ardından üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla t-testi yapılmıştır. Son olarak, ölçeğin faktörleri

arasındaki ilişkileri ortaya koymak için ortalama ve standart sapma değerleri ile faktör puanları arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3.1.1.3. Ölçme Aracının Uyarlanmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Bu başlıkta, Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği uyarlama çalışması kapsamında gerçekleştirilen dilsel eşdeğerlik, kapsam geçerliği, yapı geçerliği, güvenirlik ve faktörler arası ilişkilere yönelik analizlere yer verilecektir.

3.1.1.3.1. Dilsel Eşdeğerlik ve Kapsam Geçerliği

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği'nin uyarlama çalışması kapsamında, ölçeğin dilsel eşdeğerliğinin artırılarak dil kapsam geçerliğinin test edilmesi sürecinde Lawshe (1975) tarafından önerilen tekniğin adımlarından faydalanılmıştır. Bu teknik şu aşamadan oluşmaktadır:

i) Kapsamı değerlendirecek uzman grubunun oluşturulması sürecinde panelistlerin/uzmanların birbirinden bağımsız olarak madde için; gerekli, kullanışlı ancak gerekli değil, gerekli değil şeklinde değerlendirme yapması beklenmektedir.

ii) Uzman görüşlerinin elde edilmesi sürecinde tüm uzmanlardan gelen yanıtlar toplanarak gerekli şeklinde değerlendirilen madde sayısı belirlenir.

iii) Kapsam geçerlik oranının hesaplanması aşamasında, gerekli yönünde görüş belirten uzman sayısının tüm uzman sayısına oranının 1 eksiği formulünden yararlanılır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, uzman sayısının en az 5, en fazla 40 olması gerektiğidir. Alanyazın inclendiğinde Lawshe (1975) tarafından hesaplanan kapsam geçerlik oranlarının farklı araştırmacılar tarafından revize edildiği görülmektedir (Ayre & Scally, 2014; Veneziano ve Hooper, 1997; Wilson, Pan ve Schumsky, 2012). Bu çalışma kapsamında yararlanılan, Ayre ve Scally (2014) tarafından α=0,05 anlamlılık düzeyi için hazırlanan kapsam geçerlik oranları Tablo 2'te sunulmuştur.

Tablo 2.

Kapsam Geçerlik Oranları

Uzman Sayısı	En düşük Değer	Uzman Sayısı	En düşük Değer

5	1.000	23	0.391
6	1.000	24	0.417
7	1.000	25	0.440
8	0.750	26	0.385
9	0.778	27	0.407
10	0.800	28	0.357
11	0.636	29	0.379
12	0.667	30	0.333
13	0.538	31	0.355
14	0.571	32	0.375
15	0.600	33	0.333
16	0.500	34	0.353
17	0.529	35	0.314
18	0.444	36	0.333
19	0.474	37	0.297
20	0.500	38	0.316
21	0.429	39	0.333
22	0.455	40	0.300

iv) Madde seçiminin yapılması süreci hesaplanan kapsam geçerlik oranları üzerinden yapılmaktadır. Her madde için elde edilen kapsam geçerlik oranı, kapsam geçerlik ölçütü ile karşılaştırılarak maddenin ölçme aracında kalma durumuna karar verilmektedir.

v) Kapsam geçerlik indeksi, madde seçiminin yapılmasının ardından ölçme aracının nihai formunun ortaya çıkmasıyla hesaplanmaktadır. Kapsam geçerlik indeksi, tüm test için kapsam geçerlik oranlarının ortalamasının alınmasıyla elde edilen değerdir.

Lawshe (1975) tarafından önerilen adımların takip edilmesi doğrultusunda çeviriden sonra elde edilen taslak form, farklı üniversitelerde okul öncesi fen/bilim eğitimi alanında çalışan dokuz uzman öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan ikisi fen eğitimi lisans derecesine sahip olup okul öncesi dönem bilim eğitimi konularında çalışmalarını yürütmektedir. Ayrıca görüş sunan akademisyenlerden biri eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında ek uzmanlık derecesine sahiptir. Uzmanlardan ölçeğin; yönerge, tanışma, örnek/alıştırma maddeleri bölümleri ile ölçek

maddelerini incelemeleri ve maddenin hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilecek şekilde ifade edilip edilmediği ile maddenin ölçülecek alt boyutu doğru bir şekilde temsil edip etmediği konularında değerlendirme yapmaları istenmiştir. Bu amaçla; uygun, düzeltilmeli, uygun değil ve öneri sütunlarının olduğu uzman görüş formu hazırlanarak uzmanlara iletilmiştir. Eğer onaylamadıkları, düzeltme gerekli gördükleri bir madde varsa öneri sütununda belirtmeleri istenmiştir. Çalışma kapsamında uyarlama çalışması gerçekleştirilen ölçek için görüş vermeyi kabul eden uzmanların unvanları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.

Uyarlama çalışmaları için Görüş Sunan Uzmanların Unvanlarına Göre Dağılımı

Profesör Dr.	Doçent Dr.	Dr. Öğretim Üyesi	Öğretim Görevlisi Dr.	Araştırma Görevlisi Dr.	Araştırma Görevlisi
3	1	2	1	1	1

Tablo 3 incelendiğinde, Okul Öncesi Çocuklar için Bilim motivasyonu Ölçeğinin uyarlama çalışması için görüş sunan uzmanların hepsi farklı üniversitelerde görev yapmakta olan 3 profesör, 1 doçent, 2 doktor öğretim üyesi, 1 öğretim görevlisi doktor, 1 araştırma görevlisi doktor ve 1 araştırma görevlisi olduğu görülmektedir.

Alan uzmanlarının görüşleri neticesinde ölçekte yer alan her madde için kapsam geçerlik oranı ve ölçeğin tamamı için kapsam geçerlik indeksi Lawshe (1975) tarafından önerilen formül ile hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.

Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeğine Ait Kapsam Geçerlik Oranları ve İndeksi

Madde	Uygun	Düzeltilmeli	Çıkarılmalı	KGO	Madde	Uygun	Düzeltilmeli	Çıkarılmalı	KGO
1	9	0	0	1.00	15	9	0	0	1.00
2	9	0	0	1.00	16	9	0	0	1.00
3	9	0	0	1.00	17	9	0	0	1.00
4	9	0	0	1.00	18	9	0	0	1.00

5	9	0	0	1.00	19	9	0	0	1.00
6	9	0	0	1.00	20	9	0	0	1.00
7	8	1	0	0.78	21	9	0	0	1.00
8	9	0	0	1.00	22	9	0	0	1.00
9	9	0	0	1.00	23	9	0	0	1.00
10	9	0	0	1.00	24	9	0	0	1.00
11	9	0	0	1.00	25	9	0	0	1.00
12	8	1	0	0.78	26	9	0	0	1.00
13	9	0	0	1.00	27	9	0	0	1.00
14	8	1	0	0.78	28	9	0	0	1.00
Örnek md.1	8	1	0	0.78	Örnek Md.2	8	1	0	0.78

Toplam uzman sayısı 9

Kapsam Geçerliği Ölçütü (KGO) 0.78

Kapsam Geçerliği İndeksi (KGİ) 0.96

Uzmanlardan gelen dönütler, maddelere ait dil kapsam geçerliği değerlerinin; iki örnek madde için 0.78, ölçekteki üç madde için 0.78 ve 25 madde için ise 1.00 olduğunu göstermektedir. Buna göre 0.05 anlamlılık düzeyinde dokuz uzman görüşü için minimum kapsam geçerliği ölçütünün 0.78 (Ayre & Scally, 2014; Lawshe, 1975) olduğu düşünüldüğünde maddelerin dil kapsam geçerliğinin yeterli ölçütlere sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte ölçme aracının tamamına ait Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) 0.96 olarak hesaplanmıştır (Lawshe, 1975). Tilden, Nelson ve May (1990), Kapsam Geçerlik İndeksi değerinin 0.70'in üzerinde olmasını önermektedir. Dolayısıyla, elde edilen kapsam geçerlik indeksi değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Kapsam geçerlik oranlarının yanı sıra uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda her maddenin uygunluğu için uyuşma düzeyleri hesaplanmıştır. Buna göre uyuşma düzeylerinin %90- %100 olması beklenmekle birlikte, uzmanların %70- %80 uyuşma gösterdikleri maddelerin düzeltme yapılarak ölçme aracında kalabileceği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2009). Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği için alınan uzman görüşleri sonucunda uzmanların 23 madde üzerinde %100 uzlaştıkları, 5 madde için ise %88,9 oranında uzlaşma sağlandığı belirlenmiştir.

3.1.1.3.2. Yapı Geçerliği

Açımlayıcı faktör analizi: Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeğinin yapı geçerliğini test etmek üzere yapılacak açımlayıcı faktör analizi için öncelikle veri setinin faktörleştirmeye uygunluğunu incelemek amacıyla Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. KMO katsayısı, veri yapısının faktör analizi için uygunluğuna ilişkin bilgi vermektedir (Büyüköztürk, 2009). Analiz sonucunda KMO değerinin .89 olduğu belirlenmiştir. KMO değeri, her faktör tarafından yeterli sayıda maddenin tahmin edilip edilmediği konusunda fikir vermektedir. Leech, Barrett ve Morgan (2005), KMO değerinin .70'ten büyük olması gerektiğini vurgulayarak .50'nin altındaki değerlerin ise yetersiz olduğunu belirtmektedir. Kaiser (1974) ise bu değeri; .90 için mükemmel, .80 için çok iyi, .70 için iyi, .60 için orta, .50 için zayıf ve .50'nin altındaki değerler için kabul edilemez şeklinde yorumlamaktadır. Buna göre, elde edilen KMO değerine göre örneklem büyüklüğünün faktör analizi yapmak için mükemmel derecede yeterli olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca, çok değişkenli normallik varsayımını incelemek üzere yapılan Bartlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde elde edilen ki-kare değerinin anlamlı olduğu [$\chi 2=2599.709$ ($p<.01$)] görülmüştür. Bu anlamlılık değeri doğrultusunda, verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği kabul edilmiş ve veri setinin faktör analizi için uygun olduğuna karar verilmiştir. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett küresellik testi sonuçları Tablo 5'de sunulmuştur.

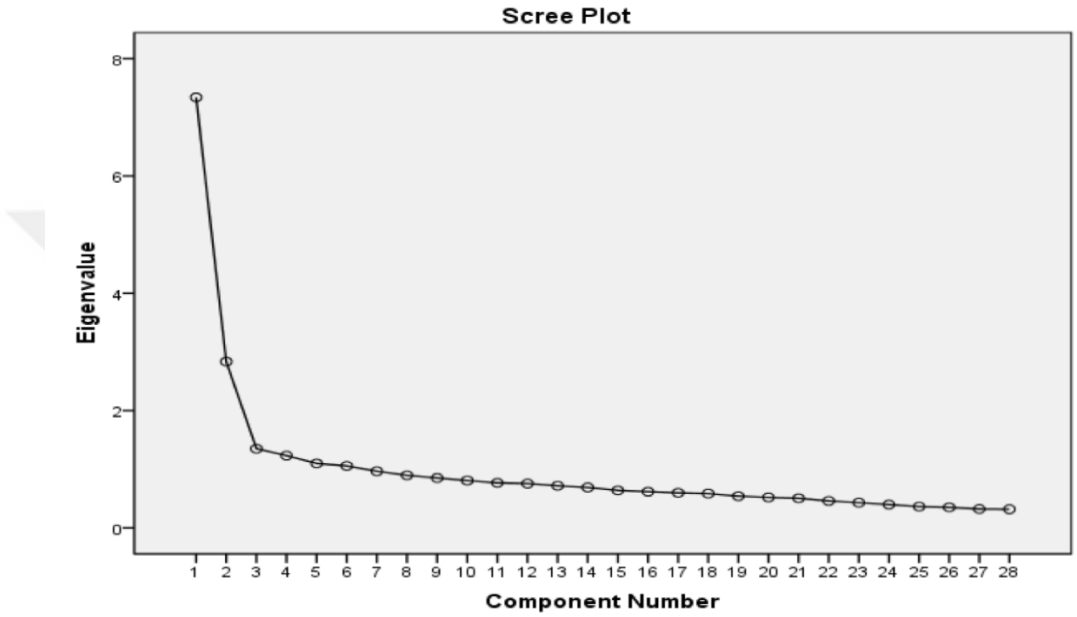
Tablo 5.

KMO-Bartlett Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi		0.891
Bartlett Küresellik testi	Ki-kare	2599.709
	sd	378
	p	.000

Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeğinin faktör desenini ortaya koyabilmek amacıyla yapılan açımlayıcı faktör analizinde faktörleştirme tekniği olarak temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Orijinal ölçekte bulunan 28 madde bütün olarak analize dahil edilmiştir. Analize alınan 28 madde için özdeğerlere dayalı olarak açıklanan varyans tablosunda, özdeğeri 1'in üzerinde olan altı bileşen olduğu görülmüştür. Bu

bileşenlerin toplam varyansa yaptıkları katı %53.25 olarak hesaplanmıştır. Kümülatif varyans değerlerine göre, iki bileşenin varyansa önemli katkıda bulunduğu, üçüncü bileşenden sonra katkı değerinin küçük olduğu görülmüştür. Bu bileşenler, kümülatif varyans değerleri ve yamaç-birikinti grafiği incelenerek toplam varyansa yaptıkları katkı bağlamında tekrar değerlendirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen yamaç-birikinti grafiği Şekil 23'te sunulmuştur.



Şekil 23. Okul öncesi çocuklar için bilim motivasyonu ölçeği'nin faktör sayısını gösteren yamaç-birikinti grafiği

Şekil 23'te ikinci faktörden sonra grafikte yüksek ivmeli bir düşüş gözlenmektedir. Yamaç-birikinti grafiklerinde, önemli bir düşüş eğiliminin gözlenmediği noktadan sonraki faktörlerin varyansa olan katkılarının birbirine yakın olduğu yorumu yapılmaktadır (Büyüköztürk, 2009). Buna göre grafik, ölçeğin iki faktörden oluşabileceği yönünde fikir vermektedir. Dolayısıyla, analizin iki faktör ile sınırlandırılarak tekrarlanmasına karar verilmiştir. Bu karar, ölçeğin orijinal yapısında belirlenen faktör sayısı ile uyum göstermesi bakımından da anlamlıdır.

Analiz, iki faktör için tekrarlandığında, faktörlerin toplam varyansa yaptıkları katkı birinci faktör için %18.49, ikinci faktör için ise %17.84 olarak belirlenmiş ve iki faktörün varyansa yaptıkları toplam katkı %36.33 olarak hesaplanmıştır. Alan yazında önerildiği üzere (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2012) maddelerin faktör yük değerlerinin alt sınırı .32 olarak belirlenmiştir. İki faktör için yapılan analizde maddeler,

binişiklik ve faktör yük değerini karşılama durumu bakımından değerlendirilmiştir. Ölçekte yer alan 12 numaralı maddenin her iki faktörde de kabul düzeyinin üzerinde yük değeri verdiği görülmüştür. Bu maddenin, birinci faktörde yük değeri .581, ikinci faktörde ise .325 olarak belirlenmiştir. Ancak iki yük değeri arasındaki fark 0.1'den büyük olduğu için (0.581-0.325=0.26 >0.1) bu madde binişik olarak kabul edilmemiş ve ölçekten çıkarılmamıştır. Elde edilen faktör deseni, ortak faktör varyansları ve maddelerin faktör yükleri Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6.

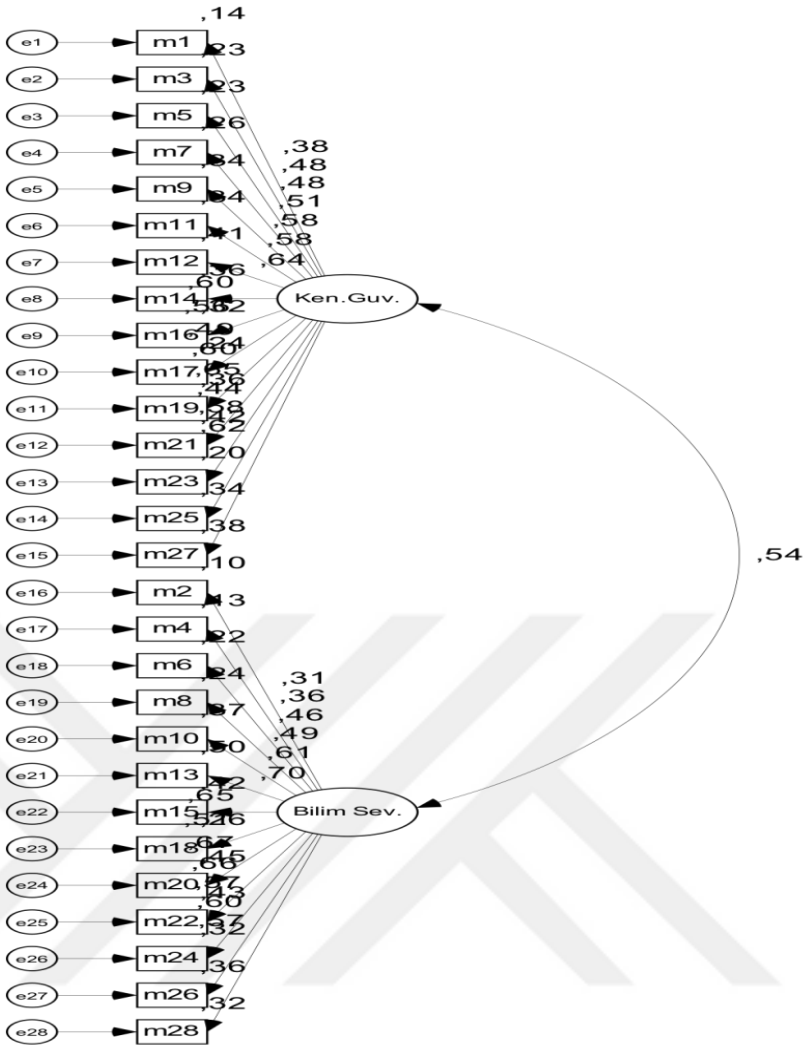
Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Faktör Deseni (Dik Döndürme-Varimax)

Madde no	**Ortak Faktör varyansı**	**Faktör Yük Değerleri**	
		Faktör 1 Kendine Güven	**Faktör 2 Hoşlanma**
m21	.468	.669	
m27	.449	.650	
m7	.387	.621	
m14	.403	.620	
m25	.383	.594	
m3	.351	.592	
m16	.359	.582	
m12	.443	.581	
m9	.376	.577	
m19	.391	.569	
m5	.297	.540	
m11	.369	.526	
m17	.272	.504	
m23	.235	.457	
m1	.192	.433	
m20	.482		.679
m13	.506		.677
m15	.475		.672
m10	.443		.661
m24	.430		.656
m22	.470		.655
m26	.387		.590
m28	.373		.588
m8	.343		.586
m18	.335		.570
m6	.256		.468
m4	.173		.395

m2	.127		.330
Açıklanan varyans (%)		**%18.49**	**%17.84**
Toplam= %36.33			

Yapılan analiz sonucunda, orijinal ölçekte tanımlanan maddelerin aynı faktörler altında toplandığı görülmüştür. Tablo 2'de görüldüğü gibi, orijinal ölçek ile uyumlu olarak "Kendine Güven" olarak isimlendirilen birinci faktörün 15 maddeden (21, 27, 7, 14, 25, 3, 16, 12, 9, 19, 5, 11, 17, 23,1) "Hoşlanma" olarak isimlendirilen ikinci faktörün ise 13 maddeden (20, 13, 15, 10, 24, 22, 26, 28, 8, 18, 6, 4, 2) oluştuğu belirlenmiştir. Birinci faktörde yer alan maddelerin faktör yük değerleri .43 ile .67 arasında değişirken ikinci faktördeki maddeler için .33 ile .68 arasındadır. Buna göre ölçekte yer alan maddelerin, faktör yük değerlerinin alt sınır olarak önerilen .32'nin üzerinde (Çokluk vd., 2012) olduğu belirlenmiştir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi: Tanımlanmış olan bir yapının, model olarak doğrulanma durumunun incelendiği bir analiz olan doğrulayıcı faktör analizi (Çokluk vd., 2012), bu çalışma kapsamında açımlayıcı faktör analizi ile elde edilmiş iki boyutlu yapının test edilmesi amacıyla kullanılmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) maksimum olasılık yöntemi kullanılarak AMOS programında yapılmıştır. Bu analizde kullanılan model Şekil 24'te sunulmuştur.



Şekil 24. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim motivasyonu Ölçeğine ilişkin önerilen model

Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeği'nin doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre model-veri uyumuna ilişkin hesaplanan istatistik değerleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği için DFA Sonucunda Elde Edilen Uyum İyiliği Değerleri

$\chi 2$	$\chi 2$/sd	RMSEA	AGFI	GFI	NFI	CFI
441.344	1.25	.03	.90	.92	.85	.97

Doğrulayıcı Faktör Analizinde önerilen modelin ve analiz verisinin istatistiksel uyumunu test eden değer olan Ki-kare ($\chi 2$) değeri, örneklemin 200 veya daha küçük olması durumunda küçülmekte ve modelin uyumu artmaktadır (Kline, 1994; Tabachnick

& Fidell, 2014). Ancak bu değer örneklem büyüklüğüne duyarlı olduğundan ve örneklem büyüklüğü arttıkça yüksek $\chi 2$ değerine ulaşılacağından serbestlik derecesinin (sd), $\chi 2$'ye oranının kullanılması önerilmektedir (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010). Bu çalışma kapsamında önerilen model için $\chi 2= 441.344$ ($p<.01$) ve $\chi 2/sd= 1.25$ olarak hesaplanmıştır. Kline (1994), ki-kare'nin serbestlik derecesine oranının 2 ila 3 arasında ise kabul edilebilir olduğunu daha küçük değerlerin ise iyi uyum gösterdiğini belirtmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmada kullanılan veri seti ile önerilen model arasında iyi bir uyum değerinin olduğu söylenebilir.

DFA'da kullanılan uyum indekslerinden yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) değerinin .05'e eşit ya da daha küçük değer olması mükemmel bir uyumun varlığını göstermektedir (Jöreskog & Sörbom, 1993; Schumacker & Lomax, 2004). Bu çalışmada önerilen model için hesaplanan .03 RMSEA değerinin mükemmel uyuma işaret ettiği söylenebilir. DFA'da düzenlenmiş iyilik uyum indeksi (AGFI) değerinin .80'in (Cole, 1987; Marsh, Balla, & McDonald, 1988), iyilik uyum indeksi (GFI) değerinin .90'ın üzerinde olması (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010; Kline, 1994) iyi uyuma karşılık gelmektedir. Normlaştırılmış uyum indeksi (NFI) değerinin .90 ve üzerinde olması iyi uyuma işaret etmekle birlikte (Bentler & Bonnet, 1980) .85 kesme noktası değeri de literatürde kabul görmektedir (Kaya & Altınkurt, 2018; Shore & Tetrick, 1991). Karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) değerinin ise .95'in üzerinde olması mükemmel uyumun göstergesidir (Tabachnick & Fidell, 2014). Analiz sonucunda elde edilen AGFI= .90, GFI= .92 değerlerinin iyi uyuma, CFI=.97 değerinin ise mükemmel uyuma karşılık geldiği söylenebilir. Bu sonuçlara göre, modelin veriler ile uyumuna karar vermede tüm indekslerin bir arada değerlendirilmesi gerektiği bilgisinden hareketle (Byrne, 2010; Jöreskog & Sörbom, 1993) iyi bir model uyumuna ulaşıldığı söylenebilmektedir.

3.1.1.3.3. Güvenirlik

Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeğinin güvenirliğini belirlemek amacıyla Cronbach α iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda birinci faktör olan "Kendine Güven" için katsayı değeri .86 olarak hesaplanırken ikinci faktör olan "Hoşlanma" için katsayı değeri .85 olarak hesaplanmıştır. İç tutarlık katsayısı .70 ve üzerinde olan ölçme araçları, test puanlarının güvenirliği bakımından yeterli

görülmektedir (Büyüköztürk, 2009). Dolayısıyla, Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği'nin güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Ölçekte yer alan maddelerin, bireyleri ölçülen davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini belirleyebilmek amacıyla düzeltilmiş madde toplam korelasyonları hesaplanmış ve üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Faktörlerinin İç Tutarlılık Katsayıları, Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları ve Üst %27 ve Alt %27'lik Grupların Puanları Arasındaki T-Testi Sonuçları

Faktör Adı	**İç Tutarlılık Katsayısı**	**Madde No**	**Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu**	**Maddeler için t (Üst %27- Alt %27)**
Faktör 1 Kendine Güven	α= .86	m1	.357	7.55*
		m3	.474	9.53*
		m5	.450	8.86*
		m7	.491	11.7*
		m9	.539	13.14*
		m11	.520	10.88*
		m12	.579	12.42*
		m14	.551	14.40*
		m16	.522	12.39*
		m17	.454	9.09*
		m19	.546	11.67*
		m21	.601	15.52*
		m23	.409	8.12*
		m25	.540	14.01*
		m27	.583	18.22*
Faktör 2 Hoşlanma	α= .85	m2	.305	6.35*
		m4	.357	8.47*
		m6	.444	8.94*
		m8	.485	8.31*
		m10	.567	11.37*
		m13	.620	11.06*
		m15	.593	11.36*
		m18	.479	9.20*
		m20	.595	11.62*
		m22	.586	11.94*
		m24	.520	9.66*
		m26	.543	12.05*
		m28	.522	9.46*

n= 303 n1=n2=82

*p<.001

Tablo 8'e göre ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam korelâsyonları .30 ile .62 arasında değiştiği görülmektedir. Üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde ortalama puanları arasında yapılan t-testi sonuçları, tüm maddeler için puanlarda anlamlı bir

farklılık olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, ölçekteki tüm maddelerin bireyleri ayırt etmede yeterli olduğunu göstermektedir.

3.1.1.3.4. Faktörler Arası İlişkiler

Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeğinin belirlenen iki faktörüne yönelik ortalama ve standart sapma değerleri ile faktör puanları arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 9'da unulmuştur.

Tablo 9.

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Faktörlerinin Ortalama ve Standart Sapmaları ile Faktörler Arası Korelâsyon Değerleri

Faktörler	Madde sayısı	x̄	SS	Faktör 1-Faktör 2 Korelasyonu
Faktör 1 Kendine Güven	15	46.06	10,10	.45*
Faktör 2 Hoşlanma	13	45.57	6,88	-

*p<.001

Tablo 9'da görüldüğü gibi faktör puanları arasındaki ikili korelasyon incelendiğinde, faktör puanlarının orta düzeyde ve anlamlı olduğu belirlenmiştir (p<.001). Bu sonuç, ölçeği oluşturan faktörlerin birbirinden bağımsız bir yapıda olduğuna işaret etmektedir.

3.1.2. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının Geliştirilmesi

Bu bölümde, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının geliştirilmesi sürecinde takip edilen adımlar anlatılmıştır. Sürece yönelik detaylı bilgiler verilmeden önce ölçme aracı hakkında öz bilgi sunulmuştur.

Çalışma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla yeni bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Ölçme aracının boyut yapısı, tez çalışması kapsamında geliştirilen okul öncesi öğretmenlerinin

bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri modeline uyumludur. Dolayısıyla ölçme aracını oluşturan boyutlar; bilime yönelik duyarlılık, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve çocuk anlayışları bilgisidir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini bağlamsal çerçevede değerlendirebilek amacıyla ölçme aracında senaryolardan yararlanılmıştır. Geliştirilen ölçme aracında okul öncesi bilim eğitimine özgü toplam 13 senaryo yer almaktadır. Senaryolar, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Senaryolar, bir öğrenme ortamındaki; çocuk-çocuk, çocuk-öğretmen veya çocuk grubu-öğretmen arasındaki süreç ve diyalogları yansıtmaktadır. Her senaryoda bilim eğitimine ilişkin farklı bir bağlam ele alınmıştır. Senaryolar yaşam bilimleri, fizik bilimleri, dünya ve uzay bilimleri içeriklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Ölçme aracının tasarımı gereği her senaryo için bilime yönelik duyarlılık, çocuk anlayışları bilgisi, alan bilgisi, pedagojik bilgi boyutlarına ilişkin öğretmenlerin yanıtlaması gereken dört soru bulunmaktadır. Bilime yönelik duyarlılık boyutunu değerlendirmek için öğretmenlerin senaryo metnine yerleştirilen bilim kavramlarını ve bilimsel süreç becerilerini tanımaları beklenmektedir. Çocuk anlayışları bilgisini değerlendirmek için öğretmenlerin senaryoya yerleştirilen kavram yanılgısını farketmeleri beklenmektedir. Alan bilgisi ve pedagojik bilgi boyutlarını değerlendirebilmek için ise senaryo metni ile uyumlu çoktan seçmeli iki soru bulunmaktadır. Böylelikle, öğretmenlerden her senaryo için dört maddeyi yanıtlamaları istenmiştir. Ölçme aracında yer alan örnek bir senaryo ve maddelerine Ek 5'te yer verilmiştir. Aşağıda, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının geliştirilmesine yönelik aşamalar sunulmuştur.

Ölçme aracının geliştirilmesi sürecinde Cohen ve Swerdlik (2009) tarafından sunulan enstrüman geliştirme adımları rehber olarak takip edilmiştir. Buna göre, Cohen ve Swerdlik (2009, s.233), ölçme aracı geliştirme sürecinin beş adımdan oluştuğunu belirtmektedir. Bu aşamalar: *i)* ölçme aracının kavramsal yapısının oluşturulması *ii)* ölçme aracının yapılandırılması *iii)* deneme uygulamasının gerçekleştirilmesi *iv)* madde analizlerinin yapılması *v)* revizyondur. Cohen ve Swerdlik (2009) bu adımları şu şekilde detaylandırmaktadır:

Ölçme aracının kavramsal yapısının oluşturulması: Yeni bir ölçme aracının geliştirilmesi, bir alana ilişkin değerlendirme ihtiyacını karşılama amacı taşır. Bu doğrultuda, geliştiricinin göz önünde bulundurulması gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Öncelikle, ölçülecek yapının nasıl tanımlandığı, bu tanımın aynı yapıyı ölçmeyi amaçlayan diğer testlerle aynı veya farklı yönlerinin neler olduğunun belirlenmesi önemlidir. Geliştirilecek testin amacı, hangi hedefe hizmet edeceği ve hangi

davranışlar ile ilişkilendirileceği netleştirilmelidir. Geliştirici, bu teste gerçekten ihtiyaç olup olmadığından, aynı amaca hizmet eden testlerden hangi yönleriyle daha iyi veya farklı olacağından, geçerlik-güvenirlik için güçlü kanıtlar sunup sunamayacağından, kapsamının daha geniş olacağından emin olmalıdır. Bunun yanı sıra; testin kimlere uygulanacağı, testin uygulama şekli, testin ideal formatının nasıl olacağı, test geliştirilirken kültürün göz önünde bulundurulma durumu, testi kullanma ve yorumlama süreçleri için herhangi bir eğitim gerekip gerekmediğine ilişkin faktörler test geliştirme sürecinde dikkate alınması gereken önemli hususlardır. Bu noktada karar verilmesi gereken bir diğer durum testin norm referanslı mı yoksa kriter referanslı mı olacağıdır. Norm referanslı değerlendirmenin temelini görece kıyaslamalar oluştururken kriter referanslı değerlendirme söz konusu olduğunda kimin birinci olduğunun bir önemi olmamaktadır. Kriter referanslı enstrümanların geliştirilmesinde, hakim olunması beklenen bilgi veya becerilerin kavramsallaştırılır ve kişinin testi birlikte aldığı gruptan bağımsız olarak, belirlenmiş standartlara ulaşma durumuna karar verilir. Bu aşamada test geliştiricisine pilot çalışma yapması da önerilmektedir. Pilot çalışmada, test geliştiricisi hedeflenen yapının en iyi nasıl ölçüleceğini belirlemeye çalışır. Testin yapısına ve revizyon ihtiyacına bağlı olarak birden fazla pilot çalışmaya gerek duyulabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Ölçme aracının yapılandırılması: Geliştirilecek olan enstrümanın yapılandırılması sürecinde ilk olarak ölçekleme türüne karar verilmesi beklenmektedir. Test puanının bir fonksiyonu olarak, testi alan kişide, ölçülen özelliğin az veya çok miktarda olduğu varsayılmaktadır. Ancak bu noktada, test maddelerine bu puanların nasıl atanacağının belirlenmesi gerekmektedir. Ölçme aracını yapılandırma sürecinde geliştirici, mevcut yöntemlerden herhangi birini kullanarak test maddelerini ölçeklendirmelidir. Bu mevcut yöntemlerden biri, toplamsal (summative) ölçeklemedir. Derecelendirme ve likert tipi ölçekler bu grupta yer almaktadır. Bu ölçeklerde, son test puanı tüm maddelerdeki puanlar toplanarak elde edildiğinden, toplamsal ölçek olarak adlandırılmaktadır. Bilgileri ölçeklendirmenin bir diğer yolu sıralamaya dayalı karşılaştırmalar yapılmasıdır. Buna göre, testi alan kişinin, her bir uyarıcıya kıyasla diğer bir uyarıcıya ilişkin yargıya varması beklenmektedir. Örneğin, kişilere 30 maddeden oluşan bir liste verilerek, maddeleri haklılık derecesine göre 1'den 30'a kadar sıralamaları istenebilir.

Ölçme aracının yapılandırılmasında ikinci süreç, maddelerin yazım süreci ile ilgilidir. Çoktan seçmeli bir enstrüman hazırlanıyorsa, ilk taslağın, testin son

versiyonunun içereceği madde sayısının yaklaşık iki katı sayıda olması önerilmektedir. Bu kapsamda, geliştiricilere madde havuzu oluşturmaları önerilmektedir. Madde havuzu geliştirme sürecinde test geliştiricisi, kişisel deneyimlerden, konuyla ilgili akademik bilgilerden yararlanarak veya uzmanlardan yardım alarak madde havuzunu oluşturabilir. Madde yazımında ikinci olarak madde formatının yapılandırılması gerekmektedir. Bu süreçte testi alan kişilerin alternatif yanıtlar arasından birini seçeceği veya yalnızca seçim yapacağı değil doğru cevabı oluşturacakları formatlar tercih edilebilir.

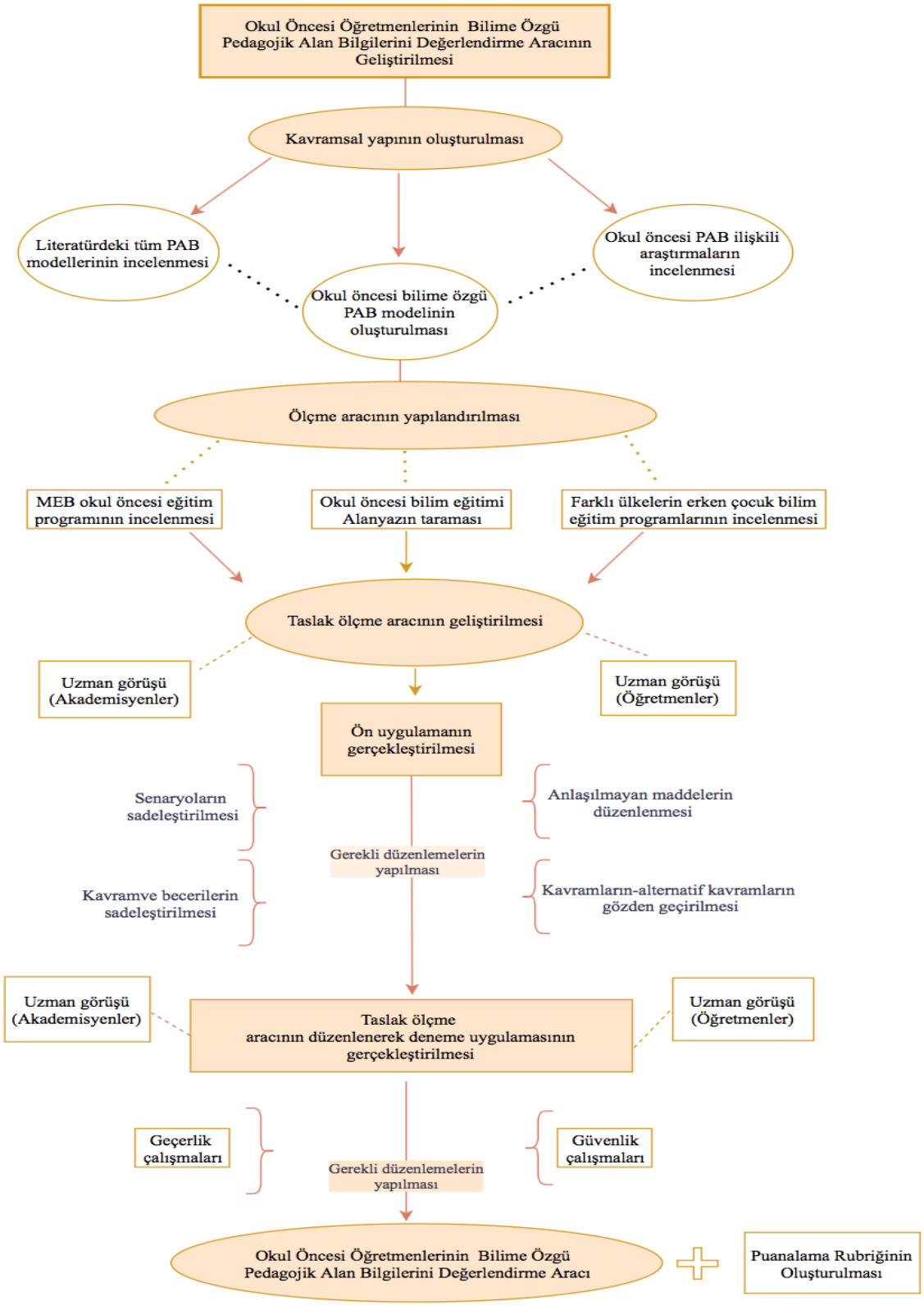
Deneme uygulamasının gerçekleştirilmesi: Testin son sürümünün geliştirileceği bir madde havuzu oluşturduktan sonra deneme/ön uygulama gerçekleştirilmelidir. Ölçme aracı, hedef aldığı kişilere kritik açıdan benzer kişiler üzerinde denenmelidir. Bununla aynı derecede önemli olan bir diğer durum, testin denenmesi gereken kişi sayısı ile ilgilidir. Her bir maddeye beş ila on arasında kişinin atanması önerilmektedir. Buradaki düşünce, ne kadar çok denek olursa daha sonraki veri analizlerinde şans rolünün o kadar zayıf olmasıdır. Test denemesi sırasında çok az kişinin kullanılmasında risk, bulguların faktör analizi sırasında ortaya çıkmaktadır. Böyle bir durumda, faktör analizinde hayali faktörler denilen ve sadece küçük örneklem grubu kullanılmasının bir eseri olan faktörler ortaya çıkabilmektedir. Ek olarak, test denemesi, standartlaştırılmış testin uygulanacağı koşullarla mümkün olduğu kadar özdeş olmalıdır. Böylelikle test geliştiricisi testin maddelerindeki cevap farklılıklarının dışsal faktörlerden değil, maddelere bağlı olduğundan emin olmalıdır.

Madde analizlerinin yapılması: Ölçme aracındaki maddelerin özelliklerinin belirlenmesi sürecini kapsamaktadır. Bir ölçme aracındaki iyi madde çoğunlukla, ölçme aracının tamamından yüksek puan alan kişilerin doğru cevapladıkları tersi şekilde ölçme aracının tamamından düşük puan alanların yanlış cevapladıkları madde olarak bilinmektedir. Bu aşamada çoğunlukla; madde güçlük indeksi, madde güvenirlik indeksi, madde geçerlik indeksi, madde ayırıcılık indeksi, madde karakteristik eğrilerinin hesaplanması önerilmektedir. Nicel hesaplama yöntemlerinin yanısıra nitel analizler de madde değerlendirme sürecinde kullanılabilmektedir. Bu amaçla, alan uzmanlarından oluşan bir panel oluşturularak maddeler incelenebilir. Panel sonrasında gelen nitel bilgilere dayanarak geliştirici öğeleri geri almayı, öğeleri silmeyi veya yeni öğeler oluşturmayı tercih edebilmektedir.

Revizyon: Geliştirilecek olan ölçme aracının kavramsal yapısının oluşturulması, yapılandırılması, deneme uygulamasının yapılması ve madde analizlerinin gerçekleştirilmesinin ardından elde edilen bilgiler üzerinden enstrümana nihai şekli

verilir. Bu süreçte, madde analizi neticesinde orta çıkan ve ayırt ediciliği iyi olmayan maddeler silinebilir. Dolayısıyla revizyon aşaması, madde havuzunun büyük tutulmasının öneminin ortaya çıktığı aşamadır. Verilerin madde analizi, testin henüz bitmemiş durumda olduğunu gösterdiğinde, revizyon, deneme uygulaması ve madde analizi adımları test tatmin edici düzeyde olana kadar ve standardizasyon gerçekleşene kadar tekrarlanır.

Bu tez çalışması kapsamında, Cohen ve Swerdlik (2009) tarafından ölçme aracı geliştirme sürecinde takip edilmesi önerilen adımlara uygun olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı geliştirilmiştir. Ölçme aracı geliştirme sürecine ilişkin ayrıntılar devam eden bölümlerde açıklanmış olmakla birlikte bu sürece ilişkin adımlar Şekil 25'te özetlenmiştir.



Şekil 25. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı geliştirme sürecine ilişkin diyagram

3.1.2.1. Kavramsal Yapının Oluşturulması (I. Adım)

Avustralya, Kanada, Almanya, Kore, İsveç, Norveç gibi pek çok ülkede olduğu gibi bizim ülkemizde de okul öncesi eğitim programı çocuk merkezli bir yaklaşımı vurgular (MEB, 2013; OECD, 2011). Buna göre okul öncesi dönem bilim eğitiminin de günlük sınıf bağlamına gömülü ve oyun temelli olması sebebiyle çocuğun ilgi alanları doğrultusunda yapılandırılması gerektiği söylenebilir. Ancak okul öncesi öğretmenlerinin, çocukların günlük oyun etkinliklerine ve konuşmalarına bilimi doğru şekilde dahil edebilmesi için bilimsel kavram ve becerileri tanıyarak ayırt edebilmesi gerekmektedir. Bununla ilgili olarak, McCray ve Chen (2012) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin çocukların oyun etkinliklerinde matematiksel içeriği tanımaya ilişkin duyarlılıklarının, çocukların öğrenme çıktılarının niteliğini yordadığı belirlenmiştir. Söz edilen bu duyarlılık, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki yeterliliklerinin özellikle pedagojik alan bilgilerinin önemli bir boyutu olarak kabul edilmektedir (McCray, 2008). Dolayısıyla bu çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesinde, bilimsel içeriği tanıma durumlarına yönelik duyarlılık bir bileşen olarak alınmıştır.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri sınıf bağlamına özgüdür (Kagan, 1990; Shulman, 1986) ve dolayısıyla pedagojik alan bilgisini belirlemek üzere belirli bir yaş grubuna özgü alan bilgisinin öğrenme ortamına yerleştirilmesi önemli görülmektedir. Bunu göz önünde bulunduran Kanter ve Konstantopoulos (2010), öğretmenlerin öğrencilere ilişkin anlayışlarını ve içeriğe özgü pedagojik desteklerini derinlemesine incelemek üzere sınıf içi video kayıtları kullanarak öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini incelemişlerdir. Ancak bu yöntem, zaman ve emek açısından maliyetli olmakla birlikte öğretmen tepkilerinin sınıftaki öğrencilere bağlı olması noktasında bir standardizasyon eksikliği de bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, her öğretmen sınıfındaki çocukların farklılıkları nedeniyle pedagojik alan bilgisini göstermek veya yansıtmak için aynı fırsatlara sahip değildir. Dolayısıyla, değerlendirmede sınıf gözlemleri kullanmak zengin veri sağlamakla birlike büyük örneklem gruplarıyla gerçekleştirilen çalışmalarda genelleştirilme ve uygulama bakımından işlevsel görülmemektedir.

Sınıf bağlamını okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe yönelik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek üzere kullanan McCray (2008), matematik içeriğini senaryolara yerleştirerek bir ölçme aracı geliştirmiştir. Bu şekilde pedagojik alan bilgisini büyük ölçüde bağlamsallaştırmıştır. Söz edilen ölçme aracı iki bölümden oluşmaktadır.

İlk bölüm, standart puanlanmaktadır ve öğretmenlerin senaryoda geçen matematik içeriğine yönelik farkındalıklarına odaklanmaktadır. İkinci bölümde ise görüşme soruları yer almaktadır. İkinci bölümünün net cevapları ve dolayısıyla kesin bir puanlaması bulunmamaktadır. Bir değerlendirme tablosunun olmaması ve standartlaştırma sorunları McCray (2008) tarafından geliştirilen ölçme aracının büyük örneklemlerde kullanılmasının önündeki önemli bir engel olarak görülmektedir. Alexander (2016), okul öncesi öğretmenlerinin bilime özgü pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi çalışmasında McCray (2008) tarafından kullanılan senaryo yöntemini temel almıştır. Buna göre, öğretmenlerin senaryolarda geçen bilimsel kavram ve becerileri fark ederek tanımlamaları istenmiştir. Ancak Alexander (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yalnızca yaşam bilimleri boyutunda bir senaryo hazırlanmış ve öğretmenlerin bu senaryoda yer alan kavramları ve becerileri tanıması beklenmiştir. Öğretmenlerin ölçme aracını tamamlamaları sonucunda aldıkları puanlar ise pedagojik alan bilgilerine yönelik bir sonuç olarak yorumlanmıştır (Alexander, 2016). Alanyazında yer alan bir diğer araştırmada Blömeke ve diğerleri (2017) tarafından geliştirilen ölçme aracında okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik mesleki bilgi alanları; alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve pedagojik bilgi olarak belirlenmiştir. Bahsi geçen çalışmada pedagojik alan bilgisi, çocukların matematiksel gelişim durumlarını belirlemeyi ve 3-6 yaş arasındaki çocukların matematiksel öğrenmelerini teşvik eden informal bir öğrenme ortamı tasarlama olarak tanımlanmıştır (Blömeke vd., 2017).

Mevcut tez çalışması kapsamında, alanyazındaki benzer araştırmalardan yola çıkılarak öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesinde farklı bağlamları konu alan senaryolardan yararlanılmıştır. Öğretmenlerin bilim kavramlarına ve bilimsel süreç becerilerine yönelik duyarlılıklarının değerlendirilmesi yine bu senaryolara yerleştirilen kavram ve beceriler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracının uygulanması sürecinde, bilime yönelik duyarlılık boyutunun incelenmesi amacıyla öğretmenlerden beklenen, senaryolarda yer alan bilim kavramlarını ve bilimsel süreç becerilerini tanıyarak ilgili maddeyi yanıtlamalarıdır. İlerleyen bölümlerde örnek senaryo ve maddelere yer verilmiş ve ölçme aracı örnek formu Ek 5'te sunulmuştur.

Çalışma kapsamında, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin çocuk anlayışları boyutunun bir göstergesi olarak kavram yanılgıları incelenmiştir. Zira çocukların sahip oldukları ve eğitim sürecinde fark edilmeyerek giderilmeyen kavram yanılgılarının, yeni bilgi ediniminin önündeki en büyük engellerden biri olduğu bilinmektedir (Butler, Mooney Simmie, & O'Grady, 2015). Bu nedenle okul öncesi öğretmenlerinin, çocukların

söylediklerinin farkında olma kapasiteleri pedagojik alan bilgisinin değerlendirilmesinde elzemdir (Park & Oliver, 2008). Nitelikli bir bilim eğitimi için çocuk anlayışları bilgisi bileşeni altında yer alan kavram yanılgılarına dair farkındalık, göz ardı edilemeyecek bir boyut olarak ölçme aracına dahil edilmiştir. Bu doğrultuda, ölçme aracında yer alan her senaryoya bir kavrama yönelik yanlış bir kullanım yerleştirilmiş ve öğretmenlerin kavram yanılgısını fark etmeleri beklenmiştir.

Okul öncesi dönemde nitelikli bir bilim eğitimi için öğretmenlerin pedagojik uygulamaların yanı sıra yeterli bilimsel alan bilgisine sahip olmaları beklenmektedir (Fleer, 2009; Käpylä, Heikkinen, & Asunta, 2009). Alan bilgisi, pedagojik alan bilgisinin önemli bir boyutu olarak gösterilmektedir (Shulman, 1987; Siraj-Blatchford vd., 2002). Öğretmenlerin, bilim eğitiminde uygun öğretim yöntemleri kullanabilmesi kadar bilimsel olarak doğru içerik sunabilmesi de önemlidir. Mevcut çalışmada, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi kapsamına pedagojik bilgileri ve alan bilgileri birer boyut olarak dahil edilmiştir. Bu bağlamda, her senaryo için senaryonun içeriğine uygun olarak pedagojik bilgilerini ve alan bilgilerini değerlendirmeye yönelik birer çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır.

3.1.2.2. Ölçme Aracının Yapılandırılması (II. Adım)

Çalışma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim içeriğini tanıyabilmeleri pedagojik alan bilgilerinin bir boyutu olarak ele alınmıştır. Pedagojik alan bilgisinin bağlama özgü olduğu göz önünde bulundurularak öğretmenlerin bilim eğitimine özgü kavram ve becerilere ilişkin duyarlılıklarının farklı öğrenme ortamlarında incelenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, ölçme aracının geliştirilmesinde senaryoların okul öncesi dönem bilim eğitimine yönelik farklı bağlamları temsil etme gücünden faydalanılmıştır. Okul öncesi matematik eğitiminde Mccray (2008) ve okul öncesi bilim eğitiminde Alexander (2016) tarafından kullanılan senaryolardan yola çıkarak fizik bilimleri, dünya ve uzay bilimleri ile yaşam bilimleri alanlarına yönelik on üç senaryo hazırlanmıştır. Senaryo sayısının görece fazla olmasıyla; bilime yönelik duyarlılık, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve çocuk anlayışları boyutlarında daha fazla içeriğe yer verilerek ölçme aracının kapsam geçerliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Böylelikle, okul öncesi bilim eğitiminde karşılaşılabilecek daha fazla kavram ve beceri, kavram yanılgısı, öğretim yöntemi, materyal, değerlendirme, eğitim hedefi, öğrenmeyi destekleyici rehberlik ölçme aracına dahil edilmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini değerlendirme aracının geliştirilmesi sürecine kapsamlı literatür taramasıyla başlanmıştır. Ölçme aracı geliştirme sürecinde MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'nın yanı sıra uluslararası literatür analiz edilerek Dünya'da uygulanan okul öncesi bilim eğitimi programlarında ve erken çocukluk bilim eğitimi araştırmalarında yer verilen konu, kavram ve beceriler incelenmiştir (Alexander, 2016; Barenthien vd., 2018; Brenneman vd., 2011; Bustamante, White & Greenfield, 2017; Core Knowledge Foundation, 2016; Early Science, 2017; Fleer & Hoban, 2012; Gelman & Brenneman, 2004; Heider, 2016; Hsu, Tsai, & Liang, 2011; Glauert & Manches, 2013; Kaderavek vd., 2015; Kallery, 2015; Kinzie vd., 2014; Mantzicopoulos vd., 2008; Marshall & Mogil, 2007; NGSS Lead States, 2013; Nilsson & Elm, 2017; Peterson & French, 2008; Presser vd.,2017; Roychoudhury, 2014; Scientists in School, 2016; Sharifnia vd., 2015; Smith, Cowan & Culp, 2009; Tuttle vd., 2016).

İncelenen program ve çalışmalarda yer verilen kavram ve beceriler kaydedilerek kavram ve beceri listesi oluşturulmuştur. Oluşturulan kavram ve beceri listesinde yaşam bilimleri, fizik bilimleri, dünya ve uzay bilimleri alanlarında farklı araştırma ve programlarda toplam 98 bilim kavramına ve 8 bilimsel süreç becerisine yer verildiği belirlenmiştir. Yapılan taramalar neticesinde alanyazında yer verildiği tespit edilen bilim kavramları ve bilimsel süreç becerileri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10.

Ölçme Aracını Geliştirme Sürecinde Kavramları Belirlemeye Yönelik Alanyazın Çalışması

Kavramlar / Bilim Alanları	Yaşam bilimleri			Dünya ve Uzay Bilimleri				Fizik Bilimleri			Bilimsel Süreç Becerileri							
	İnsan	Hayvan	Bitki	Hava ve İklim	Gökyüzü objeleri	Dünya materyalleri	Çevre	Madde ve özellikleri	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Değişim	Gözlem	Karşılaştırma	sınıflandırma	ölçme	Verileri kaydetme	Tahmin	Sonuç çıkarma	Deney/Deneme
Canlıların özellikleri																		
Canlı-cansız																		
Hayvanların büyümek için (hava, su, yiyecek gibi) ihtiyaçları																		
Bitkilerin büyümek için (hava, su, güneş gibi) ihtiyaçları																		
Duyular																		
İnsan yiyecekleri																		
Hayvan yiyecekleri																		
Kamuflaj																		
Gece-gündüz hayvanları																		
Fotosentez																		
Kişisel sağlık (egzersiz, temizlik, sağlıklı gıdalar)																		
Canlıların farklı vücut yapıları																		
Vücudun bölümleri																		
Omurga kavramları																		
Bitkilerin bölümleri (tohum-kök-yaprak-çiçek)																		
Çiçekler ve tohumlar: yiyecek olan tohumlar																		
Canlıların yaşam döngüsü																		
Bitkilerin yaşam döngüsü																		
Kelebekler-metamorfoz																		
Karıncalar																		

(Tablo 10'un devamı)

Kavramlar / Bilim Alanları	Yaşam bilimleri			Dünya ve Uzay Bilimleri				Fizik Bilimleri			Bilimsel Süreç Becerileri							
	İnsan	Hayvan	Bitki	Hava ve İklim	Gökyüzü objeleri	Dünya materyalleri	Çevre	Madde ve özellikleri	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Değişim	Gözlem	Karşılaştırma	sınıflandırma	ölçme	Verileri kaydetme ve iletişim	Tahmin etme	Sonuç çıkarma	Deney/Deneme
Balıklar																		
Solucanlar																		
Böcekler																		
Yavru-ebeveyn benzerliği																		
Canlılar ve Çevre																		
Hayvan habitatı																		
Bitki habitatı																		
Canlıların çevreyi etkilemesi																		
Av-avcı ilişkileri																		
Hava ve İklim																		
Mevsimler																		
Farklı mevsimlerde hava																		
Mevsimsel değişiklikler																		
Hava durumu																		
Hava Sıcaklığı																		
Hava olayları (Rüzgar, Kar, Bulutlar, Gökkuşağı, Fırtına, Şimşek, Gökgürültüsü)																		
Su döngüsü																		
Yağmurun oluşumu																		
Gökyüzü Objeleri																		
Güneş																		

(Tablo 10'un devamı)

Kavramlar / Bilim Alanları	Yaşam bilimleri			Dünya ve Uzay Bilimleri				Fizik Bilimleri			Bilimsel Süreç Becerileri							
	İnsan	Hayvan	Bitki	Hava ve İklim	Gökyüzü objeleri	Dünya materyalleri	Çevre	Madde ve özellikleri	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Değişim	Gözlem	Karşılaştırma	sınıflandırma	ölçme	Verileri kaydetme ve iletişim	Tahmin etme	Sonuç çıkarma	Deney/Deneme
Ay																		
Yıldızlar																		
Güneş: ısı ve ışık kaynağı																		
Gece ve gündüz																		
Güneşin mevsimlere göre hareketi																		
Ayın Döngüsü																		
Dünya Materyalleri																		
Kayalar																		
Toprak-farklı toprak türleri-toprağın suyu çekmesi																		
Su																		
Atmosfer gazları-hava																		
Yakıtlar																		
Çevre																		
Sınırlı doğal kaynaklar																		
Doğal enerji kaynakları																		
Geri dönüşüm																		
Kirlilik																		
İnsanların hava, su, toprak üzerindeki etkilerini azaltacak çözümler üretme																		

(Tablo 10'un devamı)

Kavramlar / Bilim Alanları	Yaşam bilimleri			Dünya ve Uzay Bilimleri				Fizik Bilimleri			Bilimsel Süreç Becerileri							
	İnsan	Hayvan	Bitki	Hava ve İklim	Gökyüzü objeleri	Dünya materyalleri	Çevre	Madde ve özellikleri	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Değişim	Gözlem	Karşılaştırma	sınıflandırma	ölçme	Verileri kaydetme ve iletişim	Tahmin etme	Sonuç çıkarma	Deney/Deneme
Doğal afetler (ısınma, erozyon, volkanik patlama, deprem)																		
insanların çevreyi değiştirmesi																		
Nesnelerin Fiziksel Özellikleri																		
Şekil-boyut																		
Ağırlık																		
Yapıldığı materyal																		
Sıcaklık farkı																		
Manyetizma																		
Isı ve sıcaklık																		
Işık																		
Elektrik																		
Günlük yaşamda kullanılan mıknatıslar																		
Maddenin halleri																		
Katı-sıvı-gaz																		
Batma-yüzme																		
Gölge																		
Fiziksel Değişim																		
Suyun hal değişimi																		
Katı-sıvı																		
Sıvı-katı																		
Sıvı-gaz																		

(Tablo 10'un devamı)

Kavramlar / Bilim Alanları	Yaşam bilimleri			Dünya ve Uzay Bilimleri				Fizik Bilimleri			Bilimsel Süreç Becerileri							
	İnsan	Hayvan	Bitki	Hava ve İklim	Gökyüzü objeleri	Dünya materyalleri	Çevre	Madde ve özellikleri	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Değişim	Gözlem	Karşılaştırma	sınıflandırma	ölçme	Verileri kaydetme ve iletişim	Tahmin etme	Sonuç çıkarma	Deney/Deneme
Kuvvet ve Hareket																		
İtme-çekme																		
güç																		
Yön																		
Hız																		
Etkileşim türleri (nesneler birb.dokund.hareketleri değişir)																		
Enerji ve kuvvet arasındaki ilişki																		
Ses																		
Titreşim																		
Zemin																		
Eğimli yüzey																		
Basit araçlar																		
Güneş enerjisi-dünyayı ısıtma																		
Güneş ışınlarının etkisini anlama																		
Isınma etkisini azaltmak için yapılabilecekler																		
Bir İnsan uğraşı olarak bilim																		
Bilim Biyografileri																		
Bilimsel araştırmalar																		
Bilim ve teknolojiyi anlama																		

Çalışma kapsamında geliştirilen ölçme aracına dahil edilmesi planlanan kavramlara karar verme sürecinde öncelikle MEB Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) göz önünde bulundurulmuştur. Programda sunulan kavram listesinde spesifik olarak bilim kategorisi yer almamakla birlikte kavram eklenebileceği belirtilmektedir. Bunun yanı sıra, programın duyu, zıt, zaman ve boyut kategorilerinde bilim eğitimi sürecinde ele alınabilecek kavramlar (parlak-mat, ağır-hafif, ıslak-kuru, kokulu-kokusuz, kirli-temiz, aynı-farklı-benzer, karanlık-aydınlık, sesli-sessiz, tatlı-tuzlu-acı-ekşi, kaygan-pütürlü, sıcak-soğuk-ılık, sert-yumuşak, hızlı-yavaş, hareketli-hareketsiz, canlı-cansız, başlangıç-bitiş, sabah-öğle-akşam) bulunmaktadır. Ölçme aracındaki senaryolarda kullanılacak kavram seçiminde alanyazında yer aldığı belirlenen bilim kavramlarından hangilerinin en fazla kullanıldığı tespit edilmiştir. Geliştirilmesi hedeflenen ölçme aracının ulusal ve uluslararası alanyazında geçerliğini artırabilmek amacıyla farklı ülkelerin kullandığı erken çocukluk bilim eğitimi programlarında, yapılan araştırmalarda ve bilim eğitimine yönelik projelerde en fazla yer verilen bilim kavramları saptanarak senaryolar bu kavramlar üzerinden kurgulanmıştır. Senaryolara ilişkin bağlamların oluşturulması sürecinde ülkemizde bilim ve eğitim bakımından içerik kontrollerinin güvenilir olması nedeniyle TÜBİTAK tarafından yayımlanan Meraklı Minik dergileri, TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınlarından çıkan bilim eğitimine ilişkin resimli çocuk kitapları ve alanyazında yer alan paralel araştırmalar (Alexander, 2016; Barenthien vd., 2018; Blömeke, 2017; McCray, 2008) incelenmiştir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının yapılandırılması sürecinde ilk olarak on beş senaryo geliştirilmiş ve her senaryo için bilime yönelik duyarlılık, alan bilgisi, çocuk anlayışları ve pedagojik bilgi boyutlarını değerlendirmeyi hedefleyen maddeler yazılmıştır. Madde yazımı sürecinde öncelikle madde formatına karar verilmiştir. Her boyutun hangi madde formatı ile en iyi temsil edilebileceğine karar verebilmek üzere deneme maddeleri oluşturulmuştur. Senaryo ve maddelerin yazımı sürecinde her aşamada Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında ve Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalında görev yapmakta olan öğretim üyelerinden destek alınmıştır. Yazılan metin ve maddeler, öğretim üyeleriyle birlikte okunmuş, tartışılmış ve en doğru kullanıma ulaşılmaya çalışılmıştır.Böylelikle, beceri veya kavramların senaryo ve maddelerdeki olası hatalı kullanımının önüne geçilmesi ve ölçme aracının bütün olarak doğru geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Ölçme aracının geliştirilmesi sürecinde Willis (2015) tarafından önerilen bilişsel görüşme tekniklerinden yararlanılmıştır. Burada amaç, ölçme aracı geliştirme sürecinin tüm aşamalarına öğretmenler dahil edilerek maddelere verilen yanıtların niteliğinin ve soruların doğru anlaşılma durumunun belirlenmesidir. Bu kapsamda, geliştirilen ilk taslak form, sekiz okul öncesi öğretmeni ile birebir çalışılarak incelenmiştir. Sözlü irdeleme ve sesli düşünme tekniklerinden faydalanılarak (Willis, 2015) tüm senaryo ve maddeler üzerinde tek tek konuşulmuştur. Her senaryo metni için yeterince anlaşılmayan, düzeltilmesi önerilen veya daha uygun bir söylemle değiştirilmesi teklif edilen ifadeler üzerinde tartışılmıştır. Öğretmenlerden gelen öneriler not edilerek uygun değişiklikler yapılmıştır. Benzer süreç senaryolara bağlı maddeler için de uygulanmıştır. Bilime yönelik duyarlılık ve çocuk anlayışları soruları için senaryoda öğretmenler tarafından fark edilmesi güç olan kavram, beceri ve kavram yanılgıları üzerinde tartışılmıştır. Senaryo metninde öğretmenler tarafından farkedilmesi zor olan kavram ve beceriler değiştirilmiş veya görece belirgin şekilde kullanılmıştır. Birinci taslak forma nihai şekli verilerek elde edilen form pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir.

İkinci pilot çalışma, 32 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmada, düzeltilen senaryo metinlerinin ve maddelerin anlaşılması, cevap verme sürecinde güçlük yaşanıp yaşanmadığı, maddelerin zorluk/kolaylık durumlarının incelenmesi hedeflenmiştir. Pilot çalışma için oluşturulan taslak formda, her senaryo ve maddenin yanında düzeltme boşlukları bırakılarak öğretmenlerden düzeltme önerilerini belirtmeleri istenmiştir. Pilot çalışma sonrasında, gelen öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Geliştirilen ölçme aracı, fen eğitimi, okul öncesi eğitim, ölçme ve değerlendirme ile eğitim bilimleri alanlarında uzman öğretim üyelerine sunularak ölçme aracının boyut ve göstergelerinin amaca uygunluğuna dair uzman görüşleri alınmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler ilerleyen kısımda geçerlik-güvenirlik analizleri dahilinde sunulacaktır. Ön deneme uygulamaları ile uzmanlardan gelen dönütler neticesinde yapılan başlıca değişiklikler şu şekildedir:

-Yaşam Bilimleri-1 senaryo metninde öğretmenlerden gelen öneriler doğrultusunda *kuyruğunu kaldırarak* ifadesi çocukların daha sık kullandığı bir ifade olan *kuyruğunu sallayarak* ile değiştirilmiştir.

- Yaşam Bilimleri-1 duyarlılık boyutuna ilişkin maddede *kalıtım-genetik* olarak sunulan kavram, öğretmenlerin ek açıklamaya ihtiyaç duyması dolayısıyla *yavru-ebeveyn benzerliği* olarak değiştirilmiştir.

-Fizik Bilimleri-2 alan bilgisi boyutunda yer alan maddede *"Çocukların mıknatısları yalnızca kuzey kutupludur ve kuzey kutuplar birbirini itmektedir."* seçeneği tüm öğretmenler tarafından doğru yanıtlanmış ve ölçme-değerlendirme uzmanının önerisiyle*"Çocukların mıknatısları birbirine temassız kuvvet uygulamaktadır"* olarak değiştirilmiştir.

- Fizik Bilimleri-2 çocuk anlayışları boyutu için *"Şuradaki kaşığa benziyor, bu para da onun gibi parlak. Bence çeker." Bence çeker* ifadesi bir öğretmenin kavram yanılgısı olarak nitelendirmesi dolayısıyla senaryo metninden çıkarılmıştır.

-Fizik Bilimleri-4 senaryo metninde yer alan dört farklı tepecik türü, karışıklık yarattığına dair dönüt dolayısıyla asfalt ve çimen şeklinde iki farklı tepecik türü olarak değiştirilmiştir.

-Fizik Bilimleri-5 senaryo metninde *"Hanginizin gölgesi en uzun?"* ifadesi öğretmenlerin önerileri doğrultusunda *"Peki gölgeleriniz arasında ne gibi farklılıklar var?"* şeklinde açık uçlu soru ifadesine dönüştürülmüştür.

- Fizik Bilimleri-5 alan bilgisi boyutu maddesinde aşağıdaki iki seçenek öğretmenler nedeniyle ayırt ediciliğinin düşük olabileceği düşünülerek değiştirilmiştir

c. *Gölge, bir nesnenin ışığın bir kısmını engellemesi sonucunda oluşur.*

d. *Tam gölge oluşabilmesi için doğal ışık kaynağı gereklidir*

Pilot uygulamalar ve alınan uzman dönütleri neticesinde 15 senaryo ve 75 madde olarak hazırlanan ölçme aracından 2 senaryo ve bunlara bağlı maddeler çıkarılarak, ölçme aracının 13 senaryo ve 65 madde ile deneme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Senaryolarda yer verilen temel bilim içerikleri Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı Senaryolarında Temel Alınan Bilim İçerikleri

Senaryo	**Bilim Alanı**	**Bilim İçeriği**
Senaryo-1	Yaşam bilimleri-1	Canlıların özellikleri
Senaryo-2	Yaşam bilimleri-2	Bitkiler
Senaryo-3	Yaşam bilimleri-3	Canlıların sınıflandırılması
Senaryo-4	Yaşam bilimleri-4	Canlıların yaşam döngüsü
Senaryo-5	Fizik Bilimleri-1	Batan-yüzen objeler
Senaryo-6	Fizik Bilimleri-2	Manyetizma
Senaryo-7	Fizik Bilimleri-3	Suyun hal değişimi
Senaryo-8	Fizik Bilimleri-4	Nesne ve objelerin fiziksel özellikleri
Senaryo-9	Fizik Bilimleri-5	Işık-gölge
Senaryo-10	Dünya ve Uzay Bilimleri-1	Gökyüzü objeleri
Senaryo-11	Dünya ve Uzay Bilimleri-2	Hava ve iklim
Senaryo-12	Dünya ve Uzay Bilimleri-3	Çevre
Senaryo-13	Dünya ve Uzay Bilimleri-4	Su döngüsü

Tablo 11'de gösterildiği gibi, geliştirilen ölçme aracında bulunan toplam 13 senaryonun dört tanesi yaşam bilimleri, beş tanesi fizik bilimleri, yine dört tanesi dünya ve uzay bilimleri içerik alanlarına dağılmıştır. Ölçme aracında yer alan örnek bir senaryo aşağıda sunulmuştur.

Fizik Bilimleri-2

Zeynep ve Semih ellerindeki çubuk mıknatısları sınıftaki farklı nesnelere yaklaştırarak mıknatısın hangi nesneleri çektiğine hangilerini çekmediğine bakıyorlardı. Mıknatısın çektiği nesneleri sarı kutuya, çekmediklerini ise beyaz kutuya koyuyorlardı.

-Semih: Cebinden çıkardığı bozuk parayı Zeynep'e göstererek "Sence mıknatıs bunu çeker mi?" diye sordu.

-Zeynep: Sarı kutudaki kaşığı göstererek "Çeker, şuradaki kaşığa benziyor, bu para da onun gibi parlak" dedi.

-Semih: "Bakalım hadi çekecek mi?" dedi.

Çocuklar ellerindeki mıknatısları bozuk paraya doğru yaklaştırdılar ancak mıknatısın parayı çekmediğini gördüler.

-Zeynep: "Daha büyük bir mıknatısımız olsaydı parayı çekebilirdik" dedi ve bu sırada ellerindeki mıknatısları paraya uzatmış olan çocukların mıknatısları birbirini çekti.

-Zeynep: "Ayıramıyorum birbirine yapıştı mıknatıslar" dedi. İki mıknatısı birbirinden ayırmaya çalıştı ancak ayıramadı.

-Semih: "Daha çok çekmelisin" dedi ve sonunda mıknatıslar birbirinden ayrıldı.

-Semih: "Haydi tekrar bir araya getirelim" dedi gülerek.

Zeynep ve Semih mıknatıslarını birbirine dokundurdular ancak bu defa mıknatıslar birbirini çekmedi.

-Zeynep: "Bir araya gelmiyorlar Semih. Mıknatısımı seninkine yaklaştırmakta zorlanıyorum" dedi.

Bir süredir çocukları izleyen Ekin Öğretmen bu kavrama yönelik bir etkinlik planlamaya karar verdi.

Yukarıda sunulan örnek, manyetizma kavramı temel alınarak oluşturulmuş Fizik bilimleri-2 senaryosuna aittir. Senaryo, sınıf bağlamında gelişen çocuk-çocuk diyaloğunu konu edinmiştir. Ölçme aracında yer alan her senaryo kapsamında öğretmenlerden beklenen; duyarlılık, çocuk anlayışları, pedagojik bilgi ve alan bilgisi boyutlarındaki maddeleri yanıtlamalarıdır. Devam eden kısımlarda, her boyuta ilişkin madde örnekleri sunulmuştur. İlk olarak, duyarlılık boyutuna ilişkin örnek madde aşağıda gösterilmiştir.

1. Bu senaryoda aşağıdaki bilim kavramlarından hangilerini görüyorsunuz? Gördüğünüz kavramların senaryonun hangi bölümünde yer aldığını aşağıdaki ilgili alana kısaca yazınız.

Canlı-Cansız:
Canlıların vücut yapıları:
Yavru-ebeveyn benzerliği:
Ekosistem:
Canlıların temel ihtiyaçları:

2. Bu senaryoda, aşağıdaki bilime yönelik becerilerden hangilerini görüyorsunuz? Gördüğünüz becerilerin senaryonun hangi bölümünde yer aldığını aşağıdaki ilgili alana kısaca yazınız.

Ölçme:
Gözlem yapma :
Sonuç çıkarma:
Tahmin:
Deney/deneme:

Yukarıda, Yaşam Bilimleri-1 senaryosunun duyarlılık boyutuna yönelik madde örneği sunulmuştur. Burada öğretmenlerden beklenen, Yaşam bilimleri-1 senaryosunda fark edebildikleri kavram ve becerilerini belirtmeleridir. Öğretmenlerin bu maddeden puan alabilmeleri için kavram/becerinin bulunma durumunu yalnızca işaretlemeleri değil, bunların senaryonun hangi bölümünde geçtiğini göstermeleri gerekmektedir. Böylelikle şans faktörünün puanlamaya dahil olmasının önüne geçmek amaçlanmışır.

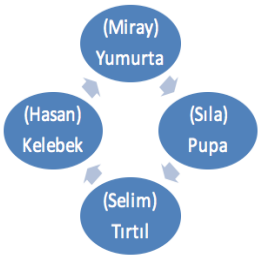
3. Yukarıdaki senaryoda kavram yanılgısı (bir bilim kavramına yönelik yanlış bilgi veya doğru olmayan kullanım) yer aldığını düşünüyor musunuz? Lütfen varsa bu kavram yanılgısını senaryonun neresinde gördüğünüzü belirtiniz.

Yukarıda, çocuk anlayışları boyutunu değerlendirmeye yönelik örnek madde sunulmuştur. Çocuk anlayışları boyutunda, senaryo metnine yerleştirilen bir kavram yanılgısının öğretmenler tarafından fark edilmesi beklenmektedir. Öğretmenin, senaryoda yer alan bilimsel bir kavrama ait doğru olmayan kullanımı fark etmesi ve ilgili boşluğa belirtmesi istenmiştir.

Duyarlılık ve çocuk anlayışları boyutlarını değerlendirebilmek üzere hazırlanan maddeler görünüş itibariyla nitel ve kalem-kağıt testi gibi görünmektedir. Ancak bu iki boyuta ilişkin maddelerin doğru yanıtları sabit ve önceden belirlenmiştir. Dolayısıyla ölçme aracının standartlaştırılmasına doğrultusunda hangi cevapların doğru hangilerinin yanlış kabul edileceğini netleştirmek üzere puanlama rubriği hazırlanmıştır. Bu rubriğe ilişkin detaylı bilgiler, *3.1.2.4. Bölüm-Tutarlılık* başlığında sunulmuştur.

4. Bu senaryodaki öğretmen sizsiniz ve kelebeğin oluşum aşamaları ile ilgili bir drama etkinliği planlıyorsunuz. Planladığınız bu drama etkinliğinde Miray, Sıla, Selim ve Hasan'a sırayla hangi rolleri verirsiniz?

a.



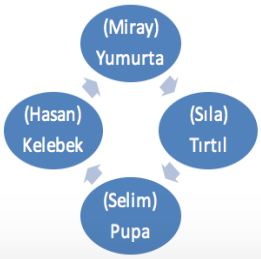
c.



b.



d.



Yukarıdaki madde, Yaşam Bilimleri-4 senaryosunun alan bilgisi boyutunu örneklemektedir. Bilim kavramlarına yönelik doğru bilginin, pedagojik alan bilgisini önemli derecede etkilediği bilindiğinden (Shulman, 1987; Siraj-Blatchford vd., 2002), ölçme aracında öğretmenlerin fizik bilimeri, yaşam bilimleri, dünya ve uzay bilimleri alanlarında sahip oldukları bilimsel bilgiyi doğrudan değerlendirmeye yönelik maddeler yer almaktadır. Okul öncesi öğretmenlerinin alan bilgisinin değerlendirilmesinde, öğretmenin çocuklardan daha yüksek bilgi seviyesine ihtiyaç duyduğu düşünülerek ilkokul-ortaokul düzeyi referans alınmıştır. Alan bilgisine ilişkin maddelerin hazırlanmasında göz önünde bulundurulan bir diğer durum, bilgilerin okul öncesi eğitim bağlamında karşılaşılabilir ve günlük uygulamalara paralel olmasıdır. Ölçme aracının tamamında alan bilgisi boyutu çoktan seçmeli maddeler aracılığıyla değerlendirilmiştir. Geliştirilen ölçme aracının alan bilgisi boyutunu oluşturan maddeler senaryo ile bağlantılıdır.

5. Bu senaryoda, Tuna Öğretmen'in (1) ile belirtilmiş konuşma sırasında çocuklara nasıl bir rehberlik yapması en uygun olur?

a. "Çocuklar sizce kelebekler de tavşan yavruları gibi annelerine benzer şekilde mi doğar?" sorusu ile çocukların merakını güdülerdim.

b. "Kelebekler, tırtılların büyüyerek değişmesi ile oluşur. Tırtıllar, kelebeklerin larvasıdır. Tırtıllar, dut yaprağı yer ve kelebek olur" diyerek kelebekler ile ilgili sözlü anlatım yapardım.

c. "Çocuklar haydi şimdi sınıfa gidelim yarın size bir sürprizim olacak" diyerek kelebeğin gidişine üzülen çocukların ilgisini farklı bir yöne çekmeye çalışırdım.

d. "Evet Miray bu kelebek de tıpkı senin tavşanının yavrusu gibi doğmuştur" diyerek çocukların bildikleri bir hayvan üzerinden benzetim yapardım.

Yukarıda verilen örnek madde, Yaşam bilimleri-4 senaryosunun pedagojik bilgi boyutuna aittir. Ölçme aracının tamamında pedagojik bilgi boyutu çoktan seçmeli maddeler aracılığıyla değerlendirilmiştir. Geliştirilen ölçme aracının pedagojik bilgi boyutunu oluşturan maddeler senaryo ile bağlantılıdır. Hazırlanan pedagojik bilgi soruları; materyal, eğitim hedeflerinin seçimi, öğrenmeyi destekleyici rehberlik, öğretim yöntemleri alanlarını kapsamaktadır.

Ölçme aracının alt boyutlarının kapsamlarına ilişkin bilgiler Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı Alt Boyut İçerikleri

Senaryo	**Bilime Yönelik Duyarlılık**		**Çocuk**	**Alan**	**Pedagojik**
	Kavramlar	**Beceriler**	**Anlayışları**	**Bilgisi**	**Bilgi**
Yaşam Bilimleri -1	-Canlı-Cansız -Ekosistem -Canlıların Temel İhtiyaçları -Canlıların Vücut Yapıları -Yavru-Ebeveyn Benzerliği	-Ölçme -Gözlem Yapma -Karşılaştırma -Deney /Deneme -Sonuç Çıkarma	Canlıların İhtiyaçları	Canlıların Özellikleri	Öğretim Yöntemleri
Yaşam Bilimleri-2	-Canlıların Yaşam Döngüsü -Bitkilerin Bölümleri -Bitkilerin İhtiyaçları -Çiçekler ve Tohumlar -Canlı-Cansız	-Ölçme -Gözlem Yapma -Tahminde Bulunma -Deney /Deneme -Karşılaştırma	Bitkilerin Büyümesi	Bitkiler	Materyal-Öğretim Yöntemleri
Yaşam Bilimleri-3	-Hayvanlar -Canlıların Sınıflandırılması -Hayvan Habitatı -Canlıların Vücut Yapıları -Güç	-Ölçme -Gözlem Yapma -Sınıflandırma -Karşılaştırma -Verileri Kaydetme	Canlıların Sınıflandırılması	Böcekler	Öğretim Yöntemleri
Yaşam Bilimleri-4	-Canlıların Vücut Yapıları -Metamorfoz -Yavru-Ebeveyn Benzerliği -Canlıların Yaşam Döngüsü -Canlı-Cansız	-Ölçme -Gözlem Yapma -Karşılaştırma -Deney /Deneme -Karşılaştırma	Canlıların Yaşam Döngüsü	Kelebekler	Eğitimsel Rehberlik
Fizik Bilimleri-1	-Şekil-Boyut -Yön -Nesne ve Objelerin Fiziksel Özellikleri -Batma-Yüzme -Kaldırma Kuvveti	-Ölçme -Gözlem Yapma -Tahmin -Karşılaştırma -Deney /Deneme	Nesne ve Objelerin Fiziksel Özellikleri	Batma-Yüzme	Materyal
Fizik Bilimleri-2	-Kuvvet -Manyetizma /Mıknatıslar -Güç -Yön -Nesne ve Objelerin Fiziksel Özellikleri	-Gözlem -Sınıflandırma -Karşılaştırma -Tahmin -Deney /Deneme	Manyetizma	Mıknatıslar	Eğitim Hedefleri

(Tablo 12'nin devamı)

Fizik Bilimleri-3	-Fiziksel Değişim -Isı Kaynakları -Buharlaşma -Sıcaklık -Katı-Sıvı-Gaz	-Ölçme -Gözlem Yapma -Tahmin -Karşılaştırma -Verileri Kaydetme	Katı-Sıvı	Isı-Sıcaklık	Öğretim Yöntemleri-Materyal
Fizik Bilimleri-4	-Eğim -Hız -Nesne ve Objelerin Fiziksel Özellikleri -Yön -Sürtünme Kuvveti	-Ölçme -Gözlem Yapma -Deney /Deneme -Karşılaştırma -Sonuç Çıkarma	Sürtünme Kuvveti	Eğim-Hız-Sürtünme Kuvveti	Rehberlik
Fizik Bilimleri-5	-Doğal Işık Kaynağı -Dünya'nın Günlük Hareketleri -Gölge Oluşumunun Özellikleri -Zaman -Konum	-Ölçme -Gözlem -Tahmin -Deney /Deneme -Karşılaştırma	Işık-Gölge	Işık-Gölge	Rehberlik-Öğretim Yöntemleri
Dünya ve Uzay Bilimleri-1	-Gökyüzü Objeleri -Duyular -Işık Kaynakları -Döngüsel Düzel -Ayın Evreleri	-Ölçme -Gözlem Yapma -Sınıflandırma -Karşılaştırma -Sonuç Çıkarma	Gökyüzü Objeleri	Gece-Gündüz Oluşumu	Öğretim Yöntemleri
Dünya ve Uzay Bilimleri-2	-Hava Olayları -Duyular -Isı ve Işık Kaynakları -Döngüsel Düzen -Sıcaklık	-Ölçme -Sınıflandırma -Gözlem Yapma -Karşılaştırma -Sonuç Çıkarma	Isı ve Sıcaklık	Mevsimler	Eğitim Hedefleri
Dünya ve Uzay Bilimleri-3	-Hayvan Habitatı -Canlıların Çevreyi Etkilemesi -Geri Dönüşüm -Bitki Habitatı -Doğal Kaynaklar	-Tahmin -Sınıflandırma -Gözlem Yapma -Karşılaştırma -Sonuç Çıkarma	Canlıların Vücut Yapıları	Doğal Kaynaklar	Rehberlik
Dünya ve Uzay Bilimleri-4	-Yoğunlaşma -Fiziksel Değişim -Sıcaklık -Buharlaşma -Su Döngüsü	-Ölçme -Gözlem Yapma -Verileri Kaydetme -Karşılaştırma	Su Döngüsü	Yağmur Oluşumu	Öğretim Yöntemleri

-Sonuç Çıkarma

3.1.2.3. Veri Toplama Süreci (III. Adım)

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı geliştirilmesinin çalışma grubunda 227 okul öncesi öğretmeni yer almıştır. Çalışma grubundaki çeşitliliği artırabilmek üzere tabakalı örnekleme yönteminin kullanılmıştır (Gay, Mills, & Airasian, 2012). Bu doğrultuda, Adana ili merkez ilçelerinde görev yapan öğretmenler çalışma grubuna dahil edilmiştir. Ölçme aracı geliştirme çalışmalarında güvenilir faktör yapısı elde edebilmek için örneklem sayısının mümkün olduğunca artırılması vurgulanmakla birlikte alanyazında yer alan bilgiler doğrultusunda (Comrey & Lee, 1992; Kline, 1994) 227 kişilik çalışma grubunun yeterli olduğu anlaşılmıştır. Veri toplama süreci için öncelikle Adana il Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınmıştır. Okulların yöneticileri ile görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü olan öğretmenler ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Veri toplama süreci öğretmenlerin uygun gördüğü zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiş ve sınıf etkinliklerinin sekteye uğramamasına özen gösterilmiştir. Deneme uygulaması kapsamında öğretmenlere sunulan formda, ölçme aracını yanıtlama sürecine dair bir yönerge yer almıştır. Ölçme aracının yapısının, öğretmenlerin sıklıkla karşılaştıkları ölçme ve değerlendirme formlarından farklı olması sebebiyle bir senaryo ve buna bağlı maddelerin nasıl cevaplanacağına yönelik örnek yanıtlama formu eklenmiştir. Veri toplama sürecinde çalışmaya 502 öğretmen ile başlanmış ancak öğretmenler *bilimsel içeriğe yönelik bilgilerinin yeterli olmadığı, ölçme aracının kapsamlı olduğu, bu yapıda bir forma aşina olmadıkları ve soruları cevaplamakta zorlandıkları* gerekçeleri ile ölçme aracını doldurmayı yarıda bırakarak süreci tamamlamamışlardır. Tablo 13'te öğretmenlere yönelik bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 13.

Çalışma Grubuna Dahil Edilen Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

	Demografik Özellikler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	216	95.2
	Erkek	11	4.8
Çalıştığı ilçe	Seyhan	80	35.2
	Çukurova	46	20.3
	Yüreğir	49	21.6
	Sarıçam	52	22.9
Mesleki deneyim yılı	1-5 Yıl	36	15.9
	6-10 Yıl	105	46.3
	11-15 Yıl	61	26.9
	16-25 Yıl	25	11.0
Lise mezuniyet alanı	Sözel	67	29.5
	Eşit ağırlık	105	46.3
	Sayısal	53	23.3
	Dil	2	0.9
Eğitim düzeyi	Ön lisans	4	1.8
	Lisans	215	94.7
	Yüksek lisans	8	3.5
Bilim eğitimine ilişkin ders alma durumu	Evet	194	85.5
	Hayır	33	14.5
Bilim eğitimine ilişkin hizmet içi eğitim alma durumu	Evet	55	24.2
	Hayır	172	75.8

Tablo 13'e göre çalışma grubundaki öğretmenlerin %95.2'sinin (n=216) kadın, %4.8'inin (n=11) erkek, %35.2'sinin (n=80) Seyhan ilçesinde, %20.3'ünün (n=46) Çukurova'da, %21.6'sının (n=49) Yüreğir'de, %22.9'unun (n=52) Sarıçam ilçesinde çalıştığı görülmektedir. Öğretmenlerin deneyim yılları incelendiğinde %15.9'unun (n=36) 1-5 yıllık deneyime, %46.3'ünün (n=105) 6-10 yıllık deneyime, %26.9'unun (n=61) 11-15 yıllık deneyime, %11'inin (n=25) 16-25 yıllık deneyime sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin %29.5'inin (n=67) sözel, %46.3'ünün (n=105) eşit ağırlık, %23.3'ünün (n=53) sayısal ve yüzde 0.9'unun (n=2) dil alanından mezun olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin eğitim düzeyleri incelendiğinde %1.8'inin (n=4) ön lisans, %94.7'sinin (n=215) lisans ve %3.5'inin (n=8) yüksek lisans derecesine sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin lisans eğitiminde fen/bilim eğitimine yönelik ders alma durumları irdelendiğinde %85.5'inin (n=194) ders aldığı, %14.5'inin (n=33) ise ders almadığı belirlenmiştir. Buna ek olarak öğretmenlik yaşantılarında fen/bilim

eğitimine yönelik hizmet içi eğitim alma durumları araştırıldığında %24.2'sinin eğitim aldığı (n=55), %75.8'inin (n=172) ise eğitim almadığı anlaşılmıştır.

3.1.2.4. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması (IV. Adım)

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının geliştirilmesi sürecinde 227 öğretmenden elde edilen deneme uygulaması verileri, geçerlik-güvenirlik çalışması amacıyla maddelerin değerlendirilmesinde ve ölçülmek istenilen özellik ile ilişkilerinin ortaya konmasında kullanılmıştır. Geliştirilen ölçme aracının geçerlik ve güvenirlik çalışması kapsamında geçerlik ve güvenirlik sağlamaya yönelik farklı kanıtlar sunulmuştur.

Geçerlik Kanıtları: Geçerlik, testlerin önerilen kullanımları için elde edilen kanıtların, test puanlarının yorumlanmasını destekleme derecesini ifade etmektedir. Bu nedenle geçerlilik, testlerin geliştirilmesi ve testlerin değerlendirilmesinde en temel hususlardan biridir. Geçerlik süreci, önerilen puan yorumlarına sağlam bir bilimsel temel sağlamak için ilgili kanıtların toplanmasını içermektedir (American Educational Research Association [AERA], 1999). Geçerlik, bir ölçme aracı için var veya yok şeklinde tanımlanabilen bir yapı olarak düşünülmemeli, bir derece durumu olarak algılanmalıdır (Gay, 1985). Geçerlik üniter bir kavramdır. Tüm kanıtların, önerilen kullanım için test puanlarının amaca uygunluk yorumunu destekleme derecesidir. Bu kanıt kaynakları, geçerliğin farklı yönlerini aydınlatabilmektedir. Bu çalışma kapsamında, ölçme aracının geçerliğini artırabilmek amacıyla farklı kanıtlar işe koşulmuştur.

Yanlılık

Senaryoya dayalı değerlendirmelerde yanlılığı azaltmak amacıyla değerlendirmede kullanılan senaryo sayısının artırılması veya senaryolar arasında benzerlik sağlanması önerilmektedir (Romine, Sadler, & Kinslow, 2017). Bu doğrultuda, çalışma kapsamında öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek üzere on üç farklı senaryo ölçme aracına dahil edilmiş ve bu senaryolar yapı bakımından birbirine benzer şekilde hazırlanmıştır.

Kapsam Geçerliği

Ölçme aracının kapsam geçerliği alan uzmanları tarafından standart bir prosedürle doğrulanmıştır. Uzmanlardan, her bir öğenin ilgili yapıyı temsil edilebilirliğini değerlendirmeleri istenmiştir (Jenßen, Dunekacke, & Blömeke, 2015). Hazırlanan ölçme aracı, okul öncesi eğitim, fen eğitimi, ölçme ve değerlendirme ile eğitim bilimleri alanlarında uzman öğretim üyelerine sunularak ölçme aracının boyut ve göstergelerinin amaca uygunluğuna dair uzman görüşleri alınmıştır. Buradaki amaç, ölçme aracı ile elde edilecek verinin kapsam geçerliğine ilişkin kanıt elde etmektir. Uzmanlardan, her bir maddenin ölçülmesi hedeflenen özellik ile ne kadar ilişkili olduğu, maddelerin açıklık ve anlaşılabilirliğinin ne düzeyde olduğu ile ilgili görüş ve önerilerini bildirmesi istenmiştir (DeVellis, 2003, s. 86). Çalışma kapsamında ölçme aracı geliştirme çalışması için görüş vermeyi kabul eden öğretim üyelerinin unvanları ve uzmanlık alanları Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14.

Ölçme Aracı Geliştirme Çalışması Kapsamında Görüş Sunan Alan Uzmanlarına İlişkin Bilgiler

Unvanı	**Bölümü**			
	Okul Öncesi Eğitim	Fen Eğitimi	Ölçme ve Değerlendirme	Eğitim Bilimleri
Profesör Dr.	2	1	-	1
Doçent Dr.	1	1	-	-
Dr. Öğretim Üyesi	2	3	1	-
Araştırma Görevlisi Dr.	1	1	1	1
Araştırma Görevlisi	3	1	2	-

Tablo 14'te görüldüğü gibi, ölçme aracı geliştirme çalışmasında 22 alan uzmanından görüş alınmıştır. Bu tabloya göre alan uzmanları grubunda; dokuz okul öncesi eğitimcisi, yedi fen eğitimcisi, dört ölçme değerlendirme uzmanı ve iki eğitim bilimleri alan uzmanı bulunmaktadır. Uzmanlardan, ölçme aracında yer alan; yönerge, senaryo metni, bilime yönelik duyarlılık, çocuk anlayışları, alan bilgisi ve pedagojik bilgi boyutlarına yönelik maddeleri incelemeleri istenmiştir. Ayrıca ölçme aracında yer alan senaryo metinlerinin ve maddelerin hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilecek şekilde ifade edilip edilmediği, maddelerin ölçülecek alt boyutu doğru bir şekilde temsil edip etmediği, bilim kavram ve becerilerinin doğru kullanılıp kullanılmadığı yönünde değerlendirme yapmaları istenmiştir. Bu amaçla uygun, düzeltilmeli, uygun değil ve öneri

sütunlarının olduğu uzman görüş formu hazırlanarak uzmanlara iletilmiştir. Eğer onaylamadıkları, düzeltme gerekli gördükleri bir madde varsa öneri sütununa belirtmeleri istenmiştir.

Alan uzmanlarından gelen dönütler doğrultusunda Lawshe (1975) tekniği kullanılarak kapsam geçerlik oranları hesaplanmıştır. Bu tekniğin hesaplamalarına yönelik ayrıntılı bilgiler 3.1.1.3.1 numaralı başlık altında sunulmuştur. Alan uzmanlarının görüşleri neticesinde, ölçme aracında yer alan her madde için kapsam geçerlik oranı ve ölçeğin tamamı için kapsam geçerlik indeksi hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracına Ait Kapsam Geçerlik Oranları ve İndeksi

Madde	Uygun	Düzeltilmeli	Çıkarılmalı	KGO	Madde	Uygun	Düzeltilmeli	Çıkarılmalı	KGO
1	22	0	0	1.00	34	21	1	0	0.90
2	22	0	0	1.00	35	20	2	0	0.81
3	22	0	0	1.00	36	19	3	0	0.73
4	22	0	0	1.00	37	22	0	0	1.00
5	22	0	0	1.00	38	21	1	0	0.90
6	21	1	0	0.90	39	18	4	0	0.63
7	22	0	0	1.00	40	19	3	0	0.73
8	21	1	0	0.90	41	20	2	0	0.81
9	19	3	0	0.73	42	20	2	0	0.81
10	22	0	0	1.00	43	21	1	0	0.90
11	21	1	0	0.90	44	19	3	0	0.73
12	21	1	0	0.90	45	19	3	0	0.73
13	22	0	0	1.00	46	22	0	0	1.00
14	21	1	0	0.90	47	19	3	0	0.73
15	20	2	0	0.81	48	21	1	0	0.90
16	22	0	0	1.00	49	22	0	0	1.00
17	19	3	0	0.73	50	20	2	0	0.81
18	20	2	0	0.81	51	20	2	0	0.81
19	19	3	0	0.73	52	21	1	0	0.90
20	21	1	0	0.90	53	20	2	0	0.81

(Tablo 15'in devamı)

21	22	0	0	1.00	54	19	3	0	0.73
22	20	2	0	0.81	55	20	2	0	0.81
23	18	4	0	0.63	56	22	0	0	1.00
24	21	1	0	0.90	57	22	0	0	1.00
25	20	2	0	0.81	58	20	2	0	0.81
26	21	1	0	0.90	59	19	3	0	0.73
27	21	1	0	0.90	60	19	3	0	0.73
28	22	0	0	1.00	61	19	3	0	0.73
29	21	1	0	0.90	62	21	1	0	0.90
30	22	0	0	1.00	63	20	2	0	0.81
31	22	0	0	1.00	64	19	3	0	0.73
32	20	2	0	0.81	65	20	2	0	0.81
33	20	2	0	0.81					

Toplam uzman sayısı 22
Kapsam Geçerliği Ölçütü (KGO) 0.455
Kapsam Geçerliği İndeksi (KGİ) 0.86

Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda hesaplanan maddelere ait kapsam geçerliği değerlerinin; 2 madde için 0.63; 13 madde için 0.73; 16 madde için ise 0.81; 16 madde için 0.90 ve 18 madde için 1.00 olduğu görülmektedir. Buna göre 0.05 anlamlılık düzeyinde 22 uzman görüşü için minimum kapsam geçerliği ölçütünün 0.455 (Ayre & Scally, 2014; Lawshe, 1975) olduğu düşünüldüğünde maddelerin kapsam geçerliğinin yeterli ölçütlere sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte ölçme aracının tamamına ait Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) 0.86 olarak hesaplanmıştır (Lawshe, 1975). Kapsam Geçerlik İndeksi değerinin 0.70'in üzerinde olması gerektiği bilindiğinden (Tilden vd., 1990) elde edilen kapsam geçerlik indeksi değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Yapı Geçerliği

Geliştirilen ölçme aracına ilişkin geçerlik kanıtı sunmak üzere yapı geçerliği test edilmiştir. Yapı geçerliliği kanıtlarından biri, her bir maddenin ilgili alt boyuta ilişkin toplam puan ile önemli ölçüde ilişkili olup olmadığıdır. Bu özelliğin incelenmesinde, her madde için madde puanları ve o maddenin ilişkili olduğu alt boyuta ilişkin toplam puanlar arasındaki korelasyon hesaplanmaktadır (DeVellis, 2003). Bu doğrultuda, birinci alt boyutta (duyarlılık) yer alan maddelerin puanının sıralı ölçüm olması ve toplam puanın sürekli ölçüm olması sebebiyle bu iki değişken arasındaki ilişki Lisrel programı vasıtasıyla elde edilen polyserial korelasyon kullanılarak hesaplanmıştır. İkinci, üçüncü

ve dördüncü alt boyutlarda yer alan maddeler ikili kodlandığı (0-1) için bu madde puanları ve ilgili alt boyutlara ilişkin toplam puanlar (sürekli) arasındaki korelasyonlar, nokta-çift serili korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Hesaplamalar SPSS programında yapılmıştır.

Korelasyon katsayılarının yorumunda, hem istatistiksel manidarlık hem de pratik manidarlık ele alınmalıdır. Pratik manidarlık için korelasyon değerinin .20 ve .30 arası olduğu maddelerin düzeltilmesi gerektiği, .30 ve .40 arası değerlere sahip maddelerin iyi, .40 ve üstü değere sahip maddelerin ise çok iyi ayırt edici olduğu ifade edilmektedir (Ebel, 1965, akt. Erkuş, 2003).

Yapı geçerliliği kanıtlarından bir diğeri ve en çok kullanılanı, korelasyon matrisine dayalı olarak hesaplanan ve maddelere verilen yanıtların altında yatan gizil faktörleri açıklamaya çalışan faktör analizi yöntemleridir (Crocker & Algina, 1986). Bu çalışmada geliştirilen Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracından elde edilen puanların yapı geçerliğinin incelenmesinde İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) kullanılmıştır. Bu yöntemin seçilmesinin nedeni, ölçülmesi amaçlanan yapının, alt boyutlarının ve göstergelerinin belirlenmesinde ilgili literatürün temel alınması ve uzman görüşü ile yapı ve maddeler arasındaki bağın kanıtlanmış olmasıdır. Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında belirlenen dört alt boyutun aynı zamanda bir üst düzey yapıya işaret ettiği varsayılmıştır. DFA, sosyal bilimler alanında yapı geçerliliği kanıtı elde etmede kullanılan öncelikli ve önemli bir araçtır (Brown, 2015).

DFA, Mplus programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen uyum iyiliği indeksleri ve faktör yükleri incelenmiştir. Bu çalışmada uyumun iyiliğinin değerlendirilmesinde ele alınan göstergeler, χ^2/sd oranı, Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI) ve Tucker Lewis İndeksi (TLI)'dir. χ^2/sd oranının beşin altında olması, RMSEA değerinin .08 veya altında, diğer indekslerin ise .90 üzeri ve 1'e yakın olması, model uyumunun iyi olduğunu göstermektedir (Hu & Bentler, 1999; Tabachnich & Fidell, 2001). Faktör yük değerleri ise maddenin faktör ile olan ilişkisini göstermektedir. Genel olarak .32 faktör yük değeri ve üzerindeki maddelerin değerlendirilmeye alınması önerilmektedir. Fakat alanyazında, bilgi kaybına yol açmamak adına, faktör yük değeri .25'ten yüksek olan maddelerin ölçme aracında tutulmaya devam edildiği görülmektedir ve önerilmektedir (Erdemir & Önen, 2019; Fleck, Poirier-Littre, Guelfi, Bourdel, & Loo, 1995; Houben, Leeuw,

Vlaeyen, Goubert, & Picavet, 2005; Romera, Delgado-Cohen, Perez, Caballero, & Gilaberte, 2008).

Araştırma kapsamında geliştirilen ölçeğin geçerliliğinin incelenmesi için öncelikle madde puanı ve toplam puan arasındaki ilişki korelasyon analizi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı Madde Puanı – Toplam Puan Korelasyonu

Duyarlılık	r	Çocuk anlayışları	r	Alan bilgisi	r	Pedagojik bilgi	R
YB1_kavram	0,452	YB1_kavramyanılgı	0,644	YB1_4	0,333	YB1_5	0,408
YB2_kavram	0,613	YB2_kavramyanılgı	0,606	YB2_4	0,357	YB2_5	0,467
YB3_kavram	0,587	YB3_kavramyanılgı	0,73	YB3_4	0,522	YB3_5	0,312
YB4_kavram	0,685	YB4_kavramyanılgı	0,623	YB4_4	0,479	YB4_5	0,407
DB1_kavram	0,631	DB1_kavramyanılgı	0,631	DB1_4	0,46	DB1_5	0,426
DB2_kavram	0,707	DB2_kavramyanılgı	0,483	DB2_4	0,416	DB2_5	0,288
DB3_kavram	0,676	DB3_kavramyanılgı	0,65	DB3_4	0,411	DB3_5	0,444
DB4_kavram	0,609	DB4_kavramyanılgı	0,565	DB4_4	0,395	DB4_5	0,33
FB1_kavram	0,68	FB1_kavramyanılgı	0,732	FB1_4	0,381	FB1_5	0,364
FB2_kavram	0,743	FB2_kavramyanılgı	0,748	FB2_4	0,444	FB2_5	0,439
FB3_kavram	0,728	FB3_kavramyanılgı	0,66	FB3_4	0,484	FB3_5	0,381
FB4_kavram	0,686	FB4_kavramyanılgı	0,653	FB4_4	0,445	FB4_5	0,457
FB5_kavram	0,702	FB5_kavramyanılgı	0,762	FB5_4	0,43	FB5_5	0,504
YB1_beceritoplam	0,617						
YB2_beceritoplam	0,623						
YB3_beceritoplam	0,723						
YB4_beceritoplam	0,745						
DB1_beceritoplam	0,573						
DB2_beceritoplam	0,72						
DB3_beceritoplam	0,609						
DB4_beceritoplam	0,675						
FB1_beceritoplam	0,76						
FB2_beceritoplam	0,782						
FB3_beceritoplam	0,746						
FB4_beceritoplam	0,776						
FB5_beceritoplam	0,72						

Tablo 16 incelendiğinde hesaplanan madde-toplam puan arasındaki korelasyon değerlerinin .288 ilâ .782 arasında değiştiği görülmektedir. Pratik manidarlık açısından değerlendirildiğinde sadece bir maddenin (DB2_5) .30 değerinin altında korelasyona sahip olduğu görülmektedir. .30 – .40 arasında değere sahip olan maddelerin (YB3_5, DB4_5, YB1_4, YB2_4, FB1_4, FB1_5, FB3_5, DB4_4) iyi düzeyde, 0,40 üstü

korelasyon değerine sahip olan diğer bütün maddelerin ise çok iyi düzeyde ayırt edici olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Geçerlik çalışmasının bir diğer aşamasında, elde edilen verilerin, ölçeğin geliştirilme aşamasında ortaya konan dört boyutlu ve ikinci bir düzeye sahip faktör yapısını destekleyip desteklemediği incelenmiştir. Gerçekleştirilen ikinci düzey DFA sonrasında elde edilen uyum iyiliği indeksleri Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı Modele Ait Uyum İyiliği İndeksleri

χ^2 (sd)	χ^2/ sd	RMSEA	CFI	TLI
2390,843 (211)	1,189	0,029	0,960	0,958

Tablo 17 yer alan İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi sonuçları incelendiğinde modelde χ^2/sd (1,189) değerinin 5'in altında olduğu, CFI ve TLI değerlerinin .90'ın üzerinde ve RMSEA değerinin .08'in altında olduğu görülmektedir. Sonuç olarak Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının dört boyutlu ve ikinci bir düzeyinin olduğu şeklinde tasarlanan yapısının doğrulandığını söyleyebiliriz. Test edilen model için maddelere ait standartlaştırılmış faktör yükleri Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18.

İkinci Düzey DFA'dan Elde Edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Duyarlılık	Faktör yükü	Çocuk anlayışları	Faktör yükü	Alan bilgisi	Faktör yükü	Pedagojik bilgi	Faktör yükü
YB1_kavram	0,45	YB1_kavramyanılgı	0,765	YB1_4	0,47	YB1_5	0,461
YB2_kavram	0,587	YB2_kavramyanılgı	0,686	YB2_4	0,32	YB2_5	0,448
YB3_kavram	0,566	YB3_kavramyanılgı	0,821	YB3_4	0,748	YB3_5	0,315
YB4_kavram	0,665	YB4_kavramyanılgı	0,836	YB4_4	0,409	YB4_5	0,355
DB1_kavram	0,592	DB1_kavramyanılgı	0,785	DB1_4	0,43	DB1_5	0,332
DB2_kavram	0,681	DB2_kavramyanılgı	0,763	DB2_4	0,453	DB2_5	0,267
DB3_kavram	0,668	DB3_kavramyanılgı	0,737	DB3_4	0,422	DB3_5	0,363
DB4_kavram	0,603	DB4_kavramyanılgı	0,79	DB4_4	0,396	DB4_5	0,387
FB1_kavram	0,661	FB1_kavramyanılgı	0,869	FB1_4	0,392	FB1_5	0,378
FB2_kavram	0,752	FB2_kavramyanılgı	0,874	FB2_4	0,435	FB2_5	0,462
FB3_kavram	0,727	FB3_kavramyanılgı	0,791	FB3_4	0,508	FB3_5	0,368
FB4_kavram	0,686	FB4_kavramyanılgı	0,836	FB4_4	0,428	FB4_5	0,448
FB5_kavram	0,697	FB5_kavramyanılgı	0,902	FB5_4	0,351	FB5_5	0,584
YB1_beceri	0,562						
YB2_beceri	0,591						
YB3_beceri	0,704						
YB4_beceri	0,724						
DB1_beceri	0,552						
DB2_beceri	0,691						
DB3_beceri	0,583						
DB4_beceri	0,668						
FB1_beceri	0,759						
FB2_beceri	0,791						
FB3_beceri	0,768						
FB4_beceri	0,81						
FB5_beceri	0,726						

Tablo 18 incelendiğinde duyarlılık alt boyutunu oluşturan maddelerin faktör yüklerinin .32'den büyük olduğu görülmektedir. İlgili maddelere ilişkin faktör yükleri .450 ilâ .791 arasında değişmektedir. Faktör yük değerlerinin istenilen düzeyde olduğu ve ilgili alt boyutun maddeler ile ilişkili olduğu, yapının madde bazında da doğrulandığı anlaşılmaktadır. Çocuk anlayışları alt boyutunu oluşturan maddelerin faktör yükleri ise .686 ilâ .902 arasında değişmekte ve istenilen düzeydedir. Alan bilgisi alt boyutunda yer alan maddelere ilişkin faktör yükleri .320 ve .748 aralığında değerler almaktadır ve bunlar da istenilen düzeydedir. Pedagojik bilgi alt boyutunda yer alan maddelerin faktör yükleri ise .267 ilâ .584 aralığında değerler almıştır. Bu alt boyuta ilişkin faktör yüklerinin on iki madde için .32 kriter değerinden büyük olduğu görülmektedir. Sadece bir madde (DB2_5) için faktör yük değeri (.267) kriter değerin altındadır fakat ölçme değerlendirme uzmanının görüşüne başvurularak, bilgi kaybına yol açmamak için ölçme aracından çıkarılmamasına karar verilmiştir.

Duyarlılık, Çocuk Anlayışları, Alan Bilgisi ve Pedagojik Bilgi alt boyutlarının tanımlanan ikinci düzey Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgisi yapısı üzerindeki faktör yükleri ise sırasıyla .893, .933, .944 ve .931'dir. Bu değerler, alt boyutların genel yapıyla yüksek düzeyde ilişkili olduğunu göstermektedir.

Güvenirlik Kanıtları: Ölçme araçlarında aranan özelliklerinden biri olan güvenirlik, tekrarlanan ölçümlerdeki kararlılığın bir göstergesi olarak tanımlanmaktadır (Carmines & Zeller, 1982; Gay, 1985). Bu çalışma kapsamında ölçme aracının güvenirliğine ilişkin farklı kanıtlar sunulmuştur.

İç Tutarlılık Katsayısı

Güvenirlik kestirimi için doğrulayıcı faktör analizi çıktıları kullanılarak elde edilen Mcdonald omega (ω) güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach α güvenirlik kestirimi, ölçümler paralel, eşdeğer ya da eşbiçimli olduğu durumlarda yansız sonuç verirken, ölçümler konjenerik olduğunda yanlı sonuçlar vermektedir. Konjenerik ölçüm, madde faktör yüklerinin eşit olmadığı durumdur ve böyle olduğunda α katsayısı gerçek güvenirliğin altında değerler vermektedir (Yurdugül, 2006). Bu sebeple konjenerik ölçmeler için tasarlanmış olan güvenirlik katsayısı Mcdonald ω hesaplanmıştır. McDonald ω güvenirlik katsayısı, ilgili faktöre ait maddelere ilişkin elde edilen standartlaştırılmamış faktör yükleri toplamının karesi, faktör yükleri toplamının karesi ile özgül varyansların toplamına bölünerek elde edilmektedir. Güvenirlik katsayısı 0 ile 1 arasında değerler alabilmekte ve 1'e yaklaştıkça güvenirliğin yüksek olduğunu göstermektedir (McDonald, 1985; Yurdugül, 2006). Her alt boyut için hesaplanan McDonald ω güvenirlik katsayıları tablo 19'da verilmektedir.

Tablo 19.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı Güvenirlik Katsayıları

	Duyarlılık	Çocuk anlayışları	Alan bilgisi	Pedagojik alan bilgisi
McDonald ω	0,997	0,994	0,982	0,980

Tablo 19 incelendiğinde her bir alt boyut için hesaplanan güvenirlik katsayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir ve elde edilen bu sonuçlar Okul Öncesi

Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracının geliştirilmesine ilişkin ölçümlerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tutarlılık

Güvenirlik çalışmaları kapsamında, ölçme aracının puanlama objektifliğini sağlayabilmek üzere standartlaştırılmış bir rubrik oluşturulmuştur. Bu rubrikte, her maddeden ne anlaşılması gerektiği, hangi yanıtların doğru (1) veya yanlış (0) olarak değerlendirileceği açıklanmıştır. Böylelikle, iyi düzeyde standartlaştırılmış bir puanlama rubriğine ulaşılması hedeflenmiştir. Aşağıda, Fizik Bilimleri-3 numaralı senaryonun duyarlılık boyutuna yönelik puanlama rubriği örneği sunulmuştur.

Fizik Bilimleri 3- Bilime Yönelik Duyarlılık Alt Boyutu

Bilimsel Süreç Becerileri

Verileri kaydetme: Öğretmenlerden beklenen yanıt, çocukların su birikintisi ölçümlerini bilim defterlerine kaydettiklerine yönelik ifadeleri içermelidir.

Kabul edilen yanıtlar

- "Her çocuk su birikintisinin kaç parmak olduğunu bilim defterine not etti"
- Bilim defterlerine su birikintisinin kaç parmak olduğunu kaydetmeleri
- Bilim defterlerine ölçme sonuçlarını yazmaları/çizmeleri
- Bilim defterlerine not almaları

Kabul edilmeyen yanıtlar

- Su birikintisini ölçmeleri
- Sıcaklıkta buz erir
- Bahçede suyun buharlaştığını gözlemlediler

Rubriğe yönelik güvenirliği artırabilmek amacıyla kodlayıcılar arası uyum durumu incelenmiştir. Kodlayıcı güvenirliğinin sağlanabilmesi için açık uçlu yanıtların %20'si, araştırmacı ile birlikte okul öncesi eğitim alanında çalışan bir doktor öğretim üyesi tarafından puanlanarak kodlayıcılar arası tutarlılık hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum katsayısı birinci ve ikinci alt boyutlar için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu doğrultuda ölçme aracının birinci alt boyutu olan bilime yönelik duyarlılık için

puanlayıcılar arası güvenirlik sınıf-içi (intra-class) korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Sınıf-içi korelasyon katsayısı bilime yönelik duyarlılık alt boyutu için .85 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu katsayı, kodlayıcılar arasında mükemmel uyuma işaret etmektedir (Cicchetti & Sparrow, 1981). Ölçme aracının ikinci alt boyutu için kodlayıcılar arası uyumun hesaplanmasında ise Cohen's Kappa katsayısı kullanılmıştır. Buna göre, puanlayıcılar arası uyum katsayısı çocuk anlayışları boyutu için .81 olarak hesaplanmıştır. Fleiss (1981), Kappa katsayısının .75'in üzerinde olmasının kodlayıcılar arasında mükemmel uyum olarak yorumlanabileceğini belirtmektedir.

3.1.2.5. Yeniden Gözden Geçirme (V. Adım)

Kavramsal çerçevesi oluşturulan, yapılandırma süreci tamamlanan, uygulaması gerçekleştirilen ve geçerlik güvenirlik analizleri yapılan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracına ilişkin elde edilen tüm veriler gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler tamamlandıktan sonra ölçme aracına nihai formu verilmiştir.

3.2. İkinci aşama: Değişkenler Arasındaki Yapısal İlişkilerin İncelenmesi

İkinci aşamada, araştırmanın *okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin etkisinin incelenmesi* genel amacı doğrultusunda araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi başlıklarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeylerine hem doğrudan etkisi hem de öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri ile çocukların bilim motivasyonları aracılığıyla dolaylı etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle, değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasının amaçlandığı bu araştırma, ilişkisel tarama modeli olarak desenlenmiştir. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki değişimin birlikteliğinin ve derecesinin, değişkenler arasındaki ilişkiler manipüle edilmeden incelenmesine olanak sağlamaktadır (Bordens & Abbott, 2018; Fraenkel, Wallen, & Huyn, 2012). Araştırma

kapsamında, öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri ile çocukların bilim motivasyonlarının aracılık rolü incelendiği için yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modeli, kompleks araştırma sorularına yanıt verebilmek üzere kullanılan, birden fazla istatistiksel yöntemin bileşimi olarak tanımlanmaktadır (Hoyle, 1995; Kline, 2005; Jöreskog & Sörbom, 1993). Yapısal eşitlik modeli, araştırmacılar tarafından kurgulanan bir modelde yer alan değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin test edilmesine olanak tanımaktadır (Çokluk vd., 2012). Bu araştırmada, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeylerine hem doğrudan etkisi hem de öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterlikleri ile çocukların bilim motivasyonları aracılığıyla dolaylı etkileri belirlenmeye çalışıldığı için yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır.

3.2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yolu ile belirlenmiştir. Çoğu zaman rastgele veya sistematik bir örneklem grubu seçmek son derece zor olabilmektedir. Bu durumda, çalışma için uygun olan bir grubun kullanılması önerilmektedir (Fraenkel, Wallen, & Huyn, 2012). Bu doğrultuda çalışma grubunun oluşturulmasında, okul idaresinin ve öğretmenlerin çalışmaya katılma konusunda gönüllü olması, ebeveynlerin çalışmaya onay vermesi, okulda veri toplama sürecinde kullanılabilecek uygun mekan olması ölçütleri göz önüne alınmıştır. Araştırmanın tasarımı gereği, okul öncesi öğretmenleri ve okul öncesi eğitime devam eden çocuklar olmak üzere iki farklı çalışma grubu bulunmaktadır.

Araştırma kapsamında, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenleri ile çalışılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturmak üzere Adana ili merkez ilçelerine bağlı okul öncesi eğitim kurumlarının okul idarecileri ve okul öncesi öğretmenleri ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırma, çalışmaya katılma konusunda onay veren 10 okuldan 52 öğretmen ve bu öğretmenlerin sınıflarında eğitim almakta olan 281 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubuna alınan öğretmenlere dair bilgiler Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20.

Çalışma Grubuna Dahil Edilen Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

	Demografik Özellikler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	49	94.2
	Erkek	3	5.8
Çalıştığı ilçe	Seyhan	24	46.2
	Çukurova	7	13.5
	Yüreğir	8	15.4
	Sarıçam	13	25.0
Mesleki deneyim yılı	1-5 Yıl	4	7.7
	6-10 Yıl	20	38.5
	11-15 Yıl	18	34.6
	16-25 Yıl	10	19.2
Lise mezuniyet alanı	Sözel	20	38.5
	Eşit Ağırlık	19	36.5
	Sayısal	13	25.0
Eğitim düzeyi	Ön Lisans	1	1.9
	Lisans	50	96.2
	Yüksek Lisans	1	1.9
fen/bilim eğitimine ilişkin ders alma durumu	Evet	42	80.8
	Hayır	10	19.2
fen/bilim eğitimine ilişkin hizmet içi eğitim alma durumu	Evet	16	30.8
	Hayır	36	69.2

Tablo 20'ye göre çalışma grubundaki öğretmenlerin %94.2'sinin (n=49) kadın, %5.8'inin (n=3) erkek, %46.2'sinin (n=24) Seyhan ilçesinde, %13.5'inin (n=7) Çukurova'da, %15.4'ünün (n=8) Yüreğir'de, %25'inin (n=13) Sarıçam ilçesinde çalıştığı görülmektedir. Öğretmenlerin deneyim yılları incelendiğinde %7.7'sinin (n=4) 1-5 yıllık deneyime, %38.5'inin (n=20) 6-10 yıllık deneyime, %34.6'sının (n=18) 11-15 yıllık deneyime, %19.2'sinin (n=10) 16-25 yıllık deneyime sahip olduğu görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin lise mezuniyet alanları incelendiğinde %38.5'inin (n=20) sözel, %36.5'inin (n=19) eşit ağırlık ve %25'inin (n=13) sayısal mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin eğitim düzeyleri incelendiğinde %1.9'unun (n=1) ön lisans, %96.2'sinin (n=50) lisans ve %1.9'unun (n=1) yüksek lisans derecesine sahip olduğu görülmektedir. Katılan öğretmenlerin lisans eğitiminde fen/bilim eğitimine yönelik ders alma durumları irdelendiğinde %80.8'inin (n=42) ders aldığı, %19.2'sinin (n=10) ise ders almadığı belirlenmiştir. Buna ek olarak öğretmenlik yaşantılarında fen/bilim eğitimine yönelik hizmet içi eğitim alma durumları araştırıldığında %30.8'inin eğitim aldığı (n=16), %69.2'sinin (n=36) ise bilime yönelik hizmet içi eğitim almadığı anlaşılmıştır.

Çalışmaya katılım gösterme konusunda gönüllü olan öğretmenlerin belirlenmesinin ardından bu öğretmenlerin sınıflarında bulunan çocukların ebeveynlerine onam formu iletilmiştir. Çalışmaya katılan çocukların tamamı 60-72 aylıktır. Bu çocukların; %40.9'u 60-66 aylık (n=115), %59.1'i ise 67-72 aylıktır (n=166). Bununla birlikte araştırmaya dâhil edilen çocukların öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda normal gelişim göstermesi ve daha önce herhangi bir bilim eğitimi programına katılmamış olması gözetilmiştir. Tablo 21, çocuklara ilişkin bilgileri göstermektedir.

Tablo 21.

Çalışma Grubuna Dahil Edilen Çocuklara Ait Demografik Bilgileri

	Demografik Özellikler	Frekans (F)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	140	49.8
	Erkek	141	50.2
Eğitim Aldığı İlçe	Seyhan	126	44.8
	Çukurova	40	14.2
	Yüreğir	44	15.7
	Sarıçam	70	24.9
Anne Eğitim Durumu	İlkokul	31	11.0
	Ortaokul	52	18.5
	Lise	66	23.4
	Ön lisans	37	13.1
	Lisans	86	30.6
	Lisans üstü	9	3.2
Baba Eğitim Durumu	İlkokul	22	7.8
	Ortaokul	58	20.6
	Lise	78	27.7
	Ön lisans	27	9.6
	Lisans	91	32.3
	Lisans üstü	5	1.7

Tablo 21 incelendiğinde, araştırmaya alınan çocukların cinsiyetlerinin %49.8 oranında (n=140) kız, %50.2 oranında (n=141) erkek olduğu görülmektedir. Çocukların %44.82, (n=126) Seyhan ilçesinde, %14.2'si (n=40) Çukurova ilçesinde, %15.7'si (n=44) Yüreğir'de ve %24.9'u (n=70) Sarıçam'da eğitim almaktadır. Çocukların anne eğitim durumları incelendiğinde annelerin %11'inin (n=31) ilkokul, %18.5'inin (n=52) ortaokul, %23.4'ünün (n=66) lise, %13.1'inin (n=37) ön lisans, %30.6'sının (n=86) lisans, %3.2'sinin (n=9) lisans üstü eğitim mezunu olduğu görülmektedir. Çocukların babalarının eğitim durumları incelendiğinde ise babaların %7.8'inin (n=22) ilkokul, %20.6'sının (n=58) ortaokul, %27.7'sinin (n=78) lise, %9.6'sının (n=27) ön lisans,

%32.3'ünün (n=91) lisans, %1.7'sinin (n=5) lisans üstü eğitim mezunu olduğu görülmektedir.

3.2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, çocuklar ve öğretmenler için farklı veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçları iki başlık altında anlatılacaktır.

3.2.3.1. Çocuklar için Kullanılan Veri Toplama Araçları

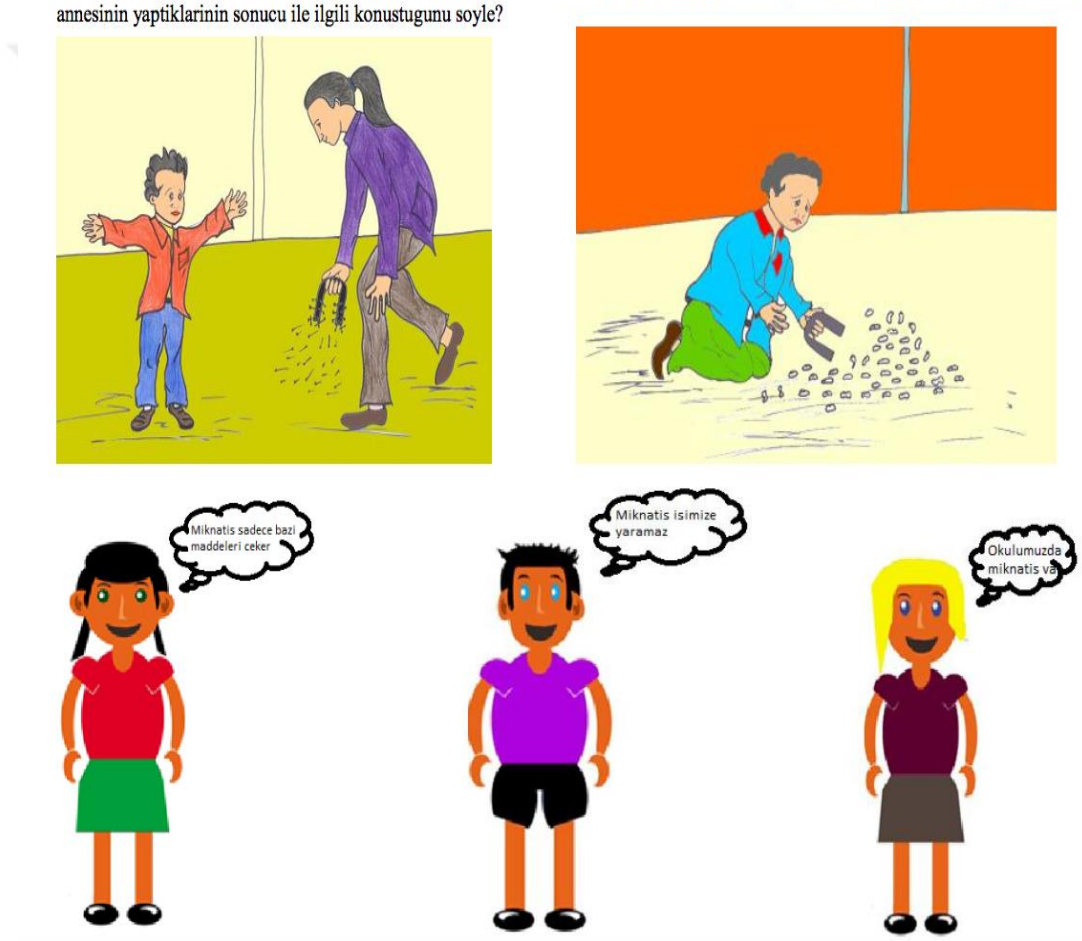
Araştırma kapsamında çocuklara ilişkin değişkenler için veri toplamak amacıyla çocuklara uygulanan ölçme araçları; Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği ile Okul Öncesi Çocuklar için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğidir.

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği: Araştırma kapsamında, çocukların bilim motivasyonlarını değerlendirebilmek amacıyla mevcut tez çalışması kapsamında uyarlama çalışması gerçekleştirilmiş olan Okul Öncesi Çocuklar İçin Bilim Motivasyonu Ölçeği kullanılmıştır. Okul öncesi çocuklara uygulan ölçek 28 madde ve iki alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar "kendine güven" (21, 27, 7, 14, 25, 3, 16, 12, 9, 19, 5, 11, 17, 23,1 numaralı maddeler) ve "hoşlanma" (20, 13, 15, 10, 24, 22, 26, 28, 8, 18, 6, 4, 2 numaralı maddeler) olarak isimlendirilmiştir. Ölçek maddelerine bir diyagram, yıldızlar ve parmak kuklaları eşlik etmektedir. Parmak kuklaları eşliğinde okunan her madde için çocuğun, yıldızların yer aldığı diyagramda 1 ile 4 yıldız arasında bir derece seçimi yapması beklenmektedir. Yapılan seçim, araştırmacı tarafından puan (1-4) olarak kaydedilmektedir. Ölçme aracının kendine güven alt boyutunda yer alan 15 madde için faktör yük değerleri .43 ile .67 arasında değişirken hoşlanma alt boyutundaki 13 madde için değerler .33 ile .68 arasında değişmektedir. Ölçeğin orijinal formunda Cronbach's α iç tutarlılık katsayıları; Kendine Güven boyutu için .87 ve Hoşlanma boyutu için .86 olarak belirlenmiştir (Oppermann vd., 2018). Uyarlama çalışmasında ise bu katsayılar; Kendine Güven boyutu için .86 ve Hoşlanma boyutu için .85'tir. Bu tez çalışması kapsamında iç tutarlılığı belirlemek amacıyla Cronbach's α değerleri incelenmiş ve katsayılar Kendine Güven için .85 ve Hoşlanma için .84 olarak hesaplanmıştır.

Okul Öncesi Çocuklar için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği: Çalışma grubuna alınan çocukların bilim kavramları ve bilimsel süreç becerilerine yönelik anlayışlarını değerlendirebilmek amacıyla Şenocak, Samarapungavan, Aksoy ve Tosun (2013) tarafından geliştirilen Okul Öncesi Çocuklar için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 1 ve 0 olarak puanlanan 16 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan her maddeye ait üç seçenek için çocuğa resimler sunulmaktadır. Ölçekteki örnek bir madde şu şekildedir:

Soru 14

(resimleri goster) Ilk resimde Ali'in annesi yere dokulen igneleri miknatis yardimiyla kolaylikla topluyor. Ikinci resimde ise Ali yere dokulen fasulyeleri miknatis yardimiyla toplamaya calisiyor. Ancak bunu basaramiyor. Iste bir seyler konusan uc cocuk (resimleri goster). Simdi sana herbir cocugun ne konustugunu soyleyecegim. Simdi Ali ve Annesinin'in yaptiklarini yeniden dusun ve bu cocuklardan hangisinin Ali ve annesinin yaptiklarinin sonucu ile ilgili konustugunu soyle?



Okul Öncesi Çocuklar için Fen Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin verileri, her çocuk ile birebir gerçekleştirilen görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Ölçek uygulama protokolünde herhangi bir zaman sınırlaması olmamakla birlikte veri toplama sürecinde yapılan görüşmeler; en uzun 31 dakika, en kısa 20 dakika sürmüştür. Ölçme aracı için hesaplanan Cronbach's α katsayısı .67'dir. Bu çalışma kapsamında, ölçme

aracının iç tutarlılığını belirlemek amacıyla KR-20 ve Cronbach's α değerleri incelenmiş ve katsayılar KR-20 = Cronbach's α= .63 olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Okul Öncesi Öğretmenleri için Kullanılan Veri Toplama Araçları

Öğretmenlere uygulanan veri toplama araçları; Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı**,** Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı Tutum ve İnançları Ölçeği, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlilikleri Ölçeğidir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı: Araştırmada öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini değerlendirebilmek amacıyla tez çalışması kapsamında geliştirilen Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı kullanılmıştır. Ölçme aracı Duyarlılık, Çocuk Anlayışları Bilgisi, Alan Bilgisi, Pedagojik Bilgi şeklinde 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçme aracında, senaryolardan yararlanılmış ve okul öncesi bilim eğitimine özgü toplam on üç senaryo kullanılmıştır. Her senaryo için öğretmenlerin yanıtlaması gereken dört madde bulunmaktadır. Duyarlılık boyutunu değerlendirmek için öğretmenlerden senaryoya yerleştirilen kavramları ve becerileri tanımaları beklenirken, çocuk anlayışları boyutu için senaryodaki kavram yanılgısını farketmeleri beklenmektedir. Alan bilgisi ve pedagojik bilgi boyutlarını değerlendirebilmek için ise çoktan seçmeli iki soru bulunmaktadır. Ölçme aracının tamamına ait Kapsam Geçerlik İndeksi .86 olarak hesaplanmıştır. Ölçme aracının yapı geçerliğine ilişkin olarak; Duyarlılık, Çocuk anlayışları, Alan bilgisi ve Pedagojik Bilgi alt boyutlarının faktör yükleri ise sırasıyla .89, .93, .94 ve .93 olarak kaydedilmiştir. Ölçme aracının güvenirliğine yönelik hesaplanan McDonald ω katsayıları; Duyarlılık, Çocuk anlayışları, Alan bilgisi ve Pedagojik alan bilgisi alt boyutları için sırayla .99, .99, .98 ve .98 olarak hesaplanmıştır.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlikleri Ölçeği: Araştırma kapsamında öğretmenlere Okul Öncesinde Fen Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Yeterlik Ölçeği uygulanmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerine ilişkin yeterliliklerini belirlemek amacıyla Özbey ve Alisinanoğlu (2010) tarafından geliştirilen ölçek, Likert tipi beşli derecelendirme (Tamamen katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum) ölçeğidir. 29 maddeden oluşan ölçek dört

faktörlü yapıdadır. Birinci faktör öğretmenin kullandığı materyal ve yöntemler, ikinci faktör öğretmenin uygulamaya ilişkin bilgi düzeyi, üçüncü faktör öğretmenin fen etkinliklerine yönelik genel bilgi düzeyi ve dördüncü faktör fen etkinliklerini uygulama sürecinde öğretmenin davranışlarıdır. Ölçekte yer alan maddelerden on yedi tanesi olumlu, on iki tanesi ise olumsuz maddedir. Ölçekten yüksek puan alınması, öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Ölçeğin Cronbach's α katsayısı birinci faktör için .82; ikinci faktör için .76; üçüncü faktör için .63; dördüncü faktör için .36 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin toplam güvenirliği için hesaplanan Cronbach's α iç tutarlılık katsayısı .82'dir. Bu tez çalışması kapsamında ölçme aracının Cronbach's α katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı Tutum ve İnançları Ölçeği: Mevcut tez çalışması kapsamında, okul öncesi öğretmenlerine Maier vd. (2013) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlaması Okur Akçay (2015) tarafından yapılan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı Tutum ve İnançları Ölçeği uygulanmıştır. 5'li likert tipinde (Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Tamamen Katılmıyorum) olan ölçek, 32 madde ve üç faktörden oluşmaktadır. Birinci faktör öğretmenin rahatlığı olarak isimlendirilmiş olup 14 maddeden (2, 28, 8, 22, 11, 35, 13, 9, 33, 26, 4, 24, 34 ve 12), çocuğa yararı olarak isimlendirilen ikinci faktör 10 maddeden (1, 25, 6, 21, 14, 31, 7, 23, 3 ve 16) ve üçüncü faktör olan güçlükler 8 maddeden (5, 32, 15, 27, 19, 17, 30 ve 10) oluşmaktadır. Güvenirlik katsayıları; Faktör 1 için .78, Faktör 2 için .82, Faktör 3 için .83 ve ölçeğin tamamı için .83 olarak verilmiştir. Bu çalışma kapsamında ölçme aracının tamamı için Cronbach's α katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın veri toplama süreci için 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Adana Valiliği'nden gerekli izinler alınmıştır. Araştırmayı gerçekleştirebilmek üzere okul öncesi eğitim kurumlarının idarecileri ve öğretmenleri ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırma, çalışmaya katılma konusunda onay veren 10 okuldan 52 öğretmen ve bu öğretmenlerin sınıflarında eğitim almakta olan 281 çocuk ile gerçekleştirilmiştir.

Öğretmenlerden veri toplama süreci üç farklı ölçme aracı ile gerçekleştirilmiştir. Bu veri toplama araçları; Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı**,** Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine

Karşı Tutum ve İnançları Ölçeği, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlilikleri Ölçeğidir. Ölçme araçlarının ikisi Likert tipi ölçekler iken Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı nispeten kompleks yapıda bir veri toplama aracıdır. Dolayısıyla, bu ölçme aracı ile veri toplama süreci daha fazla zaman ve emek harcanmasını gerektirmiş ve öğretmenlerin yanıtlama sürelerine göre bir, iki veya üç oturumda tamamlanmıştır. Dolayısıyla her okul ve öğretmen birkaç defa ziyaret edilmiştir. Ölçme aracının yanıtlanması süreci öğretmenlerin uygun olduğu zaman aralıklarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, okuldaki öğretmenlerden veya gerekli durumlarda her bir öğretmenin uygun zaman aralıklarında randevu alarak veri toplama sürecini gerçekleştirmiştir.

Çalışmanın gerçekleştirileceği sınıflardaki çocukların ebeveynlerine onam formu gönderilmiştir. Ayrıntılı bilgi almak isteyen ebeveynler için okula geliş ve gidiş zamanlarında araştırmacı okulda bulunmuş ve ebeveynler ile görüşerek çalışmayı detaylıca açıklamıştır. Çocuklardan veri toplama sürecinde okul idaresinin uygun gördüğü bir mekan (müdür yardımcısı odası, rehber öğretmen odası, satranç sınıfı, oyun odası, toplantı odası) kullanılmıştır. Görüşme yapılan ortamda çocuğun dikkatini dağıtabilecek farklı materyaller olmamasına, ses ve gürültüden uzak bir ortam olmasına özen gösterilmiştir. Görüşme yapılan mekanda araştırmacı ve çocuk bir masada karşılıklı şekilde oturmuşlardır. Veri toplama sürecinde kullanılacak materyaller, araştırmacı tarafından görüşmeden önce ortamda hazır bulundurulmuştur. Çocuklar ile yapılan görüşmeler birebir gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinin başlatılmasında çocuğun gönüllülüğü gözetilmiştir. Çocuğun sınıf etkinliklerinden mahrum kalmaması amacıyla veri toplama saatleri günlük eğitim akışına uygun ayarlanmıştır. Görüşmeye başlamadan önce araştırmacı kısaca kendisini tanıtmış ve her çocuğa süreç hakkında bilgi verilmiştir. Veri toplama sürecini standartlaştırmak amacıyla araştırmacı çocuklar ile bir sohbet başlatmamış ancak çocukların merak edip sordukları soruları yanıtlamış, çocuklar sohbet başlattığında bunu karşılıksız bırakmamıştır. Çocuklara cevaplarının kimseyle paylaşılmayacağı ve istedikleri zaman görüşmeyi durdurabilecekleri bilgisi verilmiştir. Çalışmanın doğası gereği, verilen cevaplar yanıt çizelgesine not edilmiş, çocukların herhangi bir şekilde ses/görüntü kaydı alınmamıştır. Her çocuğa iki farklı ölçme aracı uygulanmıştır. Çocuklara uygulanan ölçme araçları; Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği, Çocukların Fen Kavram ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğidir. İki ölçeğin çocuğa ard arda uygulanmasının çocuk için zorlayıcı olabileceği ve geçerlik-güvenirliği düşüreceği göz önünde tutularak aralıklı uygulama yapılmıştır. Dolayısıyla

her çocuk ile farklı zamanlarda iki oturum yapılmıştır. Her oturum, bir çocuk için ortalama 20-25 dakika sürmüş ve çocuklar ile toplam 562 oturum gerçekleştirilmiştir. Oturumların takibi, araştırmacı tarafından oluşturulan çizelgeler ve okul idarelerinden alınan sınıf listeleri aracılığıyla sağlanmıştır.

3.2.5. Verilerin Analizi

Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri ve tutum-inançları, çocukların bilim motivasyonları ve kavram ve beceri puanları arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapısal eşitlik modelleri kurulmuştur. Bu modelleri sınamak amacıyla AMOS programı kullanılmıştır. Kurulan aracılık modelleri bağlamında elde edilen sonuçlara göre ilgili bağımsız değişkenlerin çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir. Bu çerçevede öncelikli olarak yapısal eşitlik modellemesinde uygun kestirim yöntemine karar vermek amacıyla normallik varsayımı incelenmiş ve normal dağılım varsayımı sağlandığı için maksimum olabilirlik kestirim yöntemi ile kestirim yapılmıştır. Öte yandan kurulan modellerin uyum indeksi değerleri incelenmiştir. Uyumun iyiliğinin değerlendirilmesinde yer verilen indeksler; Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA), İyilik Uyum İndeksi (GFI), Düzenlenmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI), ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI) şeklindedir. Uyum indekslerinin değerlendirilmesine yönelik kriterler Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22.

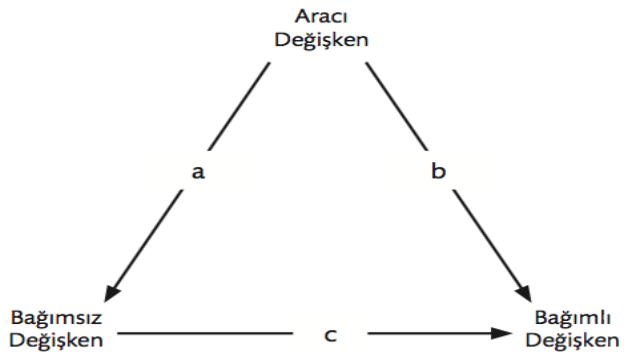
Uyum İndeksi Kriterleri

Uyum İyiliği	**İyi Uyum**	**Kabul Edilebilir Uyum**
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$
CFI	$.97 \leq CFI \leq 1.00$	$.95 \leq CFI \leq .95$
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$

Tablo 22'de uyum indekslerinin iyi uyum ve kabul edilebilir uyum değerleri sunulmuştur. Bu değerler arasında yer alan RMSEA indeksinin 0,08 ve daha küçük olması durumunda ve diğer indekslerin .90 üzeri ve 1'e yakın olması durumunda uyumun en iyi düzeydeiyiliğinden söz edilebilir. Yani evren kovaryans matrisi ile üretilen kovaryans matrisi farkının birbirine yakın olduğu söylenebilir (Hooper, Coughlan, &

Mullen, 2008; Hu & Bentler 1999; Tabachnick & Fidell, 2014). Bu çalışmada, Hu ve Bentler (1998) tarafından önerilen kesin (RMSEA, GFI) ve karşılaştırmalı (CFI) uyum indeksleri birlikte kullanılmıştır. Bununla birlikte, araştırma kapsamında tam tanımlanmış model kullanıldığı için tüm uyum indekslerinin mükemmel uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında, kurulan modelleriçin aracı etki analizi yapılmıştır. Aracı değişken, bağımlı değişkenden bağımsız değişkene olan nedensel ilişkide ara etki yaratan değişken olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer deyişle, bağımsız değişken aracı değişkeni etkilemekte ve daha sonra oluşturulan bu etki bağımlı değişkeni etkilemektedir (MacKinnon, 2008). Şekil 26, aracı etkiyi açıklamaktadır.



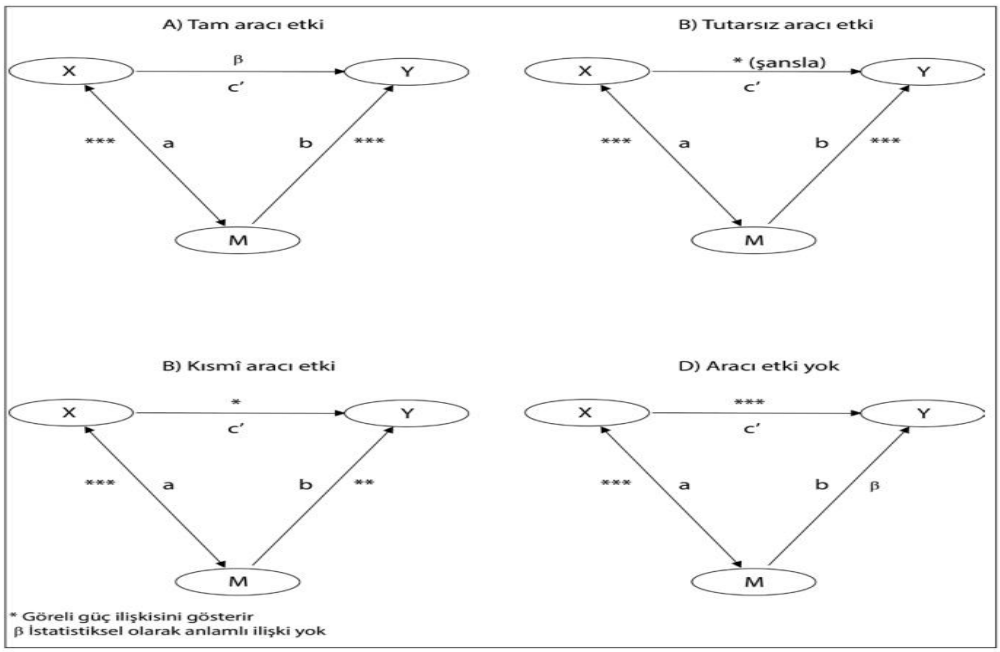
Şekil 26. Aracı etki modeli

Kaynak: Set, 2019

Şekil 26'da, zincirleme nedensel ilişkiyi göstermek amacıyla bir yol diyagramı gösterilmiştir. Sınulan modelde üç değişken yer almakta ve bağımlı değişkene iki nedensel yolun olduğu varsayılmaktadır. Kurulan örnek modelde üç farklı yol katsayısı bulunmaktadır: Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki doğrudan etkisi (Yol c), aracı değişkenin bağımlı değişken üzerindeki doğrudan etkisi (Yol b), bağımsız değişkenin aracı değişken üzerindeki etkisi (Yol a). Bir değişken için aşağıdaki koşular yerine gelmiş ise aracı değişken olarak kabul edilmektedir (Baron & Kenny, 1986): *i)* Bağımsız değişkendeki değişimler varsayılan arabulucu değişkendeki değişimleri anlamlı bir biçimde oluşturduğunda (Yol a istatistiksel olarak anlamlı) *ii)* Aracı değişkendeki değişimler bağımlı değişkendeki değişimleri anlamlı bir biçimde oluşturduğunda (Yol b istatistiksel olarak anlamlı) *iii)* Bağımsız değişkenden aracı değişkene ve aracı değişkenden bağımlı değişkene olan yollar (Yol a ve Yol b) kontrol edildiğinde, daha

önceden bağımsız ve bağımlı değişken arasında anlamlı bir biçimde olan ilişki artık anlamlı olmadığında aracılık etkisinde söz edilmektedir.

Aracı etki incelenirken, bu etkiye ilişkin farklı sınıflamalardan söz edilebilmektedir. Bu etkilere ilişkin örnek modeller Şekil 27'de gösterilmiştir.



Şekil 27. Aracı etki türleri
Kaynak: Set, 2019

Şekil 27'ye göre, bağımsız değişken, aracı değişken ve bağımlı değişken arasındaki yolların istatistiksel olarak anlamlı olma ve olmama durumlarının değişmesi aracılık etki sınıflamasını da etkilemektedir. Yol katsayılarının anlamlılığı bağlamında farklı durumlara göre tespit edilen aracı etkiler; tamamen aracı, kısmen aracı ve tutarsız aracı veya aracılık olmaması şeklinde ifade edilmektedir (Little, Card, Bovaird, Preacher, & Crandall, 2007).

Araştırma kapsamında kurulan model sınanmadan önce araştırmaya dahil edilen değişkenler için betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. Buna göre, öğretmen ve çocuklara uygulanan ölçme araçlarından elde edilen puanlara ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum, çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir (George & Mallery, 2010). Tablo 23' te betimsel analiz sonucunda ulaşılan değerler sunulmuştur.

Tablo 23.

Araştırmanın Değişkenlerine Ait Betimsel İstatistik Değerleri

Değişken	$\overline{X}$	S. S.	Min.	Max.	Çarp.	Bas.
Tutum-İnanç	135,42	16,80	98,00	160,00	-0,29	-0,87
Yeterlik	122,65	14,64	69,00	142,00	-1,18	1,34
PAB Duyarlık	74,42	17,68	38,00	111,00	0,02	-0,58
PAB Çocuk anlayış	2,04	2,96	0,00	12,00	1,81	2,49
PAB Alan bilgisi	6,42	2,52	0,00	11,00	-0,22	-0,07
PAB Pedagojik bilgi	6,25	2,34	1,00	12,00	0,24	0,60
PAB Toplam	89,13	22,91	39,00	141,00	0,23	-0,08
Motivasyon-Kendine güven	47,47	9,38	15,00	60,00	-0,70	0,17
Motivasyon-Hoşlanma	46,58	6,18	21,00	52,00	-1,38	1,35
Kavram ve Beceri	12,20	2,56	4,00	16,00	-0,49	-0,38

Tablo 23'te öğretmenlerin Tutum-İnanç puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 135,42 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre Tutum-İnanç ölçeğinden alınan minimum puan 98 iken maximum puan 160'tır. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu yani Tutum-İnanç puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Öğretmenlerin yeterlik puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 122,65 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre öz yeterlik ölçeğinden alınan minimum puan 69 iken maximum puan 142'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 aralığına yakın olduğu yani öz yeterlik puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 23'te öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 74,42 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre PAB-Duyarlılık alt boyutundan alınan minimum puan 38 iken maximum puan 111'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu yani PAB-Duyarlılık puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Öğretmenlerin PAB çocuk anlayış puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 122,65 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre PAB çocuk anlayışları alt boyutundan alınan minimum puan 0 iken maximum puan 12'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin yaklaşık olarak -2 ile +2 aralığında yer aldığı görülmektedir. PAB-Alan Bilgisi puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 6,42 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre PAB-Alan Bilgisi alt boyutundan alınan minimum puan 0 iken maximum puan 11'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu yani PAB-Alan Bilgisi

puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. PAB-pedagojik bilgi puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 6,25 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre PAB-pedagojik bilgi alt boyutundan alınan minimum puan 1 iken maximum puan 12'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 aralığında yer aldığı yani PAB-pedagojik bilgi puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. PAB-Toplam puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 89,13 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre PAB-Toplam ölçeğinden alınan minimum puan 39 iken maximum puan 141'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu yani PAB-Toplam puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Motivasyon-Kendine güven puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 47,47 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre Motivasyon Kendine güven alt boyutundan alınan minimum puan 15 iken maximum puan 60'tır. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 aralığında yer aldığı yani Motivasyon Kendine güven puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Motivasyon-Hoşlanma puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 46,58 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre Motivasyon-Hoşlanma alt boyutundan alınan minimum puan 21 iken maximum puan 52'dir. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 aralığına yakın olduğu yani Motivasyon-Hoşlanma puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Kavram ve beceri puanlarına ait betimsel istatistikler ele alındığında, puan ortalamasının 12,20 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre Kavram ve beceri düzeylerine yönelik ölçme aracından alınan minimum puan 4 iken maximum puan 16'dır. Basıklık ve çarpıklık değerleri ele alındığında ise bu değerlerin -2 ile +2 aralığında yer aldığı yani kavram ve beceri puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

3.3. Araştırma Sürecindeki Deneyimler

Araştırma kapsamında, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerine yönelik bir ölçme aracı geliştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracı geliştirme çalışmasına ilişkin veri toplama sürecinde okul öncesi öğretmenleri ile yaşanan deneyimler, araştırmacının kendisi ve ilgili alanda çalışan araştırmacılar için önemli görülerek bu başlık altında yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Ölçme aracı geliştirme kapsamında veri toplayabilmek amacıyla Adana ili merkez ilçelerinde yer alan,

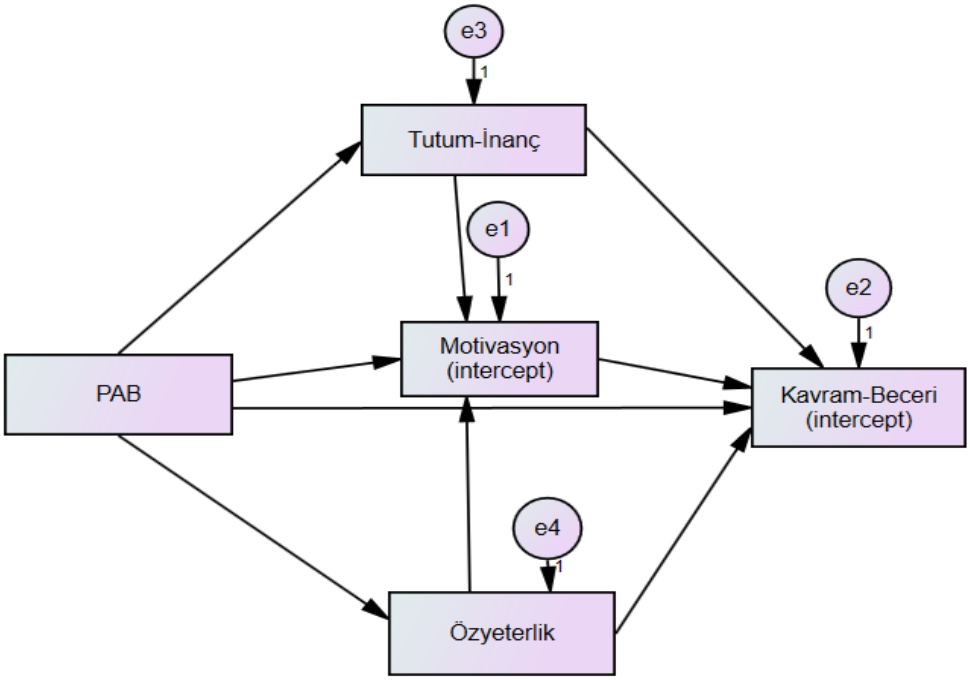
MEB'e bağlı tüm okul öncesi eğitim kurumları ziyaret edilmiştir. Okul idaresinin izni ile öğretmenler ile görüşme yapılmış, öğretmenlere çalışmanın amacı ve kapsamı anlatılarak araştırmanın yürütülebilmesi için destekleri beklenmiştir. Görüşme yapılan okullardaki öğretmenlerin pek çoğu iş yüklerinin fazla olduğu, farklı araştırmacılardan da formlar geldiği gerekçeleri ile çalışmaya katılmayacaklarını belirtmişlerdir. Araştırma süreci 502 okul öncesi öğretmeni ile yürütülmeye başlanmıştır. Ancak süreç devam ederken öğretmenlerin yaklaşık yarısı, *bilimsel kavramlara yönelik bilgileri yeterli olmadığı için soruları cevaplamakta zorlandıkları, daha önce bilim eğitimine yönelik bir ölçek doldurmadıkları için ifadelerin/kavramların yabancı geldiği, ölçme aracının kapsamlı olduğu, bu yapıda ve fen/bilim alanında bir forma aşina olmadıkları* gerekçeleri ile ölçme aracını doldurmayı yarıda bırakarak süreci tamamlamamışlardır. Bu durum, araştırma sürecini sekteye uğratmış ve yeterli sayıda öğretmene ulaşabilmek amacıyla farklı öğretmenler ile süreç birkaç kez yeniden başlatılmıştır. Öğretmenlerin, süreci tamamlamama gerekçelerinde yer alan bilim eğitimine dair ifade ve formlara aşina olmadıkları yönündeki ifadeler ise okul öncesi bilim eğitimine yönelik araştırma sayısının yetersizliğinin altını çizer niteliktedir. Bunun yanı sıra, ölçme aracını tamamlayan öğretmenlerden; *bu kavramları bilim eğitiminde alabileceğimizi bilmiyorduk, bu etkinliği sınıfımda uygulayabilir miyim?, programda yer almadığı için bu kavramları kullanabileceğimizi düşünmemiştik, lisans eğitiminde kapsamlı bir ders almadığımız için yetersiz kaldık, bu etkinlik örneklerinin daha fazlasına nasıl ulaşabiliriz?* şeklinde geridönüş ve yorumlar alınmıştır. Araştırmaya katkıyı sürdüren öğretmenler arasında ölçme aracında yer alan etkinlikleri sınıflarında uygulamak istediklerini belirterek araştırmacıdan izin isteyen, etkinliği uygularken şu şekilde bir soru gelirse nasıl yanıtlayabilirim, kendi sınıfımda şu şekilde değiştirsem olur mu? şeklinde ilgi gösteren öğretmenler olmuştur. Bir öğretmen, ölçme aracında yer alan etkinliklerden bir kaçını sınıfta uygulamak istediğini ifade ederek araştırmacıyı sınıfına davet etmiş ve uygulama sürecinde destek ricasında bulunmuştur. Veri toplama sürecinin tamamlanmasının ardından, farklı okullarda görev yapan dört öğretmen birbirinden bağımsız ve habersiz olarak, farklı zaman dilimlerinde araştırmacıya telefon aracılığıyla ulaşmış ve ölçme aracında yer alan etkinlikleri gönderip gönderemeyeceğini, sınıfında yapacağı uygulamalarda yararlanmak istediklerini iletmişlerdir. Gelen bu dönütler, öğretmenlerin alan bilgisindeki eksiklerinden veya bilim etkinliklerinin görece arka planda kalmasından dolayı bilim eğitimine başlamada oldukça zorlandıklarını, kendilerine güvenmediklerini

ancak uygun bir eğitim veya destek aldıklarında bilim eğitimini sınıflarına taşımaya oldukça gönüllü olduklarını düşündürmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonları ile öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin aracı etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın genel hipotezi; *Öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri, çocukların kavram ve beceri düzeylerini hem doğrudan hem de çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin tutum-inanç ve yeterlikleri aracılığıyla dolaylı olarak etkiler* olarak belirlenmiş ve bu hipotezi test etmek üzere Şekil 28'de sunulan model geliştirilmiştir.



Şekil 28. Teorik model

Araştırma kapsamında çocukların bilim motivasyonlarını değerlendirmek amacıyla Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği kullanılmıştır ve ölçeğin kendine güven ile hoşlanma olmak üzere iki boyutu bulunmaktadır. Çocukların kavram ve beceri düzeylerini değerlendirmek amacıyla ise Okul Öncesi Çocuklar için Fen

Kavramları ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Öğretmenlerin tutum-inançlarını değerlendirmek amacıyla Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı Tutum ve İnançları Ölçeği kullanılmıştır ve toplam puan üzerinden analize dahil edilmiştir. Öğretmenlerin bilim eğitimi etkinliklerine yönelik yeterliklerini değerlendirmek amacıyla Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlilikleri Ölçeği kullanılmıştır ve toplam puan üzerinden analize dahil edilmiştir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ise Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Aracı ile belirlenmiş ve PAB-duyarlılık, PAB-çocuk anlayışları, PAB-alan bilgisi ile PAB-pedagojik bilgi olmak üzere dört boyutta ele alınmıştır. Ayrıca pedagojik alan bilgisi ölçeği toplam puan üzerinden de incelenmiştir. Şekil 27'deki teorik model incelenmeden önce analize dahil edilecek değişkenler arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24.

Teorik Modelde Yer Alması Planlanan Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tutum – İnanç (1)	-									
Yeterlik (2)	0,759*	-								
PAB Duyarlılık (3)	0,230*	0,310*	-							
PAB Çocuk anlayış (4)	0,200*	0,225*	0,600*	-						
PAB Alan bilgisi (5)	0,083	0,159*	0,660*	0,437*	-					
PAB Pedagojik Bilgi (6)	0,175*	0,180*	0,581*	0,590*	0,428*	-				
PAB Toplam (7)	0,231*	0,305*	0,984*	0,701*	0,721*	0,675*	-			
Motivasyon Kendine güven (8)	-0,118	-0,088	0,152*	0,079	0,238*	0,179*	0,173*	-		
Motivasyon hoşlanma (9)	-0,033	0,049	0,166*	0,062	0,193*	0,172*	0,176*	0,500*	-	
Kavram ve beceri (10)	0,140	0,194*	0,550*	0,302*	0,344*	0,406*	0,544*	0,361*	0,334*	-

*p<0,05

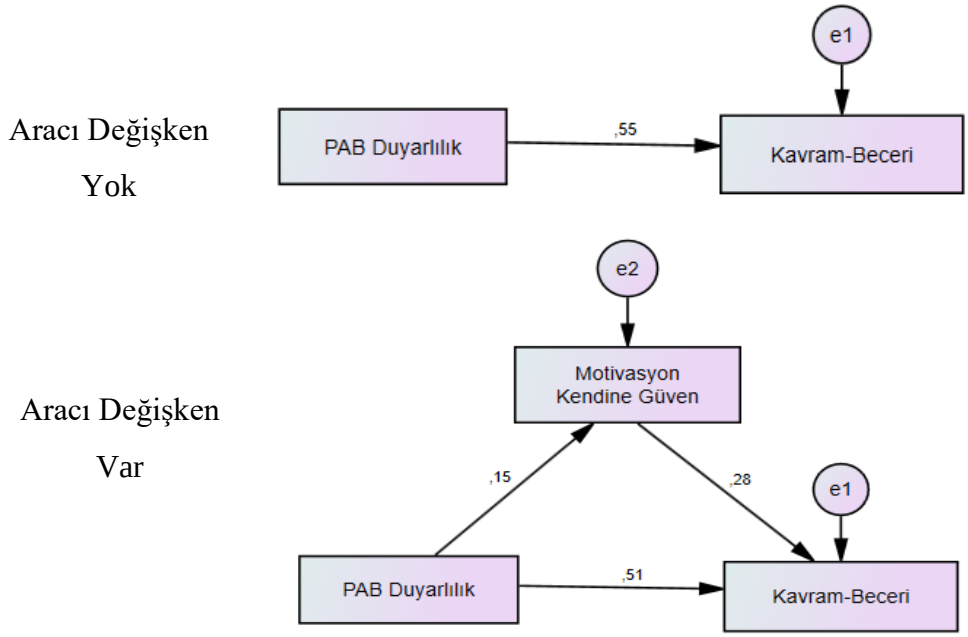
Tablo 24 incelendiğinde öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri ile tutumları arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu (r = 0,759; p<0,05) görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç puanları ile pedagojik alan bilgisi alan bilgisi boyutu hariç diğer alt boyut puanları ve toplam puanları arasında pozitif yönlü düşük düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu belirlenmiştir ($r_{1,3}$=0,230; $r_{1,4}$=0,200; $r_{1,6}$=0,175; $r_{1,7}$=0,231; p<0,05). Öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterlik puanları ile pedagojik alan bilgisi alt boyut puanları ve toplam puanları arasında pozitif yönlü orta-düşük düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu saptanmıştır ($r_{2,3}$=0,310; $r_{2,4}$=0,225; $r_{2,5}$=0,159; $r_{2,6}$=0,180; $r_{2,7}$=0,305; p<0,05). Çocukların kavram ve beceri düzeyleri ile öğretmenlerin tutum-inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmezken, öğretmenlerin bilim

etkinlikleri yönelik yeterlikleri arasında pozitif yönde düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin ($r = 0,194$; $p<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Çocukların kavram ve beceri düzeyleri puanları ile pedagojik alan bilgisi alt boyut puanları ve toplam puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu saptanmıştır ($r_{10,3}=0,550$; $r_{10,4}=0,302$; $r_{10,5}=0,344$; $r_{10,6}=0,406$; $r_{10,7}=0,544$; $p<0,05$). Çocukların kavram ve beceri düzeyleri puanları ile motivasyonları arasında da pozitif yönlü orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu saptanmıştır ($r_{10,8}=0,361$; $r_{10,9}=0,334$; $p<0,05$). Çocukların bilim motivasyonları ile öğretmenlerin tutum-inanç ve yeterlikleri
arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ($p>0,05$) tespit edilememiştir. Bu nedenle teorik olarak belirlenen modelde öğretmenlerin tutum-inançlarından çocukların motivasyonlarına ve öğretmenlerin yeterliliklerinden çocukların motivasyonlarına olan ilişkilerin incelenmesi anlamlı olmayacaktır. Bu nedenle, araştırma kapsamında öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi puanlarının çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan etkide öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri, tutum-inançları ve çocukların bilim motivasyonlarının dolaylı etkileri ayrı modeller üzerinden incelenmiştir. Çalışma kapsamında, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için oluşturulan modellerin uyum indeksleri incelenmiş (GFI = 1,00; CFI = 1,00) ve elde edilen modellerin tam tanımlanmış modeller olduğu belirlenmiştir.

4.1. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Çocukların Bilim Motivasyonlarının Aracılık Rolünün İncelenmesi

Araştırmanın H_1 hipotezi *öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının anlamlı etkisi vardır* olarak belirlenmiştir. Bu hipotezi test etmek üzere, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri (duyarlılık, çocuk anlayışları, alan bilgisi, pedagojik bilgi) ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven ve hoşlanma) etkilerini incelemek üzere modeller oluşturulmuştur. Alt boyutlara göre oluşturulan modeller, ilgili hipotezler ile birlikte bu başlık altında sırayla sunulmuştur.

Araştırmanın H_{1a} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB- Duyarlılık boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonlarının-kendine güven dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 29'da ve analiz sonuçları Tablo 25'te sunulmuştur.



Şekil 29. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model

Tablo 25.

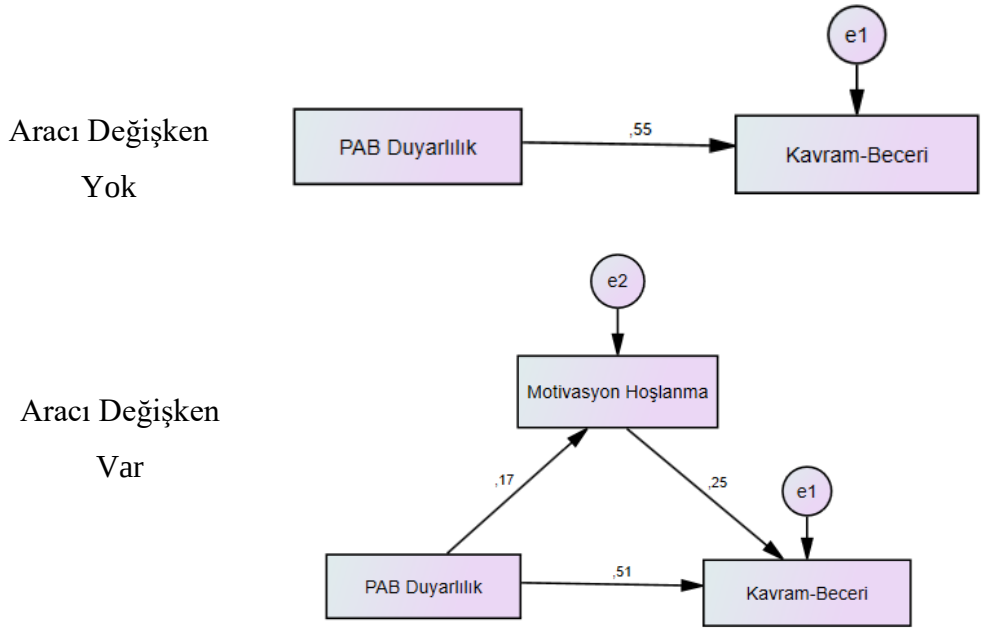
PAB-Duyarlılık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon-Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Duyarlılık-> Kavram ve Beceri	0,081	0,550	<0,05
Aracı değişken var	PAB Duyarlılık-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,074	0,506	<0,05
	PAB Duyarlılık-> Motivasyon Kendine Güven *(Doğrudan etki)*	0,082	0,152	<0,05
	Motivasyon Kendine Güven->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,078	0,284	<0,05
	PAB Duyarlılık-> Motivasyon Kendine Güven-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,006	0,043	<0,05

Tablo 25 incelendiğinde, aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,550 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Duyarlılık boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,550 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi duyarlılıkları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutundan çocukların motivasyon kendine güven puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,152$) ve çocukların motivasyon-kendine güven puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,284$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Çocukların motivasyon kendine güven değişkeni modele alındığında PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,506'dır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon kendine güven puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin PAB-Duyarlılık

boyutu puanlarının, çocukların motivasyon kendine güven puanları üzerinden çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi 0,043 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın H_{1a} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (hoşlanma) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonlarının-hoşlanma dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 30'da ve analiz sonuçları Tablo 26'da sunulmuştur.



Şekil 30. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model

Tablo 26.

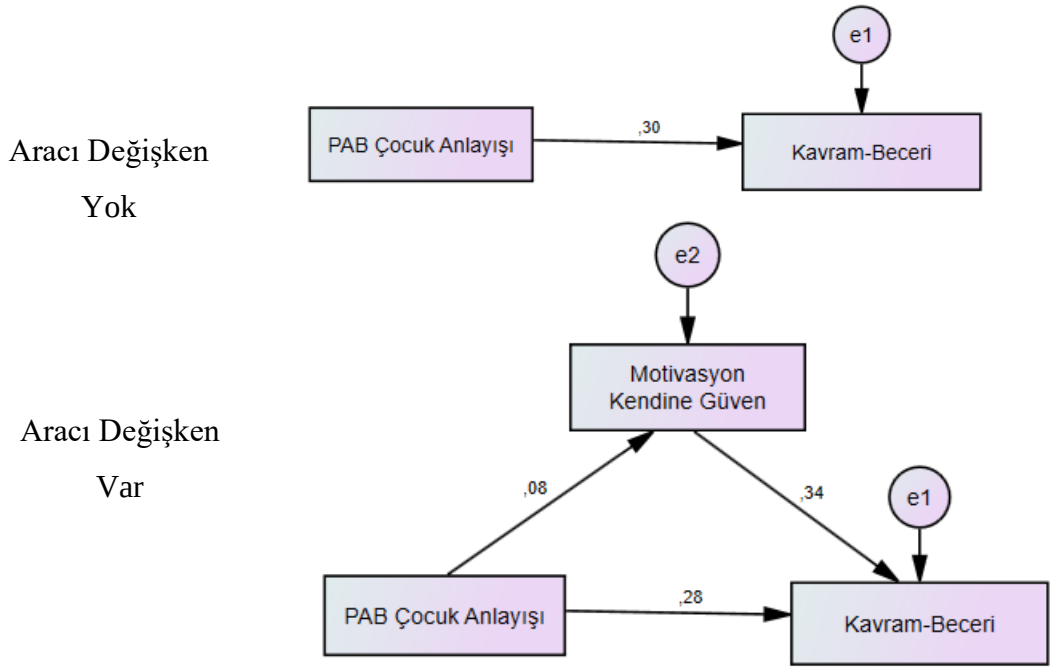
PAB-Duyarlık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon - Hoşlanma- Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Duyarlılık-> Kavram ve Beceri	0,081	0,550	<0,05
Aracı değişken var	PAB Duyarlılık-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,059	0,508	<0,05
	PAB Duyarlılık-> Motivasyon Hoşlanma *(Doğrudan etki)*	0,075	0,166	<0,05
	Motivasyon Hoşlanma->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,104	0,250	<0,05
	PAB Duyarlılık-> Motivasyon Hoşlanma-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,006	0,042	<0,05

Tablo 26 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,550 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Duyarlılık boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,550 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Duyarlılıkları artıkça çocukların kavram ve becerilerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutundan çocukların motivasyon hoşlanma puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,166$) ve çocukların motivasyon hoşlanma puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,250$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındığında PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,508'dır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanları ile çocukların çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarının kısmı aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu

puanlarının, çocukların motivasyon-hoşlanma puanları üzerinden çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisinin 0,042 olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{1b} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonlarının -kendine güven dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 30'da ve analiz sonuçları Tablo 27'de sunulmuştur.



Şekil 31. PAB-Çocuk anlayışları, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model

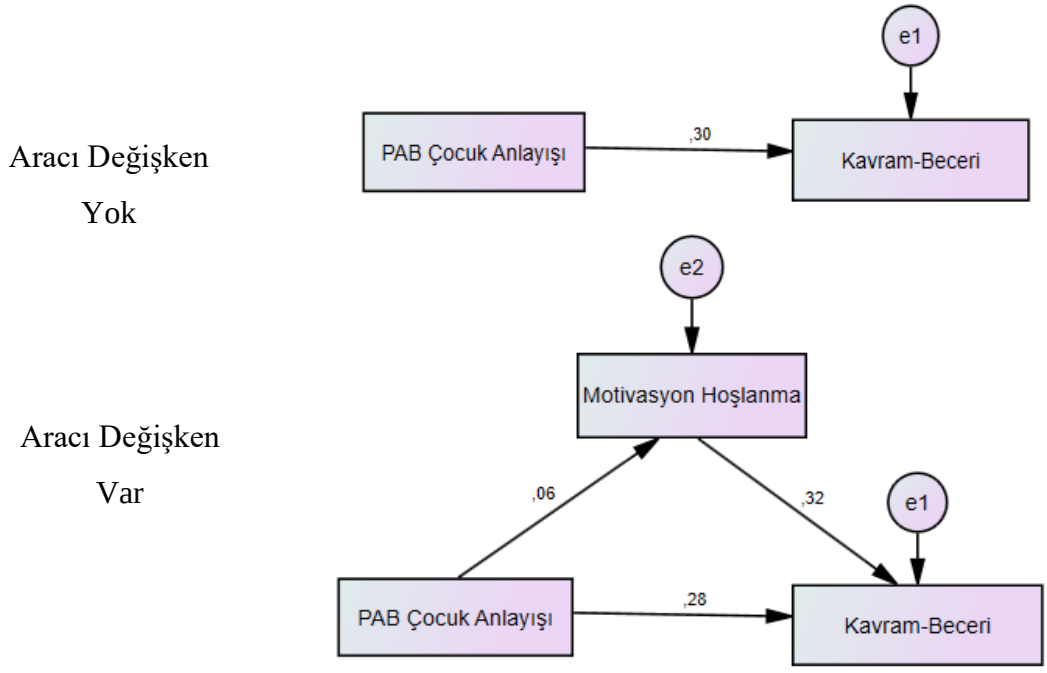
Tablo 27.

PAB- Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Çocuk Anlayış-> Kavram ve Beceri	0,270	0,302	<0,05
Aracı değişken var	PAB Çocuk Anlayış-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,246	0,276	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış->Motivasyon Kendine Güven *(Doğrudan etki)*	0,258	0,079	0,185
	Motivasyon Kendine Güven->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,093	0,339	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış-> Motivasyon Kendine Güven-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,024	0,027	

Tablo 27 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,302 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre, PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,302 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları bilgileri artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutundan çocukların motivasyon kendine güven puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,079$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) ve çocukların motivasyon-kendine güven puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,339$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındığında PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,276'dır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutundan çocukların motivasyon kendine güven puanlarına olan etki anlamlı olmadığından dolayı PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide, çocukların motivasyon kendine güven puanlarının aracı etkinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{1b} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (hoşlanma) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilimsel motivasyonları hoşlanma dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 32'de ve analiz sonuçları Tablo 28'de sunulmuştur.



Şekil 32. PAB-Çocuk Anlayışları, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model

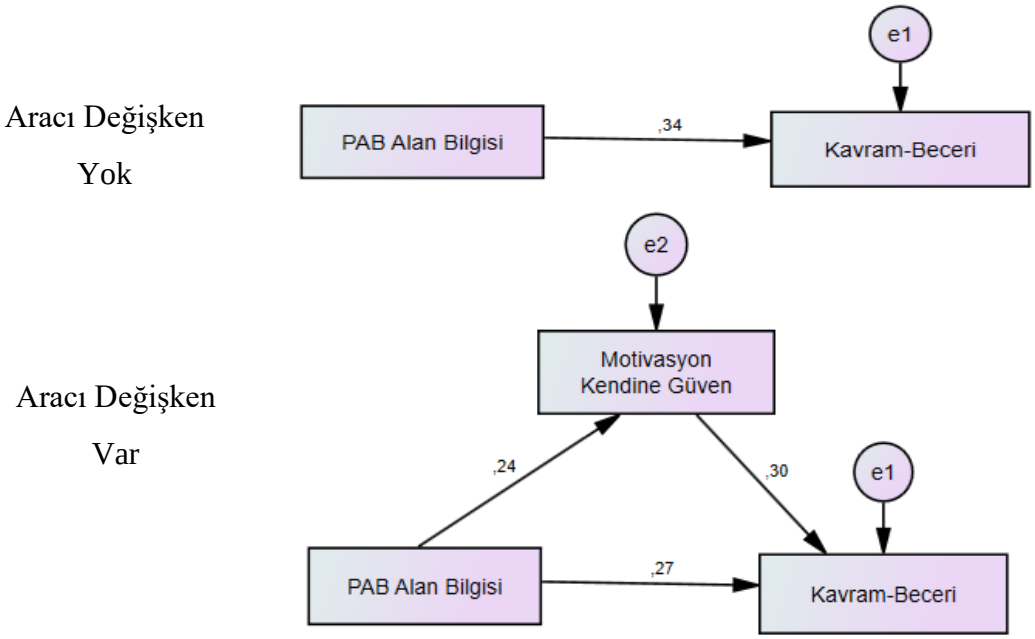
Tablo 28.

PAB-Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Hoşlanma Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB-Çocuk Anlayışları> Kavram ve Beceri	0,270	0,302	<0,05
Aracı değişken var	PAB Çocuk Anlayış> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,253	0,283	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış> Motivasyon Hoşlanma *(Doğrudan etki)*	0,135	0,063	0,295
	Motivasyon Hoşlanma>Kavram-Beceri *(Doğrudan etki)*	0,131	0,317	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış> Motivasyon Hoşlanma> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,018	0,020	

Tablo 28 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,302 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,302 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları arttıkça çocukların kavram ve becerilerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutundan çocukların motivasyon hoşlanma puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,063$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) ve çocukların motivasyon hoşlanma puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,317$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındığında PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,283'tür ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Çocukların motivasyon hoşlanma puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon hoşlanma puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{1c} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonları-kendine güven dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 33'de ve analiz sonuçları Tablo 29'da sunulmuştur.



Şekil 33. PAB-Alan Bilgisi, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model

Tablo 29.

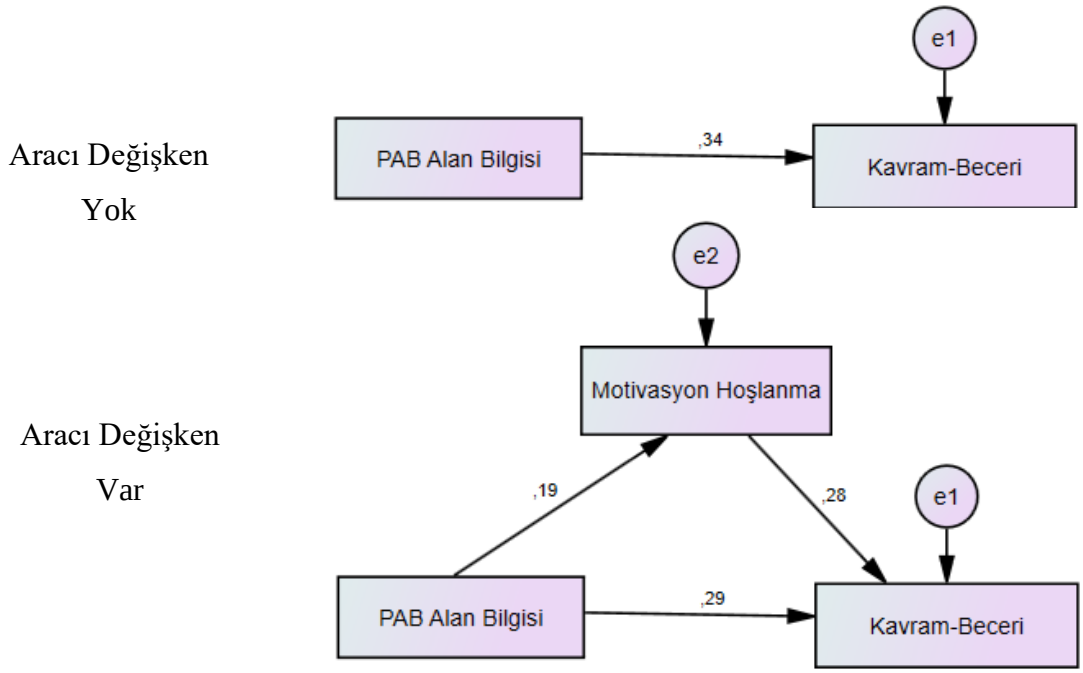
PAB-Alan Bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Alan Bilgisi> Kavram ve Beceri	0,357	0,344	<0,05
Aracı değişken var	PAB Alan Bilgisi> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,284	0,274	<0,05
	PAB Alan Bilgisi>Motivasyon Kendine Güven *(Doğrudan etki)*	0,903	0,238	<0,05
	Motivasyon Kendine Güven>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,081	0,296	<0,05
	PAB Alan Bilgisi> Motivasyon Kendine Güven> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,073	0,070	<0,05

Tablo 29 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,344 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,344 standart birimlik artışa neden

olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin alan bilgileri artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutundan çocukların motivasyon-kendine güven puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,238) ve çocukların kendine güven puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,296) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındığında PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,274'tür ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, PAB-Alan Bilgisi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-kendine güven puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarının, çocukların motivasyon-kendine güven puanları üzerinden çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi 0,070 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{1c} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (hoşlanma) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların motivasyon-hoşlanma boyutunun dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 34'te ve analiz sonuçları Tablo 30'da sunulmuştur.



Şekil 34. PAB-Alan Bilgisi, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model

Tablo 30.

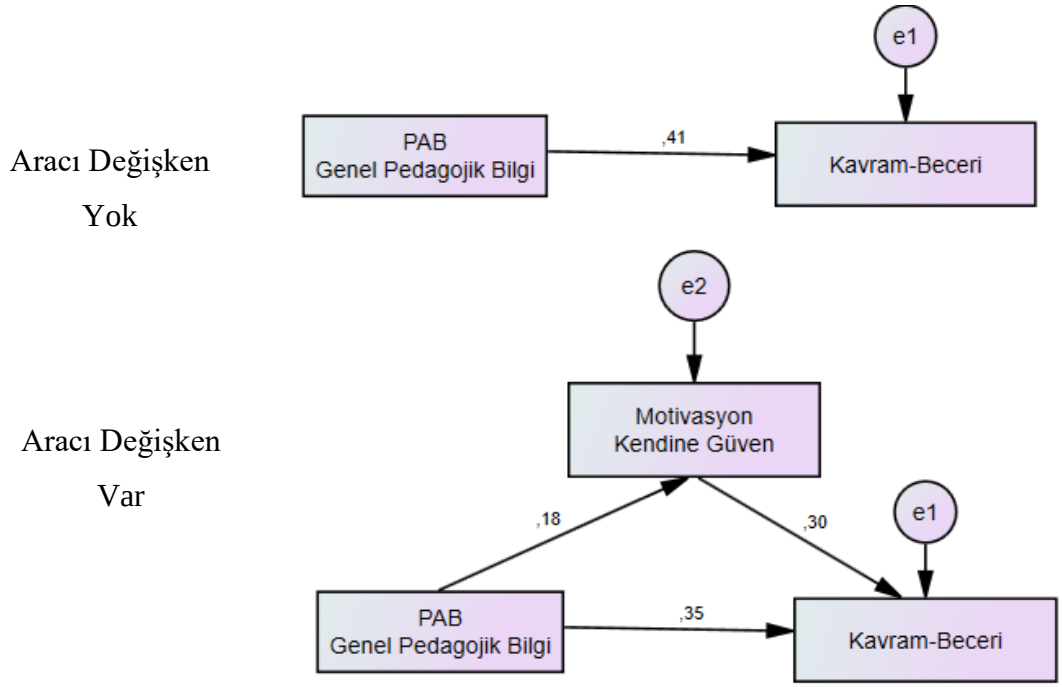
PAB- Alan Bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Hoşlanma Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Alan Bilgisi> Kavram ve Beceri	0,357	0,344	<0,05
Aracı değişken var	PAB Alan Bilgisi> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,301	0,290	<0,05
	PAB Alan Bilgisi> Motivasyon Hoşlanma *(Doğrudan etki)*	0,483	0,193	<0,05
	Motivasyon Hoşlanma>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,115	0,278	<0,05
	PAB Alan Bilgisi> Motivasyon Hoşlanma> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,056	0,054	<0,05

Tablo 30 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,344 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Buna göre pedagojik alan bilgisi alan bilgisi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,344 standart birimlik

artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutundan çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,193) ve çocukların motivasyon puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,278) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındığında PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,290'dır ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin alan bilgisi puanlarından, çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin alan bilgisi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarının kısmı aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarının, çocukların motivasyon-hoşlanma puanları üzerinden çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etki 0,054 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın H_{1d} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonları-kendine güven boyutuna yönelik doğrudan, dolaylı ve aracı etkinin incelendiği model Şekil 35'de ve analiz sonuçları Tablo 31'de sunulmuştur.



Şekil 35. PAB-Pedagojik Bilgi, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model

Tablo 31.

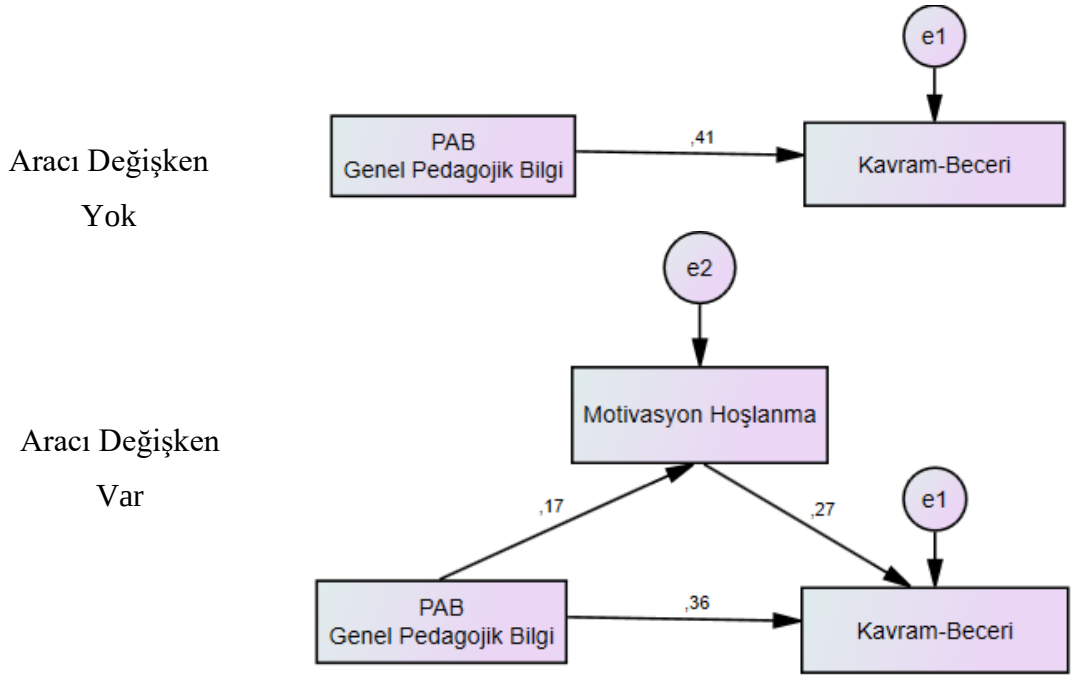
PAB-Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Pedagojik Bilgi> Kavram ve Beceri	0,450	0,406	<0,05
Aracı değişken var	PAB Pedagojik Bilgi> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,391	0,353	<0,05
	PAB Pedagojik Bilgi>Motivasyon Kendine Güven *(Doğrudan etki)*	0,726	0,179	<0,05
	Motivasyon Kendine Güven>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,081	0,298	<0,05
	PAB Pedagojik Bilgi> Motivasyon Kendine Güven> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,059	0,053	<0,05

Tablo 31 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin pedagojik bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,406 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Buna göre PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,406 standart birimlik artışa

neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin pedagojik bilgileri artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutundan çocukların motivasyon-kendine güven puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,179) ve çocukların motivasyon puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,298) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındığında pedagojik alan bilgisi Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,353'tür ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-kendine güven puanlarının kısmı aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin pedagojik PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarının çocukların motivasyon-kendine güven puanları aracılığıyla çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkinin 0,053 olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{1d} hipotezi *öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (hoşlanma) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin pedagojik bilgi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonları-hoşlanma boyutunun doğrudan, dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 36'da ve analiz sonuçları Tablo 32'de sunulmuştur.



Şekil 36. PAB-Pedagojik Bilgi, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model

Tablo 32.

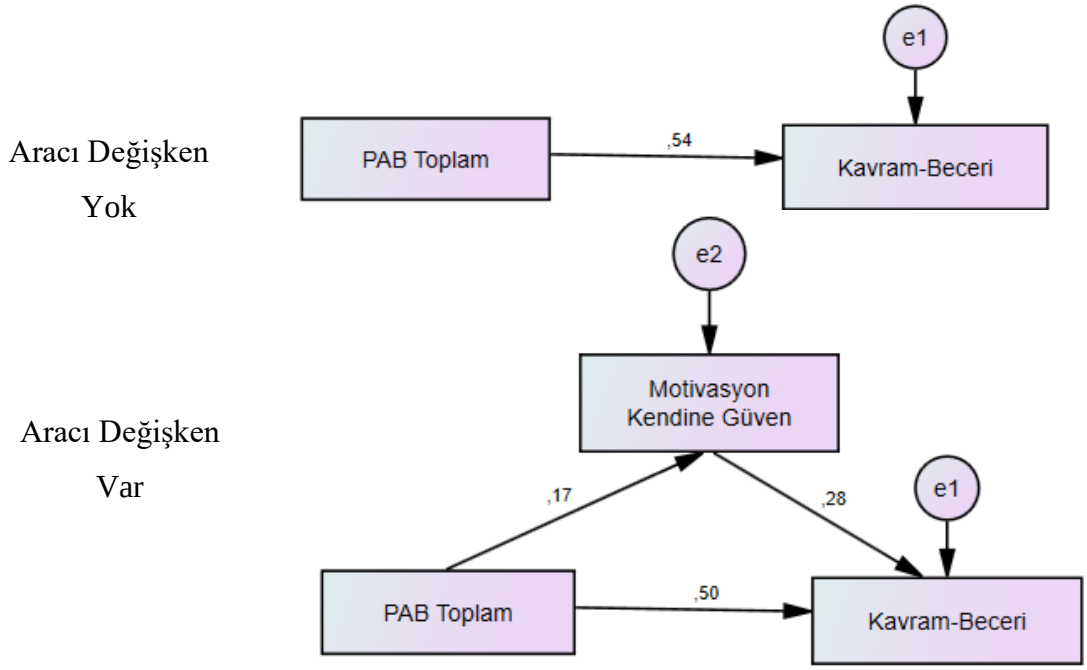
PAB-Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Hoşlanma Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Pedagojik Bilgi> Kavram ve Beceri	0,450	0,406	<0,05
Aracı değişken var	PAB Pedagojik Bilgi> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,398	0,360	<0,05
	PAB Pedagojik Bilgi> Motivasyon Hoşlanma *(Doğrudan etki)*	0,460	0,172	<0,05
	Motivasyon Hoşlanma>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,113	0,272	<0,05
	PAB Pedagojik Bilgi> Motivasyon Hoşlanma> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,052	0,047	<0,05

Tablo 32 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,406 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Buna göre PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,406 standart birimlik artışa

neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi Pedagojik Bilgileri artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin pedagojik bilgi boyutundan çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,172) ve çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,272) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındığında pedagojik bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,360'tır ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin pedagojik bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarından çocukların motivasyon-hoşlanma puanları üzerinden çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi 0,047 olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{1e} hipotezi *öğretmenlerin PAB-toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonları-kendine güven boyutunun dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 37'de ve analiz sonuçları Tablo 33'te sunulmuştur.



Şekil 37. PAB-Toplam Puan, kavram, beceri ve motivasyon-kendine güven değişkenlerine ilişkin model

Tablo 33.

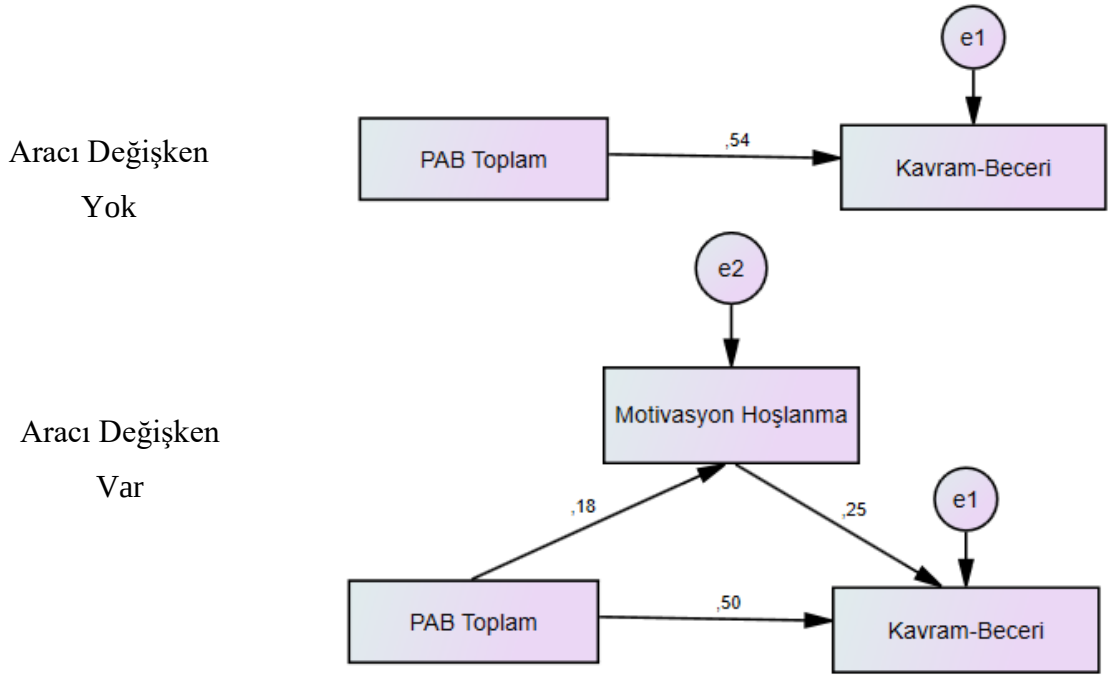
PAB- Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Toplam> Kavram ve Beceri	0,062	0,544	<0,05
Aracı değişken var	PAB Toplam> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,057	0,497	<0,05
	PAB Toplam>Motivasyon Kendine Güven *(Doğrudan etki)*	0,072	0,173	<0,05
	Motivasyon Kendine Güven>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,075	0,275	<0,05
	PAB Toplam>Motivasyon Kendine Güven> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,005	0,048	<0,05

Tablo 33 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,544 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-toplam puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,544 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-toplam puanları artıkça çocukların kavram ve beceri

düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-toplam puanından çocukların motivasyon-kendine güven puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,173) ve çocukların kendine güven puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,275) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındığında PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,497 ve istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) olduğu belirlenmiştir. Çocukların motivasyon-kendine güven değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-toplam puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-kendine güven puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ek olarak, öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların motivasyon-kendine güven puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi 0,048 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{1e} hipotezi *öğretmenlerin PAB-toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının (hoşlanma) anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide çocukların bilim motivasyonları-hoşlanma boyutuna yönelik dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 38'de ve analiz sonuçları Tablo 34'te sunulmuştur.



Şekil 38. PAB-Toplam Puan, kavram, beceri ve motivasyon-hoşlanma değişkenlerine ilişkin model

Tablo 34.

PAB-Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Motivasyon-Kendine Güven Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Toplam> Kavram ve Beceri	0,062	0,544	<0,05
Aracı değişken var	PAB Toplam> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,057	0,501	<0,05
	PAB Toplam> Motivasyon Hoşlanma *(Doğrudan etki)*	0,048	0,176	<0,05
	Motivasyon Hoşlanma>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,102	0,246	<0,05
	PAB Toplam> Motivasyon Hoşlanma> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,005	0,043	<0,05

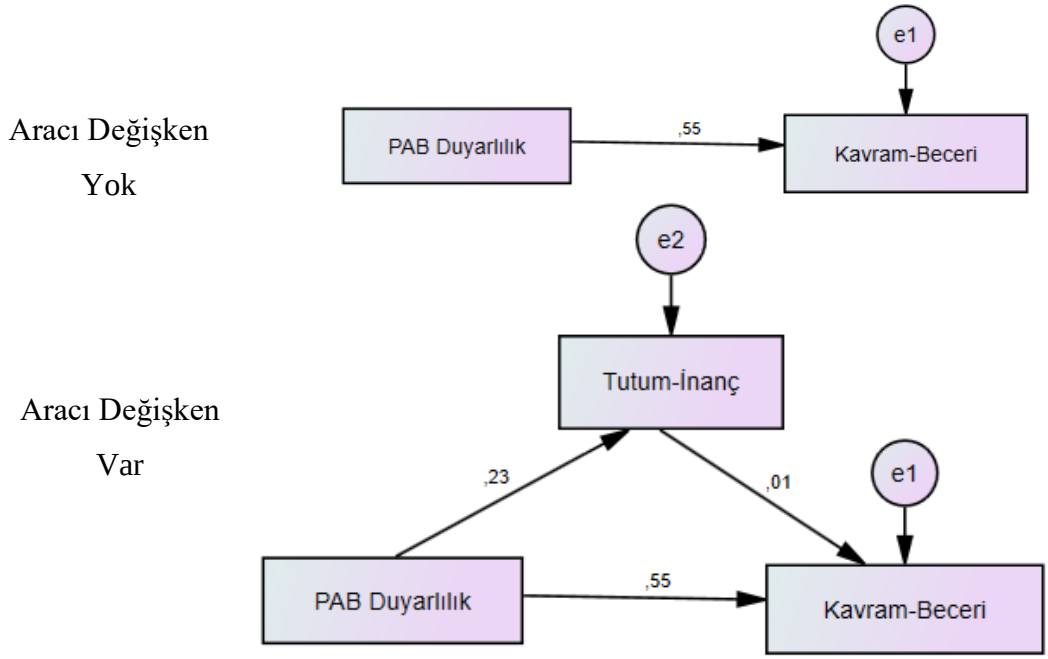
Tablo 34 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,544 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-toplam puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,544 standart birimlik artışa neden olmaktadır.

Buna göre, öğretmenlerin PAB-toplam puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-toplam puanından çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,176) ve çocukların motivasyon puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,246) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındığında PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,501'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Çocukların motivasyon-hoşlanma değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-toplam puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların motivasyon-hoşlanma puanlarının kısmı aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin PAB-toplam puanlarının, çocukların motivasyon-hoşlanma puanları aracılığıyla çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi ise 0,043 olarak hesaplanmıştır.

4.2. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmenlerin Tutum ve İnançlarının Aracılık Rolünün İncelenmesi

Araştırmanın H_2 hipotezi *öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır* olarak belirlenmiştir. Bu hipotezi test etmek üzere, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri (duyarlılık, çocuk anlayışları, alan bilgisi, pedagojik bilgi) ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançlarının etkilerini incelemek üzere modeller oluşturulmuştur. Alt boyutlara göre oluşturulan modeller, ilgili hipotezler ile birlikte bu başlık altında sırayla sunulmuştur.

Araştırmanın H_{2a} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin tutum-inançlarının dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 39'da ve analiz sonuçları Tablo 35'te sunulmuştur.



Şekil 39. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model

Tablo 35.

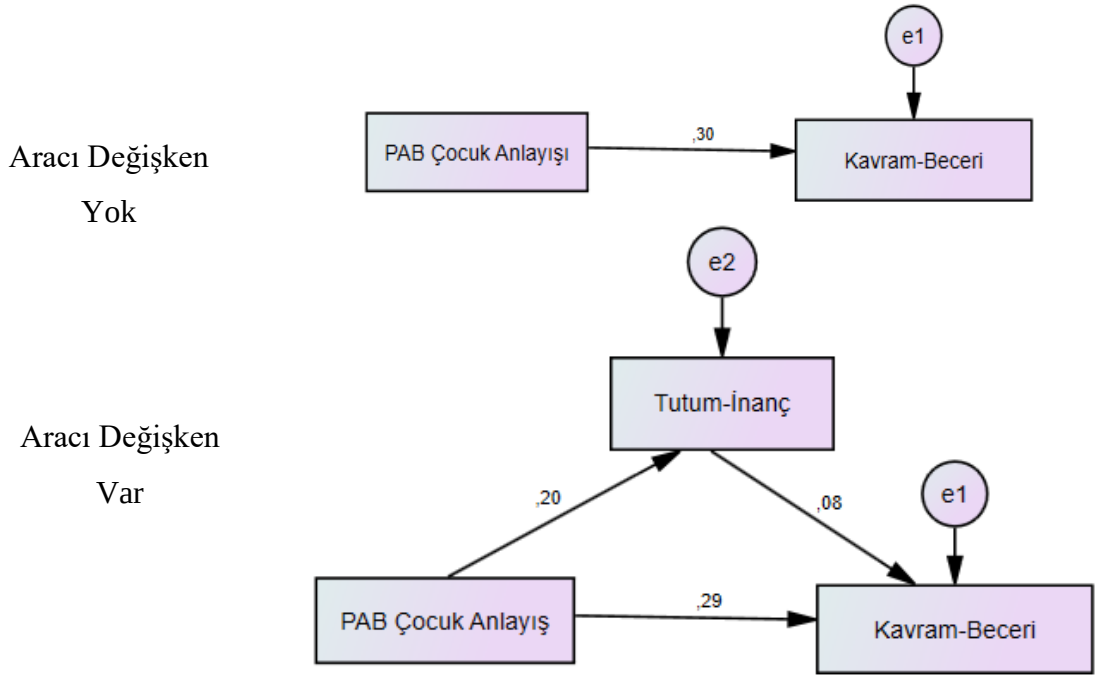
PAB-Duyarlılık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Duyarlılık> Kavram ve Beceri	0,081	0,550	<0,05
Aracı değişken var	PAB Duyarlılık> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,080	0,546	<0,05
	PAB Duyarlılık> Tutum-İnanç *(Doğrudan etki)*	0,222	0,230	<0,05
	Tutum-İnanç>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,002	0,015	0,773
	PAB Duyarlılık> Tutum inanç> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,000	0,003	

Tablo 35 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,550 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Duyarlılık boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,550 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Duyarlılıkları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin geliştiği söylenebilmektedir. Aracı değişken modele alındığına

öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutundan öğretmenlerin tutum-inanç puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,230) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) ancak öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,015) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p>0,05) görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç değişkeni modele alındığında PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,546'dır ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin tutum-inanç puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{2b} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin tutum-inançlarının dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 40'da ve analiz sonuçları Tablo 36'da sunulmuştur.



Şekil 40. PAB-çocuk anlayışları, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model

Tablo 36.

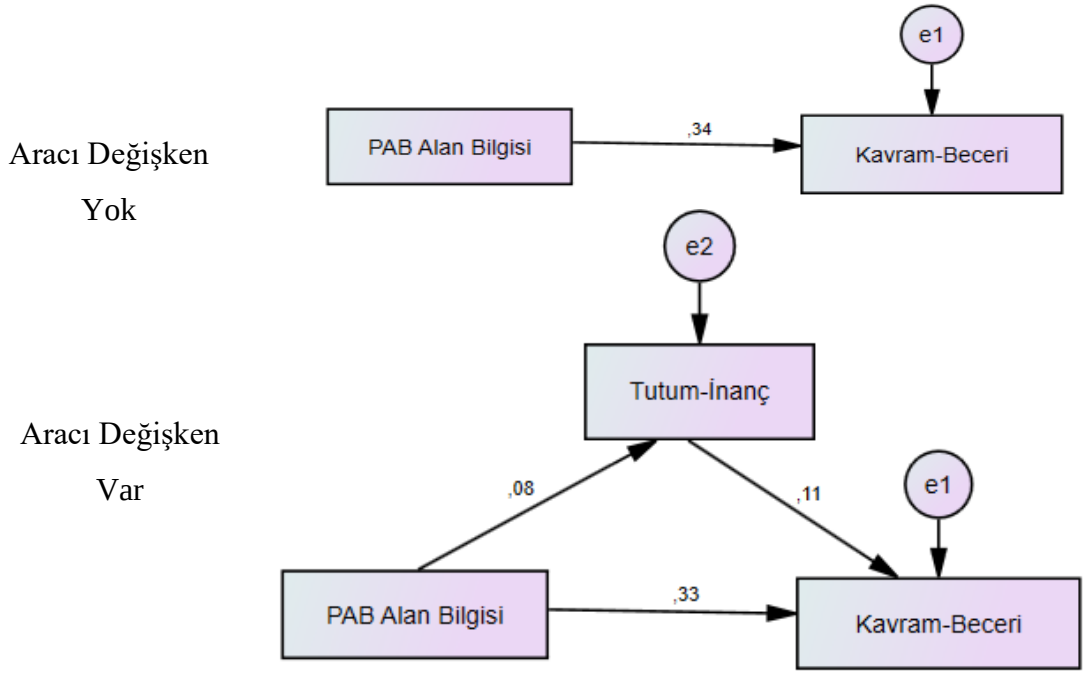
PAB-Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Çocuk Anlayış-> Kavram ve Beceri	0,270	0,302	<0,05
Aracı değişken var	PAB Çocuk Anlayış-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,255	0,286	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış-> Tutum-İnanç *(Doğrudan etki)*	1,175	0,200	<0,05
	Tutum-İnanç->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,013	0,083	0,151
	PAB Çocuk Anlayış-> Tutum inanç-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,015	0,017	

Tablo 36 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin çocuk anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,302 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,302 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutundan öğretmenlerin tutum-inanç puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,200$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$), ancak öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,083$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç değişkeni modele alındığında PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,286'dır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Tutum-inanç değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı öğretmenlerin PAB-Çocuk

Anlayışları boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların tutum-inanç puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{2c} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin tutum-inançlarının dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 41'de ve analiz sonuçları Tablo 37'de sunulmuştur.



Şekil 41. PAB-alan bilgisi, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model

Tablo 37.

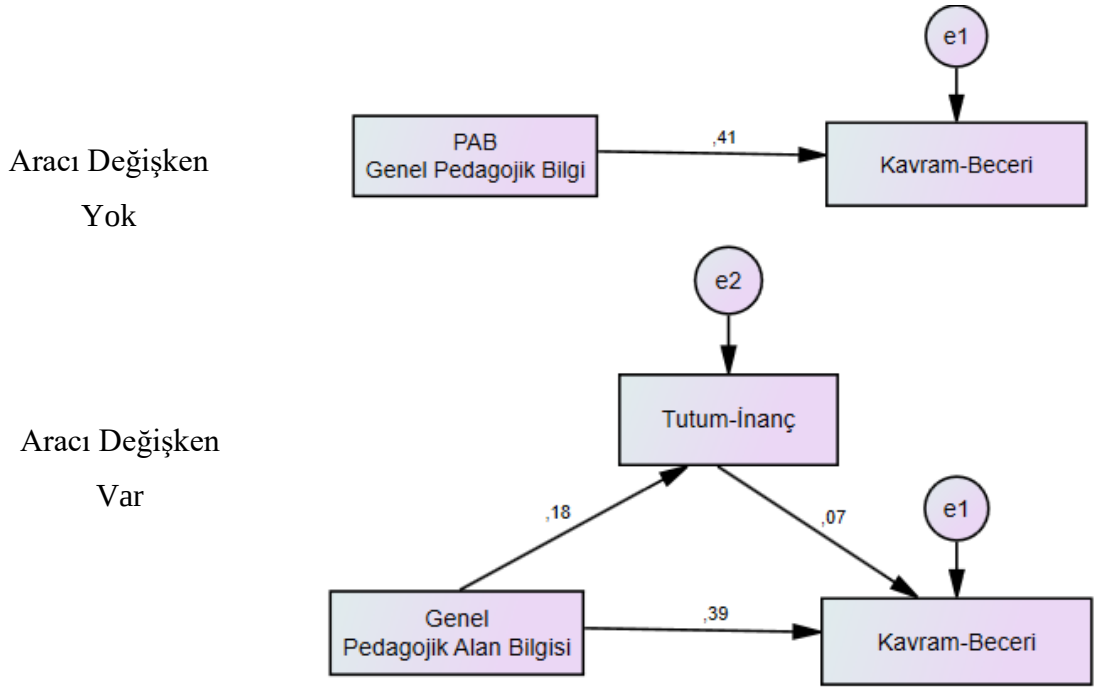
PAB-Alan Bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Alan Bilgisi-> Kavram ve Beceri	0,357	0,344	<0,05
Aracı değişken var	PAB Alan Bilgisi-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,347	0,335	<0,05
	PAB Alan Bilgisi-> Tutum-İnanç *(Doğrudan etki)*	0,567	0,083	0,163

	Tutum-İnanç->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,017	0,113	<0,05
	PAB Alan Bilgisi-> Tutum inanç-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,010	0,009	

Tablo 37 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,344 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,344 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin geliştiği söylenebilir. Aracı değişken modele alındığında ise öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutundan öğretmenlerin tutum-inanç puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,083$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) ancak öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,113$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç değişkeni modele alındığında PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,335'tir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Tutum-inanç değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin alan bilgisi boyutundan öğretmenlerin tutum-inanç puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından ötürü öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin tutum-inanç puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{2d} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin tutum-inançlarının dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 42'de ve analiz sonuçları Tablo 38'de sunulmuştur.



Şekil 42. PAB-pedagojik bilgi, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model

Tablo 38.

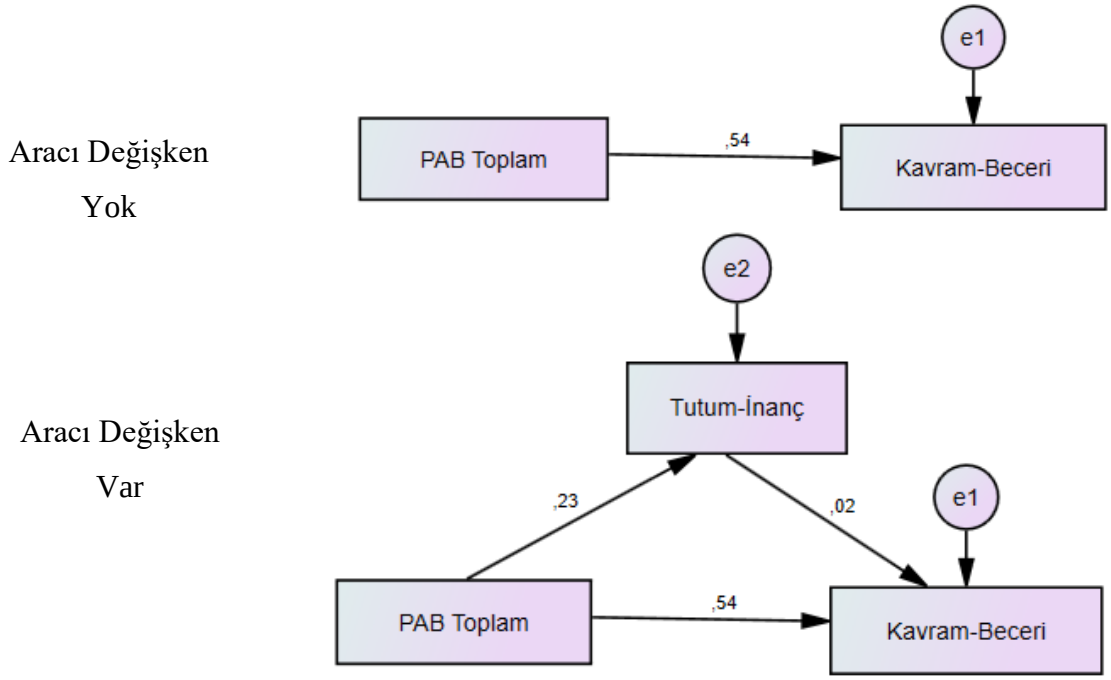
PAB-Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Pedagojik Bilgi-> Kavram ve Beceri	0,450	0,406	<0,05
Aracı değişken var	PAB Pedagojik Bilgi-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,436	0,394	<0,05
	PAB Pedagojik Bilgi-> Tutum-İnanç *(Doğrudan etki)*	1,274	0,175	<0,05
	Tutum-İnanç->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,011	0,071	0,197
	PAB Pedagojik Bilgi-> Tutum inanç-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,014	0,013	

Tablo 38 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,406 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,406 standart birimlik artışa

neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin ilerlediği söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutundan öğretmenlerin tutum-inanç puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,175) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05), ancak öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,071) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p>0,05) görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç değişkeni modele alındığında PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,394'tür ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Tutum-inanç değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından öğretmenlerin kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin tutum-inanç puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{2e} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen tutum-inançlarının anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin tutum-inançlarının dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 43'de ve analiz sonuçları Tablo 39'da sunulmuştur.



Şekil 43. PAB-toplam puan, kavram, beceri ve tutum-inanç değişkenlerine ilişkin model

Tablo 39.

PAB-Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Tutum-İnanç Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Toplam-> Kavram ve Beceri	0,062	0,544	<0,05
Aracı değişken var	PAB Toplam-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,062	0,540	<0,05
	PAB Toplam-> Tutum-İnanç *(Doğrudan etki)*	0,173	0,231	<0,05
	Tutum-İnanç->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,002	0,016	0,761
	PAB Toplam-> Tutum-inanç-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,000	0,004	

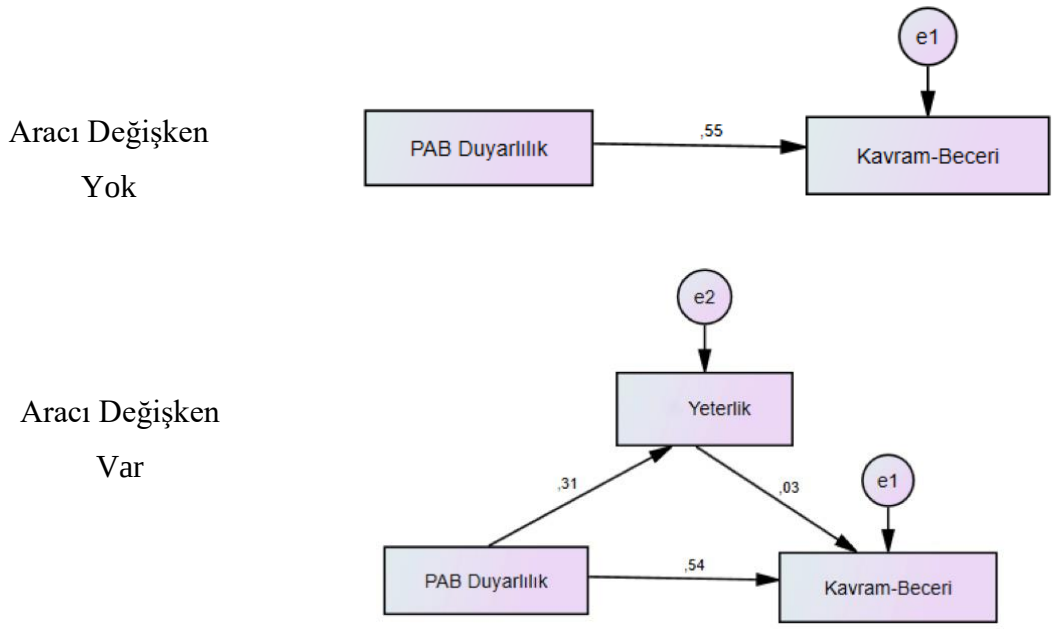
Tablo 39 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,544 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Toplam puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,544 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Toplam puanları artıkça çocukların kavram ve becerilerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından öğretmenlerin tutum-inanç puanlarına olan standartlaştırılmış yol

katsayısının (β=0,231) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05), ancak öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,016) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p>0,05) görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç değişkeni modele alındığında PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,540'tır ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Tutum-inanç değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından öğretmenlerin kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin tutum-inanç puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı öğretmenlerin PAB-Toplam puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin tutum-inanç puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

4.3. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmen Yeterliklerinin Aracılık Rolünün İncelenmesi

Araştırmanın H_3 hipotezi *öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır* olarak belirlenmiştir. Bu hipotezi test etmek üzere, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri (duyarlılık, çocuk anlayışları, alan bilgisi, pedagojik bilgi) ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik yeterliklerinin etkilerini incelemek üzere modeller oluşturulmuştur. Alt boyutlara göre oluşturulan modeller, ilgili hipotezler ile birlikte bu başlık altında sırayla sunulmuştur.

Araştırmanın H_{3a} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin yeterliklerinin dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 44'te ve analiz sonuçları Tablo 40'ta sunulmuştur.



Şekil 44. PAB-duyarlık, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model

Tablo 40.

PAB-Duyarlılık Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

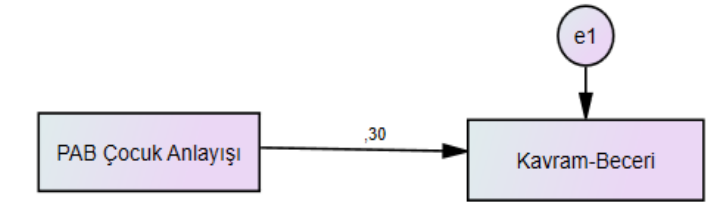
	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Duyarlılık-> Kavram ve Beceri	0,081	0,550	<0,05
Aracı değişken var	PAB Duyarlılık-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,080	0,542	<0,05
	PAB Duyarlılık-> Yeterlik *(Doğrudan etki)*	0,256	0,310	<0,05
	Yeterlik->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,005	0,026	0,615
	PAB Duyarlılık-> Yeterlik-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,001	0,008	

Tablo 40 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,550 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Duyarlılık boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,550 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Duyarlılık puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinde gelişme görüldüğü söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına

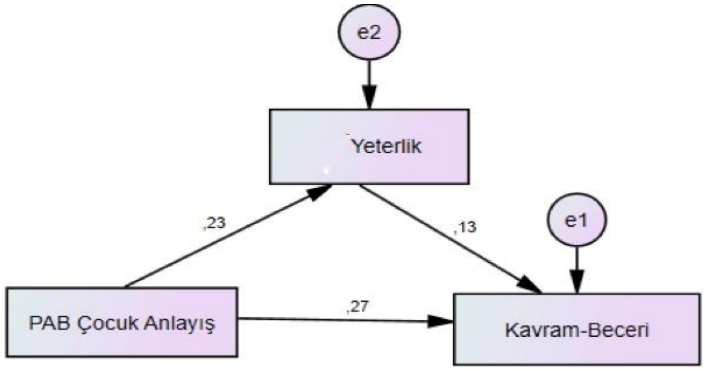
öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutundan öğretmenlerin yeterlik puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,310) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) ancak öğretmenlerin yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,026) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p>0,05) görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındığında PAB-Duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,542'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Yeterlik değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin duyarlılık puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı öğretmenlerin PAB-Duyarlılık boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin yeterlik puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

Araştırmanın H_{3b} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır* şeklindedir. Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin yeterliklerinin dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 45'te ve analiz sonuçları Tablo 41'de sunulmuştur.

Aracı Değişken Yok



Aracı Değişken Var



Şekil 45. PAB-çocuk anlayışları, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model

Tablo 41.

PAB-Çocuk Anlayışları Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

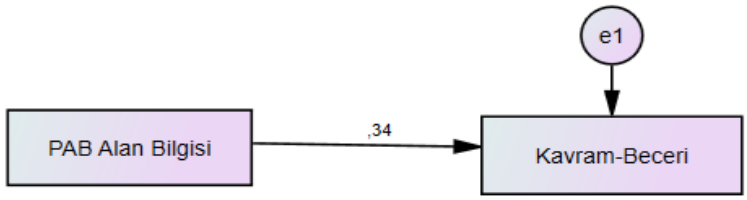
	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Çocuk Anlayış-> Kavram ve Beceri	0,270	0,302	<0,05
Aracı değişken var	PAB Çocuk Anlayış-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,244	0,273	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış-> Yeterlik *(Doğrudan etki)*	1,131	0,225	<0,05
	Yeterlik->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,024	0,133	<0,05
	PAB Çocuk Anlayış-> Yeterlik-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,027	0,030	<0,05

Tablo 41 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,302 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,302 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin çocuk anlayışlarına ilişkin bilgileri artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin geliştiği söylenebilir. Aracı değişken

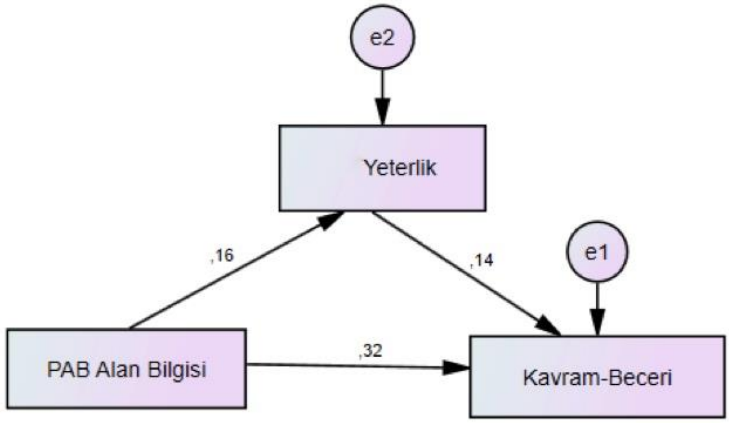
modele alındığına öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutundan öğretmenlerin yeterlik puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,225) ve öğretmenlerin yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,133) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındığında PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,273 olarak hesaplandığı ve istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin yeterlik puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları boyutu puanlarının, öğretmenlerin yeterlik puanları üzerinden çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisinin 0,030 olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{3c} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır* şeklindedir Öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmen yeterliklerinin dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 46'da ve analiz sonuçları Tablo 42'de sunulmuştur.

Aracı Değişken Yok



Aracı Değişken Var



Şekil 46. PAB-alan bilgisi, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model

Tablo 42.

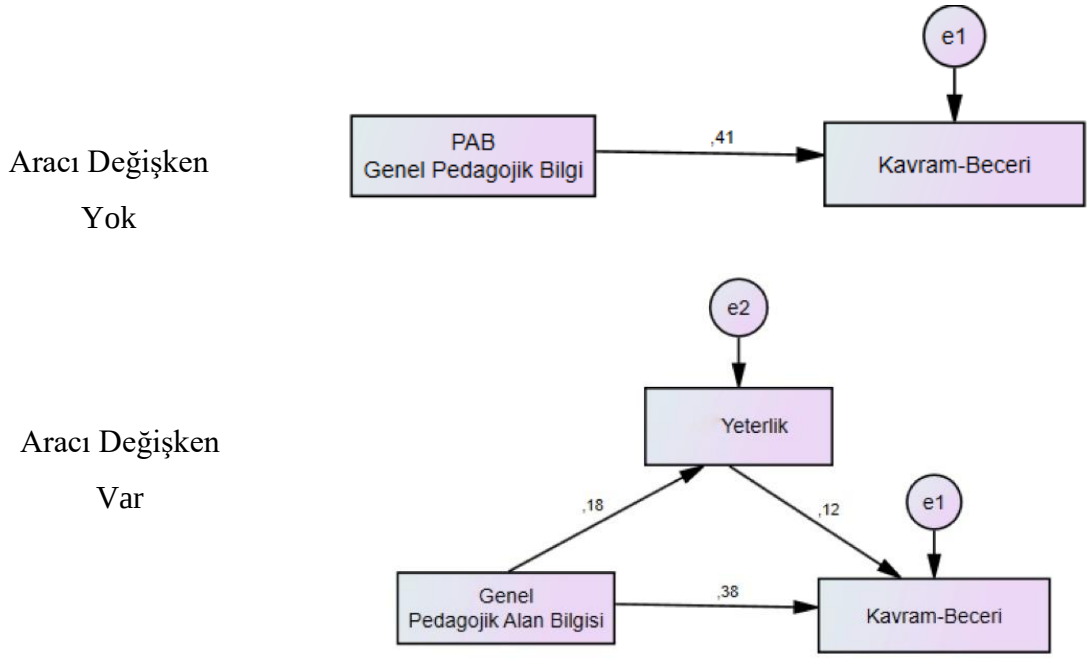
PAB-Alan bilgisi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Alan Bilgisi> Kavram ve Beceri	0,357	0,344	<0,05
Aracı değişken var	PAB Alan Bilgisi> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,333	0,321	<0,05
	PAB Alan Bilgisi> Yeterlik *(Doğrudan etki)*	0,928	0,159	<0,05
	Yeterlik>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,025	0,143	<0,05
	PAB Alan Bilgisi> Yeterlik> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,024	0,023	<0,05

Tablo 42 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,344 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,344 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutundan öğretmenlerin yeterlik puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,159$) ve çocukların yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,143$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındığında PAB-Alan Bilgisi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,321 değerinde ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi puanlarından öğretmenlerin kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin yeterlik puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin PAB-Alan Bilgisi boyutu puanlarının,

öğretmen yeterlik puanları aracılığıyla, çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi 0,023 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın H_{3d} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutunun, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi vardır* şeklindedir Öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmenlerin yeterliklerinin dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 47'de ve analiz sonuçları Tablo 43'te sunulmuştur.



Şekil 47. PAB-pedagojik bilgi, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model

Tablo 43.

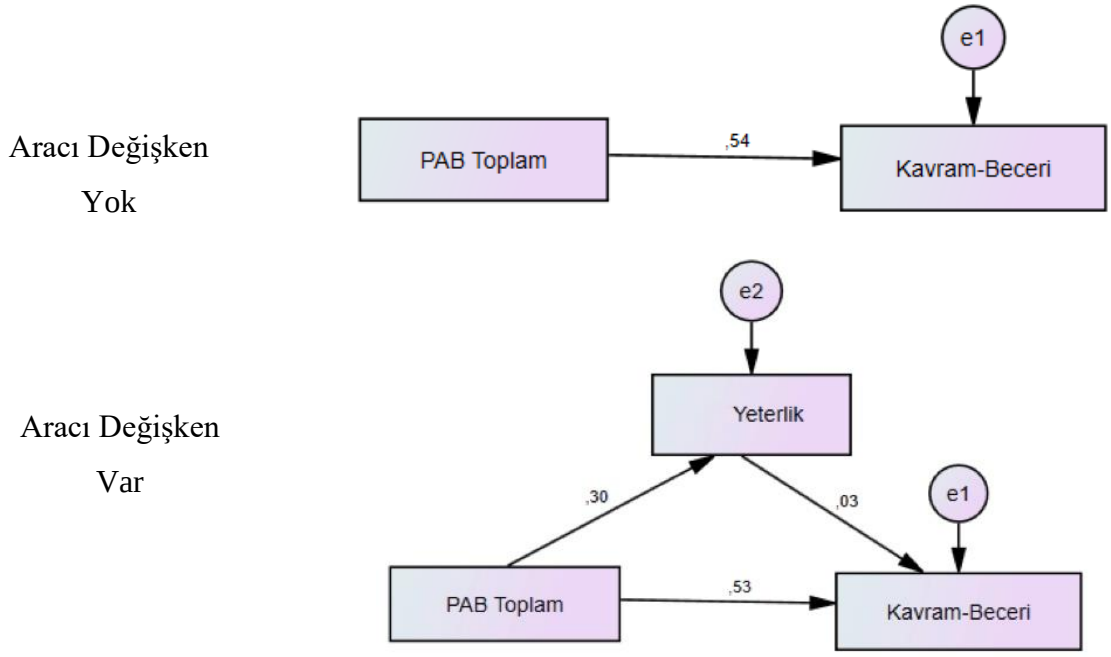
PAB-Pedagojik Bilgi Boyutundan Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Pedagojik Bilgi-> Kavram ve Beceri	0,450	0,406	<0,05
Aracı değişken var	PAB Pedagojik Bilgi> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,425	0,384	<0,05
	PAB Pedagojik Bilgi> Yeterlik *(Doğrudan etki)*	1,122	0,180	<0,05
	Yeterlik>Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,022	0,125	<0,05
	PAB Pedagojik bilgi> Yeterlik> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,025	0,023	<0,05

Tablo 43 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,406 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre, PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,406 standart birimlik artış ile sonuçlanmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgileri arttıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin geliştiği söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutundan öğretmenlerin yeterlik puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,180$) ve çocukların yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının ($\beta=0,125$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındığında PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,384'tür ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındıktan sonra öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin yeterlik puanlarının kısmi aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin PAB-Pedagojik Bilgi boyutu puanlarının, öğretmenlerin yeterlik puanları aracılığıyla, çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan dolaylı etkisi 0,023 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın H_{3e} hipotezi *Öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde öğretmen yeterliklerinin anlamlı etkisi*

vardır şeklindedir Öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin etkide öğretmen yeterliklerinin dolaylı ve aracı etkisinin incelendiği model Şekil 48'de ve analiz sonuçları Tablo 44'te sunulmuştur.



Şekil 48. PAB-toplam puan, kavram, beceri ve yeterlik değişkenlerine ilişkin model

Tablo 44.

PAB Toplam Puan Üzerinden Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Etkide Yeterlik Dolaylı ve Aracı Etki Analiz Sonuçları

	Yollar	**Yol katsayısı (B)**	**Std. Yol katsayısı (β)**	**p**
Aracı değişken yok	PAB Toplam-> Kavram ve Beceri	0,062	0,544	<0,05
Aracı değişken var	PAB Toplam-> Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,061	0,535	<0,05
	PAB Toplam-> Yeterlik *(Doğrudan etki)*	0,195	0,205	<0,05
	Yeterlik->Kavram ve Beceri *(Doğrudan etki)*	0,006	0,031	0,553
	PAB Toplam-> Yeterlik-> Kavram ve Beceri *(Dolaylı etki)*	0,001	0,010	

Tablo 44 incelendiğinde aracı değişken yok iken öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0,544 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$)

görülmektedir. Buna göre PAB-Toplam puanlarındaki bir standart birimlik artış çocukların kavram ve beceri puanlarında 0,544 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin PAB-Toplam puanları artıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinin arttığı söylenebilir. Aracı değişken modele alındığına öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından, öğretmenlerin yeterlik puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,205) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) ancak öğretmenlerin yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısının (β=0,031) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik değişkeni modele alındığında, PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan standartlaştırılmış yol katsayısı 0,535'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Yeterlik değişkeninin modele alınmasıyla öğretmenlerin PAB-Toplam puanlarından çocukların kavram ve beceri puanlarına olan anlamlı etkinin kalkmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin yeterlik puanlarından kavram ve beceri puanlarına olan etki istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dolayı, öğretmenlerin PAB-Toplam puanları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide öğretmenlerin yeterlik puanlarının aracı etkisinin olmadığı söylenebilir. Bir diğer ifadeyle, dolaylı etki anlamlı olmadığından dolayı aracı etki bulunmamaktadır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Araştırma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin aracı etkisinin incelenmesi amaçlanmış, yapılan analizler ile doğrudan ve dolaylı ilişkilere yönelik bulgular elde edilmiştir. Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular, ilgili literatür referans alınarak tartışılacak ve yorumlanacaktır.

5.1. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Çocukların Bilim Motivasyonlarının Aracılık Rolüne İlişkin Tartışma ve Yorum

Mevcut araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının kısmi aracılık rolünün olduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde, çocukların bilime yönelik motivasyonları bir bağımsız değişken olma durumundadır. Elde edilen bu bulgu, çocukların bilime yönelik motivasyonlarının, çocukların öğrenme çıktıları üzerinde anlamlı katkısı olduğunu göstermektedir. Alanyazın incelendiğinde, çocukların bilime yönelik motivasyonlarına ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunduğu görülmekle birlikte elde edilen sonuçların bilim eğitiminde motivasyonunun önemini vurguladığı anlaşılmaktadır. Alanyazında yer alan araştırmalar, çocukların bilim etkinliklerine katılmaları ile motivasyonlarının pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermektedir. Mantzicopoulos ve diğerleri (2013), bilimsel okuryazarlık projesi yürüttükleri sınıflardaki çocukların bilim başarılarının ve motivasyonlarının olumlu yönde ilerlediğini belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Oppermann ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bilim odaklı okul öncesi eğitim kurumlarında eğitim gören çocukların daha yüksek bilim motivasyonuna sahip olduğu belirlenmiştir. Alanyazında yer alan diğer benzer çalışmalar da çocuklara sunulan bilim eğitimi fırsatlarının, motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği yönünde görüş bildirmektedir (Alabay vd., 2020; Dilek vd., 2020). Bahsi geçen araştırmalarda dikkat çeken nokta, çocukların öğrenme çıktılarını ve motivasyonlarını nedensellik ilişkisinden

bağımsız olarak ele almalarıdır. Yani bu araştırmalarda, çocuklara bilim eğitimi verilmesi sonucunda çocukların hem öğrenmelerinin hem de motivasyonlarının geliştiği belirlenmiştir. Ancak öğrenme çıktıları ve motivasyon arasındaki nedensellik ilişkisi bilinmemektedir. Dolayısıyla alanyazında yer alan çalışmalarda, motivasyonun mu öğrenmeye yoksa öğrenmenin mi motivasyona katkı sağladığı noktası karanlıkta bırakılmıştır. Mevcut araştırmadan elde edilen bulgular, alanyazında ihmal edilen bu durumu aydınlatır niteliktedir. Bu araştırmanın kurgusu gereği, motivasyonun çocukların öğrenme çıktıları üzerindeki aracılık rolü incelenmiştir. Dolayısıyla araştırmanın öne çıkan boyutu, alanyazındaki bilim eğitimi çalışmalarından farklı olarak istatistiksel etkinin incelenmiş olmasıdır. Mevcut çalışma kapsamında ortaya konulan çocukların bilim motivasyonunun, öğrenme çıktılarına aracılık ettiği bulgusunun alanyazına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının aracılık rolünün araştırılması sürecinde, değişkenler arasında doğrudan ve dolaylı ilişkiler incelenmiştir. Bu kapsamda, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde doğrudan etkisinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik pedagojik alan bilgileri arttıkça çocukların kavram ve beceri düzeyleri da gelişmektedir. Alanyazın incelendiğinde, bu bulgu ile aynı doğrultuda araştırmaların olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin bilgi ve desteğinin öneminin araştırıldığı çalışmada, Hsin ve Wu (2011), bilim eğitiminde deneyimin tek başına çocukların öğrenmelerine katkı sağlamadığını, öğretmenlerin, çocuklara uygun pedagojik destek sağlamalarının, öğrenme üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Gropen ve diğerleri (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, pedagojik alan bilgisi yüksek olan öğretmenlerin sınıflarındaki çocukların bilim kavramlarına yönelik öğrenme performanslarının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Buradan, çalışma kapsamında elde edilen sonuçların alanyazın ile paralel doğrultuda olduğu anlaşılmaktadır.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ve çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin bir kısmının çocukların bilim motivasyonu tarafından açıklandığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin çocukların motivasyonu aracılığıyla dolaylı olarak çocukların kavram ve beceri düzeylerini etkilediği söylenebilmektedir. Çocukların motivasyonel inançlarının deneyimlerine bağlı olarak şekillendiği bilinmektedir (Wigfield vd., 1997). Bu nedenle,

pedagojik alan bilgisi yüksek öğretmenlerin, çocukların bilim motivasyonlarını ve dolayısıyla kavram ve beceri öğrenmelerini olumlu yönde etkilemesi olağandır. Ancak bu noktada, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların motivasyonlarına yansıyabilmesi için sınıf uygulamalarının niteliğinin tamamlayıcı bir katkısı olduğu düşünülmektedir. Zira bu çalışmanın konusu olmamakla birlikte, okul öncesi öğretmenlerinin bilim öğretme niteliklerinin, çocukların öğrenme çıktılarını etkilediği bilinmektedir (Gropen vd., 2017). Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin çocukların motivasyonlarına olumlu yansımasının muhtemel nedenlerinin ele alınması önemli görülmektedir. Çalışma kapsamına dahil edilen pedagojik alan bilgisi bileşenleri; duyarlılık, çocuk anlayışları, alan bilgisi ve pedagojik bilgidir. Dolayısıyla öğretmenlerin bu alanlarda artan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri gelişimlerine olumlu bir şekilde yansıdığı söylenebilir. Ayvacı ve Devecioğlu (2010) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim etkinliklerinde sınıf ortamı ve merkezleri düzenlemelerinin çocukların motivasyonlarını artırdığını ortaya koymuşlardır. Buna göre, pedagojik bilgilerini etkili şekilde kullanabilen öğretmenlerin sınıflarındaki çocukların motivasyonlarının arttığı anlaşılmaktadır. Bir diğer araştırmada Patrick ve diğerleri (2008), yüksek motivasyonel inançlara sahip çocukların daha fazla öğretmen desteği aldığını belirlemişlerdir. Dolayısıyla, çocuklara bilim eğitiminde rehberlik yapabilen öğretmenlerin, çocukların motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin PAB-Alan Bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin bilimsel bilgi düzeylerinin artması çocukların kavram ve beceri gelişimlerine de olumlu yansımaktadır. Öğretmenlerin alan bilgisine sahip olmaları, çocukların öğrenme başarıları ile ilişkilendirilmektedir (Kallery, 2018; Spektor-Levy vd., 2013). Bunun yanı sıra, öğretmenlerin alan bilgisine sahip olmaları yine öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişiminde önemli bir bileşen olarak görülmektedir (Garbett, 2003). Çünkü alan bilgisi, öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde öncül durumdadır. Mevcut çalışma kapsamında, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları bilgilerinin, çocukların kavram ve becerileri üzerinde doğrudan etkisi bulunduğu belirlenirken bu etkide çocukların bilim motivasyonlarının aracılık etkisinin bulunmadığı görülmüştür. Yani, öğretmenlerin çocukların kavram yanılgılarına yönelik bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeylerine olan etkisinin açıklanmasında çocukların motivasyonları anlamlı bir değişken değildir. Bu bulgu ile öğretmenlerin çocuk anlayışlarına yönelik bilgilerinin önemi bir

kez daha vurgulanmıştır. Pek çok okul öncesi öğretmeninin ve öğretmen adayının, bilim alanında gerekli altyapıya sahip olmadığı, kavram yanılgıları ile mesleğe başladıkları ve devam ettirdikleri bilinmektedir (Fleer, 2016; Kefi vd., 2013; Ültay & Can, 2015). Dahası, öğretmenlerin de çocuklar ile aynı kavram yanılgılarına sahip olduğu sadece nicelik olarak daha az sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları ifade edilmektedir (Wandersee, Mintzes, & Novac, 1994). Öğretmenlerin, çocuk anlayışlarına yönelik pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeylerini doğrudan etkilediği bulgusu göz önünde tutulduğunda, öğretmenlerin kavram yanılgılarının giderilmesinin gerekliliğinin altı çizilmektedir. Öğretmenlerin kavram yanılgılarının giderilmesi ise ancak bilimsel alan bilgisi altyapılarının güçlendirilmesi ile mümkün olabilmektedir.

Öğretmenlerinin alan bilgisi gelişiminin etkisinin genel pedagojik alan bilgilerinin ve çocuk anlayışları bilgilerinin yanı sıra duyarlılık boyutunda da kendini göstermesi beklenmektedir. Zira Jenßen ve diğerleri (2015), okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin yüksek düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Dunekacke ve diğerleri (2015) tarafından yapılan bir araştırma, okul öncesi öğretmeninin matematik alan bilgisinin matematik ile ilgili öğrenme durumlarını tanıma yeteneklerini yani duyarlılıklarını öngördüğünü göstermiştir. Mevcut çalışma kapsamında, öğretmenlerin PAB-Duyarlılık bilgilerinin, çocukların motivasyonları aracılığıyla kavram ve beceri düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Duyarlılık ile ilgili olarak, Areljung (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin pedagojik fikir benimsemelerinin günlük uygulamalarında bilim içeriğini ayırt etmelerine ve inşa etmelerine yardımcı olduğu ortaya konulmuştur. Buradan hareketle, öğretmenlerin bilim içeriğini çocukların oyunlarına entegre edebilmeleri veya çocukların oyunlarında bilim kavramlarını tanıyarak bunu eğitim fırsatına çevirebilmelerinin çocukların motivasyonlarına olumlu yönde katkı yaptığı söylenebilir.

5.2. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmenlerin Tutum-İnançlarının Aracılık Rolüne İlişkin Tartışma ve Yorum

Araştırma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançlarının, öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki aracılık rolü incelenmiştir. Modelin sınanması sürecinde,

değişkenler arasındaki dolaylı ve doğrudan ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgisi bileşenleri ile öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik tutum-inançları arasında anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Tutum ve inanç değişkeninin modele alındığı analizlerde, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, öğretmenlerin tutum ve inançları üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin, pedagojik alan bilgisine ilişkin bilgi düzeylerinin artmasının, bilim eğitimine yönelik tutum ve inançları üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilmektedir. Alanyazın incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin tutum ve inançları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ile ilgili değişkenlerin ilişkili olduğu görülmektedir (Wu vd., 2020). Johnson (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bilim eğitimine özgü mesleki gelişimin, tutum ve inançlar ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançlarının, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasında aracı etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin tutum ve inançları, bu iki değişken arasında bağımsız bir değişken olma özelliği göstermemiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca farklı açıklamaların eşlik edebileceği düşünülmektedir. Zira, Baron ve Kenny (1986)'ya göre, sosyal bilimler araştırmalarında değişkenler arasındaki ilişkilerde farklı değişkenlerin aracı rolünün bulunabileceğini belirtmektedir. Bu çalışmada ele alınan değişkenlerden tutum ve inancın yapısal özellikleri tekrar gözden geçirilecek olursa; tutumların, inançlar temelinde oluştuğu ve davranışın ortaya çıkmasında ikisinin birlikte etkili olduğu bilinmektedir (Riggs & Enochs, 1990). Dolayısıyla öncelikle öğretmenlerin kendilerine ilişkin bir yargı geliştirerek inançlarını oluşturdukları ve bu inanç neticesinde tutumlarını ortaya koydukları söylenebilmektedir. Özcan (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da paralel bilgiler sunulmuş ve okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimi davranış inançlarının, bilim eğitimine yönelik tutumlarını belirlediği tespit edilmiştir. Mevcut araştırma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilime ilişkin yeterliklerinin PAB-çocuk anlayışları, PAB-pedagojik bilgi ve PAB-alan bilgisi değişkenlerinin çocukların öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinde aracılık etkisine sahip olduğu görülmüştür. Ancak, tutum ve inançların birlikte değerlendirildiği değişkenin, pedagojik alan bilgisinin hiçbir boyutunda, çocukların öğrenme çıktıları üzerinde aracılık etkisinin bulunmadığı görülmüştür. Elde edilen bu bulgular birlikte ele alındığında, inançların tutumlardan önce var olduğu bilgisinden hareketle dolaylı bir çıkarım olarak, öğretmenlerin bilim eğitime

ilişkin yeterlik inançlarındaki belirsizliğin, henüz bir tutum olarak kendini göstermediği düşünülebilir. Olumlu, olumsuz veya kararsız olabilen tutumlar, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal şekilde ortaya çıkabilmektedir (Ajzen, 2005). Elde edilen bulgu doğrultusunda, duyuşsal veya bilişsel olarak yeşeren öğretmen tutumlarının henüz davranışa dönüşerek, çocukların kavram ve beceri çıktılarına yansımadığı yorumu yapılabilir. Bu durum, bir müdahale bulgusu olarak değerlendirilerek öğretmenlerin, bilim eğitimine ilişkin yeterlik inançları henüz tutuma dönüşerek sınıf ortamına yansımamışken yeterlik inançlarını yükseltme noktasında eğitimsel önlemler alınabileceği düşünülmektedir. Çünkü okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançlarının sınıf uygulamalarını etkilediği bilinmektedir (Johnson, 2020). Opperman ve diğerleri (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü yeterlik inançları ile sınıf uygulamalarının pozitif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Özcan (2016), okul öncesi öğretmenlerinin tutum ve inançlarının, öğretmenlerin bilim öğretme niyetlerinin açıklanmasında önemli değişkenler olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin bilime ilişkin tutum ve inançları olumlu yönde oldukça, çocuklara bilim eğitimine özgü deneyim fırsatları sunma durumları da artacaktır.

Araştırma bulguları, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram- beceri anlayışlarını olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir. Buna göre, çocukların kavram ve beceri düzeylerinin gelişiminde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin etkisi söz konusudur. Bununla birlikte, bu değişkenler arasındaki ilişkide, öğretmenlerin tutum ve inançlarının rolünü anlayabilmek üzere modele tutum-inanç değişkeni dahil edildiğinde tutum ve inançların anlamlı bir aracılık etkisinin olmadığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde, bu bulgulara paralellik gösteren çalışmalar olduğu görülmüştür. Qonita ve diğerleri (2019), batma ve yüzme kavramlarını ele alarak gerçekleştirdikleri araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin sınıf uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerinde gelişime neden olmadığını belirlemişlerdir. Bu durumun kaynağı araştırıldığında, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı anlaşılmıştır. Bu durum, mevcut araştırma kapsamında elde edilen pedagojik alan bilgisinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu bulgusuyla tutarlıdır. Bununla birlikte, Qonita ve diğerleri (2019) yaptıkları görüşmelerde öğretmenlerin okul öncesi bilim eğitimine olan tutum ve inançlarının olumsuz olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin, çocukların erken dönemde bilim kavramlarını anlamayacaklarına, bunları öğretmenin zor olduğuna inandıkları ve

uygulama sürecinde bu tutum ve inançları doğrultusunda çocuklara uygun desteği sunamadıkları görülmüştür (Qonita vd., 2019). Buradan, öğretmenlerin tutum ve inançlarının sınıf uygulamalarına yansıdığı ve doğru öğrenme desteğini sunamadıkları için çocukların kavram ve becerilerinde herhangi bir gelişme olmadığı anlaşılmaktadır. Mevcut çalışma kapsamında öğretmenlerin tutum ve inançları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasında ise ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Bu noktada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine ilişkin sınıf uygulamalarının incelenmesinin aydınlatıcı olacağı düşünülmektedir. Nihayetinde, araştırma kapsamında öğretmenlerin tutum–inançları konusunda kendi bildirdikleri yazılı bilgiye başvurulmuştur ancak gerçek durum bilinmemektedir. Erden ve Sönmez (2011) tarafından ortaya konulan bilgiden yola çıkarak, öğretmenlerin bilim eğitimine karşı tutum ve inançları olumsuz dahi olsa iyi bir pedagojik alan bilgisi ile çocukların kavram ve becerilerine katkı sundukları söylenebilirken olumlu tutum ve inanca sahip öğretmenlerin sınıfta sık uygulama yapmamaları veya eksik pedagojik alan bilgisi ile uygulama yapmaları halinde çocukların kavram ve becerilerinde gelişim gözlenmeyeceği yorumu yapılabilmektedir. Mevcut çalışma bulguları ve alanyazından elde edilen bu bilgiler, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin, çocukların öğrenme çıktıları üzerindeki önemli etkisinin altını çizer niteliktedir.

Araştırma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki dolaylı etkisini incelemek üzere modele tutum-inanç değişkeni dahil edildiğinde aracılık modelinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Modeldeki ilişkiler incelendiğinde, öğretmenlerin tutum inançlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı görülmüştür. Okul öncesi eğitim bağlamında, çocukların kavram ve beceri düzeylerini geliştirmesi beklenen temel unsur öğretmenin çocuklara sunduğu fırsatlardır. Araştırmalar, okul öncesi dönemde öğretmenlerin çocuklara sunacakları bilim eğitiminin niceliğini ve niteliğini belirleyen etmenlerden birisinin de öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik tutumları olduğunu ortaya koymuştur (Çamlıbel-Çakmak, 2006; Cho, Kim, & Choi, 2003; Erden & Sönmez, 2011; Jarrett, 1999; Ünal & Akman, 2006). Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin bilime yönelik tutum ve inançları olumlu yönde ilerledikçe eğitim ortamına daha sık ve niteliği daha yüksek bilim etkinlikleri taşıma potansiyelleri de artmaktadır. Öğretmenlerin sınıflardaki eğitim uygulamaları aracılığıyla çocuklara bilim eğitimi deneyimleri kazandırması sayesinde çocuklarda kavram ve beceri ediniminde gelişim gözlenmektedir (Gropen vd., 2017).

Mevcut araştırmada, öğretmen tutumlarının sınıf uygulamaları üzerindeki etkisinin belirleyiciliğine ilişkin literatürden yola çıkılarak araştırmaya aracı değişken olarak dahil edilmiştir. Pigge ve Marso (1997), öğretmenlerin olumlu tutumlarının, öğretmenlerin eğitim sürecindeki davranışlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Bu bilgiyi destekleyen sonuçlar sunan Johnson (2020), öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançları ile sınıf uygulamaları arasında olumlu yönde ilişki olduğunu belirtimiştir. Ancak literatür incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutumları ile sınıf uygulamaları arasındaki ilişkiye dair farklı sonuçların olduğu görülerek bu iki değişken arasındaki bağlantının tartışmalı olduğu anlaşılmıştır. Erden ve Sönmez (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin fen öğretimine yönelik tutumları ile sınıfta sağlanan fen etkinliklerinin sıklığı arasındaki bağlantının oldukça zayıf olduğu ortaya konulmuştur. Bir anlamda, öğretmenlerin tutumları ile sınıf uygulamaları arasında güçlü bir bağlantı olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, mevcut araştırma bağlamında, okul öncesi öğretmenlerinin tutum-inançları ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasında ilişki olmaması durumuna görece açıklık getirebilir. Öğretmenlerin bilim eğitimine yönelik tutum-inançları ile sınıf uygulamaları arasında ilişki olmaması veya zayıf ilişki olması durumunda, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde tutum-inanç etkisinin anlamlı olmaması makul görünmektedir.

5.3. Öğretmenlerin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgilerinden Çocukların Kavram ve Beceri Düzeylerine Olan Doğrudan ve Dolaylı Etkide Öğretmen Yeterliklerinin Aracılık Rolüne İlişkin Tartışma ve Yorum

Mevcut çalışma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik yeterliklerinin, bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların bilimsel kavram ve beceri düzeyleri arasındaki aracılık rolü incelenmiştir. Modelin test edilmesi sürecinde değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler belirlenmiştir. Bu kapsamda, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi ve tüm bileşenlerine (duyarlılık, çocuk anlayışları, alan bilgisi, pedagojik bilgi) ilişkin bilgileri arttıkça öğretmenlerin bilim eğitimine ilişkin yeterlik puanlarında artış görülmektedir. Alanyazında, mevcut çalışmanın bulgularına paralel sonuçlar yer almaktadır. Özden vd. (2009), tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri ile yeterlik

inançları arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, öğretmenler tarafından bildirilen yeterliklerin değerlendirildiğinin göz önünde tutulması önemli görülmektedir. Diğer bir deyişle, okul öncesi öğretmenlerinin sahip olduklarını belirttikleri yeterlikleri sınıflarında, okul öncesi eğitim bağlamlarında işe koşup koşmadıkları belirsizliğini korumakla birlikte bildirimsel bilgi, çoğunlukla eyleme geçirilen bilgi için bir ön koşul olarak görülmektedir (Alonzo & Kim, 2016).

Araştırmada, doğrudan ilişkilerin incelenmesi ile elde edilen bir diğer bulgu pedagojik alan bilgisi ve yeterliğe yöneliktir. Çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi alt boyutları ile bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri arasında pozitif yönlü ilişkiler belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin çocukların bilimsel kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki dolaylı etkisini belirlemek üzere yeterlik değişkeninin modele alınması ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, öğretmen yeterlikleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, öğretmenlerin bilim etkinlikleri yeterliklerini olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Yani, öğretmenlerin mesleklerine ilişkin bilgileri arttıkça yeterlik inançlarının da arttığı ifade edilebilir. Alan yazın incelendiğinde, farklı araştırmacıların paralel açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Barenthien ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışma çerçevesinde, okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme fırsatları arttıkça bilim eğitimine özgü mesleki yeterliklerinin de geliştiğini ifade etmektedirler.

Çalışma kapsamında, öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterliklerinin, öğretmenlerin PAB-çocuk anlayışlarına ilişkin bilgileri ve çocukların bilimsel kavram ve beceri düzeyleri arasında aracı etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin çocukların kavram yanılgılarına ilişkin bilgisi, yeterlikleri aracılığıyla çocukların kavram ve beceri düzeylerine yansımaktadır. İlgili model sınanırken elde edilen bir diğer bulgu ise öğretmenlerin çocuk anlayışları bilgisinin, öğretmen yeterliklerine doğrudan etkisidir. Buna göre, öğretmenlerin çocuk anlayışları bilgileri arttıkça yeterliklerine dair inançlarının arttığı söylenebilmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin çocuk anlayışları bilgileri yani çocukların bilimsel kavramlara yönelik yanılgılarını belirleyebilme bilgileri kritik önem taşımaktadır. Ancak alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin, öğrenenlerin var olan kavram yanılgılarını belirleyebilme noktasında gerekli yeterliğe sahip olmadıkları farklı araştırmalar tarafından doğrulanmıştır. Nussbaum (1981), öğretmenlerin kavram yanılgılarını belirleyebilme becerilerini araştırdığı çalışmasında, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bu beceri

konusunda yetersiz olduğunu göstermiş ve elde edilen sonuçlar öğretmenlerin yalnızca %7'sinin üç kavram yanılgısını da belirleyebildiğini ortaya koymuştur. Okul öncesi öğretmenlerinin çocukların kavram yanılgılarını belirleyebilmeleri için öğretmenlerin alan bilgilerinin artırılması önemli görülmektedir (Saçkes vd., 2011). Van Driel ve diğerleri (1998), öğretmenlerin kavram yanılgılarını fark edebilmeleri için gelişmiş bir kavramsal anlayışa sahip olmalarının önemli olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla, eğitim ortamında çocukların sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesinde okul öncesi öğretmenlerinin sahip olduğu alan bilgilerinin kritik önem taşıdığı söylenebilmektedir.

Öğretmen yeterliklerinin, PAB-Çocuk Anlayışları ve çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki aracılık rolü ile birleştirilmek üzere mevcut araştırmanın PAB-Alan Bilgisi ve çocukların kavram ve beceri düzeylerine ilişkin bulguları incelendiğinde, öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterliklerinin aracılık etkisinin olduğu görülmektedir. Bir diğer deyişle, öğretmenlerin bilimsel alan bilgileri yeterliklerini etkilemekte ve bu da çocukların kavram ve beceri düzeylerine olumlu şekilde yansımakta, bir zincir etkisi oluşmaktadır. Bu durum, çocukların öğrenmelerinde öğretmenlerin alan bilgisine sahip olmalarının önemini yeterlikleri aracılığıyla tekrar vurgulamaktadır. Yukarıda söz edildiği üzere, hem PAB-Çocuk Anlayışları bilgisinin hem de PAB-Alan Bilgisinin öğretmenlerin yeterlikleri aracılığıyla çocukların çıktıları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu noktada iki bulgunun birlikte yorumlanması önemli görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin, çocukların kavram yanılgılarını (PAB-Çocuk Anlayışları) fark edebilmesi için öncelikle kendi bilimsel anlayışlarının yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Yeterli alan bilgisine yani bilimsel kavram bilgisine sahip olmayan okul öncesi öğretmenlerinin çocukların mevcut kavram yanılgılarını fark etmemeleri muhtemeldir (Saçkes vd., 2012). Bununla birlikte, yapılan çalışmalar okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel kavramlara yönelik önemli düzeyde bilgi eksikliklerinin ve kavram yanılgılarının bulunduğunu göstermiştir (Akman vd., 2015; Timur, 2012). Ültay ve Can (2015), okul öncesi öğretmenlerinin ısı-sıcaklık konusunda yeterli bilimsel bilgiye sahip olmadıklarını ve kavram yanılgıları olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde maddenin yapısı (Kokkotas, Vlachos, & Koulaidis, 1998), ısı ve sıcaklık (Frederik, van der Valk, Leite, & Thorén, 1999) ve elektrik (Stocklmayer & Treagust, 1996) konularında öğretmenlerin bilgi eksiklikleri yaşadığı belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel kavramlara yönelik yeterli alan bilgisine sahip olmaları, alan bilgilerini ve çocukların kavram yanılgılarını belirleyebilme potansiyellerini artırarak

öğretmen yeterliklerini olumlu yönde etkilemesi ve çocukların öğrenme çıktılarını zenginleştirmesi nedeniyle zincirleme etkiye sahiptir.

Çocukların bilimsel kavram ve becerilerine yönelik çıktılarını olumlu yönde etkileyen aracılık etkisi nedeniyle okul öncesi öğretmenlerinin yeterliklerinin, okul öncesi bilim eğitiminde kritik önem taşıdığı söylenebilmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimi konusundaki yeterliklerinin önemi alanyazındaki farklı araştırmalar tarafından da vurgulanmaktadır. Çalışmalar, yeterlik inançlarının, öğretmenlerin sınıftaki uygulamalarının önemli yordayıcılarından biri olduğunu göstermektedir (Schiefele & Schaffner, 2015). Benzer şekilde, Opperman ve diğerleri (2019), yaptıkları çalışma ile okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik yeterlik inançları arttıkça sınıfta bilim etkinliklerine daha sık yer verdikleri sonucunu ortaya koymuşlardır. Bu bilgi, yeterliğin çocukların bilimsel kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki aracılık etkisinin nedenini açıklar niteliktedir. Öğretmenlerin sınıflarında daha fazla bilim eğitimine yer vermesi çocukların bilimsel kavram ve becerilerinin gelişimini destekleyen çok sayıda deneyim yaşaması anlamına gelmektedir (Gropen vd., 2017; Whittaker vd., 2020).

Öğretmenlerin bilim eğitimi konusundaki yeterliklerinin, çocukların bilişsel çıktıları üzerindeki anlamlı etkisi, öğretmen yeterliklerinin geliştirilmesi gerekliliğinin altını çizmektedir. Öğretmenlerin, bilim eğitimine ilişkin öğrenme fırsatlarının artırılması bu alandaki yeterliklerinin gelişiminde etkili bir yol olarak görülmektedir. (Gropen vd., 2017). Benzer şekilde Eckhoff (2017), sorgulama temelli bilim eğitimi proje çalışması sonucunda öğretmenlerin yeterlik inançlarının yükseldiğini ifade ederken Furtado (2010), okul öncesi öğretmenlerine verilen mesleki gelişim programının, öğretmenlerin yeterlik inançlarını olumlu yönde desteklediği sonucunu ortaya koymuştur. Daha özel olarak, Barenthien ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmadan yola çıkarak, okul öncesi öğretmenlerine lisans eğitimleri boyunca bilim eğitimi konusunda sunulan derslerin niceliğinin öğretmenlerin bilim eğitimi konusundaki yeterliklerinin gelişiminde önemli rol oynadığı söylenebilmektedir. Alanyazında yer alan bu araştırmalar, okul öncesi öğretmenlerine sunulan eğitimlerin yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediğini açıkça göstermektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkide çocukların bilim motivasyonları, öğretmenlerin bilime yönelik tutum-inanç ve yeterliklerinin aracı etkisi incelenmiş, yapılan analizler ile doğrudan ve dolaylı ilişkilere yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Bu bölümde, çalışmadan elde edilen sonuçların genel bir değerlendirmesi yapılmış ve ulaşılan sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

1. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının kısmi aracılık rolünün olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde, çocukların bilim motivasyonlarının önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların motivasyonunu etkilediği ve pedagojik alan bilgisinin, dolaylı olarak çocukların kavram ve beceri düzeylerini etkilediği söylenebilmektedir. Elde edilen bu sonuç, çocukların bilim motivasyonlarının, öğrenme çıktıları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.
2. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinde çocukların bilim motivasyonlarının kısmi aracılık rolünün incelenmesinde pedagojik alan bilgisinin tüm alt boyutları için ayrı modeller oluşturulmuştur. Pedagojik alan bilgisi tüm alt boyutlarının, çocukların bilim motivasyonları aracılığıyla çocukları kavram ve beceri düzeyleri üzerinde dolaylı etkisi olduğu belirlenirken yalnızca PAB-Çocuk Anlayışları boyutunda, çocukların bilim motivasyonlarının aracılık etkisinin kalktığı görülmüştür. Bu bulgu, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları bilgisinin, çocukların kavram ve beceri gelişimini doğrudan etkilediği ancak çocukların bilim motivasyonları aracılığıyla dolaylı etkisinin olmadığı sonucuna ulaştırmıştır.

3. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki etkisinin araştırılması sürecinde doğrudan ve dolaylı ilişkiler incelenmiştir. Bu kapsamda, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi alt boyutlarının, çocukların kavram ve beceri düzeyleri üzerinde doğrudan etkisinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre; okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü PAB-Duyarlılık, PAB-Çocuk Anlayışları, PAB-Alan Bilgisi, PAB-Pedagojik Bilgi ve PAB-toplam puanları arttıkça çocukların kavram ve beceri düzeyleri da artmaktadır. Buna göre, çocukların kavram ve beceri gelişiminde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin etkisi söz konusudur. Buradan, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri arttıkça çocukların kavram ve beceri düzeylerinde gelişme görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.
4. Çocukların bilim motivasyonlarının (kendine güven ve hoşlanma boyutlarının) kavram ve beceri düzeyleri üzerindeki doğrudan etkisi incelenmiş ve bu etkinin anlamlı olduğu görülmüştür. Buna göre, çocukların bilim eğitimine yönelik motivasyonlarının artması, kavram ve beceri gelişimine olumlu yönde yansımaktadır.
5. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum ve inançlarının, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasında aracı rol oynamadığı belirlenmiştir. Buradan, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, çocukların kavram ve becerilerini, öğretmenlerin tutum ve inançları aracılığıyla dolaylı olarak etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
6. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin bilim eğitimine yönelik tutum-inançları üzerinde doğrudan etkileri olduğu belirlenmiştir. Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin PAB- Toplam, PAB-Duyarlılık, PAB-Çocuk anlayışları ve PAB-Pedagojik Bilgi düzeylerinin artmasının, öğretmenlerin tutum ve inançları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
7. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum-inançlarının, çocukların kavram ve beceri düzeylerinin gelişimi üzerinde doğrudan etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

8. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik yeterliklerinin, öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları, PAB-Pedagojik Bilgi ve PAB Alan Bilgisi ile çocukların kavram ve beceri düzeyleri arasında aracılık rolünün olduğu belirlenmiştir. Buna göre; Öğretmenlerin Çocuk Anlayışları Bilgileri, Pedagojik Bilgileri ve Alan Bilgileri, çocukların kavram ve beceri düzeylerini öğretmen yeterlikleri aracılığıyla dolaylı olarak etkilemektedir. Diğer bir deyişle, öğretmenlerin bilim etkinliklerine yönelik yeterlikleri, çocukların kavram ve beceri düzeylerinin gelişiminde kısmi aracılık etkisine sahiptir.
9. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterlikleri üzerinde doğrudan etkisinin olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin, öğretmenlerin bilim etkinliklerine ilişkin yeterliklerini olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Yani, öğretmenlerin mesleklerine ilişkin bilgileri arttıkça yeterliklerinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır.
10. Öğretmenlerin PAB-Çocuk Anlayışları bilgilerinin, çocukların kavram ve becerileri üzerindeki dolaylı etkisinin incelenmesinde, çocukların bilim motivasyonlarının aracılık etkisi görülmezken öğretmen yeterliklerinin aracılık etkisinin olduğu belirlenmiştir. Buradan, öğretmenlerin çocukların kavram yanılgılarına ilişkin bilgisinin, yeterlikleri aracılığıyla çocukların kavram ve beceri düzeylerine yansıdığı sonucuna ulaşılmaktadır. Yani, öğretmenlerin çocukların kavram yanılgılarına yönelik bilgi düzeyleri yine kendi yeterlikleri aracılığıyla çocuklarda kavram ve beceri gelişimini desteklemektedir. Ayrıca, öğretmenlerin çocuk anlayışları bilgileri arttıkça yeterliklerine dair inançlarının arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, öğretmenlerin çocuk anlayışları bilgileri yani çocukların kavramlara yönelik yanılgılarını belirleyebilme bilgilerinin kritik önem taşıdığı söylenebilmektedir.

6.2. Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda; yapılacak çalışmalara yönelik öneriler, öğretmenlere ve öğretmen eğitimine yönelik öneriler ile araştırmacının kendisine yönelik öneriler sunulmuştur.

6.2.1. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler

- Çalışmada, bulguların sunumunda kullanılan etki ifadesi ile nedensel değil istatistiksel etki kastedilmektedir. Elde edilen bulgular, nedensel iddialar ortaya konulabilecek sürece kadar bir ara çözüm olarak değerlendirilmelidir. Bu doğrultuda gelecek çalışmalar için sunulacak öneri, esas nedenselliğin gösterilebileceği deneysel çalışmaların tasarlanmasıdır. Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerinin incelenmesinde potansiyel kontrol değişkenleri belirlenerek nedensel ilişkilerin görülmesi, gelecek araştırmalar için bir öneri olarak sunulabilir.
- Mevcut çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar öğretmenlerin bildirimsel verilerine dayalı bulgular aracılığıyla elde edilmiştir. Dolayısıyla, sınıf uygulamaları sırasındaki durum bilinmemektedir. Bu noktada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin sınıf uygulamaları sürecinde işe koşulma durumuna ilişkin gözlem yapılması önemli görülmektedir. Benzer şekilde, öğretmenlerin tutum, inanç ve yeterliklerine yönelik bildirimleri ölçek verileri üzerinden analiz edilmiştir ancak eğitim ortamı bağlamında bu değişkenlere ilişkin durum bilinmemektedir. Bu doğrultuda, gelecek araştırmalar için araştırmacılara eğitim ortamlarında bilim etkinlikleri uygulama sürecinin incelenmesi önerilebilir.
- Çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesinde araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme aracı kullanılmıştır. Bu ölçme aracı, ulusal ve uluslararası alanyazında öğretmenlerin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgilerini değerlendirme sürecinde kullanılan, belirlenmiş en kapsamlı ölçme aracıdır. Dolayısıyla sözü edilen ölçme aracı, öncü bir nitelik taşımakta ve yapılacak farklı araştırmalar ile geçerliğinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada, ölçme aracının çeşitli okul türlerinde görev yapan (örneğin; özel okul öncesi eğitim kurumları, bilim eğitimi odaklı okullar, orman okulları, eko okullar) okul öncesi öğretmenlerine uygulanarak farklı bağlamlarda elde edilecek sonuçlara ulaşılması önerilmektedir.

- Mevcut çalışma kapsamında, okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine yönelik tutum-inançları ile çocukların kavram ve becerileri arasında ilişki görülmediği belirlenmiştir. Tartışma ve yorum bölümünde anlatıldığı gibi ilgili literatürün bu noktada muğlak olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla, öğretmen tutumları ve bu tutumların çocukların çıktılarına yansıma durumu ile ilgili daha fazla bağlantıya ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecek araştırmalar için öğretmenlerin bilim eğitimine ilişkin tutumlarının, sınıf uygulamaları ve çocukların öğrenmeleri ile ilişkisinin incelenmesi önerilmektedir.
- Çalışma kapsamında, çocukların motivasyonlarının, çocukların öğrenmeleri üzerinde etkili olduğuna dair sonuca ulaşılmıştır. Gelecek araştırmalarda, elde edilen bu sonucun farklı yöntemler işe koşularak incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Okul öncesi bilim eğitiminde motivasyonun hangi koşullarda geliştiği ve çocukların öğrenme sürecindeki katkısının ne şekilde işlediğinin anlaşılmasının, bilim eğitimi kazanımlarının görünür kılınmasını kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

6.2.2. Öğretmenlere ve Öğretmen Eğitimine Yönelik Öneriler

- Çalışmada, çocukların bilim motivasyonlarının, çocukların kavram ve beceri gelişimini etkileyen aracı değişken konumunda olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, çocukların motivasyonlarını artırıcı unsurların eğitim ortamına dahil edilmesi, öğrenme çıktıları üzerinde anlamlı farklar yaratacaktır. Bilim motivasyonu alt boyutlarının hoşlanma ve kendine güven olduğu düşünüldüğünde öğretmenlerin, çocukların bilim etkinliklerinden zevk almalarını ve kendine güvenlerini destekleyecek etkinlikler gerçekleştirmesi önerilebilir. Öğretmenlerin, çocukların çevrelerindeki dünyayı keşfetmelerini teşvik edecek fırsatlar yaratması ve bu süreçte çocuklara sunacağı rehberlik, çocukların bilim motivasyonlarının artırıken kavram ve beceri gelişimlerini de etkileyecektir.
- Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların motivasyonları ve kavram ve beceri düzeyleri üzerinde etkili bir faktör olduğu görülmüştür. Sınıf uygulamalarında öğretmenlerin mesleki bilgilerini etkili bir şekilde kullanmaları, çocukların motivasyonlarını ve öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkileyecektir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini işe

koşabilmeleri için ise nitelikli eğitimler almaları elzemdir. Bunun yanı sıra, öğretmenleri bilim eğitiminde destekleyecek rehber materyaller oluşturulması bilim etkinliklerinin niteliğini ve sıklığını artıracak önlemler olarak önerilebilir.

- Çalışmadan elde edilen sonuçlar, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların eğitimsel çıktıları üzerindeki önemini görünür kılmıştır. Bu noktada, eğitim politikacılarının, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini geliştirecek müdahale uygulamalarında bulunması önerilebilir. Çalışma sonuçlarından yola çıkarak, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin artmasının bilim eğitimine yönelik tutum ve inançlarına yansıması ile sınıflardaki uygulama sıklığının artabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, üniversitelerin lisans programları ve hizmet içi eğitimler aracılığıyla öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimlerinin desteklenmesi önerilmektedir.
- Eğitim fakültelerinin lisans programların sunulan Erken Çocuklukta Fen Eğitimi ders içeriğinin (YÖK, 2018) alan bilgisi, kavram yanılgıları gibi PAB bileşenlerine dair bir içeriğe odaklanmadığı görülmektedir. Mevcut çalışmada oluşturulan PAB modeli kapsamında yapılan değerlendirmenin, çocukların öğrenme çıktıları ve bilim motivasyonları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu noktada, lisans programlarında sunulan ders içeriğinin, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini işlevsel olarak destekleyecek şekilde güncellenmesinde çalışma kapsamında oluşturulan PAB modeli yol gösterici olarak kullanılabilir.
- Uluslararası alanyazında yapılmış araştırmalar incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerine bilim eğitiminde mesleki gelişimlerini destekleyecek eğitimler verildiği ve çoğunlukla ulusal çapta desteklenen büyük projeler kapsamında gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Ülkemizde de öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini geliştirmeye yönelik mesleki gelişim programlarının, bilimsel alt yapıya sahip şekilde bakanlıklar tarafından desteklenen projeler aracılığıyla geniş bir öğretmen kitlesine ulaştırılması önemli görülmektedir. Bu şekilde, daha fazla çocuk için eşit eğitim fırsatlarının yaratılmasına olanak sağlanabilir.

6.2.3. Araştırmacının Kendisine Yönelik Öneriler

Araştırmacının kendisine yönelik öneriler, "*Bu araştırmayı tekrar yapacak olsam ne yapardım?"*sorusu dahilinde sunulmuştur.

- Mevcut tez çalışması kapsamında, alanyazında henüz rastlanmamış olan okul öncesi öğretmenlerinin bilim eğitimine özgü pedagojik alan bilgileri modeli ortaya konulmuştur. Bu model, yine tez çalışması kapsamında geliştirilen, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini değerlendirme aracı için kavramsal alt yapı olarak kullanılmıştır. Ulusal okul öncesi eğitim programında bilime ilişkin yeterli kavram ve beceri bulunmaması sebebiyle, geliştirilen ölçme aracına alanyazında sıklıkla yer verilen kavramlar dahil edilmiştir. Nihayetinde, 13 senaryo ve 65 maddelik bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Geliştirilen ölçme aracının, hem geniş kapsamlı olması hem de alanda sıklıkla kullanılan likert tipi ölçme araçlarından farklı kompleks yapısı nedeniyle öğretmenlere uygulanmasında bir takım zorluklar yaşanmıştır. Dolayısıyla, araştırmayı tekrar gerçekleştirecek olsam, senaryo sayısını azaltarak kapsamı sınırlı tutarım. Böylelikle veri toplama sürecinin görece rahat tamamlanması ve daha fazla öğretmenin çalışma grubuna dahil edilmesi mümkün kılınabilir.
- Bu araştırmada, çok değişkenli modellerin sınanmasına olanak sağlayan ve güçlü bir analiz tekniği olan YEM kullanılmıştır (Reisinger & Mavondo, 2007). Araştırma kapsamında, test edilebilen modellerin karmaşıklığı, çalışma grubunun büyüklüğü ile sınırlı kalmıştır. Yukarıda sunulan öneri ile bağlantılı olarak, daha fazla öğretmene ulaşılması durumunda daha karmaşık modellerin test edilmesine olanak sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105–1149). Mahwah: Erlbaum.

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., Bryan, L. A., & Anderson, M. A. (1998). Investigating preservice elementary science teacher reflective thinking using integrated media case-based instruction in elementary science teacher preparation. *Science education, 82*(4), 491-509.

Ahi, B. (2016). A Study to Determine the Mental Models in Preschool Children's Conceptualization of a Desert Environment. *International Electronic Journal of Elementary Education, 8*(3), 333-350.

Ahi, B. (2017). The Effect of Talking Drawings on Five-Year-Old Turkish Children's Mental Models of the Water Cycle. *International Journal of Environmental and Science Education, 12*(3), 349-367.

Ajzen, I. (2005). Attitudes, personality, and behavior (2nd ed.). Milton-Keynes, UK: Open University Press (McGraw-Hill).

Akçay, N. O., Halmatov, M., & Ekin, S. (2018). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Derslerinde Hava Olayları Konusuna Yer Verme Düzeylerinin İncelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4*(3), 173-185.

Akman, B., Alabay, E., & Veziroğlu Çelik, M. (2015). Çocukların merak ettiği bilim sorularına okul öncesi öğretmenlerinin verdikleri cevapların incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(4), 65-81.

Aktaş Arnas, Y. (2002). Okulöncesi dönemde fen eğitiminin amaçları. Çocuk *Gelişimi ve Eğitimi Dergisi, 6*-7, 1-6.

Aktaş Arnas, Y., Aslan, D. ve Günay Bilaloğlu, R. (2014). *Okul Öncesi dönemde fen eğitimi.* Ankara: Vize Basın Yayıncılık.

Alabay, E., & Özdoğan, İ. M. (2018). Okulöncesi Çocuklara Dış Alanda Uygulanan Sorgulama Tabanlı Bilim Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(3), 481-496.

Alabay, E., Yıldırım Doğru, S. S., & Akman, B. (2020). Sciencestart!™ destekli bilim eğitim programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel

inanca ve yönelime etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(1), 20-39.

Alexander, A. D. (2016). Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge for Science.

Alisinanoğlu, F., İnan, H. Z., Özbey, S., & Uşak, 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.

Alonzo, A. C., & Kim, J. (2016). Declarative and dynamic pedagogical content knowledge as elicited through two video-based interview methods. *Journal of Research in Science Teaching*, *53*(8), 1259-1286.

Anders, Y., & Rossbach, H. G. (2015). Preschool teachers' sensitivity to mathematics in children's play: The influence of math-related school experiences, emotional attitudes, and pedagogical beliefs. *Journal of Research in Childhood Education*, *29*(3), 305-322.

Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., & Lehrl, S. (2012). Home and preschool learning environments and their relationship to the development of numeracy skills. Early Childhood Research Quarterly, 27, 231-244.

Anderson, L. M., Shinn, C., Fullilove, M. T., Scrimshaw, S. C., Fielding, J. E., Normand, J., ... & Task Force on Community Preventive Services. (2003). The effectiveness of early childhood development programs: A systematic review. *American journal of preventive medicine*, *24*(3), 32-46.

Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A., & Chambers, S. (1999). Competency beliefs, positive affect, and gender stereotypes of elementary students and their parents about science versus other school subjects. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *36*(6), 719-747.

Appleton, K., & Kindt, I. (1999). Why teach primary science? Influences on beginning teachers' practices. *International journal of science education*, *21*(2), 155-168.

Areljung, S. (2019). Why do teachers adopt or resist a pedagogical idea for teaching science in preschool?. *International Journal of Early Years Education*, *27*(3), 238-253.

Arslan, A.G. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *2*(4), 479-492.

Ashton, P.T. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education, 35*(5), 8–32.

Aunola, K., Leskinen, E., Onatsu-Arvilommi, T., & Nurmi, J. E. (2002). Three methods for studying developmental change: A case of reading skills and self-concept. *British Journal of Educational Psychology, 72,* 343–364.

Ayre, C., & Scally A. J. (2014). Critical values for Lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 47 (1), 79–86.

Aysu, B., & Aral, N. (2016). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Öğrenme Merkezleri Hakkındaki Görüş ve Uygulamalarının İncelenmesi. *Kastamonu Education Journal, 24*(5), 25-61.

Ayvacı, H. S., & Devecioğlu, Y. (2010). Place arrangements and motivation methods of preschool teachers use in science and nature activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 1977-1981.

Ayvacı, H. Ş., Devecioğlu, Y., & Yiğit, N. (2002). Okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,* 16-18.

Ayvaci, H. Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *4*(2).

Azevedo, R., & Hadwin, A. (2005). Scaffolding self-regulated learning and metacognition: Implications for the design of computer-based scaffolds. *Instructional Science, 33,* 367–379.

Babaroğlu, A., & Metwalley, E. O. (2018). Erken çocukluk döneminde fen eğitimine ilişkin okul öncesi öğretmenlerinin görüşleri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11*(1), 125-148.

Backscheider, A. G., Gelman, S. A. ve Shatz, M. (1993). Preschoolers' Ability to Distinguish Living Kinds as a Function of Regrowth. Society for Research in Child Development, 64(4), 1242-1257.

Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.

Ball, D.L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education.* Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84(2), 191–215.

Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The Exercise of Control. New York, NY: Freeman.

Barenthien, J., Lindner, M. A., Ziegler, T., & Steffensky, M. (2018). Exploring preschool teachers' science-specific knowledge. *Early Years*, *40*(3), 335-350.

Barenthien, J., Oppermann, E., Steffensky, M., & 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.

Barenthien, J., Oppermann, E., Anders, Y., & Steffensky, M. (2020). Preschool teachers' learning opportunities in their initial teacher education and in-service professional development–do they have an influence on preschool teachers' science-specific professional knowledge and motivation?. *International Journal of Science Education*, *42*(5), 744-763.

Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education, 85,* 426–453.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. Journal of Personality and Social Psychology, 51, 1173-1182.

Baroody, A. E., & Diamond, K. E. (2013). Measures of preschool children's interest and engagement in literacy activ- ities: Examining gender differences and construct dimensions. Early Childhood Research Quarterly, 28, 291–301.

Battle, A., & Wigfield, A. (2003). College women's value orientations toward family, career, and graduate school. *Journal of Vocational Behavior*, *62*(1), 56-75.

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the class-room, and student progress. *American Educational Research Journal, 47,* 133-180.

Baxter, J. A., & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 147-161). Springer, Dordrecht.

Bell, R. L., & Clair, T. L. S. (2015). Too little, too late: Addressing nature of science in early childhood education. In *Research in early childhood science education* (pp. 125-141). Springer, Dordrecht.

Bellamy, M. L. (1990). Teacher knowledge, instruction, and student understandings: The relationship evidenced in the teaching of high school Mendelian genetics. *Dissertation Abstracts International, 51*(12), 4079A (UMI no. 9110272).

Bentler, P.M. & Bonnet, D.C. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin, 88* (3), 588-606.

Blömeke, S., Jenßen, L., Grassmann, M., Dunekacke, S., & Wedekind, H. (2017). Process mediates structure: The relation between preschool teacher education and preschool teachers' knowledge. *Journal of Educational Psychology*, *109*(3), 338.

Bordens, K. S., & Abbott, B. B. (2018). *Research design and methods: A process approach*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Borokhovski, E., Bernard, R. M., Tamim, R. M., Schmid, R. F., & Sokolovskaya, A. (2016). Technology-supported student interaction in post-secondary education: A meta-analysis of designed versus contextual treatments. *Computers & Education*, *96*, 15-28.

Boyd, D. J., Grossman, P. L., Lankford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2009). Teacher preparation and student achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 31*(4), 416-440.

Boztunç Öztürk, N., Eroğlu, M.G. ve Kelecioğlu, H. (2015). Eğitim Bilimleri Alanında Yapılan Ölçek Uyarlama Makalelerinin İncelenmesi, *Eğitim ve Bilim, 40*(178), 123-137.

Brenneman, K. (2011). Assessment for Preschool Science Learning and Learning Environments. *Early Childhood Research & Practice, 13*(1), n1.

Brenneman, K., Stevenson-Boyd, J., & Frede, E. (2009). Math and science in preschool: Policies and practice. Preschool Policy Brief, 19, 1–12.

Brouwers, A., & Tomic, W. (2003). A test of the factorial validity of the teacher efficacy scale. *Research in Education, 69*(1), 67-79.

Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY, US: The Guilford Press.

Brun, M., ve Hinostroza, J. E. (2014). Learning to become a teacher in the 21st century: ICT integration in initial teacher education in Chile. Educational Technology & Society, 17(3), 222-238

Bryman, A., & Cramer, D. (2002). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows: A guide for social scientists*. Routledge.

Bustamante, A. S., White, L. J., & Greenfield, D. B. (2017). Approaches to learning and school readiness in Head Start: Applications to preschool science. *Learning and Individual Differences, 56*, 112-118.

Butler, J., Mooney Simmie, G., & O'Grady, A. (2015). An investigation into the prevalence of ecological misconceptions in upper secondary students and implications for pre-service teacher education. *European Journal of Teacher Education, 38*(3), 300-319.

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,* 32, 470-483.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (10. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüktaşkapu Soydan, S.(2019). The analysis of activity plans of pre-school education in terms of kinds of activity and ways of practices (individual–small/large group). *Kastamonu Education Journal*, *27*(3).

Büyüktaşkapu, S. (2011). Bilimsel süreç becerileri. B. Akman, G. Uyanık-Balat & T. Güler (Ed.). Okul öncesi dönemde fen eğitimi, s. 19-62. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N., & Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programı'nın 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, *37*(165).

Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N., & Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programı'nın 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim, 37*(165).

Byrne, B.M. (2010). *Structural equation modeling with amos: Basic concepts, applications and programming.* New York: Routledge.

Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International journal of environmental and science education*, *3*(4), 193-206.

Campbell, C., Jobling, W., & Howitt, C. (Eds.). (2018). *Science in early childhood*. Cambridge University Press.

Carlsen, W. S. (1999). Domains of teacher knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), Examining pedagogical content knowledge (pp. 133– 144). Norwell, MA: Kluwer.

Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1982). *Reliability and validity assessment*. Beverly Hills: Sage Publications.

Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math and science for young children*. Wadsworth: Congage Learning.

Cho, H. S., Kim, J., & Choi, D. H. (2003). Early childhood teachers' attitudes toward science teaching: A scale validation study. *Educational Research Quarterly*, *27*(2), 33.

Christidou, V. ve Hatzinikita, V. (2006). Preschool Children's Explanations of Plant Growth and Rain Formation: A Comparative Analysis. *Research in Science Education. 36*(3), 187-210.

Christidou, V., Kazela, K., Kakana, D. ve Valakosta, M. (2009). Teaching Magnetic Attraction to Preschool Children: A comparison of different approaches. *International Journal of Learning*. *16*, 115-128.

Cicchetti, D. V., & Sparrow, S. A. (1981). Developing criteria for establishing interrater reliability of specific items: Applications to assessment of adaptive behavior. *American Journal of Mental Deficiency, 86*, 127–137.

Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. *International Journal of Science Education, 27*, 471–486.

Cochran, K. F., Deruiter, J. A., & King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: an integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education, 44*(1), 263–272.

Cohen, R. J., Swerdlik, M. E. (2009). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement*. New York, NY: McGraw-Hill.

Cole, D. A. (1987). Utility of confirmatory factor analysis in test validation research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *55*(4), 584.

Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). A First Course in Factor Analysis, 2nd Edn. Hillsdale, NJ: L.

Conezio, K., & French, L. (2002). Science in the preschool classroom. *Young children*, *57*(5), 12-18.

Connor, C. M., Morrison, F. J., & Slominski, L. (2006). Preschool instruction and children's emergent literacy growth. *Journal of Educational Psychology*, *98*(4), 665.

Copple, C., & Bredekamp, S. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Core Knowledge Foundation. (2016). The Core Knowledge Sequence: Content and skill guidelines for grades K-8. Charlottesville, VA: Core Knowledge Foundation.

Crocker, L. M., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Cross, C. T., Woods, T. A., & Schweingruber, H. (Eds.). (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity.* Washington, DC: National Academies Press.

Cunningham, A. E., Zibulsky, J., & Callahan, M. D. (2009). Starting Small: Building Preschool Teacher Knowledge that Supports Early Literacy Development. Reading and Writing, 22(4), 487-510.

Çamlıbel Çakmak, Ö. (2012). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretime yönelik tutumları ile bazı fen kavramlarını anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, *9*(3), 40-51.

Çepni, S. (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (11. ed). Ankara: Pegem Akademi.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: Spss ve Lisrel uygulamaları* (2. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

Dağlı, H., & Dağlıoğlu, H.E. (2020). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitiminin İçeriği ve Standartlarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, *15*(23), 1885-1919.

Davies,D. & Howe, A., (2003). *Teaching science and design and technology in the early years.* London: David Fulton Publishers.

de Jong, O. (2000). The teacher trainer as researcher: Exploring the initial pedagogical content concerns of prospective science teachers. *European Journal of Teacher Education, 23*, 127–137.

de Jong, O., & Van Driel, J. (2001). The development of prospective teachers' concerns about teaching chemistry topics at a macro-micro-symbolic interface. In H. Behrednt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross, & P. Reiska

(Eds.), *Research in science education: Past, present and future* (pp. 271–276). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.

de Laat, J., & Watters, J.J. (1995). Science teaching self-efficacy in a primary school: A case study. *Research in Science Education, 25*(4), 453–464.

de Vellis, R. F. (2003). *Scale Development Theory and Applications* (2inci basım). Thousand Oaks, CA Sage Publications.

Dilek, H., Tasdemir, A., Konca, A. S., & Baltaci, S. (2020). Preschool Children's Science Motivation and Process Skills during Inquiry-Based STEM Activities. *Journal of Education in Science, Environment and Health, 6*(2), 92-104.

Doğan, Y., & 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).

Doğanay, A., & Yüce, S. G. (2010). Öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinde rehberli yardım: Bir öğretmenin sözel ifadelerinin analizine ilişkin durum çalışması. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, *16*(2), 185-214.

Dunekacke, S., Jenßen, L., & Blömeke, S. (2015). Effects of mathematics content knowledge on pre-school teachers' performance: A video-based assessment of perception and planning abilities in informal learning situations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(2), 267-286.

Durdukoca, Ş.F. (2015). Özel eğitim dersine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Turkish Studies, 10* (11), 651-666.

Early Science. (2017). https://first8studios.org/nicoandnor/guide/ adresinden erişilmiştir.

Early, D. M., Maxwell, K. L., Burchinal, M., Alva, S., Bender, R. H., Bryant, D., . . . Zill, N. (2007). Teachers' education, classroom quality, and young children's academic skills: Results from seven studies of preschool programs. *Child Development, 78,* 558 –580.

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.

Edens, K., & Potter, E. (2013). An exploratory look at the relationships among math skills, motivational factors and activity choice. Early Childhood Education Journal, 41(3), 235–243.

Erdaş Kartal, E., & Ada, E. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *7*(1), 84-101.

Erdemir, A. & Önen, E. (2019). Comparison of 1PL, 2PL, 3PL and 4PL Item Response Theory Models. *Turkish Studies, 14*(1).

Erden, F. T., & Sönmez, S. (2011). Study of Turkish preschool teachers' attitudes toward science teaching. *International Journal of Science Education, 33*(8), 1149-1168.

Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*. Ankara: Türk Psikoloji Derneği Yayınları.

Fernandez, C. (2014). Knowledge base for teaching and pedagogical content knowledge (PCK): Some useful models and implıcatıons for teachers' training. *Problems of Education in the 21st Century, 60*, 79-100.

Fives, H., & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the "messy" construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, S. Graham, J. M. Royer, & M. Zeidner (Eds.), Individual differences and cultural and contextual factors: Vol. 2. APA educational psychology handbook (pp. 471e499). Washington, DC: American Psychological Association.

Fleck, M. P., Poirier-Littre, M. F., Guelfi, J. D., Bourdel, M. C., & Loo, H. (1995). Factorial structure of the 17-item Hamilton Depression Rating Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 92*(3), 168–172.

Fleer, M. (1992). Identifying Teacher-Child Interaction Which Scaffolds Scientific Thinking in Young Children. *Science education*, *76*(4), 373-97.

Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a roundabout way' in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, *31*(8), 1069-1089.

Fleer, M. (2009). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education*, *39*(2), 281-306.

Fleer, M., & Hoban, G. (2012). Using 'Slowmation'for intentional teaching in early childhood centres: Possibilities and imaginings. *Australasian Journal of Early Childhood*, *37*(3), 61-70.

Fleiss, J. L. (1981). Statistical methods for rates and proportions.: Jhon Wiley. *New York*, 38-46.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

Frederik, I., van der Valk, T., Leite, L., & Thorén, I. (1999). Pre-service physics teachers and conceptual difficulties on temperature and heat. *European Journal of Teacher Education, 22*, 61–74.

French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, *19*(1), 138-149.

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.

Garbett, D. (2003). Science education in early childhood teacher education: putting forward a case to enhance student teachers' confidence and competence. *Research in Science Education, 33,* 467–481.

Gay, L. R. (1985). Educational evaluation and measurement (2nd ed.). Columbus: A Bell & Howell Company.

Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson.

Geddis, A. N. (1993). Transforming subject-matter knowledge: the role of pedagogical content knowledge in learning to reflect on teaching. *International Journal of Science Education, 15*(6), 673-683.

Geddis, A.N., & Wood, E. (1997). Transforming subject matter and managing dilemmas: A case study in teacher education. *Teaching and Teacher Education, 13,* 611–626.

Gelman, R., & Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. E*arly Childhood Research Quarterly, 19*, 150–158.

Gelman, S. A. (1998). Concept development in preschool children. Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education. Project 2061. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

George, D., & Mallery, P. (2010). SPSS for Windows step by step. A simple study guide and reference. Boston, MA: Pearson Education.

Gerde, H. K., Pierce, S. J., Lee, K., & 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.

Gerde, H. K., Schachter, R. E., & Wasik, B. A. (2013). Using the scientific method to guide learning: An integrated approach to early childhood curriculum. *Early Childhood Education Journal*, *41*(5), 315-323.

Glauert, E., & Manches, A. (2013). Creative little scientists: Enabling creativity throughscience and mathematics in preschool andfirst years of primary education.Conceptual framework.

Gooding, J., & Metz, B. (2011). From misconceptions to conceptual change.*The Science Teacher*, *78*(4), 34-37.

Gopnik, A. (2012). Scientific thinking in young children: Theoretical advances, empirical research, and policy implications. *Science*, *337*(6102), 1623-1627.

Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development, 20*, 238–264.

Grieshaber, S., & Diezmann, C. (2000). The challenge of teaching and learning science with young children. *Promoting meaningful learning: Innovations in educating early childhood professionals*, 87-94.

Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C., & 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. New York: Teachers College Press.

Guo, Y., Piasta, S. B., & Bowles, R. P. (2015). Exploring preschool children's science content knowledge. *Early education and development*, *26*(1), 125-146.

Güler, D., & Bıkmaz, H. (2002). Anasınıflarında fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları, 1(2), 249-267.

Gültekin Ahçı, Z. (2016). *3-5 Yaş Çocuklarının Soğuk ve Sıcak Yürütücü İşlev Performanslarının Annelerin İskele Kurma Etkinlikleriyle İlişkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Günay Bilaloğlu, R., Aslan, D. & Aktaş-Arnas, Y. (2008). Okulöncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 178*, 88-104.

Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderson, R.E., (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Hambleton, R. K., & Patsula, L. (1998). Adapting tests for use in multiple languages and cultures. *Social indicators research*, *45*(1-3), 153-171.

Hambleton, R. K., & Patsula, L. (1999). Increasing the validity of adapted tests: Myths to be avoided and guidelines for improving test adaptation practices. *Association of Test Publishers, 1*(1), 1-13.

Hammarberg, A., & Bäckman, K. (2017). Preschool teachers pedagogical content knowledge in Mathematics, Science and Technology: What is possible to teach?. In *EECERA 27th Conference,'Beyond the Crisis: Social Justice, Solidarity and Children's Rights' 29th august-1st september 2017, Bologna, Italy* (pp. 139-140). EECERA.

Hammerman, E. (2006). *8 essentials of inquiry-based science, K-8.* Thousands of Oaks, CA: Corwin Press.

Hamurcu, H. (2006). Okulöncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi hakkındaki görüşleri. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: 7-9 Eylül 2006.

Hand, B., & Treagust, D. F. (1997). Monitoring teachers' referents for classroom practice using metaphors. *International Journal of Science Education, 19*(2), 183-192.

Hashweh, M. Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: Theory and practice, 11*(3), 273–292.

Heider, K. (Ed.) (2016). Service learning as pedagogy in early childhood education: Theory, research, and practice. Springer.

Higgins, T. E., and M. W. Spitulnik. 2008. "Supporting Teachers' Use of Technology in Science Instruction through Professional Development: A Literature Review." *Journal of Science Education and Technology 17* (5): 511–521.

Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: guidelines for determining model fit. Electron J Bus Res Methods 6: 53–60.

Houben, R. M. A., Leeuw, M., Vlaeyen, J. W. S., Goubert, L., & Picavet, H. S. J. (2005). Fear of movement/injury in the general population: Factor structure and psychometric properties of an adapted version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Journal of Behavioral Medicine, 28*(5), 415–424.

Hoyle, R. H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. California: Sage.

Hsin, C. T., & Wu, H. K. (2011). Using scaffolding strategies to promote young children's scientific understandings of floating and sinking. *Journal of Science Education and Technology, 20*(5), 656-666.

Hsu, C. Y., Tsai, C. C., & Liang, J. C. (2011). Facilitating preschoolers' scientific knowledge construction via computer games regarding light and shadow: The effect of the prediction-observation-explanation (POE) strategy. *Journal of Science Education and Technology*, *20*(5), 482-493.

Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological methods*, *3*(4), 424.

Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, *6*(1), 1-55.

Inan, H. Z. (2010). Examining Pre-School Education Teacher Candidates' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge. *Educational Sciences: Theory and Practice*, *10*(4), 2309-2323.

İnan, H. Z., İnan, T. & Aydemir, T (2014). Okul öncesi döenm çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması. M. Metin & Ç. Şahin (Ed.). Örnek uygulamalarla okul öncesi dönemde fen eğitimi, s. 125-157. Ankara: Pegem Akademi.

International Society for Technology in Education. (2002). *National educational technology standards for teachers: Preparing teachers to use technology*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.

Jacobs, J. E., Finken, L. L., Griffin, N. L., & Wright, J. D. (1998). The career plans of science-talented rural adolescent girls. *American Educational Research Journal*, *35*, 681–704.

Jarrett, O. S. (1999). Science interest and confidence among preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, *11*(1), 49-59.

Jenßen, L., Dunekacke, S., & Blömeke, S. (2015). Qualitätssicherung in der Kompetenzforschung. Empfehlungen für den Nachweis von Validität in Testentwicklung und Veröffentlichungspraxis. In *Kompetenzen von Studierenden* (pp. 11-31).

Johnson, S. J. (2020). *Teaching young children science: early care and education teachers' attitudes, beliefs, and classroom practices*. Unpublished master's thesis, University of Nevada, Reno.

Jones, J. Lake, V. E. & Lin, M. (2008). Early childhood sicence process skills: Social and developmental considerations. In O. N. Saracho & B. Spodek (Eds.).

Contemporary perspectives on science and technology in early childhood education, pp. 17-38. Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc.

Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language.* Chicago, IL: Scientific Software International.

Justice, L. M., Mashburn, A., Hamre, B., & Pianta, R. (2008). Quality of language and literacy instruction in preschool classrooms serving at-risk pupils. *Early Childhood Research Quarterly, 23*(1), 51–68.

Kaderavek, J. N., North, T., Rotshtein, R., Dao, H., Liber, N., Milewski, G., ... & Czerniak, C. M. (2015). SCIIENCE: The creation and pilot implementation of an NGSS-based instrument to evaluate early childhood science teaching. *Studies in Educational Evaluation, 45*, 27-36.

Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist, 27*(1), 65–90.

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, *39*(1), 31-36.

Kalchman, M., & Kozoll, R. H. (2017). Developing Distinct Mathematical and Scientific Pedagogical Content Knowledge in an Early Childhood Dual-Content Methods Course: An Alternative to Integration. *Action in Teacher Education*, *39*(1), 10-21.

Kallery, M. (2015). Science in early years education: introducing floating and sinking as a property of matter. *International Journal of Early Years Education*, *23*(1), 31-53.

Kallery, M. (2018). Early-years teachers' professional upgrading in science: A long-term Programme. *Research in Science Education*, *48*(2), 437-464.

Kallery, M., & 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.

Kanter, D. E., & Konstantopoulos, S. (2010). The impact of a project-based science curriculum on minority student achievement, attitudes, and careers: The effects of teacher content and pedagogical content knowledge and inquiry-based practices. *Science Education*, *94*(5), 855-887.

Käpylä, M., Heikkinen, J. P., & Asunta, T. (2009). Influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: The case of teaching photosynthesis and plant growth. *International Journal of Science Education*, *31*(10), 1395-1415.

Karaer, H., & Kösterelioğlu, M. (2005). Amasya ve Sinop illerinde çalışan okulöncesi öğretmenlerin fen kavramlarının öğretilmesinde kullandıkları yöntemlerin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *13*(2), 447-454.

Kavalari, P., Kakana, D. M., & Christidou, V. (2012). Contemporary teaching methods and science content knowledge in preschool education: searching for connections. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 3649-3654.

Kaya, Ç., & Altınkurt, Y. (2018). Role of psychological and structural empowerment in the relationship between teachers' psychological capital and their levels of burnout. *Egitim ve Bilim*, *43*(193), 63-78.

Kefi, S., Çeliköz, N., & Erişen, Y. (2013). Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve öğretim araştırmaları dergisi*, *2*(2), 300-319.

Kefi, S., Çeliköz, N., & Erişen, Y. (2013). Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *2*(2), 300-319.

Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M., ve DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. Teaching and Teacher Education, 29, 76-85.

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., & Kilday, C. R. (2014). My teaching partner- maths/science pre-kindergarten curricula and teacher supports: Associations with children's mathsematics and science learning. *Early Childhood Research Quarterly, 29*, 586–599.

Kline, P. (1994). An easy guide to factor analysis. London: Routledge

Koballa, T. R., & Crawley, F. E. (1985). The influence of attitude on science teaching and learning. School Science and Mathematics, 85, 222–232.

Koç, F., & Sak, R. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi eğitim programındaki etkinliklere yönelik öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(1), 43-71.

Kokkotas, P., Vlachos, I., & Koulaidis, V. (1998). Teaching the topics of the particulate nature of mat- ter in prospective teachers' training courses. *International Journal of Science Education, 20*, 291–303.

Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2013). Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma. Ankara: Pegem Akademi.

Kromrey, J. D., & Renfrow, D. D. (1991). *Using multiple-choice examination items to measure teachers' content-specific pedagogical knowledge.* Paper presented at Annual Meeting of the Eastern Educational Research Association, February, Boston.

Kuru, N., & Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, *42*(190).

Küçükturan, A. G., & Eyidoğan, F. (2015). Okul Öncesi Dönemde Kavram Gelişiminin Kavram Haritaları Yoluyla Değerlendirilmesi. *Başkent University Journal of Education*, *2*(1), 106-114.

Landry, S. H., Anthony, J. L., Swank, P. R., & Monseque-Bailey, P. (2009). Effectiveness of comprehensive professional development for teachers of at-risk preschoolers. *Journal of educational psychology*, *101*(2), 448.

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology, 28, 563-575. doi: 10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x

Lee, J. (2010). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. International Journal of Early Childhood, 42, 27-41.

Lee, Y. S., Baik, J., & Charlesworth, R. (2006). Differential effects of kindergarten teacher's beliefs about developmentally appropriate practice on their use of scaffolding following inservice training. *Teaching and Teacher Education*, *22*(7), 935-945.

Leech, N. L., Barrett, K. C. & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics use and interpretation* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

Lim-Teo, S., Chua, K., Cheang, W., & Yeo, J. (2007). The development of diploma in education student teachers' mathematics pedagogical content knowledge. International Journal of Science and Mathematics Education, 5, 237-261.

Lind, K. (2005). *Exploring science in early childhood: A developmental approach.* USA: Delmar Cengage Learning.

Little, T. D., Card, N. A., Bovaird, J. A., Preacher, K. J., & Crandall, C. S. (2007). Structural equation modeling of mediation and moderation with contextual factors. In *Modeling contextual effects in longitudinal studies* (pp. 211-234). Routledge.

Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge. Rotterdam: Sense.

Loughran, J., Gunstone, R., Berry, A., Milroy, P., & Mulhall, P. (2000). Science cases in action: Developing and understanding of science teachers' pedagogical content knowledge. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching (NARST), New Orleans.

MacKinnon, D. P. (2008). Introduction to Statistical Mediation analysis. Lawrence Erlbaum Associates: NewYork London

Magnusson, S., Krajcik, L., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95–132). Dordrecht: Kluwer.

Maier, M. F., Greenfield, D. B., & Bulotsky-Shearer, R. J. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly, 28*(2), 366-378.

Malleus, E., Kikas, E., & Marken, T. (2017). Kindergarten and primary school children's everyday, synthetic, and scientific concepts of clouds and rainfall. *Research in Science Education, 47*(3), 539-558.

Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly, 23*(3), 378-394.

Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2013). Science literacy in school and home contexts: Kindergarteners' science achievement and motivation. *Cognition and instruction, 31*(1), 62-119.

Mantzicopoulos, P., Patrick, H., Strati, A., & Watson, J. S. (2018). Predicting Kindergarteners' Achievement and Motivation From Observational Measures of Teaching Effectiveness. *The Journal of Experimental Education, 86*(2), 214-232.

Marsh, H., Balla, J., & McDonald, R. (1988). Goodness-of-fit in- dexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin, 103*, 391-410.

Marshall, C., & Mogil, H. M. (2007). Fabulous weather day. *Science and Children, 44*(5), 30.

Martin, B.L. & Briggs, L.J. (1986). The Affective and Cognitive Domains: Integration for Theory and Research. Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey.

Martin, D. J. (2012). *Elementary science methods: A constructivist approach*. USA: Cengage Learning.

Martin, D. J., Jean-Sigur, R., & Schmidt, E. (2005). Process-oriented inquiry—a constructivist approach to early childhood science education: teaching teachers to do science. *Journal of Elementary Science Education*, *17*(2), 13.

Mayer, D. A. (1995). How Can We Best Use Children's Literature in Teaching Science Concepts?. *Science and Children*, *32*(6), 16.

McDonald, R. (1985). *Factor analysis and related methods*. Hillsdale, N J:Erlbaum.

MEB, (2013). Okul Öncesi Eğitim Programı. Ankara: Meb Basımevi.

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.

Metz, K. E. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, *65*(2), 93-127.

Morine-Dershimer, G., & Kent, T. (1999). The complex nature and sources of teachers' pedagogical knowledge. In: Gess-newsome, J.; Lederman, N.G. (Eds.) *Examining Pedagogical Content Knowledge*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer academic publishers, p. 21-50.

Morrison, K. (2012). Integrate science and arts process skills in the early childhood curriculum. *Dimensions of Early Childhood*, *40*(1), 31-38.

National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. committee on a conceptual framework for new K-12 science education standards.* Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Nayfeld, I., Brenneman, K., & Gelman, R. (2011). Science in the classroom: Finding a balance between autonomous exploration and teacher-led instruction in preschool settings. *Early Education & Development*, *22*(6), 970-988.

NGSS Lead States. (2013). Next generation science standards: For states, by states. Washington, DC: The National Academies Press.

Nieswandt, M. (2007). Student affect and conceptual understanding in learning chemistry. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *44*(7), 908-937.

Nilsson, P., & Elm, A. (2017). Capturing and developing early childhood teachers' science pedagogical content knowledge through CoRes. *Journal of Science Teacher Education*, *28*(5), 406-424.

Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B. L., Loftus, G., & Wagenaar, W. A. (2009). Atkinson & Hilgard's Introduction to Psychology (15th edi). *Wadsworth Cengage Learning*.

Nussbaum, J. (1981). Towards the diagnosis by science teachers of pupils' misconceptions: An exercise with student teachers. *European Journal of Science Education, 3*(2), 159-169.

Olgan, R., Alpaslan, Z. G., & Öztekin, C. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim, 39*(173).

Onbaşılı, Ü. İ., & Kabadayı, G. S. (2019). Okul Öncesi Dönemde Çocukların Astronomi Konusunda Temel Kavramlarla İlgili Bilgilerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education, 4*(2), 85-97.

Opateye, J.A. (2012). Developing and assesing science and technology process skills in Nigerian universal basic education environment. *Journal of Education and Society Research,* 2, 34-42.

Oppermann, E., Brunner, M., & Anders, Y. (2019). The interplay between preschool teachers' science self-efficacy beliefs, their teaching practices, and girls' and boys' early science motivation. *Learning and Individual Differences, 70*, 86-99.

Oppermann, E., Brunner, M., Eccles, J. S., & Anders, Y. (2018). Uncovering young children's motivational beliefs about learning science. *Journal of Research in Science Teaching, 55*(3), 399-421.

Oppermann, E., Hummel, T., & 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.

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.

Özbey, S., & Alisinanoğlu, F. (2006). Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Görev Yapan Öğretmenlerin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterlikliklerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29*(1).

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.

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.

Özgül, S. G., Akman, B., & Saçkes, M. (2018). Çocukların Dünya'nın Şekli ve Gece-Gündüz Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri. *E-International Journal of Educational Research, 9*(1).

Padilla, M. J. (1990). The science process skills. Research matters—To the science teacher, No. 9004. Reston, VA: National Association for Research in Science Teaching (NARST). https://narst.org/research-matters/science-process-skills

Park, S., & 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.

Park, S., Jang, J. Y., Chen, Y. C., & Jung, J. (2011). Is pedagogical content knowledge (PCK) necessary for reformed science teaching?: Evidence from an empirical study. *Research in Science Education*, *41*(2), 245-260.

Patrick, H., Mantzicopoulos, P., & Samarapungavan, A. (2009). Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *46*(2), 166-191.

Patrick, H., Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A., & French, B. F. (2008). Patterns of young children's motivation for science and teacher-child relationships. *The Journal of Experimental Education*, *76*(2), 121-144.

Pendergast, E., Lieberman-Betz, R. G., & Vail, C. O. (2017). Attitudes and beliefs of prekindergarten teachers toward teaching science to young children. *Early Childhood Education Journal*, *45*(1), 43-52.

Peters, J. M., & Stout, D. L. (2015). *Science in elementary education: Methods, concepts, and inquiries*. Pearson.

Peterson, S. M., & French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, *23*(3), 395–408.

Pigge, F. L., & Marso, R. N. (1997). A seven year longitudinal multi-factor assessment of teaching concerns development through preparation and early years of teaching. *Teaching and Teacher education*, *13*(2), 225-235.

Porlán, R., & Del Pozo, R. M. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*, *15*(1), 39-62.

Presser, A. L., Kamdar, D., Vidiksis, R., Goldstein, M., Dominguez, X., & Orr, J. (2017). Growing Plants and Minds. *Science and Children*, *55*(2), 41.

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.

Ravanis, K. (1994). The Discovery of Elemantary Magnetic Properties in Preschool Age. *European Early Childhood Education Research Journal. 2*(2), 79-91.

Ravanis, K., Christidou, V. ve Hatzinikita, C. (2013). Enhancing Conceptual Change in Preschool Children's Perpresentations of Light: A Sociocognitive Approach. *Reseach in Science Education, 43*(6), 2257-2276.

Reisinger, Y., & Mavondo, F. (2007). Structural equation modeling: Critical issues and new developments. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, *21*(4), 41-71.

Rice, D. C., Dudley, A. P., & Williams, C. S. (2001). How do you choose science trade books?. *Science and Children*, *38*(6), 18.

Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. Science Education, 74, 625–637.

Roehrig, G. H., Dubosarsky, M., Mason, A., Carlson, S., & 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.

Rollnick, M., Bennett, J., Rhemtula, N. D., & Ndlovu, T. (2008). The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: A case study of south african teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education, 30* (10), 1365- 1387.

Romera, I., Delgado-Cohen, H., Perez, T., Caballero, L., & Gilaberte, I. (2008). Factor analysis of the Zung self-rating depression scale in a large sample of patients with major depressive disorder in primary care. *BMC Psychiatry, 8*, 4.

Romine, W. L., Sadler, T. D., & Kinslow, A. T. (2017). Assessment of scientific literacy: Development and validation of the Quantitative Assessment of Socio-Scientific Reasoning (QuASSR). *Journal of Research in Science Teaching, 54*(2), 274-295.

Roychoudhury, A. (2014). Connecting science to everyday experiences in preschool settings. *Cultural Studies of Science Education, 9*(2), 305-315.

Saçkes, M., Akman, B., & Trundle, C. K. (2012). A science methods course for early childhood teachers: a model for undergraduate pre-service teacher education. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6(2),1-26.

Saçkes, M., Smith, M. M., & Trundle, K. C. (2016). US and Turkish preschoolers' observational knowledge of astronomy. *International Journal of Science Education, 38*(1), 116-129.

Saçkes, M., Trundle, K. C., & Krissek, L. A. (2011). The Impact of a Summer Institute on Inservice Early Childhood Teachers' Knowledge of Earth and Space Science Concepts. *Science Educator*, *20*(1), 23-33.

Saçkes, M., Trundle, K. C., Bell, R. L., & O'Connell, A. A. (2011). The influence of early science experience in kindergarten on children's immediate and later science achievement: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Research in Science Teaching*, *48*(2), 217-235.

Sammons, P., Anders, Y., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., et al. (2009). Children's cognitive attainment and progress in english primary schools during key stage 2: Investigating the potential continuing influences of pre- school education. In H.-G. Rossbach, & H.-P. Blossfeld (Eds.), Frühpa€dagogische fo€rderung in institutionen (pp. 179-198). Wiesbaden, Germany: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Sanders, L. R., Borko, H., & Lockard, J. D. (1993). Secondary science teachers' knowledge base when teaching science courses in and out of their area of certification. *Journal of Research in Science Teaching, 30*, 723–736.

Savva, S. (2014). Year 3 to year 5 Children's conceptual understanding of the mechanism of rainfall: A comparative analysis. *Ikastorratza. e-Revista de Didáctica*, *14*.

Schiefele, U., & Schaffner, E. (2015). Teacher interests, mastery goals, and self-efficacy as predictors of instructional practices and student motivation. *Contemporary Educational Psychology*, *42*, 159-171.

Schleicher, A. (2012). *Preparing teachers and developing school leaders for the 21st century: Lessons from around the world*. OECD Publishing. 2, rue Andre Pascal, F-75775 Paris Cedex 16, France.

Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2004). *Beginner's guide to structural equation modeling* (2nd ed.). New York: Psychology Press, Taylor & Francis Group.

Schunk, D. H. (2012). Learning Theories, an educational perspective, Sixth Ed, Boston, MA: Person Education.

Schwab, J.J. (1978). Science, curriculum, and liberal education. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Scientists in School (2016). Get kids excited about science. http://www.scientistsinschool.ca adresinden erişilmiştir.

Segal, M. ve Cosgrove, M. ve (1993). The Sun Is Sleeping Now: Early Learning About Light And Shadows. *Reseach in Science Education. 23*(1), 276-285.

Senocak, E., Samarapungavan, A., Aksoy, P., & 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.

Set Z., (2019). Bağlanma Stilleri ve Psikopatoloji Arasındaki Potansiyel Düzenleyici Unsurlar: Reddedilme Duyarlılığı ve Benlik Saygısı. *Arch Neuropsychiatry 56*, 205-212.

Sharifnia, E., Vidiksis, R., Orr, J., Dominguez, X., Goldstein, M., & Kamdar, D. (2015, March). Developing preschool scientists: Identifying best practices for using tablets to support early science teaching and learning. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1745-1750). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Sherman, A., & MacDonald, L. (2007). Pre-service teachers' experiences with a science education module. *Journal of Science Teacher Education, 18*(4), 525–541.

Shore, L. M., & Tetrick, L. E. (1991). A construct validity study of the survey of perceived organizational support. *Journal of Applied Psychology*, *76*(5), 637.

Shrigley, R. L., Koballa Jr, T. R., & Simpson, R. D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of research in science teaching*, *25*(8), 659-678.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(1), 4–14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*, 1-22.

Simsar, A., & Doğan, Y. (2019). Investigation of preschool teachers' views on science education processes. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, *6*(2), 19-32.

Siorenta, A., & Jimoyiannis, A. (2008). Physics instruction in secondary schools: An investigation of teachers' beliefs towards physics laboratory and ICT. *Research in Science & Technological Education, 26*(2), 185-202.

Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R., & Bell, D. (2002). *Researching effective pedagogy in the early years.* London, UK: Department for Education and Skills.

Sivin-Kachala, J., & E. R. Bialo. (2000). *2000 Research Report On The Effectiveness of Technology in Schools.* Washington, DC: Software Publishers Association.

Smith, D. C., Cowan, J. L., & Culp, A. M. (2009). Growing seeds and scientists: Kindergartners become a community of scientists as they explore seeds and plant growth. Science and Children, 47(1), 48–51.

Solomonidou, C. ve Kakana, D. M. (2000). Preschool Children's Conceptions About the Electric Current and the Functioning of Electric Appliances. *European Early Childhood Education Research Journal*, 8(1), 95 111.

Sönmez, S. (2007). *Preschool teachers' attitudes toward science and science teaching*. Yüksek lisans tezi, Orta doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K., & 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.

Stefanich, G. P., & Kelsey, K. W. (1989). Improving science attitudes of preservice elementary teachers. *Science Education, 73*(2), 187-194.

Stocklmayer, S. M., & Treagust, D. F. (1996). Images of electricity: How do novices and experts model electric current? *International Journal of Science Education, 18*, 163–178.

Sylva, K., Sammons, P., Chan, L. L. S., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2013). The effects of early experiences at home and pre-school on gains in English and mathematics in primary school: A multilevel study in England. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 16,* 277-301.

Şahin, N. (1994). Psikoloji araştırmalarında ölçek kullanımı. *Türk Psikoloji Dergisi, 9*(33), *19-26.*

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S.(2014). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson Education.

Taşkın, Ö. ve Şahin, B. (2008). Çevre Kavramı ve Altı Yaş Okul Öncesi Çocuklar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(23), 1-12.

Taşkın, Ö., & Şahin, B. (2008). " Çevre" Kavramı ve Altı Yaş Okul Öncesi Çocuklar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *1*(1), 1-12.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2017). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Kapsamında Türkiye'nin Mevcut Durum Analizi Projesi. Ana Rapor. http://www.ceidizleme.org/ekutuphaneresim/dosya/753_1.pdf.

Tilden, V., Nelson, C., & May, B. (1990). Use of qualitative methods to enhance content validity. *Nursing Research, 39*, 172–175.

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.

Tirosh, D., Tsamir, P., Levenson, E., Tabach, M., & Barkai, R. (2013). Exploring young children's self-efficacy beliefs related to mathematical and nonmathematical tasks performed in kindergarten: Abused and neglected chil- dren and their peers. Educational Studies in Mathematics, 83(2), 309–322.

Toki, E. I., & Pange, J. (2014). ICT use in early childhood education: Storytelling. *Tiltai*, *66*(1), 183-192.

Tosun, T. (2000). The beliefs of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics, 100*(7), 374–379.

Tournaki, N., & Podell, D. M. (2005). The impact of student characteristics and teacher efficacy on teachers' predictions of student success. *Teaching and Teacher Education*, *21*(3), 299-314.

Trundle, K. C., & Sackes, M. (2010). Look! It is going to rain. *Science and Children, 47*(8), 29.

Tschannen-Moran, M., & Woolfolk-Hoy, A. (2001). Teacher Efficacy: Capturing and elusive construct. Teaching and *Teacher Education, 17*, 783-805.

Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of educational research*, *68*(2), 202-248.

Tuttle, N., Kaderavek, J. N., Molitor, S., Czerniak, C. M., Johnson-Whitt, E., Bloomquist, D., ... & Wilson, G. (2016). Investigating the impact of NGSS-aligned

professional development on PreK-3 teachers' science content knowledge and pedagogy. *Journal of Science Teacher Education, 27*(7), 717-745.

Tytler, R., & Peterson, S. (2004). Young children learning about evaporation: A longitudinal perspective. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 4*(1), 111-126.

U.S. Department of Commerce. (2012*). The Competitiveness and Innovation Capacity of the United States*. Washington DC: US GPO. Ocak 14, 2020 tarihinde https://www.commerce.gov/sites/default/files/migrated/reports/thecompetitivenessandinnovativecapacityoftheunitedstates.pdf adresinden alınmıştır.

Uğraş, H., Uğraş, M., & Çil, E. (2013). Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı tutumlarının ve fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin incelenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2*(1), 44-50.

US Department of Education. (2010). Transforming American education: Learning powered by technology. Washington, DC: Office of Educational Technology. Ağustos 20, 2018 tarihinde http://www.ed.gov/sites/default/files/netp2010.pdf. adresinden alınmıştır.

Uyanık Balat, G. & Önkol, F.L. (2017). Okul öncesi dönemde fen eğitimi öğretim yöntemleri. Editörler: Akman Berrin, Uyanık Balat Gülden & Güler Tülin, *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi*, 5. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.

Uysal, H., Tepetaş Cengiz, Ş., Güçhan Özgül, S., Akar Gençer, A., & Akman, B. (2016). Investigation of Preschool Teachers' Opinions about Science Journals. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education, 10*(1).

Ültay, E., & Can, M. (2015). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavramsal Bilgilerinin Belirlenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(02).

Ültay,. N., Ültay, E., & Çilingir, S. K. (2018). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Konularındaki Uygulamalarının İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 773-792.

Ünal, M., & Akman, B. (2006). Attitudes of pre-school teachers towards science education. *Hacettepe Univ. J. Educ, 30,* 251-257.

Ünal, M., & Akman, B. (2013). Investigation of preschool teachers' attitudes towards science teaching (sample of malatya city). *The Journal of Academic Social Science Studies, 6*(3), 785-798.

van den Broek, P., & Kendeou, P. (2008). Cognitive processes in comprehension of science texts: the role of co activation in confronting misconceptions. *Applied Cognitive Psychology*, *22*(3), 335-351.

van Driel, J. H., de Jong, O., & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education, 86,* 572–590.

van Driel, J. H., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching, 35,* 673–695.

Veneziano L. & Hooper J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. American Journal of Health Behavior, 21 (1), s. 67-70.

Villarroel, J. D., & Ros, I. (2013). Young Children's Conceptions of Rainfall: A Study of Their Oral and Pictorial Explanations. *International Education Studies*, *6*(8), 1-15.

Vosniadou, S. (2002). Mental models in conceptual development. In L. Magnani & N. J. Nersessian (Eds.), *Model-based reasoning: science, technology, val- ues* (pp. 353-367). New York: Kluwer Academic.

Vural, D. E., & Hamurcu, H. (2008). Preschool teacher candidates' self-efficacy beliefs regarding science teaching lesson and opinions about science. *Elementary Education Online*, *7*(2).

Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. (In L.S. Vygotsky, The collected works of L.S. Vygotsky, Vol. 1, Problems of general psychology (pp. 39–285). R.W. Rieber & A.S. Carton (Eds.); N. Minick (Trans.); New York: Plenum Press).

Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novac, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Ed.), Handbook of research on science teaching and learning (pp. 177–210). New York: Macmillan.

Wang, X. C., & Hoot, J. L. (2006). Information and communication technology in early childhood education. *Early Education and Development, 17*(3), 317-322.

Whitebook, M., Gomby, D., Bellm, D., Sakai, L., & Kipnis, F. (2009). Preparing teachers of young children: The current state of knowledge, and a blueprint for the future. *Policy report. Berkeley: Center for the Study of Child Care Employment, University of California*.

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.

Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, *25*(1), 68-81.

Wigfield, A., & Tonks, S. (2002). Adolescents' expectancies for success and achievement task values during the middle and high school years. *Academic motivation of adolescents*, *2*, 53-82.

Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbreton, A. J. A., Freedman-Doan, C., et al. (1997). Change in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: A 3-year study. *Journal of Educational Psychology, 89,* 451–469.

Willis, G. B. (2015). *Analysis of the cognitive interview in questionnaire design*. Oxford University Press, New York, NY.

Wilson, F. R., Pan, W., & Schumsky, D. A. (2012). Recalculation of the critical values for Lawshe's content validity ratio. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 45, 197–210.

Wise, S., Greenwood, J., & Davis, N. (2011). Teachers' use of digital technology in secondary music education: illustrations of changing classrooms. *British Journal of Music Education*, *28*(2), 117-134.

Wu, D., Liao, T., Yang, W., & 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.

Yıldız, S., & Tükel, A. (2018). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine Yer Verme Durumlarının Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, *4*(1), 49-59.

Yılmaz, M.M., Özen-Uyar, R., Dikici-Sığırtmaç, A. (2020). Okul Öncesi Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmaların Tematik İçerik Analizi: 2015-2019 Yılları Arası. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40*(2), 363-600.

Yilmaz, M. M., & Sigirtmaç, A. (2020). A material for education process and the Teacher: the use of digital storytelling in preschool science education. *Research in Science & Technological Education*, 1-28.

Yin, Y., Tomita, M. K., & Shavelson, R. J. (2008). Diagnosing and dealing with student misconceptions: Floating and sinking. *Science scope*, *31*(8), 34.

Yin, Y., Tomita, M. K., & Shavelson, R. J. (2008). Diagnosing and dealing with student misconceptions: Floating and sinking. Science scope, 31(8), 34.

Yoon, J., & Onchwari, J. A. (2006). Teaching young children science: Three key points. *Early Childhood Education Journal*, *33*(6), 419-423.

Yoshikawa, H., Weiland, C., Brooks-Gunn, J., Burchinal, M., Espinosa, L., Gormley, W., . . . Zaslow, M. J. (2013). Investing in our future: The evidence base on preschool education. Washington, DC and New York, NY: Society for Research in Child Development and Foundation for Child Development.

Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yurdugül, H. (2006). Paralel, Eşdeğer ve Konjenerik Ölçmelerde Güvenirlik Katsayılarının Karsılastırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 39 (1)*, 15-37.

Yüksek Öğretim Kurulu (2018). Öğretmen yetiştirme lisans programları. https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari.../yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari

Zhang, Y. (2015). *Pedagogical content knowledge in early mathematics: What teachers know and how it associates with teaching and learning*. Unpublished doctoral dissertation, Loyola University, Chicago.

Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental Review, 20*, 99–149.

Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review,* 27, 172–223.

Zogza, V. ve Papamicheal, Y. (2000). The Development of the Concept of Alive By Preschoolers Through A Cognivive Conflict Teaching Intervention. *European Journal of Psychology of Education. 15(*2), 191-205.

Zur, O., & Gelman, R. (2004). Young children can add and subtract by predicting and checking. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 121–137.

EKLER

Ek 1. Valilik İzin Yazısı

T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98258552-604.01.01-E.2957568
Konu : Melek Merve YILMAZ GENÇ'in Uygulama İzni

11.02.2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü 24/01/2019 tarih ve 3260 sayılı yazısı.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Anabilim Dalı doktora öğrencisi Melek Merve YILMAZ GENÇ'in hazırladığı "Okul Öncesi Çocuklar İçin Fen Motivasyon Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" başlıklı doktora çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Seyhan, Çukurova, Yüreğir, Sarıçam ilçelerinde bulunan özel ve resmi anaokulu ve anasınıflarına devam eden öğrencilere uygulamak istediği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

Söz konusu uygulama çalışmasının, İlimiz İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun, 07/02/2019 tarihli "Uygundur" raporu doğrultusunda, Müdürlüğümüze bağlı belirtilen kurumda 2018/2019 eğitim-öğretim yılında, eğitim-öğretimin aksatılmasına mahal vermeden gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

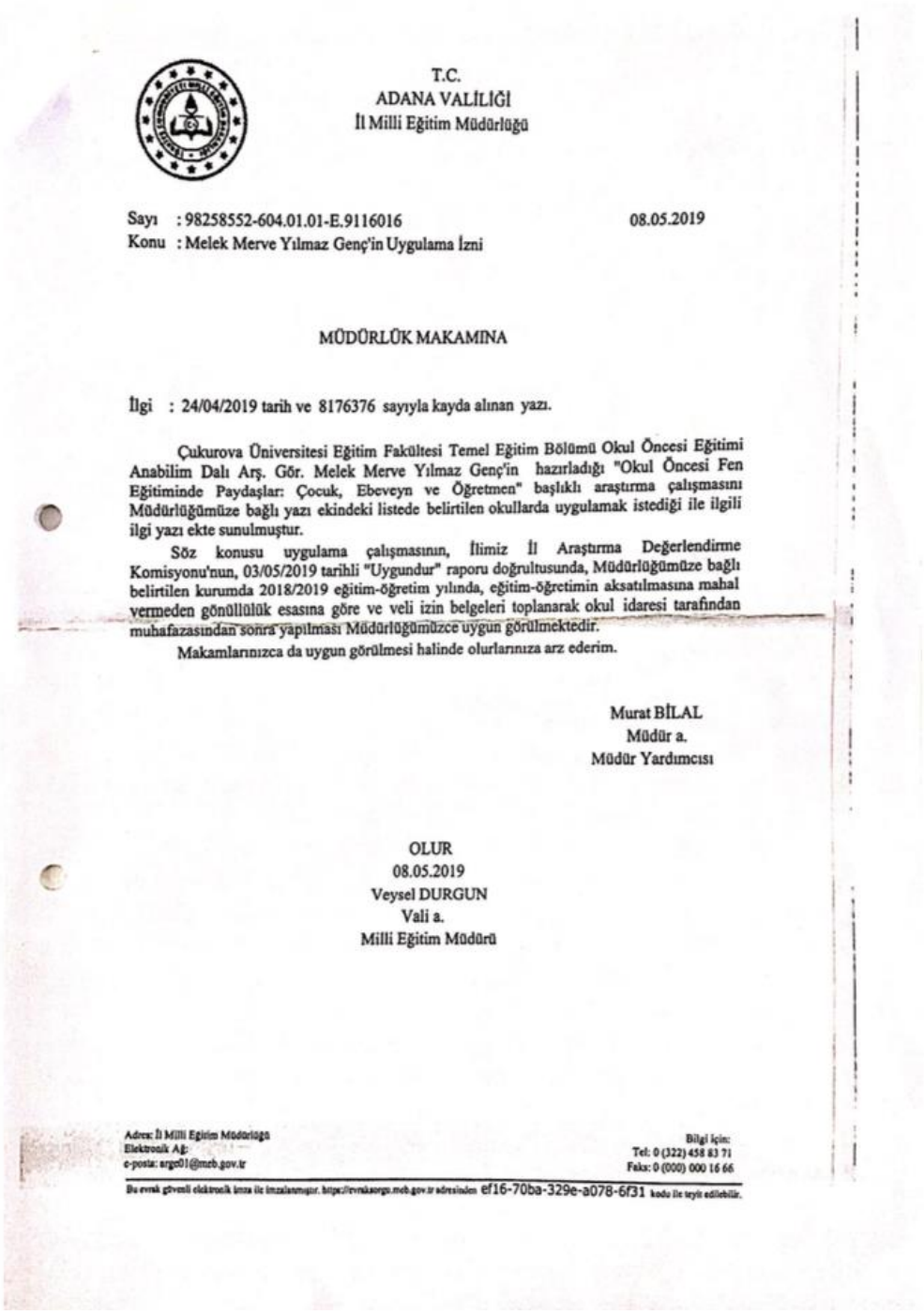
Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Murat BİLAL
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
11.02.2019

Veysel DURGUN
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek 2. Valilik Uygulama İzin Yazısı



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98258552-604.01.01-E.9116016 08.05.2019
Konu : Melek Merve Yılmaz Genç'in Uygulama İzni

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : 24/04/2019 tarih ve 8176376 sayıyla kayda alınan yazı.

Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Arş. Gör. Melek Merve Yılmaz Genç'in hazırladığı "Okul Öncesi Fen Eğitiminde Paydaşlar: Çocuk, Ebeveyn ve Öğretmen" başlıklı araştırma çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı yazı ekindeki listede belirtilen okullarda uygulamak istediği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

Söz konusu uygulama çalışmasının, İlimiz İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun, 03/05/2019 tarihli "Uygundur" raporu doğrultusunda, Müdürlüğümüze bağlı belirtilen kurumda 2018/2019 eğitim-öğretim yılında, eğitim-öğretimin aksatılmasına mahal vermeden gönüllülük esasına göre ve veli izin belgeleri toplanarak okul idaresi tarafından muhafazasından sonra yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Murat BİLAL
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
08.05.2019
Veysel DURGUN
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Adres: İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Elektronik Ağ:
e-posta: arge01@meb.gov.tr

Bilgi için:
Tel: 0 (322) 458 83 71
Faks: 0 (000) 000 16 66

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrakorgu.meb.gov.tr adresinden ef16-70ba-329e-a078-6f31 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 3. Ebeveyn Bilgilendirme ve Onam Formu

Katılım Kabul ve Ebeveyn Onay Formu

Sayın anne/baba,

Çocukların ve sizlerin okul öncesi dönem fen eğitimine yönelik görüşlerinizi değerlendirmek adına bilimsel bir araştırma yürütmeyi planlamaktayız. Araştırma kapsamında, çocukların fene ilişkin motivasyonları ile fen kavram ve becerilerine yönelik düşüncelerini değerlendirebilmek amacıyla çocuklara kuklaların kullanıldığı bir ölçme aracı ve resimli bir ölçek sunulacaktır. Siz ebeveynlerden istenen ise size gönderilmiş olan ölçeği en doğru şekilde doldurmanızdır.

Araştırmadan elde edilen sonuçların tümü sadece bilmsel bir çalışmada kullanılacaktır. Araştırmada çocuğunuza ve size ait hiç bir kişisel bilgi verilmeyecek ve kişisel bilgileriniz hiç kimse ile paylaşılmayacaktır.

Bilim adına araştırmaya sağlayacağınız katkılar için şimdiden çok teşekkür ederiz. Saygılarımızla,

Araş. Gör. Melek Merve YILMAZ GENÇ (mmyilmaz@cu.edu.tr)
Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı

Çocuğun adı-soyadı:

☐Bu araştırmaya katılıyorum ve çocuğumun katılmasına izin veriyorum.

Ek 4. Öğretmen Bilgi Formu ve Pedagojik Alan Bilgisi Değerlendirme Aracı Yönergesi

Sayın Okul Öncesi Öğretmenleri,

Doktora tez çalışmam kapsamında "Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi"ne yönelik bir ölçme aracı geliştirmeyi hedeflemekteyiz.

Okul öncesi dönem çocuklarının günlük yaşamda karşılaştıkları; Yaşam Bilimleri, Dünya ve Uzay Bilimleri, Fizik Bilimleri kavramlarına yönelik toplam 13 senaryo ve bunlara ilişkin beşer soru hazırlanmıştır. Sizden ricamız bu soruları yanıtlamanızdır.

Ölçme aracındaki senaryolarda, okul öncesi eğitim ortamlarında karşılaşılabilecek muhtemel durumlar betimlenmiştir. Ancak bu senaryoların, olay ve etkinliklerin tamamını yansıtmak üzere hazırlanmadığını, yalnızca birer kesit olduğunu hatırlatmak isteriz.

Aşağıda, soruları yanıtlama sürecinde size yardımcı olması amacıyla **örnek cevaplama formu** hazırlanmıştır. Burada, her soru ile ilgili ek açıklamalar belirtilmiştir. 1 ve 2 numaraları sorular için **en az bir işaretleme yapınız.** Çoktan seçmeli olan 4 ve 5 numaralı soruları **lütfen boş bırakmayınız.**

Araştırmadan elde edilen sonuçların tümü sadece bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Araştırmada **adınıza/kişisel bilgilerinize kesinlikle yer verilmeyecektir.**

Sorular ve çalışma ile ilgili anlaşılmayan bir durum olur ise aşağıda yazılı olan iletişim kanallarından istediğiniz her zaman bana ulaşabilirsiniz.

Araştırmama sağlayacağınız değerli katkılar ve desteğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim.

Araştırma Görevlisi Melek Merve YILMAZ GENÇ

Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı

e-mail: melekmerveyilmaz@gmail.com Telefon/Whatsapp [redacted]

1. Öğretmenin Adı:

2. Çalıştığı Okul ve İli:

3. Mesleki Deneyim Yılı:

4. Lise mezuniyet alanı:

....sözel ....eşit ağırlık ....sayısal

5. Öğretmenin eğitim durumu:

.....Ön Lisans .....Lisans

.....Yüksek Lisans .....Doktora

6. Eğitim sürecinizde okul öncesi fen eğitimine yönelik bir ders aldınız mı?

..... Evet .....Hayır

7. Öğretmenlik yaşantınızda fen eğitimine yönelik bir seminere/eğitime katıldınız mı?

..... Evet .....Hayır

8. Anasınıfında/anaokulunda hangi içerik alanlarının öncelikli olması gerektiğini düşünüyorsunuz? Lütfen aşağıdaki içerik alanlarını; en öncelikli olduğunu düşündüğünüze 1, en az öncelikli olduğunu düşündüğünüze 8 vererek 1'den 8'e kadar sıralayınız.

..... Hareket/fiziksel etkinlikler

..... Matematik

..... Okuma-yazmaya hazırlık

..... Sanat ve Müzik

..... Fen

..... Drama ve Oyun etkinlikleri

..... Türkçe

..... Alan gezileri

Ek 5. Bilim Eğitimine Özgü Pedagojik Alan Bilgisi Değerlendirme Aracı Örnek Senaryo ve Maddeler

Yaşam Bilimleri-4

Çocuklar okul bahçesinde mavi bir kelebeğin peşinden koşarak oyun oynuyorlardı. Bir süre sonra kelebek kanatlarını çırparak uçtu ve uzaklaştı. Tuna Öğretmen kelebeğin gitmesine üzülen çocukların yanına geldi.
-Tuna Öğretmen: "Çocuklar, sizce kelebekler nasıl oluşur?" diye sordu.
-Miray: "Benim tavşanım vardı ve onun tavşan yavruları doğmuştu. Bu kelebek de bir kelebekten doğmuştur" dedi.
-Tuna Öğretmen: …..(1)
Ertesi gün Tuna Öğretmen, sınıfa üç tane tırtıl getirdi.
-Tuna Öğretmen: "Çocuklar bunların ne olduğunu biliyor musunuz?" diye sordu.
-Selim: "Tırtıl" diye cevap verdi.
-Tuna Öğretmen: "Evet bunlar tırtıl ve bu tırtıllar gelişip değişerek kelebek olacaklar" dedi.
-Hasan: "Bu yaşıyor mu öğretmenim?" diye sordu kabın kenarında hareketsiz şekilde duran tırtılı göstererek. Sorusunun hemen ardından kabın dışını tıklattı ve tırtıl hareket etmeye başladı.
-Tuna Öğretmen: "Çocuklar, tırtıllar kelebek olurken bir takım değişimler olur. Bunların ne olduğunu keşfetmek için her gün izleyerek fotoğraflarını çekmenizi istiyorum" dedi.
Bir hafta sonra, çocuklarla tırtıllarda gördükleri farklılıklar hakkında konuşurlar.
-Sıla: "Gri olan en şişman tırtıl oldu" dedi çektiği fotoğrafı göstererek.
-Selim: "Yeşil olan tırtılın vücudunda altı çizgi vardı ama artık sekiz çizgisi var" dedi.
Ertesi gün okula geldiklerinde Miray "Tırtıllar nereye gitti"diye heyecanla bağırdı.

1. Bu senaryoda aşağıdaki bilim kavramlarından hangilerini görüyorsunuz? Gördüğünüz kavramların senaryonun hangi bölümünde yer aldığını aşağıdaki ilgili alana kısaca yazınız.

Canlıların vücut yapıları:
Canlıların yaşam döngüsü:
Metamorfoz/Başkalaşım:
Canlı-Cansız:
Yavru-ebeveyn benzerliği:

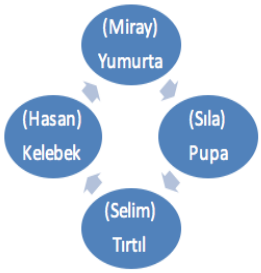
2. Bu senaryoda, aşağıdaki bilime yönelik becerilerden hangilerini görüyorsunuz? Gördüğünüz becerilerin senaryonun hangi bölümünde yer aldığını aşağıdaki ilgili alana kısaca yazınız.

Ölçme:
Gözlem yapma :
Karşılaştırma:
Deney/deneme:
Verileri kaydetme:

3. Okuduğunuz senaryoda kavram yanılgısı (bir bilim kavramına yönelik yanlış bilgi veya doğru olmayan kullanım) yer aldığını düşünüyor musunuz? Lütfen varsa bu kavram yanılgısını senaryonun neresinde gördüğünüzü belirtiniz.

4. Bu senaryodaki öğretmen sizsiniz ve kelebeğin oluşum aşamaları ile ilgili bir drama etkinliği planlıyorsunuz. Planladığınız bu drama etkinliğinde Miray, Sıla, Selim ve Hasan'a sırayla hangi rolleri verirsiniz?

a.



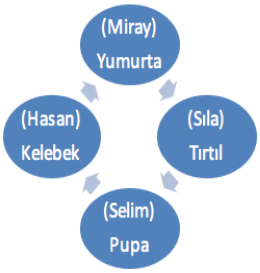
c.



b.



d.



5. Bu senaryoda Tuna Öğretmen'in (1) ile belirtilmiş konuşma sırasında çocuklara nasıl bir rehberlik yapması <u>en uygun</u> olur?

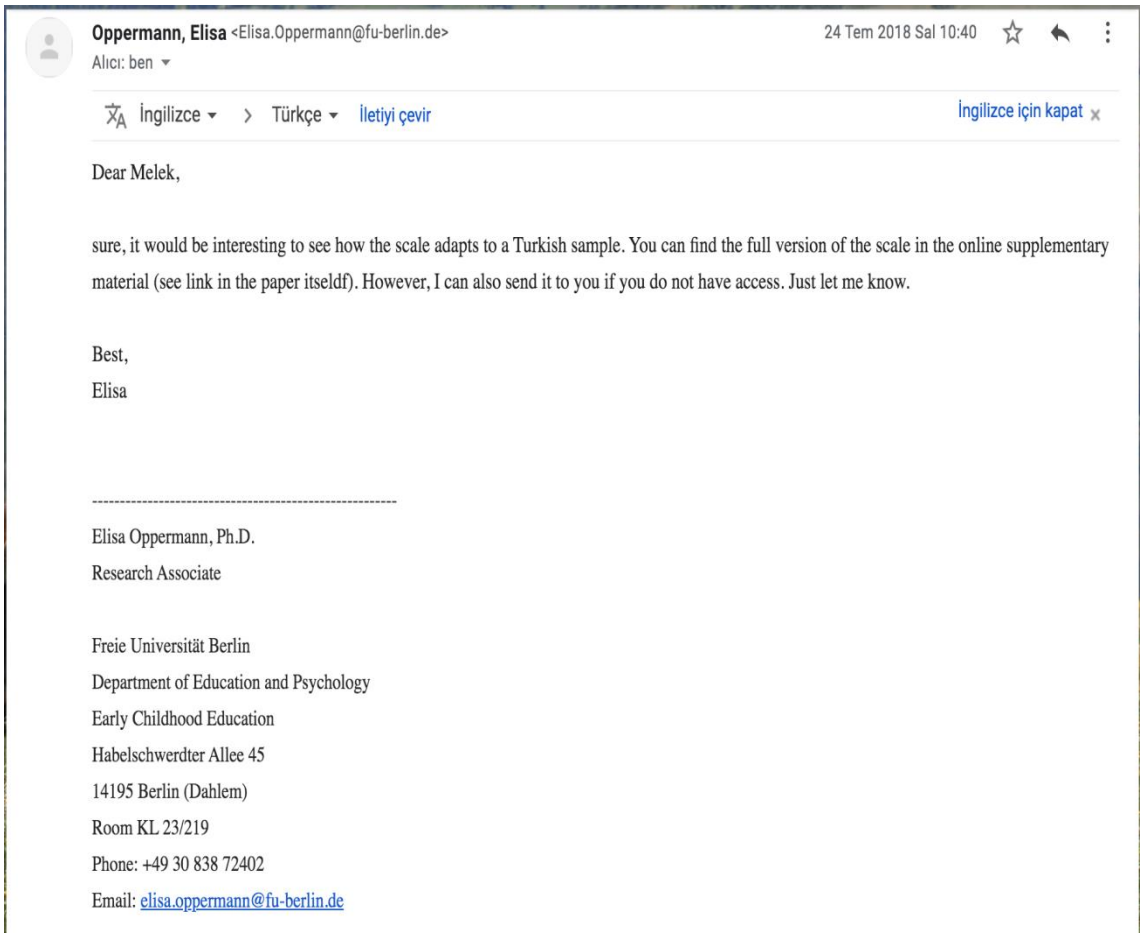
a. "Çocuklar sizce kelebekler de tavşan yavruları gibi annelerine benzer şekilde mi doğar?" sorusu ile çocukların merakını güdülerdim.

b. "Kelebekler, tırtılların büyüyerek değişmesi ile oluşur. Tırtıllar, kelebeklerin larvasıdır. Tırtıllar, dut yaprağı yer ve kelebek olur" diyerek kelebekler ile ilgili sözlü anlatım yapardım.

c. "Çocuklar haydi şimdi sınıfa gidelim yarın size bir sürprizim olacak" diyerek kelebeğin gidişine üzülen çocukların ilgisini farklı bir yöne çekmeye çalışırdım.

d. "Evet Miray bu kelebek de tıpkı senin tavşanının yavrusu gibi doğmuştur" diyerek çocukların bildikleri bir hayvan üzerinden benzetim yapardım.

Ek 6. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Uyarlama İzni



Oppermann, Elisa <Elisa.Oppermann@fu-berlin.de> 24 Tem 2018 Sal 10:40

Alıcı: ben

İngilizce › Türkçe İletiyi çevir İngilizce için kapat

Dear Melek,

sure, it would be interesting to see how the scale adapts to a Turkish sample. You can find the full version of the scale in the online supplementary material (see link in the paper itseldf). However, I can also send it to you if you do not have access. Just let me know.

Best,
Elisa

Elisa Oppermann, Ph.D.
Research Associate

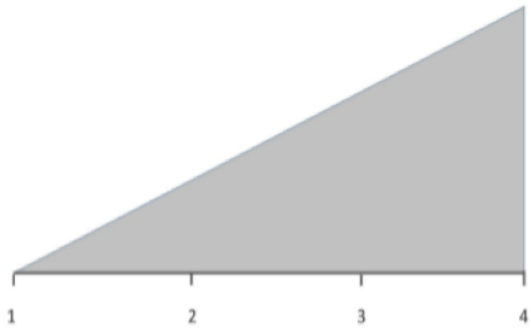
Freie Universität Berlin
Department of Education and Psychology
Early Childhood Education
Habelschwerdter Allee 45
14195 Berlin (Dahlem)
Room KL 23/219
Phone: +49 30 838 72402
Email: elisa.oppermann@fu-berlin.de

Ek 7. Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği Yönerge, Örnek Maddeler ve Yanıt Çizelgesi

Okul Öncesi Çocuklar için Bilim Motivasyonu Ölçeği

B1. Açıklama

Uygulayıcıda iki çift özdeş kukla bulunmaktadır. Uygulama yapılan çocuk kız ise Kiki ve Kora isimli kız kuklalar; uygulama yapılan çocuk erkek ise Bodo ve Momo isimli erkek kuklaları seçer Uygulamacılar, görüşme sırasında her iki kuklaya eşit şekilde davranmak ve yönergeler dışında kuklalar hakkında konuşmamak üzere eğitilmiştir. Uygulamacılar, hem olumlu hem de olumsuz ifadeleri aynı şekilde telaffuz etmelidir. Uygulama sürecinde; parmak kuklaları, yıldız grupları ve karton bir diyagram kullanılır. Diyagramın en küçük alanı için 1 yıldız, en büyük alanı için 4 yıldız kullanılır. Uygulamacı, uygulamaya başlamadan önce yanında getirdiği ve uygulama sırasında kullanacağı yıldızları çıkarır. Bu yıldızları çocuk ile birlikte sayarak diyagrama yerleştirirler. Hangi grupta daha fazla yıldız bulunduğu hakkında konuşurlar. Uygulayıcı, diyagramdaki (Şekil 1) ilgili noktalara işaret ederken her bir madde için cevap seçeneklerini yüksek sesle okumalıdır.



Şekil 1. Yanıt diyagramı

B2. Tanışma

Merhaba, benim adım _____ ve ben _____ yaşındayım.

Bana kaç yaşında olduğunu söyleyebilir misin? Yaş: _____

Bir sonraki doğum gününün ne zaman olduğunu söyleyebilir misin? Tarih: _____

Ben Çukurova Üniversitesinden geliyorum ve bir araştırmacıyım. Araştırmanın anlamı, bir çok soru sorup o soruların cevaplarını bulmaya çalışmaktır. Benim araştırmam da anaokuluna giden çocukların öğrenmeyi sevdikleri şeyler ve iyi oldukları şeyler ile ilgili. Bu nedenle sana bazı sorular sormak istiyorum. Yanımda bir kağıt getirdim, konuşmamız sırasında verdiğin cevapları unutmamak için not alacağım.

Bu iki kuklayı da yanımda getirdim. Bu Kiki / Bodo ve bu da Kora / Momo. Kiki / Bodo ve Kora / Momo arkadaşlar ve aynı anaokuluna gidiyorlar. Biraz sonra, Kiki / Bodo ve Kora / Momo anaokulunda yapmayı sevdikleri ve sevmedikleri şeyler hakkında konuşacaklar. Kiki / Bodo ve Kora / Momo farklı şeyleri seviyorlar, çünkü ikisi de farklı çocuklar.Farklı çocukların farklı şeyleri sevmesi nasıl çok normal bir durumsa farklı şeyleri iyi yapmaları da çok normaldir.

Örnek Madde 1: Kiki/Bodo resim çizmede iyi. Kora/Momo resim çizmede iyi değil. Peki sen resim çizmede iyi misin yoksa iyi değil misin? (Çocuk sözel olarak cevap verir). Lütfen bana resim çizmede ne kadar iyi olduğunu göster. Çok mu iyisin? İyi misin? Biraz mı iyisin? Hiç iyi değil misin? (Uygulayıcı, her bir yanıt için ilgili noktayı diyagram üzerinde gösterir).

Örnek Madde 2: Kora/Momo top oynamada iyi. Kiki/Bodo top oynamada iyi değil. Peki sen top oynamada iyi misin yoksa iyi değil misin? (Çocuk sözel olarak cevap verir). Lütfen bana top oynamada ne kadar iyi olduğunu göster. Çok mu iyisin? İyi misin? Biraz mı iyisin? Hiç iyi değil misin? (Uygulayıcı, her bir yanıt için ilgili noktayı diyagram üzerinde gösterir).

Kiki / Bodo ve Kora / Momo şimdi doğadaki farklı şeyler hakkında ne kadar bilgili olduklarını ve neleri daha çok öğrenmek istediklerini konuşacaklar. İkisi de farklı şeylerde iyi ve farklı şeyleri seviyorlar. Daha önce olduğu gibi sana da soracağım. Eğer anlamadığın bir şey olursa sormaya çekinme lütfen.

Çocuğun adı-soyadı:

Cinsiyeti: K ( ) E ( ) Doğum tarihi:

Okulu: Sınıfı:

Madde No	Çok az (1)	Biraz (2)	Çok (3)	Çok fazla (4)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Açıklama:

Çocuğun adı-soyadı:

Cinsiyeti: K ( ) E ( ) Doğum tarihi:

Okulu: Sınıfı:

Madde No	Çok az (1)	Biraz (2)	Çok (3)	Çok fazla (4)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Açıklama: