

OKULÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ
BİLİMİN DOĞASINA İLİŞKİN
ANLAYIŞLARININ İNCELENMESİ

Ümran ALAN

(Yüksek Lisans Tezi)

Haziran 2014

OKULÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ BİLİMİN DOĞASINA İLİŞKİN
ANLAYIŞLARININ İNCELENMESİ

Ümran ALAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İlköğretim Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Serap ERDOĞAN

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Haziran, 2014

“Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Komisyonunca kabul edilen 1304E071 no’lu proje kapsamında
desteklenmiştir”

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ümran ALAN'ın "Okulöncesi Dönem Çocuklarının Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışlarının İncelenmesi" başlıklı tezi 04.06.2014 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İlköğretim Anabilim Dalı Okulöncesi Öğretmenliği yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

| | Adı-Soyadı | İmza |
|---------------------|-----------------------------------|-------------|
| Üye (Tez Danışmanı) | : Doç.Dr. Serap ERDOĞAN | |
| Üye | : Yard.Doç.Dr. Meral ÖREN | |
| Üye | : Yard.Doç.Dr. Evrim GENÇ KUMTEPE | |

Prof.Dr. Esra CEYHAN
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

ÖZET

OKULÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ BİLİMİN DOĞASINA İLİŞKİN ANLAYIŞLARININ İNCELENMESİ

Ümran ALAN

İlköğretim (Okulöncesi Öğretmenliği) Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Haziran 2014

Danışman: Doç. Dr. Serap ERDOĞAN

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler bilim okuryazarlığını bir zorunluluk haline getirmiştir. Bu zorunluluğa paralel olarak, okulöncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime kadar olan tüm eğitim programlarının temel hedefleri arasında bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek yer almaktadır. Bilim okuryazarlığı sadece okul yıllarında değil tüm yaşam boyunca gelişip derinleşmekle birlikte, erken yaşlarda bilime karşı tutumların ve değerlerin bir insanın yetişkin olarak bilim okuryazarlığının gelişimini şekillendireceği ileri sürülmektedir (NRC, 1996). Bilimin doğası hakkında yeterli düzeyde anlayışa sahip olmak bilim okuryazarlığının en temel bileşenlerindedir (Klopfer, 1969). Okulöncesi dönemin bireylerin ve toplumun geleceğini şekillendirmedeki rolü göz önünde bulundurulduğunda, bu dönemde çocuklara bilimin doğasına ilişkin eğitim ortamlarının sunulması bilim okuryazarı bir toplum için ilk adımdır.

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı bilimin doğasına ilişkin belirlenen özelliklerin (Gözlem ve Çıkarım İlişkisi, Bilimin Değişebilir Doğası, Bilimin Kanıta Dayalı Doğası, Bilimin Öznel Doğası, Bilimin Yaratıcı Doğası) vurgulandığı bir eğitim sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişimini incelemektir.

Çalışma temel nitel bir araştırmadır. Araştırmanın katılımcılarını amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenen Türkiye'nin Orta Batısı'nda bulunan bir şehirdeki devlet ilkokulu bünyesinde bulunan anasınıflarından öğlenci gruba devam eden 8 çocuk oluşturmaktadır. Çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek için

bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile vurgulandığı uygulama öncesi ve sonrasında Lederman ve Lederman (2009) tarafından geliştirilen *Young Children's Views of Science* (YCVOS), (Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri) görüşme protokolü ışığında çocuklarla ön-görüşme ve son-görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çocuklarla gerçekleştirilen ön-görüşme ve son-görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizi yorumlayıcı bir yaklaşımla gerçekleştirilmiş ve katılımcıların bilim doğasına ilişkin özelliklere yükledikleri anlamlara odaklanılmıştır. Araştırma sonucunda genel olarak uygulama öncesinde çocukların bilimin doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip olduğu bulunurken, uygulama sonucunda çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında gelişmeler olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğu söylenebilir.

Anahtar sözcükler: Erken çocukluk eğitimi, okulöncesi eğitim, bilimin doğası, fen eğitimi, doğrudan yansıtıcı öğretim

ABSTRACT

INVESTIGATING KINDERGARTENERS' UNDERSTANDINGS OF NATURE OF SCIENCE

Ümran ALAN

Department of Primary Education (Preschool Education)

The Graduate School of Educational Sciences, Anadolu University

June 2014

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Serap ERDOĞAN

At the present time called information age rapid development in science and technology made scientific literacy a necessity. Parallel to this necessity all education programs starting from early childhood defined one of their basic aims as bringing up science literate individuals. Scientific literacy develops and deepens through lifelong and attitudes and values towards science in early years form the development of individuals' scientific literacy (NRC, 1996). Adequate understanding of nature of science is one of the basic components of scientific literacy (Klopfer, 1969). Considering the role of early childhood education in forming individuals' and society's future, providing nature of science education in early childhood education will be the first steps for science literate society.

In this concept, the aim of this study is to investigate kindergarteners' understandings of nature of science during an explicit-reflective nature of science instruction.

This study is a basic qualitative study. The participants of this study was determined by criterion sampling which is a purposeful sampling method. Participants were eight kindergarteners attending a public primary school's kindergarten in a city located in the middle west of Turkey. In order to identify kindergartners understandings of nature of science children interviewed individually using *Young Children's Views of Science* (YCVOS) before and after the instruction. The data derived from pre- and post-interviews analyzed with

by an interpretive approach and participants' meanings attributed to nature of science aspects were focused on.

The results indicated that generally before the instruction kindergarteners held inadequate understanding of nature of science and kindergarteners developed their nature of science understandings at the end of the instruction. In this respect it can be said that young children understandings of nature of science can be developed.

Keywords: Early childhood education, preschool education, nature of science, science education, explicit-reflective instruction

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın tamamlanmasında hiç şüphesiz birçok insanın emeği ve katkısı bulunmaktadır. İlk olarak sevgili hocam, danışmanım, sayın Doç. Dr. Serap Erdoğan'a süreçteki akademik desteği, yardımları, ihtiyaç duyduğumda beni cesaretlendirdiği ve en önemlisi de yapıcı tavrı için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesinden, çalışma son şeklini alana kadar (umarım sonrasında da) görüş ve önerileri ile bana yol gösteren sevgili hocam, sayın Yard. Doç. Dr. Evrim Genç Kumtepe'ye ne kadar teşekkür etsem azdır.

Her zaman yapıcı eleştirileri ve desteği ile yanımda hissettiğim sevgili hocam, sayın Yard. Doç. Dr. Meral Ören'e teşekkür ederim.

Sayın Doç. Dr. Alper Tolga Kumtepe'ye katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Her anlamda desteklerini hissettiğim sevgili arkadaşlarım Yard. Doç. Dr. Bircan Ergün Başak'a, Erkan Başak'a, Yard. Doç. Dr. Tuba Çengelci Köse'ye, Arş. Gör. Başak Barak'a, Dr. Aslı Yıldırım'a teşekkür ederim. Sevgili arkadaşım Yard. Doç. Dr. Hıdır Karaduman'a sağladığı akademik kaynaklar, yardımları ve desteği için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Sadece bu çalışma sürecinde değil, ne zaman ihtiyaç duysam yanımda olan, sevgili arkadaşım Mesut Erol'a yardımları, değerli görüşleri, sabrı, dostluğu için ne kadar teşekkür etsem azdır.

Çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için özveri ile çalışan çalışmanın yürütüldüğü okulun müdürüne, anasınıfı öğretmenine teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmanın en büyük kahramanları olan sekiz minik yüreğe ve onlar için en iyisini yapmak için çabalayan annelerine ve babalarına çok teşekkür ederim.

Anadolu Üniversitesi'ne araştırmama sağladığı destekten ötürü teşekkür ederim.

Son olarak, benim için her zaman en iyisini yapmak için çabalayan, sevgili anneme, babama ve abime bana verdikleri cesaret, koşulsuz sevgi ve güven için, her zaman yanımda oldukları için ne kadar teşekkür etsem azdır.

Ümran ALAN
Eskişehir, 2014

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI..... | ii |
| ÖZET..... | iii |
| ABSTRACT..... | v |
| ÖNSÖZ..... | vii |
| İÇİNDEKİLER..... | viii |
| TABLolar LİSTESİ..... | x |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | xi |
| KISALTMALAR LİSTESİ..... | xii |
| | |
| BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ..... | 1 |
| Amaç..... | 4 |
| Araştırma Sorusu..... | 4 |
| Önem..... | 4 |
| Sınırlılıklar..... | 5 |
| | |
| İKİNCİ BÖLÜM: İLGİLİ ALANYAZIN..... | 6 |
| Bilimin Doğası..... | 6 |
| Bilimin Doğası Öğretimi Yaklaşımları..... | 10 |
| Tarihsel Yaklaşım..... | 10 |
| Dolaylı Yaklaşım..... | 11 |
| Doğrudan-yansıtıcı Yaklaşım..... | 11 |
| Okulöncesi Dönemde Bilimin Doğası..... | 12 |
| İlgili Araştırmalar..... | 15 |
| Okulöncesi Dönem ve İlkokul Çocuklarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi..... | 15 |
| Uluslararası Alanyazın..... | 15 |
| Ulusal Alanyazın..... | 18 |
| | |
| ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM..... | 20 |
| Araştırma Modeli..... | 20 |
| Çalışma Grubu..... | 21 |
| Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları..... | 22 |

| | |
|---|------------|
| Uygulama..... | 23 |
| Verilerin Analizi | 33 |
| DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR | 36 |
| Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışları | 36 |
| Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları | 36 |
| Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Kanıta Dayalı Doğası İlişkin Anlayışları | 38 |
| Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları | 41 |
| Uygulama Öncesi Çocukların Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları..... | 42 |
| Uygulama öncesi Çocukların Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları..... | 45 |
| Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışları | 48 |
| Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları | 49 |
| Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Kanıta Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları..... | 52 |
| Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları | 55 |
| Uygulama Sonrası Çocukların Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları | 57 |
| Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları | 61 |
| Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışlarının Karşılaştırılması..... | 65 |
| BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA VE ÖNERİLER | 74 |
| Tartışma | 74 |
| Öneriler | 78 |
| EKLER | 81 |
| KAYNAKÇA | 102 |

TABLolar LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1: <i>Uluslararası Fen Eğitimi Standartlarına Yönelik Hazırlanan Belgelerde Bilimin Doğasına İlişkin Ortaya Çıkan Ortak Özellikler</i> | 7 |
| Tablo 2: <i>Katılımcıların Demografik Bilgileri</i> | 21 |
| Tablo 3: <i>Görüşme Formundaki Soruların Vurguladıkları Bilimin Doğası Özellikleri</i> | 23 |
| Tablo 4: <i>Uygulama Sürecinde Yer Alan Etkinliklerin Tanıtımı</i> | 24 |
| Tablo 5: <i>Görüşme Kodlama Anahtarı</i> | 35 |
| Tablo 6: <i>Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları</i> | 37 |
| Tablo 7: <i>Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Delile Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları</i> .. | 38 |
| Tablo 8: <i>Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları</i> | 41 |
| Tablo 9: <i>Çocukların Uygulama Öncesi Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları</i> | 43 |
| Tablo 10: <i>Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları</i> | 46 |
| Tablo 11: <i>Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Doğası Unsurlarına İlişkin Anlayışları</i> | 47 |
| Tablo 12: <i>Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları</i> .. | 49 |
| Tablo 13: <i>Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Delile Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları</i> | 53 |
| Tablo 14: <i>Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları</i> | 55 |
| Tablo 15: <i>Çocukların Uygulama Sonrası Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları</i> | 57 |
| Tablo 16: <i>Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları</i> | 61 |
| Tablo 17: <i>Uygulama Öncesi ve Sonrası Çocukların Vurgulanan Bilimin Doğası Özelliklerine İlişkin Anlayışları</i> | 66 |
| Tablo 18: <i>Uygulama Öncesi ve Sonrası Çocukların Vurgulanan Bilimin Doğası Özelliklerine İlişkin Anlayışlarının Görülme Sıklığı</i> | 67 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1: Hileli İzler Etkinlik Görseli 1..... | 26 |
| Şekil 2: Hileli İzler Etkinlik Görseli 2..... | 27 |
| Şekil 3: Hileli İzler Etkinlik Görseli 3..... | 28 |
| Şekil 4: Parmak İzlerimiz Etkinlik Görseli..... | 32 |
| Şekil 5: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği..... | 68 |
| Şekil 6: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları Grafiği..... | 69 |
| Şekil 7: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Kanıta Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği..... | 70 |
| Şekil 8: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği..... | 71 |
| Şekil 9: Çocukların uygulama öncesi ve sonrası bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışları grafiği..... | 72 |

KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|------------|---|
| AAAS | : American Association of Advancement of Science |
| MEB | : Milli Eğitim Bakanlığı |
| MEB-EARGED | : Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi |
| NRC | : National Research Council |
| OECD | : Organization of Economic Cooperation and Development |
| PISA | : The Programme of International Student Assessment |
| Pre-PS | : Pathways to Science |
| VNOS-D | : Views of Nature of Science D |
| VNOS-D2 | : Views of Nature of Science D2 |
| YCVOS | : Young Children's Views of Science |

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Üçer yıllık dönemler halinde uygulanan ve her dönem matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri konu alanlarından birine ağırlık verilerek gerçekleştirilen, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [The Programme of International Student Assessment (PISA)] sonuçlarına göre Türkiye değerlendirmeye katılan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [Organization of Economic Cooperation and Development (OECD)] ülkeleri arasında fen okuryazarlığı konu alanında 2003, 2006 ve 2009 ve 2012 yıllarında son sıralarda yer almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi (MEB-EARGED), 2004; 2007; 2010; 2013). On beş yaş grubundaki öğrencilerin eğitimlerinin bu dönemine kadar kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren PISA sonuçları çerçevesinde Türkiye'nin fen okuryazarlığında son sıralarda yer alması, dünyada bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmelerin bir gerekliliği olan bilim okuryazarlığının katılımcı yaş grubu için Türkiye'deki durumunu ortaya koymaktadır. Bilim okuryazarlığı doğal dünyayı anlamak ve onun bütünlüğüne saygı duymak, matematiğin, teknolojinin ve fenin birbirine bağlı olan önemli yönleri olduğunun farkında olmak, bilime ilişkin bazı anahtar kavram ve ilkeleri anlamak, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olmak, fenin, teknolojinin ve matematiğin insan uğraşları olduğunu, güçlü ve zayıf yanları olabileceğini bilmek, bilimsel bilgiyi ve bilimsel düşünme yollarını kişisel ve toplumsal amaçlar için kullanabilmek olarak tanımlanmıştır (American Association of Advancement of Science (AAAS), 1989). Bir diğer tanım da ise; bilim okuryazarlığının doğal bilimlerdeki bazı anahtar kavramları içerdiği, aynı zamanda deney tasarlama, veri toplama ve analiz etme, kanıtlara dayalı geçerli sonuçlar çıkarma gibi bilimsel araştırma becerilerine ek olarak bilimin doğasını anlamayı da kapsadığı belirtilmiştir (National Research Council (NRC), 1996).

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler bilim okuryazarlığını bir zorunluluk haline getirmektedir. Bilim okuryazarlığına ilişkin yaşanan gelişmelerin getirdiği zorunluluğa paralel olarak, okulöncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime kadar olan tüm eğitim programlarının temel amaçları arasında bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek yer almaktadır (NRC, 1996). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) da bu doğrultuda hazırlanan fen eğitimi programının uzun vadeli amacını, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme,

problem çözüme ve karar verme becerileri geliştirebilen, yaşam boyu öğrenen, fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgiye sahip bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi şeklinde belirlemiştir (MEB, 2005).

Bilim okuryazarlığı toplumun daha etkin bir şekilde yaşayabilmesi için bilime ilişkin bilmesi gereken unsurlardır (DeBoer, 2000). Bilim okuryazarlığı sadece okul yıllarında değil tüm yaşam boyunca gelişip derinleşmekle birlikte, erken yaşlarda bilime karşı tutumların ve değerlerin bir insanın yetişkin olarak bilim okuryazarlığının gelişimini şekillendireceği ileri sürülmektedir (NRC, 1996). Bilim okuryazarlığının en temel bileşenlerinden biri ise bilimin doğası hakkında yeterli düzeyde anlayışa sahip olmak şeklinde belirtilmiştir (Klopfer, 1969; NRC, 1996)

Bilimin doğası ile bilimin epistemolojisi ve sosyolojisi, bilme yolu olarak bilim veya bilimsel bilgi ve gelişiminin doğasında var olan değerler ve inançlar ifade edilmektedir (Lederman, 1992). Birçok bilim insanı ve eğitimci tarafından bilim okuryazarlığı için bilimin doğasının bir önkoşul olduğu ve bilimin doğası eğitimine okulöncesi dönemden başlayarak eğitimin her basamağında yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (AAAS, 1990; Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; NRC, 1996; Türkmen ve Yalçın, 2001). Driver ve diğerleri tarafından (Küçük, 2006'da belirtildiği üzere) bilimin doğası eğitiminin gerekliliğine yönelik beş neden ileri sürülmektedir. Bu nedenler şu şekilde sıralanmıştır:

Bilimin doğasının anlaşılması;

- bireylerin bilimi, bilimin ürünlerini ve günlük yaşamda karşılaşılan bilimsel yöntemleri anlamasına;
- bireylerin bilimle ilgili problemler hakkındaki tartışmalar ve karar verme süreçlerine katılmasına;
- bireylerin bilimsel kültüre önem ve değer vermelerine;
- bireylerin bilimsel toplumun normlarını anlamalarına;
- fen bilimleri konu alanının daha etkin bir şekilde öğrenilmesine katkıda bulunabilir.

Bilimin doğası eğitiminin gerekliliğinin yanı sıra bu eğitimin erken yaşlardan başlanarak gerçekleştirilmesi de önem taşımaktadır. Okulöncesi eğitimin bireylerin gelişimlerdeki rolü günümüzde sıklıkla vurgulanan bir konudur. Gelişim ve öğrenmenin çok hızlı olduğu bu dönemde gerçekleştirilen eğitimin bireylerin bilişsel, sosyal-duygusal gelişiminde önemli bir rolü olduğu, erken yıllarda kazanılan bilgi, beceri ve tutumların bireylerin yaşamlarının temelini oluşturduğu belirtilmektedir (MEB, 2006; Oktay, 1999). Bu

nedenle erken yıllarda çocuklara sunulacak çevrenin ve yaşantıların zenginliği ve niteliği oldukça önemlidir.

Çocuklar okulöncesi dönemde, doğuştan var olan merakları, olup bitenleri anlamaya çalışma çabaları ile çevrelerini araştırmaya ve tanımaya başlarlar. Çocukların çevrelerini anlamaya çalışırken yaşadıkları araştırma deneyimleri ve keşif süreçleri fen eğitimini okulöncesi eğitimin kaçınılmaz bir parçası yapmaktadır. Fene ilişkin kavramların olduğu okulöncesi dönemde (Lind, 2005) bilim okuryazarlığının temelini oluşturmak okulöncesi fen eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır (Uyanık Balat, 2010).

Okulöncesi dönem bireylerin ve toplumun geleceğini şekillendirmede büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bilim okuryazarı bir toplum için bireylere erken yıllardan başlayarak bu amaç doğrultusunda eğitim sunulması gerekmektedir. Bilim okuryazarlığının en temel unsurlarından biri ise bilimin doğasının yeterli düzeyde anlaşılmasıdır. Bu noktadan hareketle erken yıllardan başlanarak çocuklara bilimin doğasına ilişkin eğitim ortamlarının sunulması bilim okuryazarı bir toplumun oluşması için ilk adımlar olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının erken dönemde geliştirilmesi ileriki yıllarda hem bilimin doğasına hem de fen konularına ilişkin daha iyi kavramsal anlayış geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Akerson, Buck, Donnelly ve Nargund-Joshi, 2011). Bu nedenle okulöncesi dönemde çocukların bilimin doğası ile ilgili etkinliklere aktif katılımının sağlanması, bu etkinlikler süresince bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelenmesi önem taşımaktadır.

Bilimin doğası eğitimine okulöncesi dönemden başlayarak eğitimin her basamağında yer verilmesi gerektiği sıklıkla vurgulanmış olsa da (AAAS, 1990; Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Akerson vd., 2011; NRC, 1996; Türkmen ve Yalçın, 2001) bugüne kadar hazırlanan MEB Okul Öncesi Eğitimi Program'larında bilimin doğasına ilişkin herhangi bir unsura yer verilmemiştir (MEB, 1996; 1998; 2003; 2006; 2013). Benzer şekilde Türkiye'de ilköğretim, lise, üniversite öğrencileri ve öğretmenler ile bilimin doğasının farklı şekillerde konu alındığı pek çok çalışma bulunmasına rağmen (Çakıcı ve Bayır, 2012; Doğan ve Abd-El-Khalick, 2008; Doğan ve Özcan, 2010; Erdoğan, Çakıroğlu ve Tekkaya, 2006; Kaya, 2012; Küçük, 2006) okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğası ile tanışmasını sağlayacak, bilimin doğasına ilişkin anlayış kazanmalarına yardımcı olacak herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysaki, uluslararası alanyazında bilimin doğasının konu alındığı bazı çalışmalarda katılımcılar arasında az sayıda olmakla beraber okulöncesi dönem çocuklarına yer verilmiştir. Bu çalışmalarda çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının erken yaşlardan itibaren geliştirilebileceği vurgulanmıştır (Akerson ve Donnelly, 2010; Akerson vd.,

2011; Akerson, Nargund-Joshi, Weiland, Pongsanon ve Avsar, 2013; Quigley, Pongsanon ve Akerson, 2011). Bu bağlamda, ulusal alanyazındaki eksiklikten yola çıkarak bu çalışma ile okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişiminin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, bilimin doğasına ilişkin belirlenen özelliklerin (Gözlem ve Çıkarım İlişkisi, Bilimin Değişebilir Doğası, Bilimin Veriye Dayalı Doğası, Bilimin Öznel Doğası, Bilimin Yaratıcı Doğası) vurgulandığı bir eğitim sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişimini incelemektir.

Araştırma Sorusu

Bu bağlamda bu çalışma ile “Okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin özelliklerin vurgulandığı eğitim sürecine katılmaları bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını nasıl etkiler?” sorusuna yanıt aranmaktadır.

Önem

Bilim doğasına ilişkin yeterli düzeyde anlayış kazanma bilim okuryazarlığının en temel bileşenlerinden birisidir. Okulöncesi dönemin bireylerin ve toplumun geleceğini şekillendirmedeki önemi ve bu dönemde gerçekleştirilen eğitimin geleceğe yapılan yatırım olarak değerlendirilmesi göz önünde bulundurulduğunda bu dönemde çocuklara bilimin doğasını anlamaya yönelik ortamlar sunulması, bilim okuryazarı bir toplumun oluşması için en temel adımlardan biri olarak görülmelidir. Bu nedenle okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasını konu alan etkinliklere katılımının sağlanması, bu etkinlikler süresince bilim doğasına ilişkin anlayışlarının gelişiminin incelenmesi önemlidir.

Ayrıca konuyla ilgili yapılan tarama çalışmalarında uluslararası alanyazında küçük çocuklara yönelik bilimin doğasını konu alan sınırlı sayıda çalışma olduğu belirlenmiştir (Akerson vd.,2011; Akerson ve Donnelly, 2010; Akerson vd., 2013; Akerson ve Volrich, 2006). Bu çalışmalar incelendiğinde katılımcıların yaş gruplarının karma olduğu ve katılımcılar arasında okulöncesi eğitime devam eden çok az sayıda çocuk olduğu görülmüştür. Çalışmaların hiç biri tamamıyla okulöncesi dönem çocuklarını içeren ya da okulöncesi dönem çocuklarının yoğun olduğu karma çalışma grupları ile gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmanın katılımcılarının tamamını okulöncesi dönem çocuklarının oluşturmaktadır. Bu nedenle bu çalışma söz konusu yaş grubundaki çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının

derinlemesine incelenmesine katkı sağlaması açısından önemlidir. Buna ek olarak Türkiye’de ise okulöncesi dönem çocukları ile gerçekleştirilen ve bilimin doğasının konu alındığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle Türk alanyazındaki eksiklikten yola çıkarak bu çalışmanın hem araştırmacılara, hem de öğretmenlere örnek teşkil etmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2012-2013 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi,
- Türkiye’nin orta batısındaki bir şehir merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun anasınıfı,
- Araştırmaya katılan sekiz çocuk,
- Araştırmada uygulanan etkinlikler,
- Araştırmacının uygulama becerisi,
- Araştırmacının nitel veri değerlendirme ve yorumlama becerisi

ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ALANYAZIN

Bilimin Doğası

Bilimin doğası eğitim, felsefe, tarih, sosyoloji gibi farklı disiplinlerden bilim insanlarının uzun yıllardır üzerinde çalıştığı bir konu olmuştur. Bilimin doğası ile bilimin epistemolojisi ve sosyolojisi, bilme yolu olarak bilim veya bilimsel bilgi ve gelişiminin doğasında var olan değerler ve inançlar ifade edilmektedir (Lederman, 1992). Bu genel bir ifade olup, bilim felsefecileri, tarihçileri ve sosyologları bilimin doğasını farklı boyutlarıyla ele aldıkları için bilimin doğasının ne olduğuna ilişkin ortak bir tanımda hem fikir değillerdir.

Bilim felsefecileri, tarihçileri ve sosyologları bilimin doğasına ilişkin fikir birliği sağlayamamakla birlikte, onların bu fikir ayrılığı bilimin doğasının okulöncesi, ilkököl ve lise kademelerinde bilimin doğasının ne olması gerektiği ile ilgili değildir. Okulöncesi dönemden başlayarak eğitimin tüm kademeleri için bilimin doğası, bilimin ne olduğuna, bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığına, bilimin kimler tarafından kullanıldığına, bilimsel bilginin kimler tarafından üretildiğine, bilimsel bilgiye hangi süreçlerin yön verdiğine, bilim yapıcı ya da kullanıcı olarak kendilerini toplum içerisinde nasıl konumlandıklarına ilişkin öğrencilerin zihinsel yapıları ya da algılamaları olarak değerlendirilmiştir (Walls, 2009).

Okulöncesi dönemden başlayarak eğitim sürecinde bilimin doğasına ilişkin özelliklerin neler olması ve bu dönemde gerçekleştirilecek eğitimin önemi konusunda fikir birliği sağlanmıştır (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). McComas ve Olson (McComas, Almazroa ve Clough, 1998'de belirtildiği üzere) uluslararası fen eğitimi standartlarına yönelik sekiz adet belgeyi incelediklerinde, bu belgelerde bilimin doğasına ilişkin önerilerde belirgin bir örtüşme olduğunu ortaya koymuşlardır. Tablo 1'de bu belgelerde bilimin doğasına ilişkin ortaya çıkan ortak özelliklere yer verilmiştir.

Tablo 1

Uluslararası Fen Eğitimi Standartlarına Yönelik Hazırlanan Belgelerde Bilimin Doğasına İlişkin Ortaya Çıkan Ortak Özellikler

-
- Bilimsel bilgi uzun süreli olmasına rağmen değişebilir yapıdadır.
 - Bilimsel bilgi tamamıyla olmasa da büyük ölçüde gözleme, deneysel kanıtlara, mantıklı görüşlere ve şüpheciliğe dayalıdır.
 - Bilim yapmak için tek bir yol yoktur. (Bu nedenle evrensel adım adım bir bilimsel yöntem yoktur)
 - Bilim doğal olguları açıklama girişimidir.
 - Kanunlar ve teoriler bilimde farklı görevlere sahiptirler. Bu nedenle öğrenciler teorilerin daha fazla kanıtlarla yasaya dönüşmeyeceğini fark etmelidirler.
 - Tüm kültürlerden insanlar bilime katkı sağlarlar.
 - Yeni bilgiler açıkça ve anlaşılır bir şekilde raporlaştırılmalıdır.
 - Bilim insanlarının hatasız kayıt tutmaya, başka bilim insanlarının (akran) değerlendirmesine ve tekrarlanabilirliğe ihtiyaçları vardır.
 - Gözlemler teorilere dayalıdır.
 - Bilim insanları yaratıcıdır.
 - Bilim tarihi hem evrimsel ve hem de devrimsel bir özelliği ortaya koyar.
 - Bilim sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
 - Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.
-

(McComas, Almazroa & Clough,1998)

Genel olarak üzerinde fikir birliği sağlanan ve okul öncesinden lise eğitimine kadar olan süreç için uygun olan, günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek bilimin doğasına ilişkin özellikler şu şekilde belirlenmiştir :

- Bilimsel bilgi değişebilir,
- Bilimsel bilgi deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayanır,
- Bilimsel bilgi öznedir,
- Bilimsel bilgi kısmen insanların çıkarımlarının, hayal güçlerinin ve yaratıcılıklarının ürünüdür,
- Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel yapı ile iç içedir.

Buna ek olarak diğ er üç özellik; gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilim yapmak için evrensel belli basamakları olan tek bir yolun olmayışı, bilimsel teorilerin ve yasaların fonksiyonları ve ilişkileri şek lindedir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002).

Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğ ası: Bilimsel bilgi güvenilir ve uzun süreli olmasına rağmen sanılanın aksine, asla tam olarak kesin ve mutlak doğru değildir. Bilimsel bilgi değişime açıktır. Bilimsel bilgi yeni gözlemlerle ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanmasıyla elde edilen veriler ışığında değişebilir. Teknolojik gelişmeler de bilimsel bilgilerin değişime açık doğ asına hizmet etmektedir. Teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin sonucu elde edilen yeni veriler ve yeni yorumlamalar sayesinde şu anda kabul edilen bilimsel bilgiler değişebilir (Lederman vd., 2002).

Bilimsel bilgilerin değişebilir olması bilimin güvenilir olmadığı anlamını taşımamaktadır. Çağdaş bilim anlayışına göre bilim insanları bilimsel bilginin kesin olmadığını fakat yapılan bilimsel çalışmaların gerçeğe yaklaşmak için atılan adımlar olduğunu kabul etmektedirler (Doğan vd., 2009; Yalçınoğlu, 2012).

Bilimin Kanıtı Dayalı Doğ ası: Bilim, dünyanın gözlenmesine dayalıdır ve bilimsel iddiaların doğruluğu olguların gözlenmesine başvurularak oluşturulmuştur” (AAAS, 1990, s.4). Bilim insanları bilimsel bilgi üretmek için kanıtı ihtiyaç duyarlar. Bu kanıtlar doğal dünyanın gözlenmesi ve deneyler sonucu elde edilen verilerle ve bu verilerin yorumlanmasıyla oluşturulur. Bilim insanları her doğal olgu için şartları kontrol ederek deney yapma ya da gözlem yapma şansına sahip olmayabilirler. Örneğin arkeoloji alanında çalışmalar yürüten bilim insanları deneysel çalışmalar yapma fırsatı elde edemeyebilirler. Bu durumlarda bilim insanları gözleme dayalı veri elde etmeye çalışırlar. Bunun aksine bazı bilim dallarında ise doğal olgu üzerinde doğ rudan çalışma şansına sahip olunmayabilir. Bu durumlarda ise yapay ortamlar oluşturarak deneysel veriler elde etme yoluna gidilir (Lederman, 1992; Lederman vd., 2002).

Bilimin Öznel Doğ ası: Bilimsel bilgi öznel ya da teori tabanlıdır. Bilim insanlarının çalışmaları teorik ve çalışma alanına ilişkin inançları, ön bilgileri, eğitimleri, deneyimleri ve beklentileri gibi birçok faktör etkiler. Tüm bu arka planda yatan faktörler bilim insanlarının araştırdıkları problemleri, araştırmalarını nasıl yürüttüklerini, neleri gözlemleyip neleri gözlemediklerini ve gözlemlerini nasıl yorumladıklarını şekillendirir. Sanılanın aksine bilim tarafsız gözlemlerle başlamaz (Popper, 1992 aktaran Lederman vd. 2002).

Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğ ası: Bilimsel bilgi doğal dünyanın gözlenmesi ve deneysel çalışmaların sonucu elde edilse de insana ait bir ürün olduğu için hayal gücü ve yaratıcılığı da içerir. Sanılanın aksine bilim cansız, tamamıyla rasyonel/akılcı ve sıralı bir

etkinlik değildir. Bilim, bilim insanı tarafından büyük miktarda yaratıcılık gerektiren teorik birimlerin/başlıkların ve açıklamaların keşfini içerir (Lederman vd., 2002).

Bilimin Sosyal ve Kültürel Doğası: Bilim içinde bulunulan kültür bağlamında uygulanan bir insan aktivitesidir. Bilimin uygulayıcıları da içinde bulunulan kültürün birer parçasıdır ve bu nedenle bilim içinde bulunulan kültürü izler, etkiler ve aynı zamanda içinde bulunduğu kültürün birçok unsurundan ve düşünsel yapısından etkilenir. Bu unsurlara örnek olarak sosyal yapı, güç yapısı, politika, sosyoekonomik faktörler, felsefe ve din verilebilir fakat bunlarla sınırlı değildir (Lederman vd., 2002).

Gözlemler ve Çıkarımlar: Bilim gözlemler ve bu gözlemlerden elde edilen çıkarımlarla ilişkilidir. Bu nedenle gözlem ve çıkarımı ayırt etme becerisine sahip olmak oldukça önemlidir. Gözlemler, gözlemcilerin üzerinde kolayca fikir birliğine varabilecekleri, doğal olgular hakkında duyular aracılığı ile ya da duyuların uzantılarıyla doğrudan erişilebilen betimsel anlatımlardır. Örneğin, zeminden daha yüksek bir yerden bırakılan nesnelere zemine düşme eğilimindedirler. Bunun tam aksine çıkarımlar olgular hakkında doğrudan duyular aracılığı ile erişilemeyen açıklamalardır. Cisimler yerçekimi nedeniyle yere düşme eğilimindedirler, yerçekimi kavramı çıkarımsaldır (Lederman vd., 2002).

Bilimsel Teoriler ve Kanunlar: Gözlem ve çıkarım arasındaki farklar bilimsel teoriler ve kanunlar arasındaki farklarla yakından ilgilidir. Genel olarak kanunlar gözlenebilen olgular arasındaki ilişkileri açıklayan, betimsel ifadelerdir. Bu noktada sabit sıcaklıkta bir gazın basıncını hacmi ile ilişkilendiren Boyle'ın yasası örnek verilebilir. Buna karşılık teoriler gözlenebilir olgular ya da olgulardaki sistemler için yapılan çıkarımsal açıklamalardır. Örneğin Kinetik moleküler teori Boyle'ın yasasını açıklamaya hizmet eder. Öğrenciler çoğunlukla teoriler ve kanunlar arasında hiyerarşik bir ilişkinin olduğu ve yeterince desteklendiğinde teorilerin kanuna dönüşeceği görüşüne sahiptirler ve kanunların teorilerden daha üstün bir statüde olduğuna inanırlar. Teoriler ve kanunlar farklı türde bilgilerdir ve birbirlerine dönüşmezler (Lederman vd., 2002).

Bilimin doğasına ilişkin tüm bu özelliklerin (Gözlemler ve Çıkarımlar, Kanunlar ve Teoriler, Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası, Bilimin Kanıta Dayalı Doğası, Bilimin Özel Doğası, Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası, Bilimin Sosyal ve Kültürel Doğası) eğitim süreci boyunca öğrencilerin gelişimsel özellikleri dikkate alınarak vurgulanmasının gerekliliği sıklıkla belirtilmektedir (Akerson, Buck, Donnelly, Nargund-Joshi ve Weiland, 2011; Akerson ve Donnelly, 2010; Quigley, Pongsanon ve Akerson, 2011; Akerson ve Volrich, 2006).

Bilimin Doğası Öğretimi Yaklaşımları

Bilimin doğası öğretimi için alanyazında üç temel yaklaşım bulunmaktadır. Bu üç yaklaşım tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşım olarak adlandırılmaktadır (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Tarihsel Yaklaşım

Tarihsel Yaklaşım bilimin doğasının bilim tarihi aracılığı ile öğretilmesini önermektedir. “Tarihsel yaklaşım ile bilimi sosyal bir gelenek gibi nitelendirilip, bilim ve teknolojinin gelişmesini, sosyal ve tarihsel bağlamda bilimsel fikirlerin üretilmesini, eski toplumların reddettiği bilimsel fikirlerin bilime olan etkisi üzerinde durarak bireylerin bilimin doğası konusundaki kavramlarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır”. (McComos ve Olson, 2000 (Doğan ve Özcan, 2010’de belirtildiği üzere). Bilimin doğası öğretiminde tarihsel yaklaşımın etkililiğini araştıran çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Abd-El Khalick, 1998; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Doğan ve Özcan, 2010; Irwin, 1992; Irwin, 2000; Lin ve Chen, 2002; Solomon, Duveen, Scot ve Mccarthy, 1992).

Doğan ve Özcan (2010) atomun yapısını konu alan ve tarihsel yaklaşım benimsenerek hazırlanan eğitim sürecinin yedinci sınıf öğrencilerinin bilim doğasına ilişkin görüşlerine etkisini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonrasında öğrencilerin tarihsel yaklaşım kullanılarak bilimin doğasına ilişkin incelenen özellikler ile ilgili görüşlerinin olumlu yönde geliştiği sonucuna varılmıştır.

Irwin (2000) atom ve periyodik özellikler konusunun tarihsel yaklaşımla ele alınan bir öğretim sürecinde tarihsel yaklaşımın 14 yaşındaki çocukların konuyu anlamalarında herhangi bir farklılık yaratmadığını fakat bilimin doğasına ilişkin görüşlerini geliştirdiğini tespit etmiştir. Benzer bir şekilde Lin ve Chen (2002) öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmalarında tarihsel yaklaşımın katılımcıların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Bilimin doğasına ilişkin kavramların geliştirilmesinde tarihsel yaklaşımın etkililiğini vurgulayan çalışmaların (Doğan ve Özcan, 2010; Irwin, 1992; Lin ve Chen, 2002) aksine Abd-El-Khalick ve Lederman (2000b) yalnız bu yaklaşımla söz konusu kavramların geliştirilmesine çok kısıtlı bir katkı sağlanacağını belirtmiştir. Öte yandan alanyazında bilimin doğasına ilişkin kavramların geliştirilmesinde tarihsel yaklaşımın etkililiği hakkında yeterli veri bulunmadığı da bilinmektedir. (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Khishfe ve Abd-el-Khalick, 2002). Bu nedenle tarihsel yaklaşımın bireylerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede etkili bir yöntem olduğu sonucuna varmak güçtür (Lederman, 2004).

Dolaylı Yaklaşım

Dolaylı yaklaşım bireylerin bilimin doğasını aldıkları fen eğitimi boyunca bilimin doğasına herhangi bir vurgu yapılmaksızın bir yan ürün olarak öğreneceklerini kabul eder. Rowe, Lavson, Haukoos ve Penick, Gabel, Rubba, ve Franz gibi fen eğitimcileri tarafından savunulan bu yaklaşım, bilimsel süreç becerilerinin kullanılmasıyla, fen eğitimi dersleri aracılığıyla ve bilimle uğraşarak bilimin doğasına ilişkin bir anlayış kazanılacağını önermektedir (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002) dolaylı yaklaşım ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın benimsendiği eğitim süreçlerinin altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, dolaylı yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinde herhangi bir gelişim yaratmadığını belirtmişlerdir.

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000a) dolaylı yaklaşımın temelindeki iki varsayımın bu yaklaşımın etkililiğini düşürdüğünü ileri sürmektedir. Bunlardan ilki bilimin doğasının öğrenilmesinin bilişsel bir öğrenme çıktısı olarak değil duyuşsal bir öğrenme çıktısı olarak algılanmasıdır. Diğeri ise bilimin doğasının bilimsel süreç becerileriyle fen etkinliklerinde kazanılacak bir yan ürün olarak görülmesidir. Oysa ki; bilimin doğasına yönelik doğrudan vurgu yapılmamasının bireylerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde etkili olmadığı ve bilimin doğasının ana öğrenme çıktısı olarak ele alınmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Meichtry, 1992).

Doğrudan-yansıtıcı Yaklaşım

Bilimin doğası öğretiminde kullanılan bir diğer yöntem olan doğrudan yansıtıcı yaklaşım bilimin fen eğitimi süresince bir yan ürün olarak kazanılmasından ziyade bilimin doğasının fen etkinliklerinde özellikle vurgulanmasının ve etkinlik sonrası yapılan tartışmalarla da pekiştirilmesinin gerekliliğini vurgular. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım fen konularını içeren etkinlikler ve tartışmalar aracılığı ile ya da fen konularını içermeyen doğrudan bilimin doğasına ilişkin özelliklere vurgu yapan etkinlikler ve tartışmalar aracılığı ile bireylerin dikkatinin bilimin doğasına ilişkin özelliklere çekilmesini içerir (Akerson, Nargund-Joshi, Weiland, Pongsanon & Avsar, 2013). Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile didaktik bir öğretim yöntemi olan doğrudan öğretim ifade edilmemektedir. Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımdaki doğrudan sözcüğü ile bilimin doğasının önemi, bilişsel bir öğrenme çıktısı olduğu ve bu yüzden amaçlı bir şekilde öğretim sürecinde açıkça vurgulanmasının gerekliliği ifade edilmektedir. (Khishfe ve Abd-el Khalick, 2002).

Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım fen kavramları ile ilişkilendirilerek (contextualized) ve fen kavramları ile ilişkilendirilmeden (decontextualized) olmak üzere iki farklı şekilde kullanılabilir. Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın benimsendiği bilimin doğası öğretiminde bilimin doğasına ilişkin özellikleri fen kavramları ile ilişkilendirilerek açıkça vurgulanırlar. Fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın benimsendiği bilimin doğası öğretiminde ise bilimin doğası özelliklerine herhangi bir fen kavramı ile ilişki kurmaksızın doğrudan vurgu yapılır (Khishfe ve Lederman, 2006). Khishfe ve Lederman (2006) doğrudan yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası öğretiminde etkililiğini araştırdıkları çalışmalarında doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın fen kavramları ile ilişkilendirilmiş ya da ilişkilendirilmemiş olmaktan bağımsız olarak katılımcıların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Alanyazında çeşitli yaş grupları için doğrudan yansıtıcı yaklaşım benimsenerek bilimin doğası öğretiminde etkililiğini vurgulayan birçok çalışma bulunmaktadır (Abd-el Khalick ve Lederman, 2000a; Akerson ve Donnelly, 2010; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe ve Lederman, 2006).

Abd-el Khalick ve Lederman (2000a) bilimin doğası öğretimini konu alan çalışmaları inceledikleri araştırmalarında bilimin doğası öğretiminde doğrudan yaklaşımların kullanılan diğer iki yaklaşım olan tarihsel yaklaşım ve dolaylı yaklaşımdan daha etkili olduğunu belirtmekte ve bilimin doğasına ilişkin anlayışların geliştirilmesinde doğrudan ve yansıtıcı yaklaşımların kullanılmasının etkililiği artıracaklarını vurgulamaktadırlar.

Bu araştırmalara ek olarak Akerson ve Donnelly (2010) katılımcılarını anasınıfı – ilkököl 2.sınıf aralığındaki çocukların oluşturduğu çalışmalarında doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile verilen bilimin doğası eğitiminin çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın anasınıfına devam edecek kadar küçük yaştaki öğrenenlerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde etkili bir yöntem olduğu saptanmıştır.

Okulöncesi Dönemde Bilimin Doğası

Öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının belirlenmesi birçok çalışmanın konusu olmuştur. Yapılan bu çalışmalarda öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip olmalarının yanı sıra öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının yetersiz olduğu görülmüştür (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a; Akerson, Buzzelli ve Donnelly, 2008; Akerson, Buzzelli ve Donnelly, 2010; Doğan ve Abd-El-Khalick, 2008; Erdoğan, Çakıroğlu ve Tekkaya, 2006; Kaya, 2012; Lederman, 1992;

Murcia ve Schibeci, 1999; Yalçınoğlu, Anagün, 2012; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Dahası Irez (2004) fen bilgisi öğretmenliği programında görev yapan akademisyenlerle yürüttüğü çalışmada çoğu akademisyenin bilimin doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada yer alan akademisyenlerin özellikle bilimsel yöntem ve bilimin değişebilir doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Fen eğitimcilerinin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının ele alındığı birçok çalışma olmasına rağmen okulöncesi eğitimcileri ile yürütülen çalışmalar oldukça sınırlıdır (Akerson, Buzzelli ve Donnelly, 2008; Akerson, Buzzelli ve Donnelly, 2010; Kaya, 2012). Fen eğitimcileri ile yürütülen çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde okulöncesi eğitimcileri ile gerçekleştirilen çalışmalarda da öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarındaki eksiklik dikkat çekmektedir. Akerson, Buzzelli ve Donnelly (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada okulöncesi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve bilime ilişkin anlayışlarını desteklemek ve öğretmen adaylarının bilişsel gelişimleri, kültürel değerleri ve bilimin doğasına ilişkin anlayışları arasındaki ilişkiyi incelemek adına okulöncesi öğretmen adayları ile bilimin doğasına yönelik bir uygulama gerçekleştirmişlerdir. Uygulama öncesinde okulöncesi öğretmen adaylarının tamamının bilimin doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip olduğu gözlenmiştir. Türkiye’de gerçekleştirilen bir çalışmada ise Kaya (2012) okulöncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlenmeyi amaçlamıştır. Hem okulöncesi öğretmen adaylarının hem de sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin kavram yanlışlarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’de MEB’e bağlı okulöncesi eğitim kurumlarında kullanılan 1994, 2002, 2006 ve 2013 MEB Okul Öncesi Eğitim Programları incelendiğinde fen eğitimine yönelik olarak sıklıkla bilimsel süreç becerilerinin vurgulandığı söylenebilir. Bu programlarda bilimin ne olduğuna ya da bilimin doğasına ilişkin herhangi bir özelliğe yer verilmediği görülmektedir. Buna ek olarak, Türkiye’de MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’ndan farklı olarak okulöncesi fen eğitimine yönelik bir eğitim programı bulunmamaktadır. Farklı ülkelerde ise özellikle fen eğitimine yönelik hazırlanmış fen eğitimi programları ile karşılaşmak mümkündür. Preschool Pathways to Science (Pre-PS) ve ScienceStart! Curriculum bu programlara örnek olarak gösterilebilir. Bir grup gelişim psikoloğunun okul öncesi eğitimcileri, yöneticileri ve diğer okulöncesi eğitimi personeli ile işbirliği içinde hazırladığı Pre-PS programı okulöncesi fen ve matematik eğitimine odaklanmaktadır. Pre-PS’de bilimsel süreç becerilerine yer verilmesinin yanı sıra bilimsel yöneme ve gözlem yapmak, tahmin etmek, kayıt etmek gibi bazı bilimsel kelimelere de yer verilmiştir (Gelman ve Brenneman, 2004). ScienceStart! Programı ise

çocukların okulöncesi yıllarda gelişimsel becerilerini desteklemek üzere hazırlanmıştır. Çocukların biyolojik olarak kendilerini saran dünyayı öğrenmeye hazır olduklarını ve bu nedenle fenin çocuklar için bir hayli ilgi çekici olduğunu belirten French (2004) çocukların planlama, tahmin etme, çıkarımda bulunma gibi becerilerini kullanabileceklerini ve ScienceStart! Programı'nın çocukların bu doğal meraklarını desteklediğini, aynı zamanda kelime haznelerini geliştirdiğini öne sürmüştür. MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'na benzer bir şekilde hem Pre-PS hem de ScienceStart! programlarında bilim okuryazarlığının temel yapıtaşlarından biri olan bilimsel süreç becerilerine odaklanılırken bilim okuryazarlığının bir diğer temel yapıtaşı olan bilimin doğasına ilişkin herhangi bir vurgu yapılmadığı görülmektedir. Benzer şekilde Metz (2004) fen programlarının bilim eğitiminin gelişime uygun olarak yapılması gerektiğinin vurgulandığını fakat gelişime uygun programların nasıl olması konusunun tartışmaya açık olduğunu ve gelişime uygun fen eğitimi standartlarının bilimsel sorgulamayı sadece bilimsel süreç becerilerine indirgediğinin altını çizmiştir.

Ulusal alanyazında okulöncesi eğitim programında çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesi konusunda herhangi bir açıklama bulunmazken NRC ve Benchmanrks for Science Literacy (AAAS,1993) çocukların bilimin doğasını anlayarak bilim insanlarının çalışmalarını nasıl yürüttükleri anladıklarını ileri sürmüştür. Benchmanrks for Science Literacy (AAAS,1993) erken çocukluk yıllarından başlayarak çocukların sadece bilim ile uğraşarak deneyim kazanmalarının ve bilimsel bilgi edinmelerinin yanı sıra bilim insanlarının bilimsel sonuçlara nasıl ulaştıklarının da öğretilmesi gerektiğini önermiştir. Erken yıllardan başlayarak çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerinin desteklenmesi, eğitimin ileriki basamaklarında çocukların bilimin doğasına ilişkin daha iyi anlayış geliştirmelerinin yanı sıra fen konularını da daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır (Akerson, Buck, Donnelly, Naugard-Joshi ve Weiland, 2011).

Okulöncesi öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları yetersiz anlayış ve MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'nda bilimin doğasına ilişkin unsurlara yer verilmemesi göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'de okulöncesi dönemde bilimin doğası eğitimine ilişkin örneklere rastlanmaması şaşırtıcı değildir. Benzer şekilde uluslararası alanyazında okulöncesi dönem çocukları ile yürütülen bilimin doğası eğitimini konu alan sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmaması (Akerson ve Donnelly, 2010; Quigley, Pongsanon ve Akerson 2011), ulusal alanyazında ise konuya yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmaması okulöncesi dönemde bilimin doğasına ilişkin çalışmaların eksikliğini destekler niteliktedir.

Saçkes, Akman, Trundle (2012) okulöncesi öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin çocuklara bilimin doğasına ilişkin öğeleri sunabilmeleri için öncelikle bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinin yanı sıra çocuklara bilimin doğasına ilişkin hangi öğeleri, ne tür etkinliklerle sunabilecekleri konusunda bilgilendirilmeleri okul öncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde faydalı olacaktır (Akerson, 2004; Akerson vd., 2011; Quigley, Pongsanon ve Akerson, 2011).

İlgili Araştırmalar

Alanyazın incelendiğinde, “bilimsel bilginin epistemolojisi, bilgi edinme yolu, bilimin gelişiminin doğasında var olan değerler ve inançlar” olarak tanımlanan bilimin doğasını konu alan birçok araştırma bulunmaktadır (Walls, 2009). Bu araştırmalar dört farklı yönde gerçekleştirilmiştir. Bunlar; öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları kavramların değerlendirilmesi, öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları kavramları geliştirmek için programların tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi, öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları kavramların değerlendirilmesi ve geliştirilmesi, öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları kavramlar, sınıfıçi uygulamaları ve öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğası kavramları arasındaki ilişkilerin incelenmesi şeklindedir (Lederman, 1992).

Araştırmanın amacı doğrultusunda ve okulöncesi dönem çocuklarına yönelik çalışmaların sayıca azlığı nedeniyle bu kısımda bu dört başlık altında yer alan çalışmalara, “Okulöncesi dönem ve ilkökul çocuklarına yönelik” çalışmalar olarak yer verilmiştir.

Okulöncesi Dönem ve İlkokul Çocuklarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Uluslararası Alanyazın

Akerson ve Volrich (2006) bilimin doğasına ilişkin yeterli düzeyde görüşe sahip olan bir öğretmen adayının uygulama dersinde ilkökul birinci sınıfa devam eden çocuklara bilimin doğasına ilişkin özellikleri doğrudan (explicit) öğretim yoluyla kazandırılmaya çalışıldığı bir durum çalışması yapmışlardır. Çalışmaya 26 çocuk katılmıştır. Çalışmanın veri kaynaklarını, haftalık olarak yapılan gözlemler, görüntü kayıtları, öğrencilerin bilim doğasına ilişkin anlayışları belirlemek amacıyla ön ve son test olarak uygulanan Views of Nature of Science

Questionnaire- Elementary/ Middle School Version (VNOS-D) oluşturmaktadır. Elde edilen veriler sonucu uygulanan doğrudan eğitim ile çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında olumlu değişimler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akerson ve Donnelly (2010) fen kavramları ile ilişkilendirilmiş (contextualized) ve fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş (decontextualized) rehberlik ve otantik sorgulama yoluyla doğrudan-yansıtıcı (explicit-reflective) yaklaşımın kullanıldığı bir “Cumartesi Fen Programı’nın” okulöncesi dönem çocukları ve 1. ve 2.sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın katılımcılarını programa devam eden 25 çocuktan, ailelerinden izin alınan 19 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Views of Nature of Science Questionnaire Form D (VNOS-D)” kullanılmıştır. Altı hafta süren eğitim programı öncesinde ve sonrasında VNOS-D aracılığı ile çocuklarla görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin program sürecindeki ürünleri de veri olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda uygulanan eğitim programının çocukların bilimin doğasına ilişkin görüşleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ve anasınıfları -2.sınıf aralığında yer alan çocukların eğitim programı süresince bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin geliştiği ortaya koyulmuştur.

Quigley, Pongsanon ve Akerson (2011) anasınıfları – ilkököl 2.sınıf aralığındaki çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını inceleyen bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Doğrudan-yansıtıcı öğretimin küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını nasıl geliştireceğini keşfetmeyi amaçlayan bu çalışmaya “Anasınıfları – ilkököl 2.sınıf aralığındaki çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışları doğrudan-yansıtıcı öğretim tekniği ile ne kadar geliştirilebilir?” sorusu rehberlik etmiştir. Eğitim öncesinde ve sonrasında araştırmaya katılan 19 çocuğa VNOS-D anketi görüşme yoluyla uygulanmıştır. Çalışma sonucunda bilimin doğasına ilişkin her özelliği anlamada aynı gelişim görülmesi de doğrudan-yansıtıcı öğretimin kullanıldığı eğitim programının çocukların bilimin doğasını anlamalarına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Akerson ve diğerleri (2011) tarafından “bilimin doğasını öğretme ve öğrenmek için ne kadar erken çok erkendir?”, “küçük çocuklar gelişimsel olarak uygun olmadıkları için bilimin doğasını anlayamazlar mı?”, “küçük çocuklar uygun eğitim ile bilimin doğasını anlayabilirler mi?” sorularından yola çıkarak bir araştırma yapılmıştır. Araştırma anasınıfları – ilkököl 3.sınıf aralığında olan çocuklar ile üç farklı eğitim durumunda gerçekleştirilmiştir.

Birinci eğitim durumu: birinci eğitim durumu her biri iki buçuk saat süren 6 oturumdan oluşan, doğrudan-yansıtıcı öğretim tekniğinin kullanıldığı, bilimin doğasına ilişkin özelliklerin vurgulandığı bir hafta sonu fen eğitimi programıdır (Saturday Science Program).

Eğitim programına anasınıfı – ilkokul 2.sınıf aralığındaki 19 çocuk katılmıştır. Bu çocuklardan bir tanesi anasınıfına, dokuz çocuk 1.sınıfa, sekiz çocuk ise ilkokul 2.sınıfa devam etmektedir. Veri toplama aracı olarak eğitim programı öncesinde ve sonrasında öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan Lederman and Khishfe (2002) tarafından geliştirilen “Views of Nature of Science D (VNOS-D)” anketi ve öğrencilerin etkinlik kağıtları kullanılmıştır.

İkinci eğitim durumu: Eğitim durumlarından ikincisi düşük sosyoekonomik durumda olan fakat şehir merkezinde bulunan, kız çocukların gittiği bir okuldur. Bu eğitim durumunda tamamı kız ve Afroamerikan olan 23 birinci sınıf çocuğuna 20 gün boyunca “Bitkiler” ünitesi bağlamında, doğrudan öğretim ile bilimin doğasına ilişkin özellikler verilmiştir. Eğitim öncesinde ve sonrasında öğrencilere Lederman ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen “Young Children’s Views of Science (YCVOS)” görüşme protokolü uygulanarak araştırmanın verileri toplanmıştır. Çocukların çalışma süresinde oluşturdukları ürünler de veri kaynağı olarak değerlendirilmiştir.

Üçüncü eğitim durumu: Kırsalda ve risk altında olan çocukların gittiği bir okulun üçüncü sınıfıdır. Bu eğitim durumunda bir akademik dönem boyunca çalışmaya katılan 24 çocuğa bilimin doğasına ilişkin eğitim verilmiştir. Veri toplama aracı olarak ön ve son görüşme şeklinde uygulanan “Views of Nature of Science D2 (VNOS-D2)” kullanılmıştır. Ayrıca çocukların ürünleri veri kaynağı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda her üç eğitim durumunda da eğitim öncesi çocukların bilimin doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip oldukları görülmüştür. Eğitim durumları arasında ve sınıf düzeyleri arasında gözle görüldüğü farklar olmasına rağmen küçük çocuklara doğrudan bilimin doğası eğitimine katılma imkanı verildiğinde bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında olumlu bir gelişim olduğu ve küçük çocukların bilimin doğasının öğretilmesine gelişimsel olarak uygun oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda değinilen çalışmalar çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında olumlu gelişmeler olduğunu vurgulamasına rağmen Akerson ve Abd-El-Kahlick (2005) dördüncü sınıf öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında bilimin doğasını öğretmek için verilen eğitimin uygunluğunun da önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışma ile bilimin doğasının dolaylı (implicit) öğretim ile vurgulandığı bir sınıfta öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında bir gelişme olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002) de bilimin doğası eğitiminde doğrudan ve dolaylı yaklaşımları karşılaştırdıkları çalışmalarında Akerson ve Abd-El-Kahlick (2005)’in çalışmalarını destekler sonuca ulaşmışlardır. İki grup altıncı sınıf öğrencisiyle gerçekteştirilen

çalışmada bir gruba dolaylı diğer gruba da doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla bilimin doğası eğitimi verilmiştir. Araştırma sonucunda dolaylı öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşleri çok fazla değişmezken doğrudan-yansıtıcı öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin özellikler hakkında yeterli anlayışa sahip oldukları bulunmuştur.

Ulusal Alanyazın

Türkiye’de de bilimin doğasına konu alan birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmaların sıklıkla öğretmen adayları, öğretmenler ve lise öğrencileri ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Uluslararası literatürde olduğu gibi ulusal literatürde de bilimin doğasına ilişkin küçük çocuklara yönelik olarak yapılan çalışmalar oldukça azdır. Az sayıdaki bu çalışmaların hiçbirinin katılımcıları arasında okulöncesi dönem çocuklarına rastlanmamıştır.

Çelikkemir (2006) tarafından ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerinin araştırılması amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Farklı ilköğretim okullarından 1949 öğrencinin (1026 altıncı sınıf, 923 sekizinci sınıf) katıldığı bu çalışmada öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla “İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası” (Nature of Science Questionnaire for Elementary Level) anketi uygulanmıştır. Öğrencilerin içerisinde gönüllü olan 12 öğrenci ile bilim doğasının hakkındaki görüşlerini derinlemesine incelemek için görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda ilköğretim öğrencilerinin büyük çoğunluğunun bilimin doğası konusunda geleneksel bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Muşlu (2008) tarafından ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasından ne anladıklarını tespit ederek çeşitli fen etkinlikleriyle bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesini amaçlayan bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Ölçeği ve Bilimin Doğasını Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilim doğası hakkında bazı konularda yeterli bazılarında ise yetersiz görüş belirttikleri, öğrencilerin geleneksel bilim anlayışı ile çağdaş bilim anlayışı arasında buldukları, yapılan etkinliklerle öğrencilerin tamamında olmasa da bilimin doğasına ilişkin görüşlerinde gelişme olduğu ortaya koyulmuştur.

Demirel (2010) tarafından ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerini belirlemek ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla bilimin doğası öğretiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ve bilimin doğası anlayışlarına etkisini incelemeyi amaçlayan bir çalışma yapılmıştır. Çalışma 17 öğrenci ile yürütülmüş ve veriler, Fene Yönelik Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği, Bilimin Doğası Öğrenci Anketi ve bilim

insan resmi çizimleri ile elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucu öğrencilerin çoğunun etkinlikler sonrasında bilimin doğası anlayışlarında anlamlı bir değişme olduğu ve bilimin doğasına ilişkin özelliklere ait “yeterli” görüşe sahip oldukları belirtilmiştir.

Çakıcı ve Bayır (2012) rol oynamanın çocukların bilim doğasına ilişkin görüşlerine etkisini araştırmışlardır. 10-11 yaşlarındaki 18 çocuğun katıldığı bu çalışma öncesinde çocukların bilim doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek amacıyla çocuklara 16 açık uçlu yöneltilmiş ve yaklaşık olarak çocukların %80-85’inin bilimin doğasına ilişkin naif anlayışa sahip olduğu görülmüştür. Çalışmada çocuklarla 10 gün boyunca bilim insanlarının yaşamlarını konu alan rol oynama etkinlikleri yürütülmüştür. Etkinlikler sonrasında çocuklara uygulama öncesi yöneltilen sorular tekrar yöneltildiğinde çocukların bilim doğasına ilişkin anlayışlarında olumlu gelişme olduğu görülmüştür.

Yapılan bu çalışmalar ışığında şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Anasınıfı ve ilkökul çocuklarına bilimin doğasına ilişkin yeterli anlayış kazandırılabilir.
- Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım bilimin doğası eğitiminde etkili bir yöntemdir.
- Uluslararası literatürde okulöncesi dönem çocuklarına yönelik bilimin doğasını konu alan sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır.
- Türkiye’de okulöncesi dönem çocuklarına yönelik bilimin doğasını konu alan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, etkinliklerin uygulanması, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve elde edilen verilerin çözümlenmesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Okulöncesi dönem çocuklarının bilim doğasına ilişkin anlayışlarının belirlenmesi ve hazırlanan etkinliklerin doğrudan-yansıtıcı yaklaşım benimsenerek uygulanması sonucunda söz konusu kavramalara ilişkin anlayışlarının derinlemesine incelenmesini amaçlayan bu çalışma nitel bir araştırmadır.

Nitel araştırma altında birçok kavramı barındıran şemsiye bir kavram olarak kullanılmaktadır (Bogdan ve Biklen, 2007; Merriam, 1998; 2002; 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırma kavramı konu uzmanları tarafından farklı şekillerde çeşitlendirilmiştir (Creswell, 2009; Denzin ve Lincoln, 2005; Merriam, 2009; Patton, 2002). Merriam (2009) sıklıkla kullanılan nitel araştırma türlerini “temel nitel araştırma”, “fenomonoloji / görüngübilim”, “kuram oluşturma/gömülü teori/altteori”, “etnografi”, “söylem analizi” ve “eleştirel nitel araştırma” olarak belirtmiştir.

Bu çalışma, yapılandırmacılığı temel alan, fenomenoloji/görüngü-olgubilim ve sembolik etkileşimden beslenen ve eğitim alanında sıklıkla kullanılan temel nitel (basic qualitative research) bir araştırmadır. Temel nitel araştırmada araştırmacı katılımcıların belli bir olgu hakkındaki anlayışları, o olguya yükledikleri anlamlarla ilgilenir. Temel nitel araştırmada esas olan insanların deneyimlerini nasıl yorumladıkları, kendi dünyalarını nasıl yapılandırdıkları ve deneyimlerine yükledikleri anlamlardır (Merriam, 2009). Yukarıda bahsedilen tüm bu özellikler nitel araştırmaların tamamının ortak özellikleri olsa da diğer nitel araştırma desenlerinde bu özelliklere ek özellikler de yer almaktadır. Özetle tüm nitel araştırma türleri anlayışların nasıl yapılandırıldığı, insanların yaşamları ve yaşantılarını nasıl anlamlandıkları ile ilgilidir. Temel nitel araştırmanın birincil amacı bu anlayışları açığa çıkarmak ve yorumlamaktır.

Çalışmada sadece araştırmacının değil, hem araştırmacının hem de çocukların bilimin doğasına ilişkin özelliklere yükledikleri anlamlara odaklanıldığı için yorumlayıcı yaklaşım

benimsenmiştir (LeCompte ve Preissle, 1993). Genel yorumlama katılımcıların konuya ilişkin anlayışlarının araştırmacının söz konusu disipline kendi bakış açısından anlayışı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını Türkiye'nin orta batısında bulunan bir şehirdeki devlet ilkokulu bünyesinde bulunan anasınıflarından öğlenci gruba devam eden sekiz çocuk oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde nitel araştırma geleneğinin en ayırt edici özelliklerinden biri olan amaçlı örnekleme yöntemlerinden (Patton, 2002) yararlanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir.

Çalışmanın katılımcılarının belirlenmesi konusunda planlama yapılırken çeşitli ölçütler göz önünde bulundurulmuştur. Bunlardan ilki öğrenci sayısıdır. Bilimin doğasına ilişkin unsurların vurgulanacağı bu çalışmada gerek konu gerekse katılımcıların yaş grubu nedeniyle küçük grupla çalışmanın daha yararlı olacağı düşünülmüştür ve bu nedenle çalışma için resmi olarak on üç çocuğun kayıtlı olduğu söz konusu anasınıfı grubu tercih edilmiştir. Çalışma başlamadan önceki süreçte sınıftan üç çocuk ayrılmıştır ve çalışmaya on çocuk ile başlanmıştır. Süreç içerisinde iki çocuk şehir değişikliği nedeniyle çalışmaya devam edememiştir. Bu nedenle araştırmanın verileri araştırma sürecinin başından sonuna katılım sağlayan sekiz çocuktan elde edilmiştir. Araştırmaya katılan çocukların bireysel özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

| Çocukların takma adları | Cinsiyeti | Doğum tarihi* |
|----------------------------|-----------|---------------|
| Kaya | Erkek | 09.01.2008 |
| Nur | Kız | 06.10.2007 |
| Ata | Erkek | 24.04.2007 |
| Efe | Erkek | 01.08.2007 |
| Nihal | Kız | 02.05.2007 |
| Asya | Kız | 06.03.2007 |
| Sercan | Erkek | 22.06.2007 |
| Ecenaz | Kız | 19.06.2007 |

*Uygulama Mayıs-Haziran 2013 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma grubu seçilirken dikkat edilen diğer nokta ise sınıfın öğretmeni olmuştur. Öğretmen seçiminde de bazı ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütler, eğitimi süresince bilimin doğasına ilişkin herhangi bir ders almamış olmak ve Eylül 2011, Nisan 2012 tarihleri arasında söz konusu il merkezinde bir bilimsel kurum desteğiyle gerçekleştirilen, okulöncesi öğretmenlerine yönelik ve bilimin doğasına ilişkin unsurların vurgulandığı, araştırmacının da uzman olarak yer aldığı bilimsel projeye katılmamış olmaktadır. Öğretmenin bilimin doğasına ilişkin herhangi bir eğitim almamış olması ve belirtilen projeye katılmış 75 öğretmenin arasında bulunmayışı bu çalışmanın söz konusu anasınıfında yürütülmesinin uygun olacağını düşündürmüştür.

Çalışma öncesinde velilerle görüşülerek çalışmanın amacı ve içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Çocukların ailelerinden çalışmanın amacını ve içeriğini açıkça anlatan veli izin formunu doldurmaları istenmiştir. Tüm veliler çocuklarının çalışmaya katılımına izni alındığı için tüm çocuklar çalışmada yer almışlardır. Çalışmanın söz konusu okulun anasınıfında gerçekleştirilebilmesi için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan iznin yanı sıra okul müdürü ve anasınıfı öğretmeni tarafından yazılı izin formu alınmıştır. Ayrıca çalışmanın etik değerleri ihlal etmediği ve çocukların gelişimleri için herhangi bir tehdit oluşturmadığı da Anadolu Üniversitesi Bilimsel Etik Kurulu tarafından teyit edilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

Çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek için bilimin doğasının tema olarak belirlendiği uygulama öncesi ve sonrasında Lederman ve Lederman (2009) tarafından geliştirilen *Young Children's Views of Science* (YCVOS) (Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri) görüşme protokolü ışığında çocuklarla ön-görüşme ve son-görüşmeler gerçekleştirilmiştir. YCVOS Türkçe'ye uyarlanırken görüşme formu üst düzey İngilizce yeterliğine sahip üç uzman tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Elde edilen bu üç Türkçe çeviri incelenerek tek bir çeviri elde edilmiştir. Üç çevirinin incelenmesi sonucu oluşturulan Türkçe form tekrar iki uzman tarafından İngilizce'ye çevrilerek karşılaştırılmış ve İngilizce ve Türkçe formun tutarlılığı kontrol edilmiştir. Görüşme protokolü aynı zamanda uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünden alınan dönütler doğrultusunda görüşme formunun ön denemesi çalışmanın yürütüldüğü okulun diğer anasınıfı şubesine kayıtlı üç çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Ön deneme çalışmaları sonrasında görüşme sorularından ikinci bölümde yer alan 2.sorunun (Bölüm II, Soru 1) asıl uygulamada çocuklara yöneltilmemesine karar verilmiş ve görüşme formuna son şekli verilmiştir.

YCVOS sınırlı düzeyde okuma ve yazma becerisine sahip olan erken çocukluk dönemindeki çocuklar için bilimin doğasına ve bilimsel araştırmaya (scientific inquiry) ilişkin özelliklerin değerlendirilmesine yönelik tasarlanmış, açık uçlu sorulardan oluşan bir protokoldür. Bu görüşme protokolünde bilimin doğasına ilişkin beş özellik ve bilimsel araştırmaya ilişkin dört özelliğin değerlendirilmesi vurgulanmıştır. Bu çalışmada bilimin doğasına ilişkin beş özelliğin (bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin yaratıcı doğası, bilimin öznel doğası ve gözlem ve çıkarım ilişkisi) değerlendirilmesine yönelik olarak protokolde bulunan bir soru (Bölüm II, Soru 1) hariç tüm sorular çocuklara yöneltilmiştir.

Tablo 3

Görüşme Formundaki Soruların Vurguladıkları Bilimin Doğası Özellikleri

| Vurgulanan Bilimin Doğasına İlişkin Özellik | Sorular | | | | | | |
|---|---------|---|----------|-------|-------|---|---|
| | Bölüm I | | Bölüm II | | | | |
| | A | B | 1 | 2 a,b | 2 c,d | 3 | 4 |
| Bilimin değişebilir doğası | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bilimin öznel doğası | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Gözlemler ve çıkarımlar | | | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| Bilimin kanıta dayalı doğası | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Bilimsel bilginin yaratıcı doğası | | | | | | | ✓ |

Görüşmeler Lederman ve Lederman'ın (2009) protokolün uygulanmasına ilişkin açıklamaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler başlamadan önce çocuklara soruların doğru ya da yanlış cevapları olmadığı belirtilerek çocukların soruları istedikleri gibi cevaplayabilecekleri çocuklara açıklanmıştır. Lederman ve Lederman (2009) üç dört çocuğun katıldığı grup görüşmelerinin yapılmasını önermişlerdir fakat çocukların cevaplarının birbirinden etkilenmemesi için ve katılımcı sayısı az olduğu için çocuklarla bireysel görüşmelerin gerçekleştirilmesi tercih edilmiştir. Bireysel gerçekleştirilen görüşmeler ortalama 20-25 dakika sürmüş ve ses kaydı altına alınmıştır. Ses kayıtlarının dökümü yapılarak veriler analiz edilmiştir.

Uygulama

Uygulama, bilim merkezinin ziyaret edildiği gün dışında çalışmaya katılan çocukların sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Tüm etkinlikler fen eğitimi alanında lisans eğitimi

tamamlamış araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulama toplamda dört hafta sürmüştür. Uygulama sürecinde alanyazında bilimin doğası öğretimine yönelik hazırlanmış dokuz etkinlik ve bir alan gezisi gerçekleştirilmiştir. Bu etkinliklerin seçilmesinde vurgulanacak olan bilimin doğasına ilişkin özellikler göz önünde bulundurulmuştur. Gerçekleştirilen etkinlikler ile bilimin doğasına ilişkin beş temel unsura -bilimin değişebilir doğası, bilimin yaratıcı doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin öznel doğası ve gözlem ve çıkarım arasındaki farka- odaklanılmıştır. Tablo 4’te etkinliklerde vurgulanan bilimin doğasına ilişkin özellikler gösterilmiştir.

Tablo 4

Uygulama Sürecinde Yer Alan Etkinliklerin Tanıtımı

| Etkinlik numarası | Etkinlik adı | Vurgulanan bilimin doğasına ilişkin özellik |
|-------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Bilim İnsanı Çizelim | Bilim nedir? Bilim insanı kimdir? |
| 2 | Bilim Merkezine gezi | Bilim nedir? Bilim insanı kimdir? |
| 3 | Hileli İzler | Bilimin yaratıcı doğası, bilimin değişebilir doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki |
| 4 | Gizemli Küpler | Bilimin değişebilir doğası, bilimin yaratıcı doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki |
| 5 | Fosiller | Bilimin değişebilir doğası, bilimin yaratıcı doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin öznel doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki |
| 6 | Böyle Bir Kuyrukla Ne Yapardın? | Bilimin yaratıcı doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki, bilimin öznel doğası |
| 7 | Parmak İzlerimiz | Bilimin değişebilir doğası, bilimin kanıta dayalı doğası |
| 8 | Hikaye Oluşturma | Bilimin değişebilir doğası, bilimin yaratıcı doğası, bilimin öznel doğası |

Daha önce de vurgulandığı gibi alanyazında bilimin doğası öğretimi için üç temel yaklaşıma değinilmektedir. Bu üç yaklaşım tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygulama süresinde gerçekleştirilen etkinlikler diğer yaklaşımlara oranla daha etkili olduğu vurgulanan “doğrudan yansıtıcı

yaklaşım” benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla ilgili detaylı bilgiye ilgili alan yazın bölümünde yer verilmiştir.

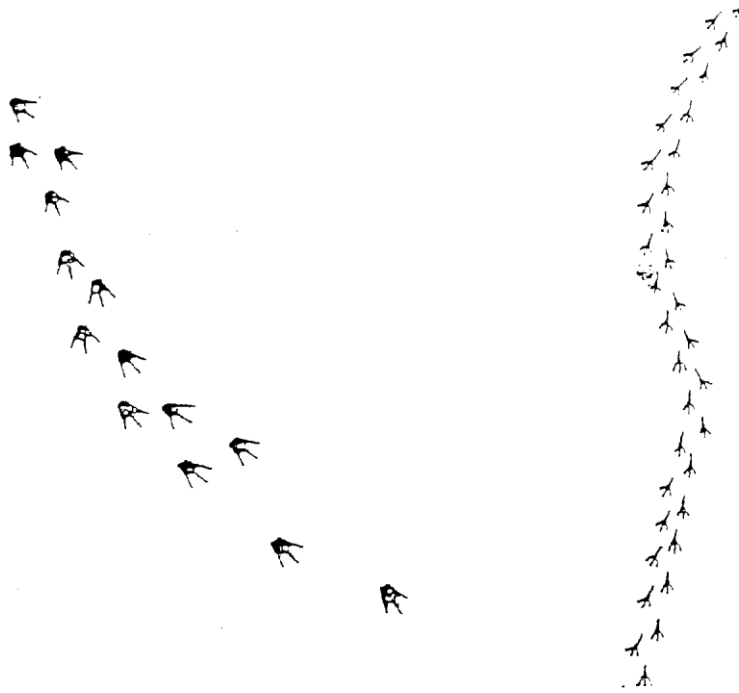
Çalışmaya katılan çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışları hakkında ön değerlendirme yapabilmek için Lederman ve Lederman (2009) tarafından geliştirilen *Young Children’s Views of Science (YCVOS)* (Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri) görüşme protokolü doğrultusunda araştırmaya katılan çocuklar ile ön-görüşmeler yapılmıştır. Her çocuk ile ayrı ayrı ön değerlendirme görüşmelerinin yapılmasının ardından etkinliklerin uygulanması sürecine geçilmiştir.

İlk etkinlik olarak “Bilim İnsanı Çizelim” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte çocuklardan bir bilim insanının resmini çizmeleri istenmiştir. Çocuklar çizimlerini tamamladıktan sonra her çocuktan çizdiği bilim insanını tanıtmayı, ne gibi özellikleri olduğunu arkadaşlarıyla paylaşması istenmiştir. Ardından “Bilim insanı kimdir?” “Bilim insanı ne yapar?” soruları sorularak sohbet edilmiştir. Bu etkinlik ile “Bilim nedir? Bilim insanı ne yapar?” soruları vurgulanarak bilimin doğasına ilişkin özelliklere genel olarak değinilmiştir. Bu etkinlik bir başlangıç ve geçiş etkinliği olarak kullanılmıştır.

İkinci etkinlik olarak çocuklar ile yaşadıkları şehirde bulunan bir bilim merkezi ziyaret edilmiştir. Bu etkinlik ile çocukların bilime olan ilgilerinin ve meraklarının artırılması, bilime ve bilim insanlarının çalışmalarını nasıl yürüttüklerine ilişkin fikir sahibi olmaları amaçlanmıştır. Bilim merkezine yapılan ziyaret sürecinde çocuklar bilim merkezinde ses temalı bir atölye çalışmasına katılmışlardır. Çocukların katıldıkları atölyede çocuklar ses ile ilgili çeşitli çalışmalar yapmışlardır. Çocukların etkin olarak katıldıkları bu çalışmalarda bilimin doğasına ilişkin vurgulanan özellikler bilimin yaratıcı doğası ve bilimin kanıta dayalı doğası olmuştur. Atölye çalışmasına ek olarak çocuklar bilim merkezinde dinazorlarla ilgili alanı da ziyaret etmişlerdir.

Üçüncü etkinlik olarak Lederman ve Abd-El-Khalick (1998) tarafından geliştirilen fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş (decontextualized) bir etkinlik olan “Hileli İzler” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte gözlem ve çıkarım arasındaki farka, bilimin kesin olmayan/değişebilir doğasına ve bilimin yaratıcı doğasına odaklanılmıştır. Bu etkinliğin başlangıcında çocuklara gözlem yapmanın ne demek olduğu sorulmuştur. Çocukların sadece görme duyusuyla gözlem yapılabileceğini belirtmesinin ardından çocukların tüm duyu organlarımızı kullanarak gözlem yapabileceğimizi fark etmeleri sağlanmıştır. Sınıfta bulunan bir oyuncak ayı seçilerek sırayla tüm çocuklardan bu oyuncak ayıyı gözlemlemeleri istenmiştir. Çocuklar oyuncak ayıyı dokunarak, bakarak, dinleyerek ve koklayarak gözlemledikten sonra oyuncak ayı ile ilgili bir çıkarımda bulunmaları istenmiştir. Çocukların

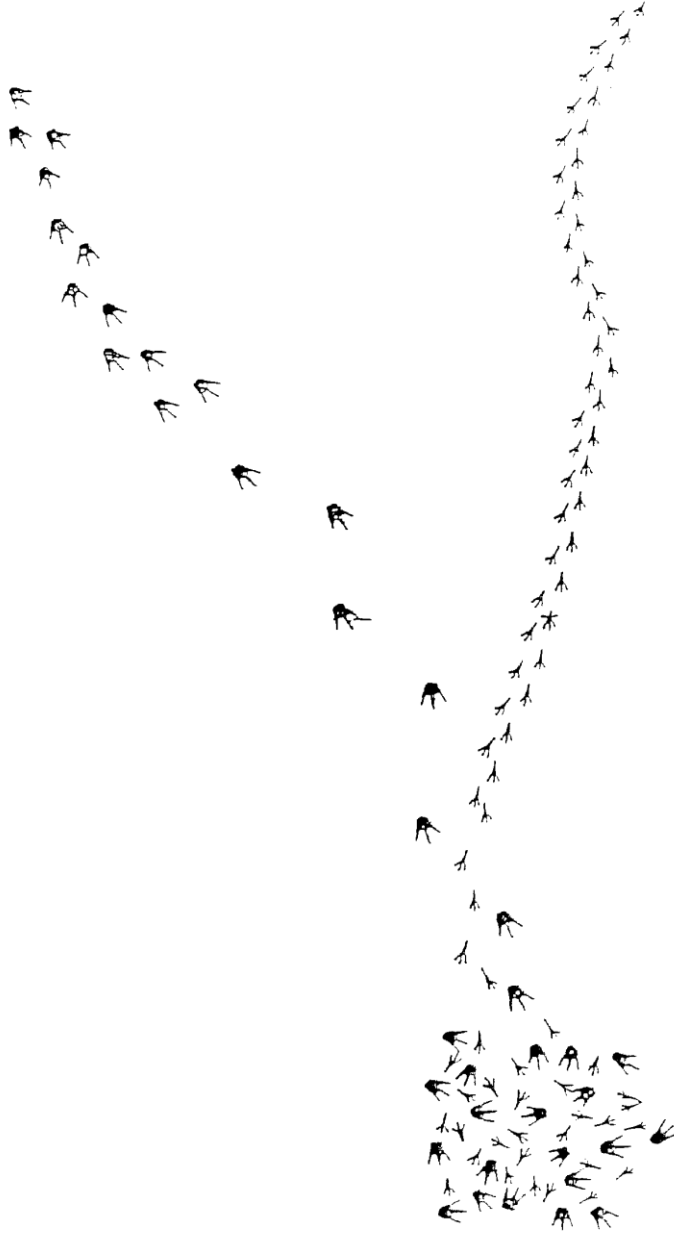
çıkarımları sırasıyla dinlenmiş ve bilim insanlarının da gözlemleri, önbilgileri, yaratıcılıkları, hayal güçleri doğrultusunda yorumlamalar yaptıkları ve çıkarımlarda buldukları vurgulanmıştır. Ardından projeksiyon yardımıyla ekrana ilk olarak Şekil 1 yansıtılmış ve çocuklara “Ne gözlemliyorsunuz? / Ne görüyorsunuz?” soruları yöneltilmiştir.



Şekil 1: Hileli İzler Etkinlik Görseli 1

Kaynak: Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding denatured science: Activities that promote understandings of the nature of science. In W. F. McComas (Ed). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (p.83–126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

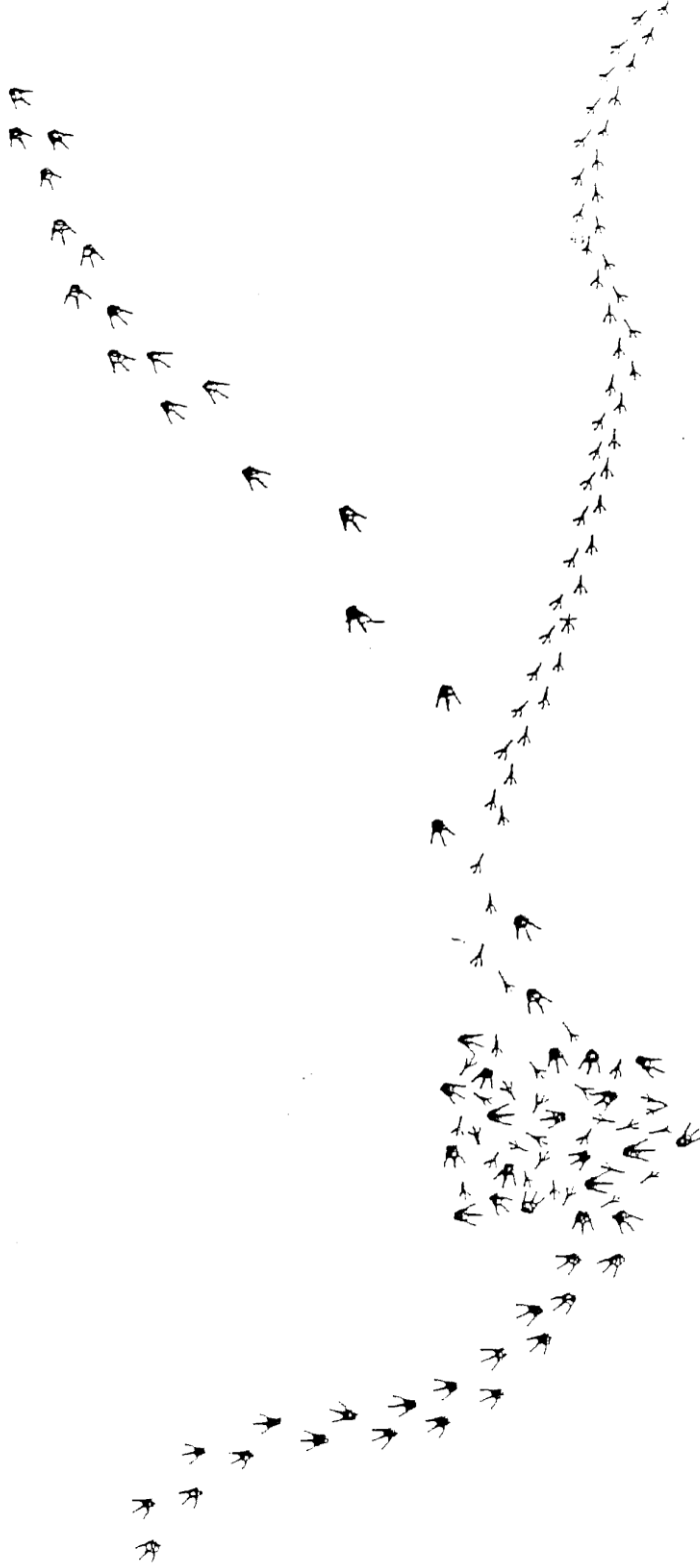
Çocukların cevapları dinlenmiş ve herhangi bir değerlendirme yapmadan tüm cevaplar kabul edilerek tahtaya yazılmıştır. Çocukların verdikleri cevaplar doğrultusunda soru-cevap sürecine devam edilmiştir. Çocuklarla gözlem ve çıkarımın ne olduğu üzerine sohbet edilmiştir. Sonrasında Şekil 2 ekrana yansıtılarak ve çocuklara tekrar ne gördükleri/gözlemledikleri sorulmuş ve cevapları tahtaya yazılmıştır. (Çocukların okuma yazma bilmemesine rağmen cevapların tahtaya yazılması sadece araştırmacının çocukların cevaplarını hatırlayabilmesi amacını taşımaktadır.)



Şekil 2: Hileli İzler Etkinlik Görseli 2

Kaynak: Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding denatured science: Activities that promote understandings of the nature of science. In W. F. McComas (Ed). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (p.83–126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Çocukların cevaplarına göre gözlem ve çıkarım arasındaki farka odaklanılarak aynı gözlemler ve verilerden farklı ve eşit derecede kabul edilebilir çıkarımlar yapılabileceği çocuklara uygun bir şekilde açıklanmıştır. Son şekil olarak Şekil 3 perdeye yansıtılmış ve çocuklara tekrar ne gözlemledikleri/gördükleri sorulmuş ve cevapları tahtaya yazılmıştır.



Şekil 3: Hileli İzler Etkinlik Görseli 3

Kaynak: Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding denatured science: Activities that promote understandings of the nature of science. In W. F. McComas (Ed). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (p.83–126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Çocuklara gördükleri hakkında nasıl yorumlamalarda ve çıkarımlarda bulunabilecekleri de sorulmuş ve çocukların cevapları alındıktan sonra çıkarımlarının eldeki verilerle eşit derecede ispatlanabilir ve kabul edilebilir olduğunun tekrar altı çizilmiştir. Çocuklarla etkinliğin başında verdikleri cevaplar ve sınıf içi tartışmalar sonrasındaki görüşlerini karşılaştırılmış ve bunun üzerine sınıfça sohbet edilmiştir. Çocuklara eldeki veriler doğrultusunda gerçekte ne olduğunun tam anlamıyla bilinmesinin mümkün olup olmadığı sorulmuş ve çocukların anlayabileceği şekilde, açıkça bilimsel bilginin değişebilir doğasına vurgu yapılmıştır. Yapılan etkinlik sürecinin bilim insanlarının çalışmalarına hangi yönlerden benzediği üzerine çocuklarla tartışılmıştır. Bilimle ilgilenen kişilerin, doğal olaylar hakkında sorulan sorulara cevap bulmaya çalışırken benzer çıkarımlar yaptıkları açıklaması yapılmış ve bilim insanlarının buldukları cevapların ellerindeki verilerle tutarlı olmasına rağmen, tek bir cevabın o veriyi yalnız başına açıklayamadığı belirtilmiştir. Çocuklara elde edilen birçok cevabın mantıklı ve kabul edilebilir olabileceği hatırlatılarak bilim insanlarının da çalışmalarının da bu etkinlikteki sürece benzer bir süreç olduğunun altı çizilmiştir.

Dördüncü etkinlik olarak Lederman ve Abd-El-Khalick (1998) tarafından geliştirilen, fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş (decontextualized) bir etkinlik olan “Gizemli Küpler” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte gözlem ve çıkarım arasındaki farka, bilimsel bilginin kısmen hayal gücü ve yaratıcılığa bağlı olduğuna, gözlemlere, çıkarımlara ve kanıtlara dayandığına ve değişebilir olduğuna vurgu yapmak amaçlanmıştır. Bu etkinlik için karşılıklı yüzeylerinde eşit sayıda dairelerin olduğu ve altta kalan yüzeyinin siyah bir kartonla kapatıldığı küpler önceden hazırlanmıştır. Çocuklar dörderli gruplara ayrılarak bu etkinlik gerçekleştirilmiştir. Çocuklar dört kişilik grupları ile kare masalara oturmuşlardır. Grupların masalarına daha önceden hazırlanan birbirinin aynı olan küpler kapalı yüzeyleri altta kalacak şekilde koyulmuştur. Çocuklara küpleri hareket ettirmeden incelemeleri söylenmiştir. Ardından çocuklardan küpün alt yüzeyinde ne olduğuna ilişkin tahmin yapmaları istenmiş ve cevaplarını kanıtlarla desteklemeleri gerektiği belirtilmiştir. Gerekli destek sağlanarak her çocuktan küpün kendine dönük olan yüzeyinde ne gördüğünü arkadaşlarıyla paylaşması istenmiş ve bilim insanlarının da çalışmalarında diğer bilim insanları ile etkileşim içinde oldukları, bilgilerini birbirleriyle paylaşarak geliştirdikleri vurgulanmıştır. Ardından gruplardan küpün alt yüzeyinde ne olabileceğine ilişkin çıkarımlarını ve bu çıkarıma nasıl ulaştıklarına ilişkin açıklamaları paylaşmaları istenmiştir. Açıklamalar yapıldıktan sonra küpler alt yüzeylerinde ne olduğunu göstermeden kaldırılmış bilim insanlarının da çoğunlukla araştırdıkları olguları görme şansları olmadıklarından, elde edilen veriler/bilgiler ışığında gerçeğe en yakın sonucu bulmaya çalıştıklarından bahsedilmiştir. Çocukların ilgisi

doğrultusunda aynı etkinlik küplerin üzerindeki daireler yerine farklı meslek grupları ve kullandıkları araçlar örüntüsü oluşturularak tekrar edilmiştir.

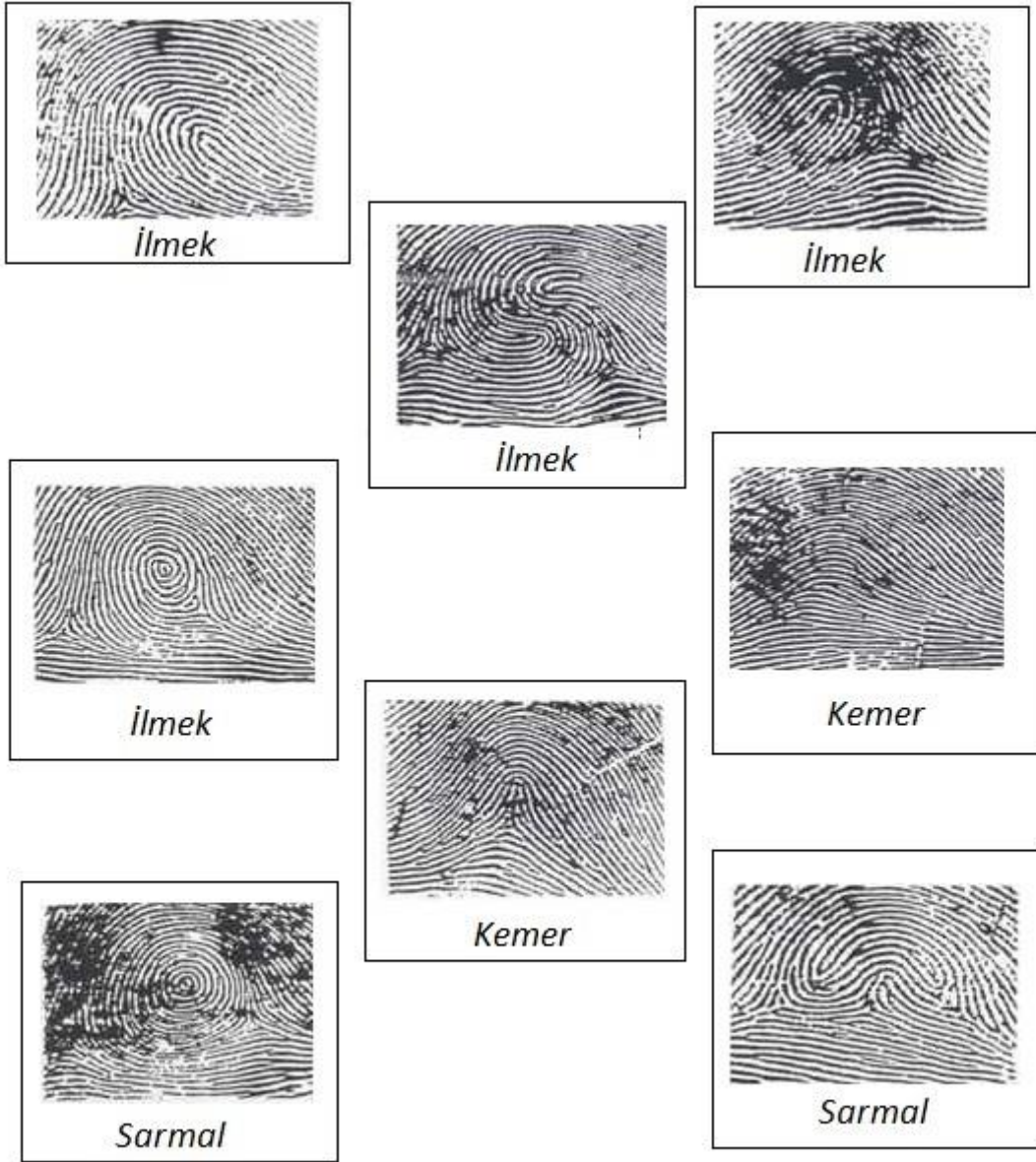
Beşinci etkinlik olarak Lederman ve Abd-El-Khalick (1998) tarafından geliştirilen, fen kavramları ile ilişkilendirilmiş (contextualized) bir etkinlik olan “Fosiller” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte bilimin doğasına ilişkin özellikler fosil konusu bağlamında ele alınmıştır. Fosiller etkinliğinde bilimin değişebilir doğası, bilimin yaratıcı doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin öznel doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki üzerine odaklanılmıştır. Etkinlik öncesinde içerisinde fosil parçalarının resimlerinin bulunduğu, üzerlerinde farklı yapıştırıcılar olan zarflar sınıfın farklı yerlerine saklanmıştır. Çocuklar sınıfa geldiklerinde onlarla paleontoloji bilimi ve fosiller üzerine sohbet edilmiştir ve bir kitaptan çeşitli fosiller çocuklarla birlikte incelenmiştir. Ardından çocuklara yapıştırıcılar dağıtılmış ve her çocuğa üzerinde kendi yapıştırıcısının bulunduğu, sınıfın farklı yerlerine saklanmış olan zarfları bulmaları istenmiştir. Çocuklara birer paleontolog gibi dikkatlice, çevrelerini gözlemleyerek çalışmalarını söylenmiştir. Her çocuk zarflarını bulduktan sonra masanın çevresine oturulmuş ve herkes kendi zarfından çıkan fosil parçalarının resimlerini incelemiştir. Çocuklara resim kağıtları ve yapıştırıcılar dağıtılarak bu fosil parçalarını bir araya getirerek bir canlı oluşturmaları ve bu canlının resmini tamamlamaları söylenmiştir. Gerekli süre verildikten sonra her çocuktan elindeki fosilin hangi canlıya ait olduğuna, nerede yaşadığına, ne ile beslendiğine ilişkin çıkarımlarını ve düşüncelerini paylaşması istenmiştir. Çocuklara “Neden bu fosilin bir’ya ait olduğunu düşündün?”, “Neden bu canlının denizde yaşadığını düşündün?” gibi sorular sorularak çocukların çıkarımlarına ilişkin gerekçeleri paylaşılmıştır. Çocuklarla kendilerine verilen aynı iskeletler hakkında neden aynı ya da farklı görüşlere sahip oldukları sorularak çıkarım yaparken ön bilgilerimizden nasıl yararlandığımız üzerine sohbet edilmiştir. Çocuklara bilim insanlarının çalışmalarını yürütürken daha önceki bilgilerinden yararlandıkları ve farklı ön bilgilerin aynı veriler hakkında farklı çıkarımlar yapılmasına neden olabileceği, bilimsel bilginin değişebileceği, bilimsel bilginin yaratıcılığın ve hayal gücünün ürünü olduğu çocukların gelişimsel düzeyleri dikkate alınarak açıkça anlatılmıştır.

Altıncı etkinlik olarak “Böyle Bir Kuyrukla Ne Yapardın?” (Jenkins ve Page, 2008) adlı hikaye kitabı çocuklara okunmuştur. Bu etkinlik ile bilimin değişebilir doğasına ve gözlem ve çıkarım arasındaki farka odaklanılmıştır. Kitapta önce farklı hayvanların farklı organlarının resimleri olan sayfalar çocuklara gösterilmiş ve “Böyle bir kuyruğun/burnun vb. olsaydı ne yapardın?” sorusu çocuklara yöneltilmiştir. Çocukların resimlere bakarak gözlem yapmaları ve gözlemlerine dayanarak bu soruları cevaplamaları desteklenmiştir. Çocukların

her resmin hangi hayvana ait olabileceği sorularak çıkarımlarını ve gerekçelerini arkadaşlarıyla paylaşmaları istenmiştir. Her hayvan için gerçekleştirilen bu sohbet sonrası o hayvan için gerekli bilgileri içeren sayfalar okunarak kitap tamamlanmıştır. Etkinlik sürecinin bilim insanlarının çalışma süreçlerine hangi yönlerden benzediği çocuklara sorularak bunun üzerine sohbet edilerek etkinlik tamamlanmıştır.

Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş (contextualized) bir etkinlik olan “Parmak İzlerimiz” etkinliği yedinci etkinlik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte bilimin değişebilir doğasına, bilimin kanıta dayalı doğasına vurgu yapılmıştır. Öncelikle çocuklara “Sizce tüm insanların parmak izleri aynı mıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Tüm çocuklara düşüncelerini ve nedenlerini söylemeleri için gerekli zaman verildikten sonra “Eğer insanlar farklı parmak izlerine sahiplerse bu parmak izlerinde herhangi bir örüntü/desen/şekil var mıdır?” diye sorulmuştur. Cevapların ardından çocuklara farklı parmak izleri türlerini gösteren parmak izi çizelgesi (Şekil 4) gösterilerek insanların parmak izlerinin her birinin farklı olduğu ve bu farklı parmak izlerinin kemer, ilmek ve sarmal parmak izi olarak gruplandırıldığı bilgisi çocuklarla paylaşılmıştır.

Parmak izi grupları ile ilgili bilgilendirmenin ardından çocuklardan sınıflarında hangi parmak izi tipinin baskın olduğuna ilişkin tahminde bulunmaları istenmiştir. Tahminler belirtildikten sonra her çocuğa kağıt ve 2B kalem verilerek, kağıtların üzerine bir yuvarlak yapmaları ve içini doldurmaları istenmiştir. Ardından çocuklara baş parmaklarını bu kağıdın üzerine koyup bastırmaları söylenmiştir. Çocuklar baş parmaklarını kağıdın üzerine bastırdıktan sonra bandın yapışkan kısmına da bastırıp, yavaşça bandı çekmeleri istenmiştir. Çocukların parmak izlerinin olduğu bantlar panonun üzerine yapıştırılmıştır. Çocuklar parmak izi çizelgesine bakarak hangi tip parmak izine sahip olduklarını bulmuşlardır. Tahtaya çocukların parmak izlerinin hangi türde olduğunu gösteren bir tablo çizilmiştir. Böylece sınıftaki parmak izi türlerinin dağılımını görsel olarak gösteren bir tablo elde edilmiştir. Sınıf için geçerli olan sonucun diğer sınıflara ya da diğer ülkelere genellenebilirliği ve farklı öğrenci gruplarından veri topladıklarında ne olacağı üzerine tartışılmıştır. Sınıfça toplanan verilerden bir sonuca varılabileceği açıkça belirtilmiş ve farklı ülkelerde aynı örüntünün çıkmayabileceği üzerine konuşularak varılan sonucun değişebilirliği vurgulanmıştır. Çocuklardan birinin bu üç tür dışında başka bir parmak izi grubunun olup olmadığını merak etmesi üzerine bir sohbet başlatılmıştır. Çocuklarla tartışarak daha farklı bilgiler ve veriler elde edildikçe başka parmak izi türlerinin de ortaya çıkabileceği sonucuna varılmış ve bilimin kanıta dayalı olduğu ve bilimsel bilginin değişebilir olduğu açıkça belirtilmiştir.



Şekil 4. Parmak İzlerimiz Etkinlik Görseli

Sekizinci etkinlik olarak fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş (decontextualized) bir etkinlik olan “Hikaye Oluşturma” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik ile bilimsel bilgi elde edilirken verilerin nasıl yorumladığına ve bilimsel bilginin kısmen yaratıcılık ve hayal gücünün bir ürünü olduğu vurgulanmıştır. Her çocuğa bir hikayenin parçası olabilecek yedi resim (EK - I), resim kağıdı ve yapıştırıcı dağıtılmıştır. Çocuklardan bu resimlerden bir hikaye oluşturmaları ve oluşturdukları hikayeye göre resimleri sıralayarak resim kağıtlarına yapıştırmaları istenmiştir. Çocuklar hikayelerini oluşturduktan sonra her birinin hikayesi dinlenmiştir. Ardından araştırmacı aynı resimlerden kendisinin oluşturduğu hikayeyi

çocuklara okumuştur. Bu hikayeyi neden bu şekilde oluşturduğunu çocuklara anlatmış ve çocukların dikkatini herkesin resimleri farklı sıraladığına, farklı hikayeler oluşturduğuna çekmiştir. Bunun üzerine çocuklarla neden herkesin farklı bir sıralama ile farklı bir hikaye oluşturduğuna ve resimleri sıralarken ve hikayelerini oluştururken nelere dikkat ettiklerine ilişkin sohbet edilmiştir. Etkinlik sonunda Hikaye Oluşturma etkinliğine benzer bir şekilde bilimsel bilgi elde edilirken kanıtlara ihtiyaç duyulduğuna, eldeki verilerin bilim insanları tarafından yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanarak farklı yorumlanabileceğine açıkça vurgu yapılmıştır.

Dokuzuncu etkinlik olarak uygulamanın ilk etkinliği olan “Bilim İnsanı Çizelim” etkinliği tekrar edilmiştir. Çocuklardan bir bilim insanı resmi çizmeleri ve çizdikleri bilim insanının ne yaptığını, ne gibi özellikleri olduğunu arkadaşlarıyla paylaşmaları istenmiştir.

Uygulamanın tamamlanmasının ardından çalışmaya katılan çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışları hakkında son değerlendirmeyi yapmak için *Young Children's Views of Science* (YCVOS) (Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri) görüşme protokolü doğrultusunda araştırmaya katılan çocuklar ile son-görüşmeler yapılmıştır. Her çocukla bireysel olarak gerçekleştirilen son-görüşmeler ses kaydı altına alınmıştır.

Verilerin Analizi

Uygulama sürecinde etkinlikler araştırmacı tarafından yürütüldüğü için verilerin analizinde araştırmacının olası önyargıları önlemek adına elde edilen tüm verilerin analizi uygulama bittikten sonra gerçekleştirilmiştir. Lederman ve Lederman (2009) tarafından geliştirilen *Young Children's Views of Science* (YCVOS) (Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri) görüşme protokolü ışığında çocuklarla gerçekleştirilen ön-görüşme ve son-görüşmelerin dökümü yapılarak analiz edilmiştir. Nitel veri analizi yorumlayıcı bir yaklaşımla gerçekleştirilmiş ve katılımcıların bilim doğasına ilişkin özelliklere yükledikleri anlamlara odaklanılmıştır.

Çocukların bilimin doğasıyla ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki anlayışlarını açık bir şekilde ortaya koyabilmek için görüşme dökümleri analiz edilmiş ve bilimin doğasına ilişkin özelliklere yönelik her bir çocuğun uygulama öncesine ve sonrasına ait profili oluşturulmuştur. Veriler iki ayrı araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Verilerin analizi yazar ve fen eğitimi alanında uzman olan başka bir araştırmacı tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan her bir çocuk için bilimin doğasının beş özelliğine ilişkin uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere toplam on değerlendirme yapılmıştır. Araştırma toplam sekiz çocukla gerçekleştirildiği için her bir araştırmacı

tarafından toplam seksen değerlendirme yapılmıştır. Bu seksen değerlendirmede iki araştırmacı arasında %90 fikir birliğine ulaşılmıştır. İki araştırmacı bir araya gelerek analiz sonucu ortaya çıkan fikir ayrılıkları üzerinde daha derinlemesine tartışılmış ve fikir birliğine ulaşılmıştır. Araştırmada üzerinde fikir birliği sağlanan analiz sonuçları dikkate alınmıştır.

Görüşmelerin analizleri görüşme formunda yer alan her bir sorunun bilimin doğasına ilişkin sadece belli bir özelliği hedeflediği varsayımına dayanarak gerçekleştirilmemiştir. (Görüşme formu içiniz bakınız EK - A). Görüşme formunda yer alan bazı sorular bilimin doğasına ilişkin belirli özellikler diğer özelliklerden daha belirgin olarak vurgulansa da, bilimin doğasına ilişkin herhangi bir özelliğe ait ifadeler tüm görüşmede verilen tüm cevaplarda bütüncül olarak incelenmiştir. Örneğin; Soru 2 a ve b’de katılımcıların gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak diğer sorulara göre daha belirgin bir şekilde hedeflenmektedir. Fakat söz konusu bilimin doğasına ilişkin özelliğe ait görüşlerini katılımcılar diğer sorularda da açıklayabilirler. Bu açıdan ele alındığında Soru 1 ile de katılımcılar söz konusu bilimin doğasına ilişkin özelliği ile ilgili açıklamalarda bulunabilirler. Khishfe ve Abd-el-Khalick (2002) bu analiz yaklaşımının iki önemli yararı olduğunu belirtmişlerdir. Öncelikle bu yaklaşım ile katılımcıların bilimin doğasına ilişkin anlayışları belirli sorular sorarak, belirli istendik cevaplara ulaşmak gibi dar bir bakış açısıyla yorumlanmaz. Aksine katılımcılar bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını birçok bağlamda ortaya koyabilirler. İkinci olarak, bu yaklaşım katılımcıların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını doğru bir şekilde ortaya çıkarılmasına, yüzeysel bir şekilde değinilen anlayışların birkaç soruda değerlendirilerek gerçekliğinin kontrol edilmesine de yardımcı olur.

Bu bağlamda, ön ve son görüşmeler bütüncül olarak değerlendirilerek, çocukların ifadeleri kategorilendirilerek ayrılmıştır. Lederman ve Lederman (2009) görüşme protokolünü değerlendirirken çocukların ifadelerini “Naif” ve “Bilgili” olarak iki grupta incelemişlerdir. Daha derin değerlendirme ve analiz yapabilmek için kodlama listesi modifiye edilmiştir ve çocukların cevapları “Yanıt yok”, “İlgisiz yanıt”, “Yetersiz”, “Kısmen yeterli” ve “Yeterli” şeklinde kategorilendirilerek analiz gerçekleştirilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

Görüşme Kodlama Anahtarı

| Sınıflandırma | Açıklama |
|----------------|---|
| Yanıt yok | Bu kategoride, çocuk yöneltilen soruya herhangi bir cevap vermemiştir. |
| İlgisiz yanıt | Bu kategoride, çocuğun verdiği cevap yöneltilen soru ile ilişkilendirilememiştir. |
| Yetersiz | Bu kategoride, çocuk vurgulanan bilimin doğası özelliğine ilişkin yeterli bir anlayışa sahip değildir. Örnek: Çocuğun gözlem ve çıkarım arasındaki fark için bilim insanlarının dinazorları gördüklerini söylemesi |
| Kısmen Yeterli | Bu kategoride, çocuk vurgulanan bilimin doğası özelliğine ilişkin açıklamalar yapabilir, yeterli bir anlayışa sahiptir. Örnek: Çocuğun gözlem ve çıkarım arasındaki fark için bilim insanlarının dinozorların kemiklerini bulduklarını söylemesi |
| Yeterli | Bu kategoride, çocuk vurgulanan bilimin doğası özelliğine ilişkin güçlü bir anlayışa sahiptir, örnekler verebilir. Örnek: Çocuğun gözlem ve çıkarım arasındaki fark için bilim insanlarının dinozorların kemiklerini bulduklarını, daha fazla araştırma yaptıklarını ve bir dinozora ait olduğunu anladıklarını söylemesi |

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu çalışmanın amacı “doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma” dayanılarak hazırlanan ve bilimin doğasına ilişkin belirlenen özelliklerin (gözlem ve çıkarım ilişkisi, bilimin değişebilir doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin öznel doğası, bilimin yaratıcı doğası) vurgulandığı bir eğitim sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının durumunu ve gelişimini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda bilimin doğası ile ilgili doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile gerçekleştirilen uygulama sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının uygulama öncesinde, uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları anlayışlara yönelik bulgular çocuklarla yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılarla desteklenerek sunulmuştur.

Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışları

Çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlenmesi için yöntem bölümünde bahsedildiği gibi uygulama öncesinde çalışmaya katılan sekiz çocukla YCVOS görüşme formu doğrultusunda bireysel ön görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler aracılığı ile çocukların yanıtları “Yanıt yok”, “İlgisiz yanıt”, “Yetersiz”, “Kısmen yeterli” ve “Yeterli” olarak kategorilendirilerek uygulama öncesi çocukların bilimin doğasıyla ilgili vurgulanan unsurlara ilişkin profilleri elde edilmiştir. Uygulama öncesinde çocukların bilimin doğası özelliklerine ilişkin genel olarak yetersiz anlayışa sahip oldukları görülmüştür. Uygulama öncesi çocukların sahip olduğu bilimin doğası anlayışlarına ilişkin bulgulara vurgulanan her bir bilimin doğası özelliği için ayrı başlık altında aşağıda yer verilmiştir.

Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları

Ön görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda genel olarak çocukların bilimin değişebilir doğasına ilişkin “yetersiz” anlayışa sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda bir çocuğun yanıtı “yanıt yok” kategorisinde değerlendirilirken, bir çocuğun yanıtı ise konudan saptığı için “ilgisiz yanıt” kategorisi altında değerlendirilmiştir. Tablo 6’da her bir çocuğun uygulama öncesi bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışı gösterilmiştir.

Tablo 6

Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | ✓ | | |
| Nur | | | ✓ | | |
| Ata | | | ✓ | | |
| Efe | | | ✓ | | |
| Nihal | ✓ | | | | |
| Asya | | | ✓ | | |
| Sercan | | ✓ | | | |
| Ecenaz | | | ✓ | | |

Yapılan görüşmelerde çocukların bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışlarını ortaya çıkarabilmek adına onlara yıllar sonra bilim insanları tarafından bugün doğru olarak kabul edilen bilgilerin değişebilir olup olmadığı sorulmuştur. Tablo 5 incelendiğinde uygulama öncesinde çocukların çoğunun anlayışının yetersiz olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin anlayışları yetersiz olarak değerlendirilen çocukların bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir. Çocuklardan Kaya bilimsel bilginin değişmeyeceğini şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): Bana şimdiye kadar bilimle ilgili birçok şey anlattın. Bilim şöyledir, bilim böyledir dedin. Sence bundan yıllar sonra bilim insanları bugün bildikleri bir şeyi değiştirecekler mi? Mesela bugün bilim insanları güneş dünyamızı ısıtır diyorlar. Bunun gibi bilgiler söylüyor bilim insanları. Yıllar sonra bu bilgiler değişir mi sence?

K (*Kaya*): Cık [hayır].

A: Neden değişmez?

K: Çünkü hayat hep aynıdır.

Bir başka çocuk Nur ise bilimsel bilginin asla değişmeyeceğini şu şekilde belirtmiştir:

A: Bana bilimle ilgili birçok şey söyledin Nur. Sence bilim insanları bundan yıllar yıllar sonra bugünkü düşündükleri gerçekleri, doğruları değiştirebilirler mi?

N (*Nur*): Değiştiremezler, çünkü dünyada olursa tek bir tane olur. Değiştirmeleri mümkün değil.

Efe ise bilimsel bilginin yıllar geçse bile değişmeyeceği düşüncesini bir örnek vererek açıklamıştır:

A: Peki Efecim bana bilimle ilgili birçok şey anlattın. Bir sürü şeyden bahsettin, düşüncelerini söyledin. Bu bilim insanları şu anda birçok şey buluyorlar. Bundan yıllar sonra bu buldukları şeyler değişir mi sence?

E (*Efe*): Cık [hayır].

A: Neden?

E: Mesela dünyayı araştırıyorlar. Biz dünyaya geliyoruz, dünya mavi renk. Ondan sonra sarı renk olmaz.

A: Neden olmaz?

E: Çünkü birisi dünyamızı mı boyayacak?

Uygulama öncesinde çocuklardan hiçbiri yeterli olarak değerlendirilebilecek bir açıklama olan bilim insanlarının yeni çalışmalar yaptıkça yeni bilgiler edinebileceğini ve böylece bilimsel bilginin değişebileceğini belirtmemiştir.

Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Kanıta Dayalı Doğası İlişkin Anlayışları

Uygulama öncesi çocukların bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları incelendiğinde çocukların yanıtları “yanıt yok”, “ilgisiz yanıt”, “yetersiz” ve “kısmen yeterli” kategorileri altında değerlendirilmiştir. Uygulama öncesinde çocuklardan hiçbiri bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin “yeterli” anlayışa sahip olarak değerlendirilmezken üç çocuğun yanıtı bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin “kısmen yeterli” anlayışa sahip oldukları şeklinde yorumlanmış ve Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Kanıta Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | ✓ | | |
| Nur | | | | ✓ | |
| Ata | | | ✓ | | |
| Ege | | | | ✓ | |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | | ✓ | |
| Sercan | | | ✓ | | |
| Ecenaz | ✓ | | | | |

Çocukların bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışlarını belirleyebilmek adına görüşme sorularına verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Çocuklardan bazılarının bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışlarına aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 7 incelendiğinde bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin üç çocuğun anlayışı yetersiz olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu çocuklardan Kaya'nın "bilim insanları dinozorların yıllar önce yaşadığını nasıl bilebiliyorlar?" sorusuna verdiği yanıt şöyledir:

A (*Araştırmacı*): ... Etrafımızda hiç dinozor yok, kimse de dinozorları görmemiş ama bilim insanları diyor ki dinozorlar yaşamıştır. Nereden biliyorlar dinozorların önceden yaşadığını, nasıl biliyorlar?

K (*Kaya*): Nasıl biliyorlar? Çünkü dinozorların tarihi olur. Ne zaman doğacağı, ne zaman öleceği.

Benzer şekilde, bilimin ne olduğuna ilişkin aşağıdaki ifadeleri ışığında Kaya'nın bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

A: Peki bilim öğrendiğin diğer şeylerden farklı mı?

K: I-ı

A: Aynı diyorsun?

K: Evet

A: Bana birçok şey anlattın bilimle ilgili, peki bilim ne demektir?

K: Imm şey aklımıza zihin açıklığı verir.

A: Bilim aklımıza zihin açıklığı verir. Hımm nasıl bir şey bu bilim?

K: Yani böyle bir şey öğrenirsin, onu içinden tekrarlarsın onu, bilim olur o.

Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilen bir diğer çocuk Ata bilimi bir şeyler yapmak olarak tanımlarken, bilim insanının yaptığı işi sadece bir şeyleri karıştırmak, bir şeyi başka bir şeye dönüştürmek olarak ifade etmiştir. Ata'ya bilimin ne olduğu ve bilim insanının ne demek olduğu sorulduğunda verdiği yanıt şu şekildedir:

A (*Araştırmacı*): Peki sence bilim ne demek?

Ata: Imm bir şeyler yapmak demek.

A: Nasıl biraz daha anlatır mısın?

Ata: Eeeeeeee.

.....

A: Tamam. Peki bilim insanı ne demek. Öyle bir şey duydun mu?

Ata: Bir şeyler yapmak demek.

A: Nasıl bir şeyler?

Ata: Mesela şeyler. Immmm renkleri başka renklere dönüştürmek.

Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahip olarak değerlendirilen bir diğer çocuk Sercan ise bilim insanlarının akıllı olduklarını ve bilim insanlarının bu özellikleri nedeniyle dinazorların bundan yıllar önce yaşadıklarını bildiklerini şu şekilde anlatmıştır:

A (*Araştırmacı*):Peki bilim diğer şeylerden farklı bir şey mi?

S (*Sercan*): Evet.

A: Nasıl farklı?

S: Yani bilim adamı akıllıdır.

.....

A:..... Peki bilim insanı ne demek?

S: İıı. Yani akıllı demek

.....

A: Kimse dinozorları görmemiş peki bilim insanları nereden biliyorlar bu dinozorların yaşadığını? Kimse görmemiş dinozor.. hı?

S: Eee imm.. Çünkü eee onlar çok biliyormuş bir şeyleri.

A: Peki bilim insanları dinozorların neye benzediğini düşünüyorlar?

S: Eee yani ee.. Uçan dinozorlar oluyor ya.. eee. Yani eee. Onları düşünüyorlar.

A: Peki nereden bilebiliyorlar öyle olduklarını? Nasıl bilebiliyorlar?

S: Çünkü eee onlar akıllı.

Çalışma grubunda uygulama öncesi bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları kısmen yeterli olarak değerlendirilen üç çocuk bulunmaktadır. Bu çocuklardan Efe'nin bilim insanlarının dinozorların yaşadığına dair bilgiyi nasıl edindikleri konusundaki sorulara verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir:

A (*Araştırmacı*): Peki hiç dinozor gördün mü sen?

E (*Efe*): Görmedim.

A: Var mı dinozor çevremizde?

E: Cık [Hayır].

A: Neden yok?

E: İşte kemikleri kalmış.

A: Dinozor yok mu yani artık?

E: Cık [Hayır]. Ölmüşler.

A: Dinozorların nesli tükenmiş artık değil mi?

E: Hı hı [Evet].

A: Etrafımızda hiç dinozor yok. Kimse de bu dinozorları görmemiş. Peki, bilim insanları dinozorların yaşadıklarını nasıl biliyorlar?

E: Ama onlar araştırmışlar. Ondan sonra her şeyi.. Ondan sonra dinazorları aramaya çıkmışlar, bulmuşlar.

A: Dinazorları mı bulmuşlar?

E: Evini bulmuşlar, mağarayı.

A: Dinazorlar ama yok olmuş. İnsanlardan önce yaşamış dinazorlar

E: Evet biliyorum. Kemiklerini inceliyorlar, ondan sonra bize bilgi veriyorlar dinazorlar için.

Efe bilim insanlarının dinazorların daha önceden yaşayan canlılar oldukları bilgisine onların kemiklerini bularak ulaştıkları ifadesi bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin Efe'nin kısmen yeterli bir anlayışa sahip olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Efe'nin ifadeleri dinazor kemiklerini dinazorların varlığına ilişkin kanıt olarak nitelendirdiği şeklinde yorumlanmıştır. Benzer şekilde Asya ve Nur da bilim insanlarının dinazorların kemiklerini bulduklarını ve böylelikle dinazorların nesli tükenen canlılardan olduğu sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir. Bu iki çocuğun verdiği yanıtlar doğrultusunda bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Uygulama Öncesi Çocukların Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları

Bilimin öznel doğasına ilişkin çocukların görüşmelerindeki ilgili bölümler incelendiğinde çocukların yanıtları “yanıt yok”, “ilgisiz yanıt”, “yetersiz” kategorileri altında değerlendirilmiştir. Uygulama öncesi her bir çocuğun bilimin öznel doğasına ilişkin sahip olduğu anlayışa Tablo 8’de yer verilmiştir

Tablo 8

Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | ✓ | | |
| Nur | | | ✓ | | |
| Ata | ✓ | | | | |
| Ege | | | ✓ | | |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | ✓ | | |
| Sercan | | ✓ | | | |
| Ecenaz | ✓ | | | | |

Ön görüşmede bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilen çocuklardan Nur'un ilgili sorulara verdiği yanıtlar şu şekildedir:

A (*Araştırmacı*): Peki. Bilim insanları diyorlar ki –hani bu dinazorlar yok oldu nesli tükendi demiştin ya- iki grup var bilim insanları arasında. Bir grup bilim insanı diyor ki dünyaya bir göktaşı çarptı ve dinazorlar yok oldu diyor. Diğer grup da diyor ki volkanik patlamalar oldu ve bu dinazorların neslini tüketti diyor. İki grubun farklı fikri var. Sence neden bilim insanları aynı fikirde değiller?

N (*Nur*): Çünkü hepsi değişik fikir düşünebilirler. Bu çok normal bir şey.

A: Neden aynı fikirde değiller?

N: Çünkü o öyle düşünüyordur. Herkesin cevabı farklı olması lazım zaten.

Nur bilim insanlarının farklı görüşlerde olabileceğini ifade etmiştir. Bilimin öznel doğasına uygun bir ifade olarak değerlendirilebilecek bu ifadenin nedeni öğrenilmeye çalışıldığında ise Nur'un verdiği yanıtın bilimin öznel doğasına ilişkin olmadığı anlaşılmıştır. Sınıfta çalışma yaparken öğretmen tarafından sıkça tekrarlanan ürünlerin ve cevapların birbirinden farklı olabileceği ve farklı olmasının normal olduğu açıklamasının Nur'un bilim insanlarının farklı fikirlere sahip olabilecekleri açıklamasının altında yatan neden olarak yorumlanmıştır.

Bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilen bir diğer çocuk Kaya'dır. Kaya dinazorların nesillerinin tükenmesine ilişkin bilim insanlarının iki farklı görüşte olabileceklerinin nedenini dinazorların neslinin tükenmesi olduğunu şu şekilde belirtmiştir:

Araştırmacı: Peki bu dinazorlar yok olmuş ya bilim insanları bu konuda iki farklı görüşe sahipler. Bir kısmı diyor ki dünyaya göktaşı çarptı bu yüzden yok oldu dinazorlar. Diğer bilim insanları da volkanik patlamalar oldu bu yüzden yok oldu dinazorlar diyorlar. Sence bilim adamları neden farklı fikirdeler?

Kaya: Çünkü dinazorlar çok durmazlar. Nesli tükenince ölürlər.

Çocuklardan hiçbiri farklı gruptaki bilim insanlarının farklı ön bilgileri olabileceğini ya da iki farklı gruptaki bilim insanlarının aynı veriye sahip olsalar bile bu verileri farklı şekillerde yorumlayabilecekleri şeklinde bilimin öznel doğasını işaret eden bir açıklama yapmamıştır.

Uygulama Öncesi Çocukların Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları

Uygulama öncesinde çocukların gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışları “yanıt yok”, “ilgisiz yanıt”, “yetersiz” ve “kısmen yeterli” kategorileri altında değerlendirilmiştir. Uygulama

öncesi her bir çocuğun gözlem ve çıkarıma ilişkin sahip olduğu anlayışa Tablo 9’da yer verilmiştir. Ön görüşmeler çocukların gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışlarının belirlenmesine yönelik olarak incelendiğinde çocuklardan hiç birinin doğrudan gözlem ve çıkarım sözcüklerini kullanmadıkları görülmüştür. “Kısmen yeterli” olarak değerlendirilen iki çocuk da gözlem ve çıkarım sözcüklerini doğrudan kullanmasalar da yanıtları ile bu sözcüklerin anlamlarına atıfta buldukları düşünülmüş ve yanıtları gözlem ve çıkarımı anlatmaya çalıştıkları şeklinde yorumlanmıştır.

Tablo 9

Çocukların Uygulama Öncesi Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | ✓ | | | | |
| Nur | | | | ✓ | |
| Ata | | | ✓ | | |
| Ege | | | | ✓ | |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | ✓ | | |
| Sercan | | | ✓ | | |
| Ecenaz | | ✓ | | | |

Sercan’a hava durumu tahminleri yapılırken bilimden nasıl yararlandığı, hava durumunun nasıl bilindiği sorulduğunda verdiği yanıt yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Sercan’ın yanıtı şöyledir:

A (*Araştırmacı*): Hava durumu sunuyorlar değil mi? Ne diyorlar? Bugün hava güneşli olacak, yarın hava yağmurlu olacak gibi şeyler söylüyorlar değil mi?

S: Evet. Ben ne söylediklerini biliyorum.

A: Ne söylüyorlar?

S: Eee, ee. Hava yarın yağmurlu olacak diyorlar, sabah güneşli olacak diyorlar.

A: Havanın nasıl olacağını nereden biliyorlar? Diyorlar ki yarın hava şöyle olacak diyorlar, nereden biliyorlar?

S: Eee çünkü onlar eee çok incelemiş.

A: Neyi incelemişler?

S: Yani kipatı.

A:Neyi?

S: Kipat.

A: Kipat mı?

S: Ben diyemiyorum da onu..

A: Hı kitap.

S: Kipat.

A: Kitabı mı incelemişler?

S: Evet.

A: Hangi kitabı?

S:Hava durumu kitabını.

Sercan bilim insanlarının inceleme yaptığını söylediğinde bu inceleme ile belki gözlem yapmayı anlatmaya çalıştığı düşünülmüştür. Bunun ardından neyi incelemişler cevabı sorulmuş ve verdiği yanıt inceleme ile gözlem yapmayı anlatmadığı, var olan bilgilere ulaşılmasını anlatmaya çalıştığı şeklinde yorumlanmış ve Sercan'ın gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Benzer şekilde Asya da hava durumu belirleme çalışmaları yapılırken araştırma yapıldığını ifade etmiştir. Fakat bu araştırma ile gözlem ve çıkarım yapmayı anlatmaya çalışmamıştır ve gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Asya'nın hava durumunun nasıl belirlendiğine ilişkin ifadeleri şu şekildedir:

A (*Araştırmacı*): Peki yarın havanın nasıl olacağını nasıl tahmin ediyorlar?

Asya: İmmm bilgisayardan araştırıyorlardır belki.

Efe ise açıklamalarında gözlem ve çıkarım sözcüklerini kullanmasa da açıklamaları gözlem ve çıkarımı ifade etmeye çalıştığı şeklinde yorumlanarak kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Efe'nin açıklamaları şöyledir:

A (*Araştırmacı*):Diyor ki “yarın hava şu şekilde olacak” diyor. Mesela diyor ki yarın hava güneşli olacak diyor. Nasıl böyle diyebiliyor?

E (*Efe*): Yıldızlardan anlıyordur

A: Evet..

E: Ya da gökyüzü güzel oluyor, bakıyorlar gökyüzü çok güzel oluyor hemen belgesele [meteoroloji programı-hava durumu programı] gidiyor şöyle olmuş böyle olmuş diyor hemen onlar da yayına koyuyorlar, yarın Eskişehir'de hava çok güneşli olacak diyor.

Efe'nin açıklamalarında bilim insanlarının havanın nasıl olacağını yıldızlardan, gökyüzünden anlayabilmesi yıldızların, gökyüzünün gözlenmesi ve havanın nasıl olacağını

bu gözlemlerden anlaşılabilir olması da çıkarımı anlatmaya çalıştığı şeklinde yorumlanmış ve Efe gözlem ve çıkarıma ilişkin kısmen yeterli anlayışa sahip olarak değerlendirilmiştir.

Benzer şekilde gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışı kısmen yeterli olarak değerlendirilen Nur da Efe gibi doğrudan gözlem ve çıkarım ifadelerini kullanmasa da yaptığı açıklamalar gözlem ve çıkarım ile ilişkilendirilmiştir. Nur'un gözlem ve çıkarım ile ilişkilendirilen ifadeleri şöyledir:

A (*Araştırmacı*): Televizyonda hava durumunu tahmin edenler bilimi nasıl kullanıyorlar?

N (*Nur*): Aslında biliyorum.

A: Nasıl kullanıyorlar?

N: Aslında onlar böyle gözlerinin gittiği yere gözleriyle dikkatlice izliyorlar, bulutları nereye gittiğini dikkatlice izliyorlar. O tahminde insanlara öyle haber verebiliyorlar.

Yoksa nasıl haber versinler? Belki yalan olur belki düzgün olur.

A: Yani bulutlara mı bakıyorlar?

N: Evet, bulutların yüzlerini nereye, hangi yöne çevirdiğine bakıyorlar.

A: Bu şekilde tahmin ediyorlar diyorsun

N: Hı hı [Evet].

Nur'un bilim insanlarının bulutları izlemesi ifadesi gözlem yapmayı, hava durumu tahminleri ile çıkarımda bulunmayı anlatmaya çalıştığı şeklinde yorumlanmıştır.

Uygulama öncesi Çocukların Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları

Uygulama öncesinde yapılan görüşmelerde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarını belirleyebilmek için bilim insanlarının çalışmalarını yaparken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanıp kullanmadıkları doğrudan sorulmuştur. Bunun yanı sıra tüm görüşme boyunca yaptıkları açıklamalar yorumlanarak bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışları belirlenmeye çalışılmıştır. Çocukların büyük çoğunluğunun anlayışı “yanıt yok”, “yetersiz”, “ilgisiz yanıt” kategorileri altında değerlendirilmiştir. Sadece bir çocuk yaptığı açıklamalar ışığında “kısmen yeterli” olarak değerlendirilmiştir. Uygulama öncesi her bir çocuğun bilimin yaratıcı doğasına ilişkin sahip olduğu anlayışa Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10

Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | ✓ | | |
| Nur | | | ✓ | | |
| Ata | | | ✓ | | |
| Efe | | | | ✓ | |
| Nihal | ✓ | | | | |
| Asya | | | ✓ | | |
| Sercan | | | ✓ | | |
| Ecenaz | | | ✓ | | |

Uygulama öncesi bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilen çocuklardan Kaya bilim insanlarının çalışmalarını yürütürken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanıp kullanmadığı sorulduğunda “hayal gücü” ile rüya görmeyi ifade etmiş ve bilim insanlarının rüya gördüklerini, dolayısıyla hayal güçlerini kullandıklarını şu şekilde belirtmiştir:

A (*Araştırmacı*): Peki sence bilim insanları çalışmalarını yaparken yaratıcılıklarını kullanırlar mı? Hayal güçlerini kullanırlar mı?

K: Evet

A: Bana bir örnek verir misin?

K: Mesela uyurken rüya görürsün onda bir şeyler olur.

A: Bilim insanları yaratıcı mıdır peki?

K: Cık [Hayır].

Bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışı “kısmen yeterli” olarak değerlendirilen tek çocuk olan Efe ise bilim insanlarının çalışmalarını yürütürken yaratıcı olup olmadıkları, hayal güçlerini kullanıp kullanmadıkları sorulduğunda olumsuz yanıt vermiştir. Fakat görüşmenin farklı bölümlerindeki açıklamaları bilim insanlarının hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandığını işaret ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Efe’nin bilim insanlarının hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandığını işaret ettiği şeklinde yorumlanan açıklamaları şöyledir:

A (*Araştırmacı*): Himm. Peki bilim insanları dinazorların neye benzediğini düşünüyorlar? Nasıl görünüyor diyorlar?

E (*Efe*): Çok saldırgan değil, çok vahşi hayvan da değil, orta boy gibi şey zannediyorlar. Ama çok saldırgan.

A: Peki neden böyle düşünüyorlar?

E: Çünkü hiç dinazor görmemişler.

A: Hiç dinazor görmemişler ama şu şekildedir, böyledir, şöyledir diyorlar Nasıl diyorlar bunları?

E: Kafasından geçiyor hiç dinazor görmemişler ya.

A: Neye dayanarak bunları söylüyor?

E: Eeee. Bilmem.

A: Neden böyle düşünüyorlar?

E: Çünkü hiç dinazor görmemişler. Çünkü öbür hayvanları görmüşler, tek görmediği dinazor..

Tablo 11’de uygulama öncesi her bir çocuğun vurgulanan bilimin doğası unsurlarına ilişkin uygulama öncesi sahip olduğu anlayışları gösterilmiştir. Bulgular genel olarak incelendiğinde çocukların çoğunun uygulama öncesi bilimin doğasına ilişkin anlayışın yetersiz olarak değerlendirildiği ve “yeterli” olarak değerlendirilen hiç bir çocuk olmadığı görülmektedir.

Tablo 11

Çocukların Uygulama Öncesi Bilimin Doğası Unsurlarına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Bilimin doğası özelliği | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | Bilimin değişebilir doğası | Bilimin öznel doğası | Bilimin kanıta dayalı doğası | Gözlem ve çıkarım ilişkisi | Bilimin yaratıcı doğası |
| Kaya | Yetersiz | Yetersiz | Yetersiz | Yanıt yok | Yetersiz |
| Nur | Yetersiz | Yetersiz | Kısmen yeterli | Kısmen yeterli | Yetersiz |
| Ata | Yetersiz | Yanıt yok | Yetersiz | Yetersiz | Yetersiz |
| Efe | Yetersiz | Yetersiz | Kısmen yeterli | Kısmen yeterli | Kısmen yeterli |

Tablo 11, Devamı

| Çocukların takma adları | Bilimin doğası özelliği | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Bilimin değişebilir doğası | Bilimin öznel doğası | Bilimin kanıt dayalı doğası | Gözlem ve çıkarım ilişkisi | Bilimin yaratıcı doğası |
| Nihal | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | Yanıt yok |
| Asya | Yetersiz | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yetersiz | Yetersiz |
| Sercan | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Yetersiz | Yetersiz |
| Ecenaz | Yetersiz | Yanıt yok | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz |

Uygulama öncesinde çocuklardan beşinin (Kaya, Ata, Nihal, Sercan, Ecenaz) vurgulanan bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayışı yetersiz (yetersiz, ilgisiz yanıt, yanıt yok) olarak değerlendirilmiştir. Uygulama öncesinde çocuklarla yapılan görüşmeler ışığında bir çocuk (Efe) vurgulanan bilimin doğasına ilişkin beş özellikten üçü, bir çocuk (Nur) ikisi, bir çocuk (Asya) da bir özellik için kısmen yeterli anlayışa sahip olarak değerlendirilmiştir. Bilimin değişebilir doğası ve bilimin öznel doğasına ilişkin hiçbir çocuk kısmen de olsa yeterli anlayışa sahip olarak değerlendirilmemiştir. Çocuklar tarafından en sık “kısmen yeterli” anlayışa sahip olunan bilimin doğası özelliği bilimin kanıt dayalı doğası iken bu özelliği sırasıyla gözlem ve çıkarım, bilimin yaratıcı doğası takip etmektedir. Bazı çocukların bilimin doğasına ilişkin bazı özellikler hakkında kısmen de olsa yeterli anlayışa sahip olması bulgusu çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışları

Çocukların bilimin doğasına ilişkin uygulama sonrasındaki anlayışlarını belirlenmesi için yöntem bölümünde bahsedildiği gibi uygulama sonrasında çalışmaya katılan sekiz çocukla YCVOS görüşme formu doğrultusunda bireysel son görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler aracılığı ile çocukların yanıtları “Yanıt yok”, “İlgisiz yanıt”, “Yetersiz”, “Kısmen yeterli” ve “Yeterli” olarak kategorilere ayrılarak uygulama sonrası çocukların bilimin

doğasıyla ilgili vurgulanan unsurlara ilişkin durumları ortaya konmuştur. Uygulama sonrası çocukların sahip olduğu bilimin doğası anlayışlarına ilişkin bulgulara vurgulanan her bir bilimin doğası özelliği için ayrı başlık altında yer verilmiştir.

Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları

Uygulama sonrası yapılan bireysel görüşmelerde çocukların bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışlarını belirleyebilmek için onlara bundan yıllar sonra bilim insanları tarafından bugün doğru olarak kabul edilen bilgilerin değişebilir olup olmadığı sorulmuştur. Çocukların verdikleri yanıtlar “yanıt yok”, “ilgisiz yanıt”, “yetersiz”, “kısmen yeterli” ve “yeterli” kategorilerinde değerlendirilerek çocukların bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışlarına ulaşılmaya çalışılmıştır. Çocukların yanıtları doğrultusunda bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışlarına Tablo 12’de yer verilmiştir.

Tablo 12

Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | | ✓ | |
| Nur | | | | | ✓ |
| Ata | | | ✓ | | |
| Ege | | | ✓ | | |
| Nihal | ✓ | | | | |
| Asya | | | | | ✓ |
| Sercan | | ✓ | | | |
| Ecenaz | | | ✓ | | |

Tablo 12’de görüldüğü üzere uygulama sonrası üç çocuk bilimin değişebilir doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahiptir. Bu üç çocuk bilim insanlarının bugün doğru olarak kabul ettikleri şeylerin zaman içerisinde değişemeyeceğini belirtmiştir. Bilimin değişebilir doğasına ilişkin sorulara bir çocuk cevap vermezken bir çocuğun yanıtı da ilgisiz olarak değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında iki çocuğun bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilirken bir çocuğun bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışı kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Bu durum uygulama öncesinde bilimin

değişebilir doğasına ilişkin anlayışı kısmen yeterli ve yeterli olarak değerlendirilen hiç çocuk olmadığı göz önünde bulundurulduğunda uygulama sonrasında bu üç çocuğun bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama sonrasında bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışı “kısmen yeterli” bulunan Kaya’ya bilim insanlarının bugün doğru olarak kabul ettikleri bilgilerin gelecekte değişebilir olup olmadığına ilişkin görüşü sorulduğunda değişemeyeceği yönünde yanıt vermiştir. Fakat görüşme boyunca bilim insanlarının ne yaptığı sorulduğunda bilimsel bilginin değişebilir doğası ile ilişkilendirilebilecek cevaplar vermiştir. Kaya bilim insanlarının Plüton’u önceden gezegen olarak kabul ederken artık onu gezegen olarak değerlendirmediklerini şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): Hımm olabilir, bilim nedir sence? Sen ne düşünüyorsan onu söyle bana.

K (*Kaya*): Bilim yani bir şeyleri araştırmak.

A: Bilim insanı ne demektir peki?

K: Yani her şeyi araştıran bir bilimci.

A: Bu bilim insanları ne yaparlar Kaya?

K: Her şeyi araştırırlar.

A: Başka?

K: Hani cüce gezegen vardı ya, işte onu şeyden [gezegen olarak değerlendirme] çıkarmışlar, cüce olmuş yaa.

Uygulama sonrasında bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışları “yeterli” olarak değerlendirilen Asya ve Nur ise bilimin değişebilirliğini ifade ederken bunu uygulama sürecinde tartışılan örneklerle desteklemişlerdir.

Yaptığı açıklamalarla bilimin değişebilir doğasına ilişkin yeterli anlayış sahip olarak değerlendirilen Asya uygulama sonrası yapılan görüşmede aynı zamanda etkinlikler sürecinde öğrendiği fen konularını anlatmış ve bu fen konusu ile bilimin nasıl değişebileceğini ilişkilendirmiştir. Uygulama sürecinde “Parmak İzleri” etkinliğinde çocuklardan gelen bir soru ile şu anda bilinen üç grup parmak izi şeklinden farklı gruplar olup olamayacağı tartışılmıştır. Bunun üzerine araştırmacı bilim insanlarının şimdilik parmak izlerini üç grup altında değerlendirdiklerini ve yeni araştırmalar ve incelemeler doğrultusunda belki ileride bu grupların farklılaşabileceğini ya da bu gruplara yeni grupların eklenebileceğini çocuklarla paylaşmıştır. Asya’nın etkinlik sürecinde öğrendikleriyle ilişkilendirdiği açıklamaları şu şekildedir:

A (*Araştırmacı*): Sence bilim insanları fikirlerini düşüncelerini buldukları şeyleri değiştirirler mi? Daha sonra değişir mi?

As. (*Asya*): Değişir.

A: Mesela ne değişebilir?

As.: Mesela parmak izlerimiz değişebilir.

A: Bizimki mi değişecek?

As.: Hım hımm? Üç parmak izi vardı.

A: Üç parmak izi grubu vardı. Evet.

As.: Biri kemer.. [tahtaya çiziyor]

A: Biri kemerdi evet. Çiziyorsun hem de vaaay. Doğru bir şekilde hem de.

As.: Biri ilmek

A: İlmek, evet.

As.: İlmek nasıl oluyordu yahu?

A: Tamam ben çizerim sana. Sen diğerini de söyle. İlmek şu şekildeydi [*Araştırmacı* tahtaya çiziyor] Bu ilmekti. Başka ne vardı?

As.: İlmek başka? Imm.

A: Kemer, ilmek bir de sarmal vardı.

As.: Sarmal. [Tahtaya çiziyor] Bir de imm..

A: Üç taneydi zaten.. İlmek, kemer, sarmal.

As.: Bir de böyle bir sarmal vardı.

A: Hııı, evet. Sarmalın şekillerini çiziyorsun. Evet, iki tane sarmal örneği göstermişim.

As.: İşte.

A: Hı hı. Evet. Ne olur, bunlar değişebilir mi?

As.: Değişebilir. Mesela kalp bir olabilir.

A: Nasıl olur? Birden kalp mi çıkar? Ne yapmaları gerekir bunun için?

As.: Bunun için bebeklerin parmaklarına bakmaları lazım. Bebeklerin parmakları kalpse o zaman bu ortaya çıkar [tahtaya ortaya çıkabilecek kalp parmak izini çiziyor]. Eğer bebeklerin parmak izi ağaçsa o zaman da.. [Tahtaya ortaya çıkabilecek ağaç parmak izini çiziyor]

A: Peki hiç bildiğin değişen bir bilimsel bilgi var mı?

As.: I ı..

A: Biraz düşün bakalım. Ben size bir şey anlatmıştım. Plü plü.. [*Araştırmacı* gezegenin ismini hatırlaması için ipucu veriyor]

As.: Plüton, artık bir gezegen değil, artık bir cüce.

Uygulama sonrasında bilimin değişebilir doğasına ilişkin yeterli anlayış gösteren diğer çocuk Nur olmuştur. Nur uygulama öncesinde bilim insanlarının bugün bildikleri bilgilerin değişmesinin mümkün olmadığını söylerken uygulama sonrasında yeni sorular ve yapılan yeni araştırmalar ışığında bilimsel bilginin değişebileceğini şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*) : Sence bilim insanlarının buldukları şeyler sonradan değişir mi?

N (*Nur*) : Değişir.

A: Mesela değişen bir şey biliyor musun sen?

N: Aklıma gelmiyor.

A: Neden değişir sence?

N: Değişik sorular geldiği için.

A: Biraz anlatır mısın, nasıl mesela?

N: Mesela önceden bir şeyi bir şey tahmin ediyorlardı. Mesela ne bileyim.. Değişik bir şeyi bir şeye benzetiyorlardı. Sonra onun şey olduğunu anladılar biraz daha araştırma yaptıktan sonra. Onun başka bir şey olduğunu anladılar araştırma yaptıktan sonra.

A: Himm başka araştırma yaptıktan sonra değişti fikirleri öyle mi?

N: Evet.

Aynı zamanda Asya gibi Nur da uygulama sürecinde “Parmak İzlerimiz” etkinliğinde verilen örneği açıklamış ve yeni araştırmalar ile parmak izleri gruplarına yenilerinin eklenebileceği örneğini tekrarlamıştır ve olabileceğini düşündüğü farklı parmak izi şekillerini tahtaya çizmiştir.

Asya ve Nur’un bilimin değişebilir doğasına ilişkin açıklamalarını uygulama sürecinde değinilen fen kavramları ile desteklemeleri okulöncesi dönemde fen kavramları ile ilişkilendirilerek (contextualized) gerçekleştirilen bilimin doğası öğretimi ile hem bilimin doğasına ilişkin hem de fen kavramlarına ilişkin çocukların anlayış kazanabileceği şeklinde yorumlanmıştır

Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Kanıta Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları

Uygulama sonrası çocukların bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları incelendiğinde çocukların cevaplarının “ilgisiz yanıt”, “yetersiz” ve “yeterli” başlıkları altında değerlendirildiği görülmektedir. Tablo 13’te uygulama sonrası her çocuğun bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları gösterilmiştir.

Tablo 13

Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Kanıta Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | ✓ | | |
| Nur | | | | | ✓ |
| Ata | | | ✓ | | |
| Efe | | | | | ✓ |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | | | ✓ |
| Sercan | | | ✓ | | |
| Ecenaz | | | ✓ | | |

Uygulama sonrasında bir çocuğun yanıtı “ilgisiz yanıt” kategorisinde değerlendirilmiştir. Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin dört çocuğun anlayışı “yetersiz” olarak değerlendirilirken üç çocuğun anlayışı “yeterli” olarak değerlendirilmiştir. Uygulama öncesinde bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen çocuk bulunmamaktadır. Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin uygulama sonrası üç çocuğun yeterli anlayışa sahip olması bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin çocukların anlayışlarının geliştiğine ve geliştirilebileceğini düşündürmektedir.

Bilim insanlarının dinazorları görmemelerine rağmen yaşadıklarını ve görünüşlerini nasıl bildikleri sorulduğunda bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları yetersiz olarak değerlendirilen çocuklar bilim insanlarının dinazorları bilgisayardan görmüş olabileceklerini, dinazorların bir tarihi olduğunu ve bilim insanlarının ona baktığını, bilim insanlarının sadece bir kez dinazorları görmüş olabileceklerini ifade etmişlerdir.

Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışları yeterli olarak değerlendirilen üç çocuk ise bilim insanlarının dinazorların yaşadıklarına ilişkin kanıtlar (dinazor kemikleri, fosil kalıntıları) elde ettiklerini ve bu kanıtlardan yola çıkarak dinazorların nasıl görüldüğüne ilişkin fikir sahibi olabildiklerini açıklamışlardır.

Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen çocuklardan Efe bilim insanlarının dinazorların yaşadıklarına ve görünüşlerine ilişkin bilgilere nasıl ulaştıklarını şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): Hiç kimse dinazor görmemiş, etrafta da hiç dinazor yok ama bilim insanları diyorlar ki dinazorlar önceden yaşamış canlılardır diyorlar. Nerden diyorlar bunu? Nasıl bilebiliyorlar?

E (*Efe*): Çünkü onlar dinazorları araştırmışlar kemiklerini araştırmışlar. Kemiklerini bulup da çekmeceleri koymuşlar. Sonra orda birleştirip müzelere götürüyorlarmış. Ondan sonra orda herkes bakabiliyormuş dinozorlara.

Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen Nur ise görüşmenin farklı zamanlarında yaptığı açıklamalar ile bilimsel bilginin kanıt gerektirdiğini anlatmaya çalışmıştır. Nur'un açıklamaları şöyledir:

A (*Araştırmacı*): Peki bilim insanı ne demektir?

N (*Nur*): Bilim insanı bizim gibi normal bir insan ama bizim bilmediklerimizi araştırıyor böyle.

A: Ne yapıyor bu bilim insanları?

N: Böyle çeşit çeşit şeyler araştırıyor. Dinazorların olduğunu bulmuşlar kemikleriyle değil mi? Kemiklerinden anlamışlar. Böyle plajlarda görececek değiller ya [alaycı gülüyor].

.....

A: Peki bilim insanların nereden biliyorlar dinazorların yaşadığını?

N: Çünkü fosil kalıntılarında. Acaba bu hangi hayvanın, değişik bir hayvanın ama çok da büyük acaba bu hangi hayvanın diye çıkarımlarda bulunmuşlar..

Asya'nın bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin yeterli anlayışa sahip olduğunu işaret eden görüşleri ise şunlardır:

A (*Araştırmacı*): Hımm peki. Hiç kimse dinazorları görmemiş, etrafta hiç dinazor yok, bilim insanları nereden biliyorlar dinazorların şeklinin böyle olduğunu?

As. (*Asya*): Çünkü kitapları bilim insanları yazıyor.

A: Tamam sen oradan biliyorsun ama bilim insanları nasıl bulmuşlar?

As. : Çünkü fosillerden bulmuşlar, fosilleri birleştirmişler oradan bulmuşlar. Bir de bize robot yapmışlar onlarda, hem de Tyrex'den. Benim çizdiğim dinazor Tyrex, kuyruğu biraz kısa.

Bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen tüm çocukların açıklamaları fosil kalıntılarının dinazorların yaşadığına ve nasıl göründüklerine ilişkin kanıt olarak değerlendirdikleri şeklinde yorumlanmıştır.

Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları

Uygulama sonrası çocukların bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışları incelendiğinde çocukların cevaplarının “yanıt yok”, “ilgisiz yanıt”, “yetersiz”, “kısmen yeterli” ve “yeterli” başlıkları altında yer aldıkları görülmektedir. Tablo 14’te uygulama sonrası her çocuğun bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışları gösterilmiştir

Tablo 14

Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | | ✓ | |
| Nur | ✓ | | | | |
| Ata | ✓ | | | | |
| Efe | | | ✓ | | |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | | | ✓ |
| Sercan | ✓ | | | | |
| Ecenaz | | | ✓ | | |

Uygulama sonrasında bilimin öznel doğasına ilişkin üç çocuktan yanıt alınmazken, bir çocuğun cevabı “ilgisiz yanıt”, iki çocuğun cevabı “yetersiz”, bir çocuğun cevabı “kısmen yeterli” ve bir çocuğun cevabı da “yeterli” kategorisinde değerlendirilmiştir. Uygulama öncesinde bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı “kısmen yeterli” ve “yeterli” olarak değerlendirilen çocuk bulunmazken, uygulama sonrasında iki çocuğun anlayışının bu kategorilerde değerlendirilmesi bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarındaki gelişmeyi işaret etmektedir.

Uygulama sonrasında çocukların bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarını belirleyebilmek için bilim insanlarının dinazorların nesillerinin tükenmesine ilişkin iki farklı görüşte olduğu örneği verilerek, bilim insanlarının neden farklı görüşte oldukları sorulmuştur. Uygulama sonrasında bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı kısmen yeterli olarak değerlendirilen Kaya bu durumun nedenine ilişkin görüşünü şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): Hımm. Peki bilim insanları diyorlar ki dinazorların yok olmasının bir nedeni var diyorlar. Bazı bilim insanları diyorlar ki dünyaya göktaş çarptı ve

dinozorlar yok oldu. Bazıları da diyorlar ki yanardağ patladı dinozorlar yok oldu diyorlar. Sence neden aynı fikirde değil bilim insanları?

K (*Kaya*): Çünkü onların dediğinin hiç biri aynı değil.

A: Neden?

K: Çünkü her birinin aynı olması gerekli değil dedikleri için.

A: Gerekli değil mi her birinin aynı olması?

K: Hı hı.[evet].

A: Neden?

K: Aynı olunca...Çünkü bazen aynı olmuyo bazen farklı oluyo..

A: Bilim insanlarının çalışmalarının sonuçları aynı olmak zorunda değil yani?

K: Hı hı [evet].

A: Neden

K: Aynı olursa çünkü şey olur...

A: Bir düşün bakalım. Başka başka şeyler bulmuşlar.

K: Çünkü aynı olursa dünyada her şey aynı olur.

Kaya'nın açıklamaları bilim insanların farklı bulgulara ulaşabileceği ve ulaşmalar gerektiğini düşündüğü şeklinde yorumlanmıştır. Kaya'nın bilim insanların farklı sonuçlara ulaşmazlarsa dünyada her şeyin aynı olacağına ilişkin açıklaması ise bilimde gelişme ve yenilik olması için bilim insanların farklı görüşlere sahip olmaları gerektiği şeklinde değerlendirilmiştir.

Uygulama sonrasında bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen tek çocuk olan Asya ise bilim insanların aynı olguya ilişkin farklı görüşte olabileceklerinin nedenini şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): ...Ama sence neden iki grup bilim insanı farklı farklı düşünüyorlar?

Bunun nedeni ne sence? İkisi de doğru olabilir.

As. (*Asya*): Çünkü ikisi de farklı şeyler biliyorlar.

Asya'nın iki grupta yer alan bilim insanların farklı şeyler bildikleri ifadesi bilim insanların farklı bilgilere sahip olabilecekleri ve bu bilgileri farklı şekillerde yorumlayarak farklı sonuçlara ulaşabilecekleri şeklinde yorumlanmış ve bu nedenle bu ifadesi bilimin öznel doğası ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışma grubunda yer alan sekiz çocuktan altısının bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olmamıştır. Bu durum bilimin öznel doğasının okulöncesi dönem çocukları tarafından anlaşılmasının zor olduğunu düşündürse de çalışma grubunda yer alan iki çocuğun bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarının yeterli ve kısmen yeterli olarak

değerlendirilmesi çocukların bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğunu işaret etmektedir.

Uygulama Sonrası Çocukların Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları

Çocukların uygulama sonrasında gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışları incelendiğinde iki çocuk “yeterli”, üç çocuk “kısmen yeterli” olarak değerlendirilirken, iki çocuktan yanıt alınamamış, bir çocuğun yanıtı da “ilgisiz yanıt” olarak değerlendirilmiştir. Tablo 15’te her bir çocuğun uygulama sonrası gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışları gösterilmiştir.

Tablo 15

Çocukların Uygulama Sonrası Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | ✓ | | | | |
| Nur | | | | | ✓ |
| Ata | ✓ | | | | |
| Efe | | | | ✓ | |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | | | ✓ |
| Sercan | | | | ✓ | |
| Ecenaz | | | | ✓ | |

Cevapları kısmen yeterli bulunan iki çocuğa görüşme protokolündeki ilgili sorular sorulduğunda yanıt alınamamıştır. Fakat uygulama sürecinde ne yaptıkları sorulduğunda uygulama sürecinde gözlem ve çıkarım arasındaki ilişkinin vurgulandığı etkinliklerin birinden söz etmişlerdir. Sercan ve Ecenaz’ın gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışlarına erişebilmek için araştırmacının uygulama örnekleri ile destekleyerek sorduğu sorulara verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

S (Sercan): Bilim adamları ee bilgiler topluyomuş, ee bir de çıkarımda bulunuyomuş..

A (Araştırmacı): Hım evet.

S: ...

A: Mesala nasılmış bu bilgiler toplaması ve çıkarımda bulunması?

S: Bir kutuyu ee izleyerek. Ee öyle.

A: Sen ne yaptın mesela sınıfta? Çıkarımda bulundun mu hiç?

S: Ee evet.

A: Ne yaptık mesela?

S: Imm. Ne yaptık? Hani bazılarımız ayıya dokunmuştu ya koklamıştı, tatmıştı bir de eee kulağıyla duymuştu.

A: Evet.

S: Bu kadar.

A: Neydi bu yaptıklarımız?

S: Neydi? Bilmiyorum ki?

A: Bunları yaparken bir şey yapmış olmuştuk, gözlem mi yapmıştık?

S: Evet.

A: Sonunda ne yaptık bu gözlem sonucunda? Az önce söyledin ne yaptığımızı aslında. Bilim adamları da böyle yapar dedin. Ne dedin?

S: Çıkarımda bulunur demiştim.

A: Neydi senin çıkarımın bu yaptıkların sonucunda? Ne demiştin?

S: İncelemek dedim.

A: Evet. İnceledin ya ayıyı. Ondan sonra bir çıkarımda bulundun mu?

S: Evet.

A: Çıkarımın neydi?

S: Ayı, oyuncak ayıydı.

A (*Araştırmacı*): Peki sen gözlem ve çıkarım diye bir şey öğrendin mi? Hatırlıyor musun öyle bir şey yaptığımızı?

E (*Ecenaz*): Immm.. Imm, immmm. Çıkarımda bulunduk.

A: Ne yaptık?

E: Ayıcığı bazılarımız kokladı, bazıları da gözlerini kullandı.

A: Yani görerek gözlem yaptı. Sonra çıkarımlarımız ne oldu?

E: Imm.

A: Bir şey söylemedik mi? Gördük, dinledik, dokunduk, tattık, kokladık, sonra da bir şey söylemedik mi?

E: Söyledik.

A: Ne dedik? Çıkarımımız neydi?

E: Immm. Küçük oyuncak bir ayı dedik.

Araştırmacı tarafından uygulama örneklerine değinildiğinde Sercan ve Ecenaz'ın açıklamaları gözlem ve çıkarıma ilişkin kısmen yeterli anlayışa sahip oldukları şeklinde

yorumlanmıştır. Çocukların bu açıklamalarında dikkat çeken bir diğer özellik de uygulama süresince birden çok etkinlikte gözlem ve çıkarım ilişkisi vurgulansa da Ecenaz ve Sercan oyuncak ayının gözlenmesi ve buna ilişkin çıkarımda bulunulması örneğini hatırlamış olmalarıdır. Bu durum oyuncak bir ayının duyarak, dinleyerek, görerek, tadarak ve dokunarak gözlemlenmesinin çocuklar tarafından daha önce yapılmamış, basit ama sıra dışı ve ilgi çekici bir etkinlik olarak algılandığını düşündürmektedir.

Benzer şekilde Efe de Fosil Avı etkinliğinde gerçekleştirilen dinazor oluşturma sürecine yönelik açıklamaları doğrultusunda gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışı kısmen yeterli olarak değerlendirilen çocuklar arasında yer almıştır.

Uygulama sonrasında gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışları yeterli olarak değerlendirilen iki çocuk olmuştur. Çocuklardan Nur bilim insanların dinozorların nasıl görüldüğüne ilişkin bilgilere fosil kalıntılarının gözlenmesi sonucu çıkarımda buldukları yönünde açıklama yapmıştır. Bunun yanı sıra rüzgarın ve bulutların gözlemlenmesi sonucunda havanın nasıl olacağına ilişkin çıkarımda bulunulduğunu da belirtmiştir. Nur'un şu ifadeleri gözlem ve çıkarıma ilişkin yeterli anlayışa sahip olduğunu düşündürmektedir:

A (*Araştırmacı*): Peki şu anda hiç dinazor yok değil mi etrafımızda?

N (*Nur*): Evet.

A: Bilim insanları da dinozorları hiç görmemişler.

N: Evet

A: Peki bilim insanların nereden biliyorlar dinozorların yaşadığını?

N: Çünkü fosil kalıntılarında. Acaba bu hangi hayvanın, değişik bir hayvanın ama çok da büyük acaba bu hangi hayvanın diye çıkarımlarda bulunmuşlar.

A: Peki bilim insanları az önce sen de anlattın dinozorların farklı görüldüğünü düşünüyorlar.

N: Evet.

A: Nasıl böyle düşünüyorlar? Nerden biliyorlar?

N: Mesela ben Tyrexin şu şekilde görüldüğünü düşünüyorum. Ağzını da açık yapayım (Tahtaya Tyrex çiziyor)

A: Peki bilim insanları neden böyle görüldüğünü düşünüyorlar? Nerden bu sonuca varıyorlar?

N: Kemiklerinden.

A: Peki sana bir soru daha sorayım. Televizyonda hava durumunu söyleyenler var değil mi?

N: Aaaa evet nasıl yapıyorlar onu biliyor musun, böyle rüzgarın bulutları hangi yöne çektiğine bakıyorlar ona göre çıkarımda bulunuyorlar.

A: Hımm..

N: Ve de sonra haberden sonra yayın yapıyorlar.

Gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen diğer çocuk Asya da çıkarımda bulunmanın bilimle ilgili bir şey olduğunu ve bilim insanlarının gözlemleri sonucunda çıkarımda bulduklarını ifade etmiş ve bunu örneklendirerek şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): Bana bilimle ilgili bildiğin bir şeyi anlatır mısın Asya?

As. (Asya): Immmm şeyyyy imm. Buldum!

A: Evet

As.: Çıkarımda bulunmak.

A: Bu bilimle ilgili bir şey evet.

As.: Mesela biri bize sordu ki mesela dedi ki bize bir kertenkelenin kuyruğu çıkabiliyormuş ben ona derim ki nasıl çıkabiliyormuş derim. Sonra der ki o bana avcılarını şaşırtmak için orda bırakıyor hızlıca kaçıyor. Sonra da ben bir çıkarımda bulunurum demek ki böyle öğretmenim derim.

.....

A: Peki bilim insanı ne demektir?

As.: Bilim insanı mı?

A: Bilim adamı bilim insanı

As.: Bilim insanı buldum, bilim insanı zekalı kişi demek.

A: Bilim insanı zeki zekalı kişi demek. Ne yapar bu bilim insanları?

As.: Bir şeyleri incelerler, deney farelerine ilaç içirirler zehirli mi değil mi diye.

A: Hı hı, başka neler yaparlar?

As.: Başka bir şey yapmazlar.

A: Hımm

As.: Bir de gözlem yaparlar o kadar.

A: Başka?

As.: Başka bir şey yok.

A: Gözlem yaparlar, gözlemledikten sonra ne yaparlar?

As.: Imm, bilmem.

A: Hımm.. Gözlemler?

As.: Çıkarımda bulunurlar.

Uygulama Sonrası Çocukların Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları

Uygulama sonrası çocukların bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışları incelendiğinde çocukların cevaplarının çoğunun “kısmen yeterli” ve “yeterli” başlıkları altında değerlendirildiği görülmektedir. Tablo 16’da uygulama sonrası her çocuğun bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışları gösterilmiştir.

Tablo 16

Çocukların Uygulama Sonrası Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları

| Çocukların takma adları | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|----------------|---------|
| Kaya | | | | ✓ | |
| Nur | | | | | ✓ |
| Ata | ✓ | | | | |
| Ege | | | | | ✓ |
| Nihal | | ✓ | | | |
| Asya | | | | | ✓ |
| Sercan | | | | ✓ | |
| Ecenaz | | | ✓ | | |

Tablo 16 incelendiğinde uygulama sonrasında bilimin yaratıcı doğasına ilişkin bir çocuktan yanıt alınamazken, bir çocuğun “ilgisiz yanıt” bir çocuğun “yetersiz”, iki çocuğun “kısmen yeterli”, üç çocuğun da “yeterli” kategorisinde yer aldığı görülmektedir.

Bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışı yetersiz olarak değerlendirilen Ecenaz yaratıcılık ve hayal gücünü rüya görmek olarak değerlendirerek bilim insanlarının yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullandıklarını belirtmiştir. Ecenaz’ın açıklamaları şöyledir:

A (Araştırmacı): Sence bilim insanları çalışmalarını yaparken yaratıcı mıdırlar? Hayal güçlerini kullanırlar mı?

E (Ecenaz): Kullanırlar.

A: Bir örnek verir misin mesela nasıl kullanırlar? Araştırma yaparken ne zaman, hangi aşamada kullanırlar?

E: Immmm...Immm.

A: Araştırmalarının neresinde kullanırlar mesela? Ya da bir örnek verir misin?

E: Hayal güçlerini kullanırlar.

A: Nasıl yani? Ne zaman?

E: Uydukları zaman.

Kaya ve Sercan'ın bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışları kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Kaya ve Sercan bilim insanlarının yaratıcılıklarını kullandıklarını belirtmişlerdir fakat bu durumu detaylı açıklayarak örneklendiremedikleri için kısmen yeterli kategorisinde değerlendirilmişlerdir. Kaya'ya bilim insanlarının yaratıcı olup olmadıkları, hayal güçlerini kullanıp kullanmadıkları sorulduğunda verdiği yanıt şöyledir:

A (*Araştırmacı*): Tamam. Peki sence bilim insanları çalışma yaparken yaratıcı mıdır? Hayal güçlerini kullanırlar mı?

K (*Kaya*): Kafasını sallıyor [Evet].

A: Bir örnek verir misin?

K: Yani bir şeyler bulurken yaratıcılıklarını kullanırlar.

A: Bir örnek verir misin mesela hangi aşamada?

K: Bulamadım.

Benzer şekilde Sercan'ın da bilim insanlarının yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullandıklarını ifade ettiği fakat örneklendiremediği ifadeleri şu şekildedir:

A (*Araştırmacı*): Sence bilim insanları dinazorların nasıl görüldüğünü düşünüyorlar? Neye benzetiyorlar dinzorları? Nasıl görünüyorlar?

S (*Sercan*): Boyu uzun dinzorlara benzetiyorlar

A: Boyu uzun diye düşünüyorlar, evet.

S: Bazıları kısa, bazıları ince.

A: Neden böyle görüldüğünü düşünüyorlar?

S: Çünkü hayal gücünü kullanmışlar e bir de çıkarımda bulunmuşlar..

.....

A: Sence bilim insanları çalışmalarını yaparken yaratıcı mıdır? Hayal güçlerini kullanırlar mı?

S: Evet.

A: Bana bir örnek verebilir misin bununla ilgili? Bizim yaptığımız etkinliklerden de olabilir?

S: Imm..

Bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışları kısmen yeterli olarak değerlendirilen üç çocuk ise bilim insanlarının hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandıklarını örneklendirerek belirtmişlerdir. Çocuklardan Efe ve Nur bilim insanlarının dinzorların fosil kalıntılarını

inceleme süreçlerini anlatarak yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullandıklarını açıklamaya çalışmışlardır.

Efe bilim insanlarının dinazorların kalıntılarını bulduktan sonraki süreçte bu kalıntıların hangi canlıya ait olduğunu düşünürken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullandıklarını şu şekilde açıklamıştır:

A (*Araştırmacı*): Sence bilim insanları çalışmalarını yaparken yaratıcı mıdır Efe? Yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

E (*Efe*): Evet evet.

A: Nasıl kullanırlar?

E: Böyle düşünürler düşünürler bir tahmini bulurlar.

A: Peki araştırma yaparken ne zaman, hangi aşamada yaratıcıdır?

E: Imm.

A: Ne aşamasında yaratıcıdır, hayal güçlerini kullanırlar?

E: Eee Dinazorların kemiklerini buluyorlar ya bu hangi hayvanın kemiği diye düşünüyorlar böyle, hayal güçlerini kullanıyorlar.

Benzer şekilde Nur da dinazor örneğini kullanarak bilim insanlarının yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullandıklarını şu şekilde belirtmiştir.

A (*Araştırmacı*): Sence bilim insanları yaratıcılıklarını, hayal güçlerini kullanırlar mı çalışmalarını yaparken?

N (*Nur*): Evet! Çıkarımda da bulunurlar. Hani sen bize çıkarımda bulunalım, hayal gücümüzü de kullanalım diyordun ya bilim adamları da öyle yaparlar.

A: Hımm evet. Bana bir örnek verir misin mesela?

N: Nasıl bir örnek?

A: Bilim insanları şöyle şöyle yaparlar, burada yaratıcılıklarını kullanırlar diye. Ya da sen nasıl yaratıcıydın etkinliklerde?

N: Böyle mesela dinozoru düşünürler, düşünürler, nasıl bir şey diye düşünürler. Sonra onun dinozor olduğunu anlayasıya kadar düşünürler. Acaba bu hayvan hangisi hangisi? Sonra çıkarımlarda bulunurlar. Birinci düşünme, ikinci düşünme, üçüncü düşünme diye yaparlar. Düşündükten sonra çıkarımlarını yaparlar.

A: İşte bu dediğin kısmın neresinde hayal güçlerini kullanırlar. Düşündükten önce mi? Düşündükten sonra mı? Çıkarımdan önce mi çıkarımdan sonra mı?

N: Iı [Hayır]. Düşünürken. Onun hangi hayvan olduğunu düşünürken yaratıcılıklarını kullanırlar.

A: Hayal güçlerini?

N: Kullanırlar.

Bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen bir diğer çocuk Asya ise Efe ve Nur'dan farklı olarak dinozor örneğini kullanmamıştır. Asya kendi oluşturduğu bir örnekle bilimin yaratıcılık ve hayal gücünün ürünü olduğunu şu şekilde anlatmaya çalışmıştır:

A (*Araştırmacı*): Sence bilim insanları çalışmalarını yaparken yaratıcı mıdırlar? Hayal güçlerini kullanırlar mı?

N (*Nur*): Kullanırlar.

A: Yaratıcı mıdırlar?

N: Evet.

A: Hangi aşamada, nerde? Bana bir örnek verebilir misin?

N: Örnek vereyim.. Örnek, örnek? Örnek nasıl cevap verilir?

A: Mesela şöyle şöyle yaparken yaratıcıdır bilim insanları..

N: Mesela arılar çiçeklerden polen alıyorlar ya..

A: Evet.

N: Bilim insanları da önce çiçekleri inceliyorlar. Sonra arılar bal yapıyor. Bir arıyı kavanoza koyuyorlar, tabi büyük kavanoza rahat etsin diye. Onlar bir de sevgi dolular, hayvanlara zarar vermiyorlar. Büyük bir kavanoza koyuyorlar arıyı. Önce çiçeği inceliyorlar çok güzel bir polense diye. Sonra arıyı çıkartıp ondan polen almasını söylüyorlar.

A: Hangi aşamada yaratıcı yani bilim insanları? Hayal gücünü nerde kullanıyor?

N: Bilmem ki.

A: Kullanmıyor mu hayal gücünü?

N: Kullanıyor da..

A: Nerde kullanıyor mesela?

N: Bilim şeyleri yaparken..

A: Ne yaparken?

N: Bilim.

A: Hıı bilim yaparken kullanıyor.

N: Evet.

Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışlarının Karşılaştırılması

Bu araştırma ile “doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma” dayanılarak hazırlanan ve bilimin doğasına ilişkin özelliklerin vurgulandığı bir eğitim sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişiminin incelenmesini amaçlanmıştır.

Araştırmada “bilimin değişebilir doğası”, “bilimin kanıta dayalı doğası”, “bilimin öznel doğası”, “bilimin yaratıcı doğası” ve “gözlem ve çıkarım ilişkisi” vurgulanmıştır.

Uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında görüşmeler ile elde edilen bulgulara dayanarak bilimin doğası ile ilgili doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile gerçekleştirilen uygulama sürecine katılarak araştırma grubunda yer alan 8 okulöncesi dönem çocuğunun bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında değişiklikler gözlemlendiği söylenebilir. Uygulama öncesi ve sonrası vurgulanan bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayışları Tablo 16’da her bir çocuk için karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Çocukların uygulama öncesi vurgulanan bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayışları genel olarak yetersiz olduğu gözlenmiştir. Uygulama sonrasında ise çalışmaya katılan tüm çocuklar için olmasa da çoğu çocuğun bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olduğunu söylemek mümkündür. Tablo 17 incelendiğinde uygulama sonrası yapılan görüşme bulgularına dayanarak çalışma grubunda yer alan sekiz çocuktan iki çocuğun – Nihal ve Ata’nın- vurgulanan bilimin doğası özelliklerinden hepsi için anlayışlarında herhangi bir gelişme olmadığı belirtilebilir. Ecenaz’ın ise vurgulanan bilimin doğasına ilişkin beş özellikten sadece gözlem ve çıkarım ilişkisine ilişkin anlayışında gelişme olduğu söylenebilir. Sercan’ın ise gözlem ve çıkarım ilişkisi ve bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışında gelişme olduğu görülmektedir. Efe ve Kaya bilimin doğasına ilişkin üç özellik için gelişme göstermişlerdir. Çocuklardan Nur vurgulanan bilimin doğasına ilişkin beş özellikten dördü için, Asya’nın ise vurgulanan bilimin doğası özelliklerinin tümü için yeterli anlayış geliştirdiğini söylemek mümkündür. Uygulama öncesi ve sonrası her bir kategoride kaç çocuğun yer aldığı Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 17

Uygulama öncesi ve sonrası çocukların vurgulanan bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayışları

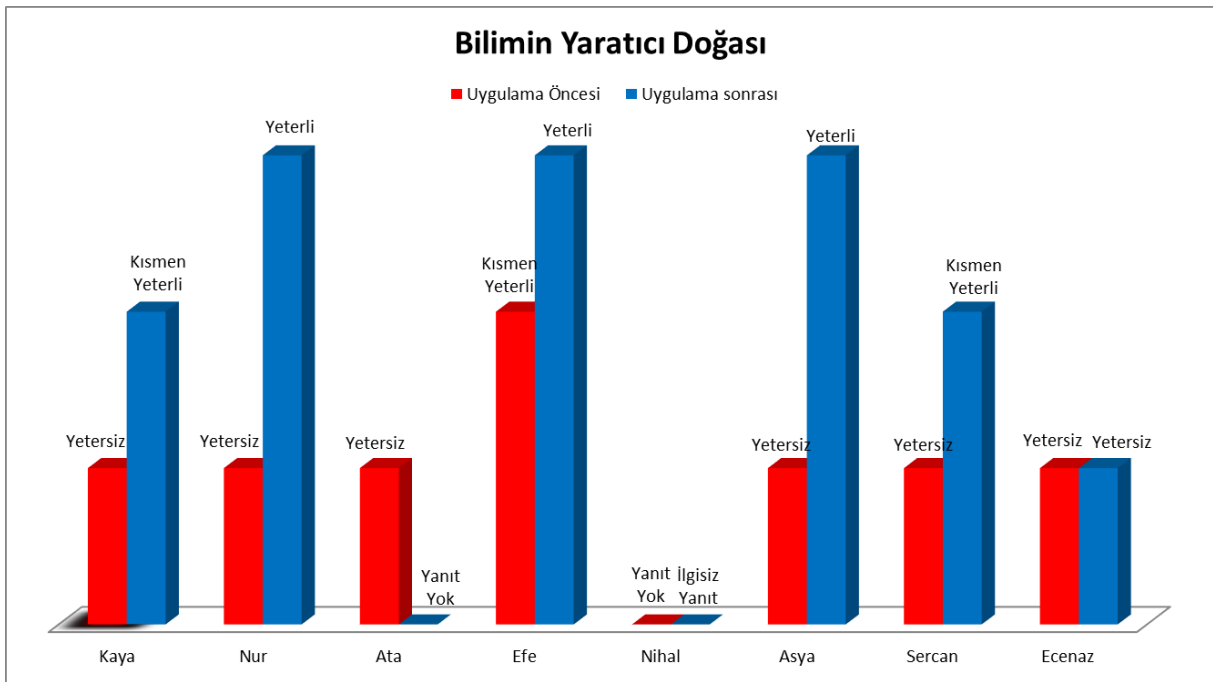
| Çocukların takma adları | Bilimin doğası özelliği | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| | Bilimin değişebilir doğası | | Bilimin öznel doğası | | Bilimin kanıta dayalı doğası | | Gözlem ve çıkarım | | Bilimin yaratıcı doğası | |
| | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası |
| Kaya | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yetersiz | Yetersiz | Yanıt yok | Yanıt yok | Yetersiz | Kısmen yeterli |
| Nur | Yetersiz | Yeterli | Yetersiz | Yanıt yok | Kısmen yeterli | Yeterli | Kısmen yeterli | Yeterli | Yetersiz | Yeterli |
| Ata | Yetersiz | Yetersiz | Yanıt yok | Yanıt yok | Yetersiz | Yetersiz | Yetersiz | Yanıt yok | Yetersiz | Yanıt yok |
| Efe | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yetersiz | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yeterli | Kısmen yeterli | Kısmen yeterli | Kısmen yeterli | Yeterli |
| Nihal | Yanıt yok | Yanıt yok | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | Yanıt yok | İlgisiz yanıt |
| Asya | Yetersiz | Yeterli | Yetersiz | Yeterli | Kısmen yeterli | Yeterli | Yetersiz | Yeterli | Yetersiz | Yeterli |
| Sercan | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | İlgisiz yanıt | Yanıt yok | Yetersiz | Yetersiz | Yetersiz | Kısmen yeterli | Yetersiz | Kısmen yeterli |
| Ecenaz | Yetersiz | Yetersiz | Yanıt yok | Yetersiz | Yanıt yok | Yetersiz | İlgisiz yanıt | Kısmen yeterli | Yetersiz | Yetersiz |

Tablo 18

Uygulama öncesi ve sonrası çocukların vurgulanan bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayışlarının görülme sıklığı

| Bilimin doğası özelliği | Yanıt yok | | İlgisiz yanıt | | Yetersiz | | Kısmen yeterli | | Yeterli | |
|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası | Uygulama öncesi | Uygulama sonrası |
| Bilimin değişebilir doğası | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 3 | - | 1 | - | 2 |
| Bilimin öznel doğası | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | - | 1 | - | 1 |
| Bilimin kanıta dayalı doğası | 1 | - | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | - | - | 3 |
| Gözlem ve çıkarım | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | - | 2 | 3 | - | 2 |
| Bilimin yaratıcı doğası | 1 | 1 | - | 1 | 6 | 1 | 1 | 2 | - | 3 |

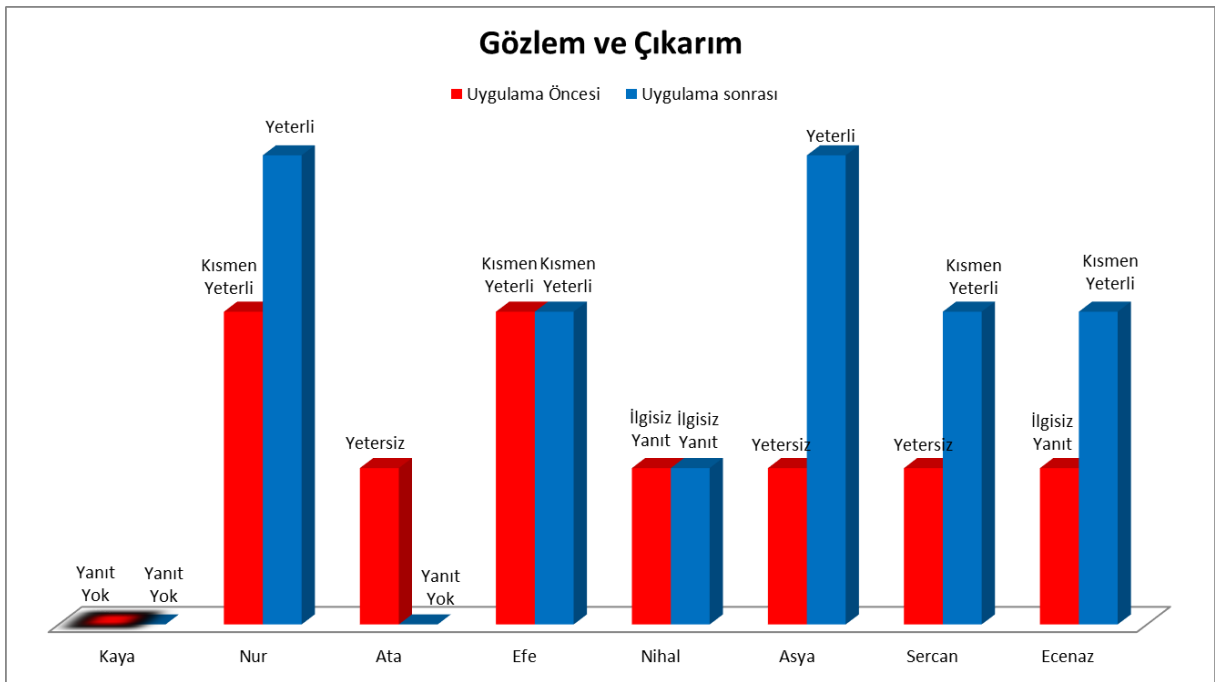
Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile vurgulanan tüm bilimin doğası özelliklerine ilişkin çocukların anlayışlarının geliştirilebileceği söylenebilir. Ayrıca vurgulanan her bir bilimin doğası özelliğine ilişkin çocukların anlayışlarında farklı düzeylerde gelişme olduğu da gözlenmiştir. Çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarındaki gelişmeler en belirgin şekilde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarında görülürken bu özelliği sırasıyla gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin değişebilir doğası ve bilimin öznel doğası takip etmiştir. Her bir bilimin doğasına ilişkin çocukların anlayışlarındaki gelişimler grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 5: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Yaratıcı Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği

Çocukların anlayışlarındaki en belirgin gelişme bilimin yaratıcı doğasına ilişkin olmuştur. Uygulama öncesinde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışı yeterli olarak değerlendirilen hiç çocuk bulunmazken sadece bir çocuğun anlayışı kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında ise üç çocuğun bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışı yeterli, iki çocuğun ise kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Bir başka ifade ile doğrudan-yansıtıcı öğretim yöntemi ile hazırlanan uygulama sürecine katılan sekiz çocukta beş çocuğun bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olduğunu söylemek mümkündür. Kaya ve Sercan uygulama öncesinde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin yetersiz

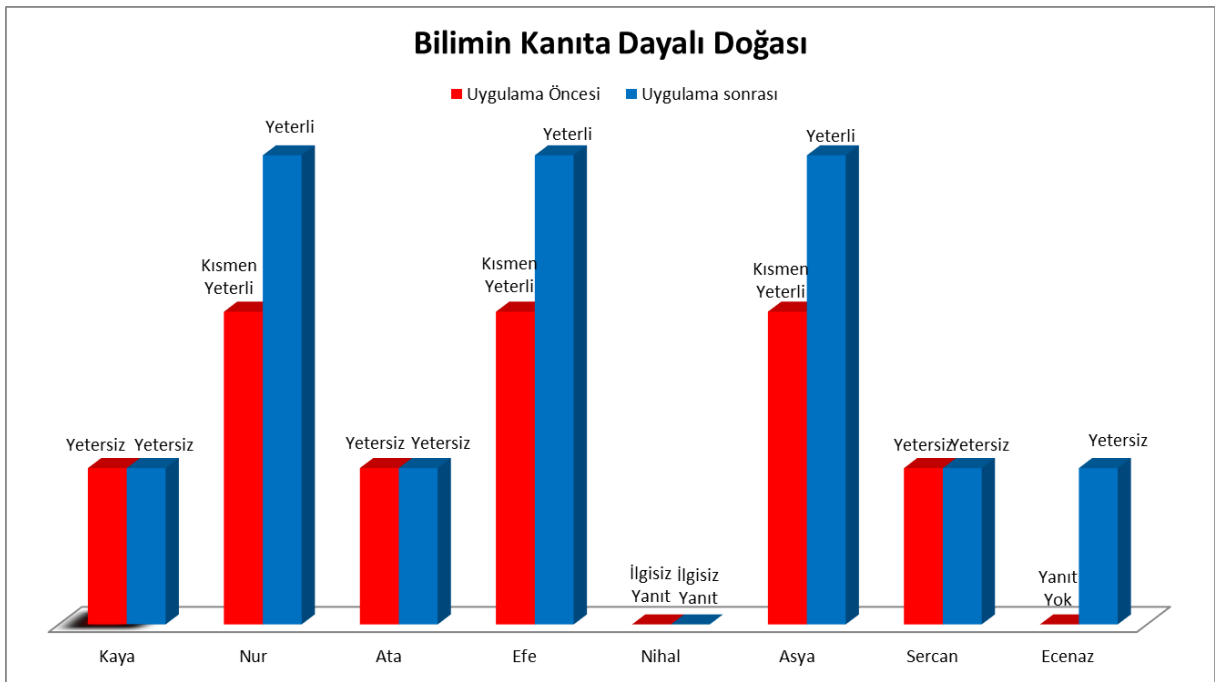
anlayışa sahip olarak değerlendirilirken uygulama sonrasında bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışları kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Nur ve Asya ise uygulama öncesinde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin yetersiz anlayışa sahipken uygulama sonrasında yeterli anlayış geliştirebilmişlerdir. Uygulama öncesinde kısmen yeterli olarak değerlendirilen Efe ise uygulama sonrasında bilimin yaratıcı doğasına ilişkin yeterli anlayış geliştiren çocuklardan olmuştur. Bu bağlamda uygulama sürecinde yer alan sekiz çocuktan beşinin bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarındaki gelişme göz önünde bulundurulduğunda çalışmada yer alan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin yaratıcı doğasını diğer bilimin doğası özelliklerine göre daha iyi anlayabildikleri söylenebilir.



Şekil 6: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Gözlem ve Çıkarıma İlişkin Anlayışları Grafiği

Gözlem ve çıkarım ilişkisi de uygulama sürecine katılan çocukların yarısının belirgin şekilde gelişme gösterdikleri bir diğer bilimin doğası özelliğidir. Uygulama öncesinde gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki için hiçbir çocuk yeterli anlayışa sahip olarak değerlendirilmemiştir. Nur ve Ege uygulama öncesinde gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki için kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında ise sekiz çocuktan dört çocuğun gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin anlayışlarında gelişme olduğu gözlenmiştir. Bu dört çocuktan ikisinin -Nur ve Asya'nın- anlayışı yeterli olarak değerlendirilirken, iki çocuğun -Sercan ve Ecenaz'ın- anlayışı da kısmen yeterli olarak

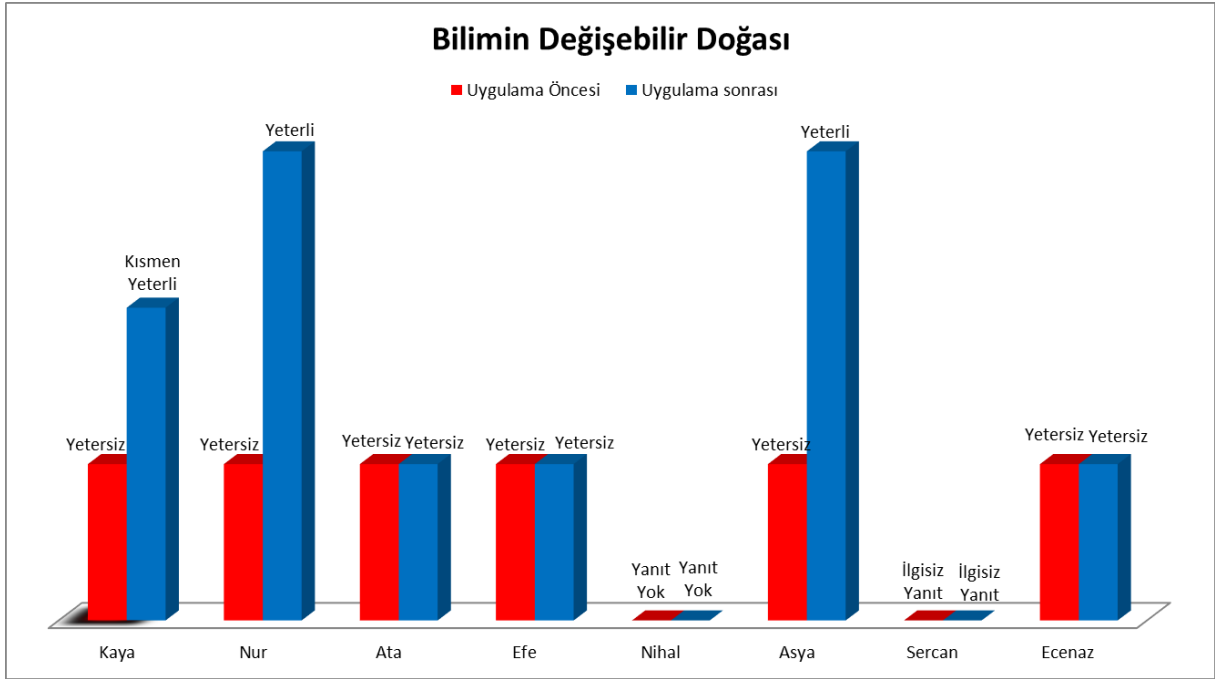
değerlendirilmiştir. Gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin anlayışında en belirgin gelişim gözlenen çocuk Asya olmuştur. Uygulama öncesinde gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin Asya'nın anlayışı yetersizken uygulama sonrasındaki anlayışı yeterli olarak değerlendirilmiştir. Gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışı kısmen yeterli olarak değerlendirilen çocuklardan biri olan Ecenaz gözlem ve çıkarım arasındaki farka ilişkin anlayışının dışında bilimin doğasına ilişkin diğer özelliklerin hiçbirinde gelişme göstermediği görülmüştür. Ecenaz'ın bilimin doğasına ilişkin diğer hiçbir özellik için anlayışında bir gelişme olmazken, gözlem ve çıkarıma ilişkin anlayışının gelişmesi bu özelliğin çocukların görece daha kolay bir bilimin doğası özelliği olmasından kaynaklandığı söylenebilir.



Şekil 7: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Kanıta Dayalı Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği

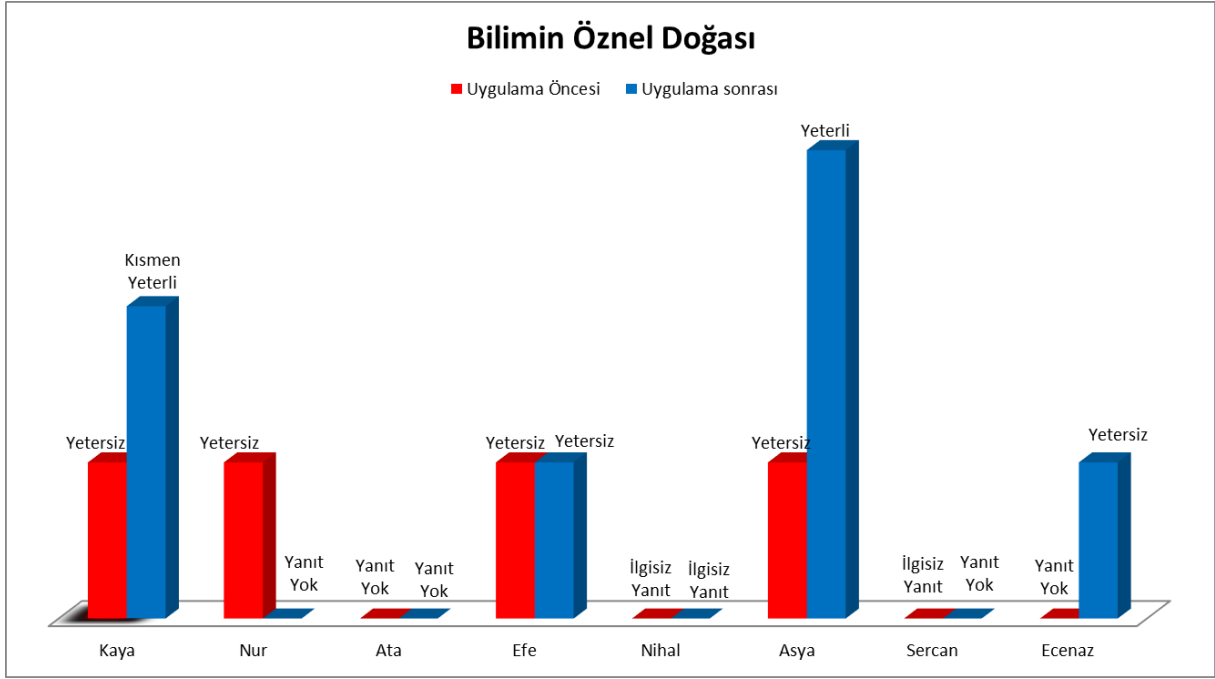
Çocukların anlayışlarında uygulama sonrasında gözlem ve çıkarım arasındaki ilişkiden görülen gelişmeyi takip eden bilimin doğasına ilişkin özellik bilimin kanıta dayalı doğası olmuştur. Ayrıca bilimin kanıta dayalı doğası çocukların uygulama öncesi anlayışlarının diğer bilimin doğası özelliklerine göre daha yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü uygulama öncesinde üç çocuk bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Bilimin kanıta dayalı doğası için uygulama öncesinde hiçbir çocuğun anlayışı yeterli olarak değerlendirilmezken uygulama sonrasında üç çocuğun -Nur, Efe, Asya'nın- anlayışı yeterli olarak değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında anlayışı yeterli olarak değerlendirilen bu üç

çocuk uygulama öncesinde anlayışı kısmen yeterli olan çocuklardır. Bu doğrultuda, diğer çocukların bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışlarında bir değişme olmazken uygulama öncesinde kısmen yeterli olarak değerlendirilen bu üç çocuğun kısmen de olsa bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin önbilgiye sahip olmalarının bilimin kanıta dayalı doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmelerine katkı sağladığı söylenebilir.



Şekil 8: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Değişebilir Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği

Bilimin değişebilir doğasına ilişkin uygulama öncesinde yeterli ya da kısmen yeterli olarak değerlendirilen hiçbir çocuk bulunmazken uygulama sonrasında iki çocuğun anlayışı yeterli, bir çocuğun anlayışı ise kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Başka bir deyişle uygulama sürecine katılan sekiz çocukta üçünün bilimin değişebilir doğasına ilişkin anlayışında gelişme olduğu söylenebilir. Bu durum bilimin değişebilir doğasının okulöncesi dönem çocukları tarafından anlaşılması için biraz soyut olduğu şeklinde görünse de iki çocuğun bilimin değişebilir doğasına ilişkin yeterli anlayış geliştirmesi daha uzun dönemde verilecek olan bilimin doğası eğitimi ile okulöncesi dönem çocuklarının bilimin değişebilir doğasına ilişkin yeterli anlayış geliştirebilecekleri şeklinde değerlendirilebilir.



Şekil 9: Çocukların Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Öznel Doğasına İlişkin Anlayışları Grafiği

Uygulama öncesinde çocuklardan hiçbirinin bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı yeterli ya da kısmen yeterli olarak değerlendirilmemiştir. Uygulama sonrasında ise sadece bir çocuğun bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışı kısmen yeterli, bir çocuğun anlayışı da yeterli olarak değerlendirilmiştir. Bu çocuklardan yeterli olarak değerlendirilen Asya bilimin doğasının diğer özelliklerinin tümü için de yeterli olarak değerlendirilmiştir. Uygulamaya katılan sekiz çocuktan sadece ikisinin bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarının geliştiği gözlenmiştir. Bu doğrultuda bilimin öznel doğasının vurgulanan bilimin doğasına ilişkin özellikler arasında çocukların anlayışlarında en az gelişme olan bilimin doğası özelliği olduğu ve çalışmada yer alan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin öznel doğasını diğer bilimin doğası özelliklerine göre daha zor kavrayabildikleri söylenebilir.

Özetle, doğrudan-yansıtıcı yaklaşım yöntemine dayanılarak hazırlanan ve bilimin doğasına ilişkin beş özelliğin (bilimin değişebilir doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin öznel doğası, bilimin yaratıcı doğası ve gözlem ve çıkarım ilişkisi) vurgulandığı bir eğitim sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişiminin incelenmesini amaçlandığı bu çalışma ile;

- ❖ okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğu,

- ❖ bilimin doğasına ilişkin bütün özelliklerin okulöncesi dönem çocukları tarafından anlaşılmasının aynı düzeyde gerçekleşmediği,
- ❖ araştırmada vurgulanan her bir bilimin doğası özelliğine ilişkin çocukların anlayışlarında farklı düzeylerde gelişme olduğu,
- ❖ çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarındaki gelişmeler en belirgin şekilde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarında görülürken bu özelliği sırasıyla gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin değişebilir doğası ve bilimin öznel doğasının takip ettiği,
- ❖ doğrudan-yansıtıcı yaklaşım yönteminin okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmede kullanılabilir bir yöntem olduğu,

sonuçlarına ulaşılmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Tartışma

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ilişkin tartışmaya ve gelecekte yapılabilecek araştırmalar için önerilere yer verilmiştir. Bu araştırmanın amacı doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayanılarak hazırlanan ve bilimin doğasına ilişkin beş özelliğin (bilimin değişebilir doğası, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin öznel doğası, bilimin yaratıcı doğası ve gözlem ve çıkarım ilişkisi) vurgulandığı bir eğitim sürecine katılan okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişiminin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek için uygulama öncesi ve sonrasında Lederman ve Lederman (2009) tarafından geliştirilen *Young Children's Views of Science* (YCVOS) (Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri) görüşme protokolü ışığında çocuklarla ön-görüşme ve son-görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Uygulama öncesi ve uygulama sonrasında gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular ışığında bu çalışma ile şu temel sonuçlara ulaşılmıştır:

- ❖ okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışları geliştirilebilir,
- ❖ bilimin doğasına ilişkin bütün özelliklerin okulöncesi dönem çocukları tarafından anlaşılması aynı düzeyde gerçekleşmemiştir,
- ❖ çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarındaki gelişmeler en belirgin şekilde bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarında görülürken bu özelliği sırasıyla gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin değişebilir doğası ve bilimin öznel doğasının takip etmiştir,
- ❖ araştırmada vurgulanan her bir bilimin doğası özelliğine ilişkin çocukların anlayışlarında gelişmeler farklı düzeylerde olmuştur,
- ❖ doğrudan-yansıtıcı yaklaşım yönteminin okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmede etkilidir.

Elde edilen temel sonuçların ilk dördü okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışları ile ilgiliyken, son sonuç bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşım olan doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma ilişkindir. Bu doğrultuda bu bölümde okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarına ve okulöncesi dönem çocuklarının

bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde kullanılan öğretim yaklaşımına ilişkin tartışmalara yer verilmiştir.

Bilimin doğasının bilimi en temel bileşenlerinden biri olduğu (Klopfer, 1969) ve erken yaşlarda bilime karşı tutumların ve değerlerin bir insanın yetişkin olarak bilim okuryazarlığının gelişimini şekillendireceği (NRC, 1996) biliniyor olsa da Türkiye’de okulöncesi dönem çocuklarına bilimin doğasına ilişkin anlayış kazandırılması yönünde herhangi bir girişim bulunmamaktadır. Bugüne kadar kullanılan okulöncesi eğitim programlarında ise bilimsel süreç becerilerine sıklıkla vurgu yapılırken bilimin doğasına ilişkin herhangi bir vurgu yapılmadığı görülmektedir. Oysa ki, bilimsel süreç becerileri kadar bilimin doğası da bilim okuryazarlığı için temel yapı taşlarından (NRC, 1996). Okulöncesi dönemde bilimin doğasına ilişkin unsurların neden vurgulanmadığı tartışmaya açık olsa da, erken yıllarda bilimin doğası eğitiminin çok güncel bir konu olmasının yanı sıra çocukların gelişimsel olarak bazı fen konuları ve bilimin doğası öğretimi için hazır olmadıkları görüşü bu durumun altında yatan nedenlerden olabilir.

Metz (2004) küçük çocukların yetişkin desteği ve uygun yöntemlere bilime ilişkin görüşlerinin zenginleştirilebilir olduğunu belirtmiştir. Metz (1995) ayrıca Piaget’ nin gelişim basamaklarının yanlış değerlendirilmesi sonucu küçük çocukların bilime ilişkin öğrenebileceklerinin de sınırlandırılacağına altını çizmiştir. Yapılan bu çalışma ile okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğu sonucu Metz (2004)’ in görüşleri ile örtüşmektedir. Benzer şekilde Akerson ve Donnelly (2010) anasınıfı-ilkokul 2.sınıf aralığındaki çocukların bilimin doğasına ilişkin ne tür anlayışlar geliştirebileceklerini araştırdıkları çalışmalarında, doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile verilen bilimin doğası eğitimi sonucunda çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar çalışmaya katılan çocuklar gelişimsel olarak hazır olmasalardı, verilen eğitim ile çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında bir gelişme olmayacağını belirtmişlerdir Bu bağlamda, çocukların gelişimsel olarak uygun olmadıklarını düşünerek onlara bazı fen içeriğinin ve bilimin doğasına ilişkin bilgilerin verilmemesi aslında çocukların gelişimini sınırlayıcı bir eylem olarak yorumlanabilir. Buna ek olarak Akerson vd. (2011) küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirebilmeleri için “kesinlikle” gelişimsel olarak sınırlı olmadıklarını açık bir şekilde vurgulamışlardır. Bu çalışma ile de okulöncesi dönem çocuklarının bilimin yaratıcı doğası, gözlem ve çıkarım ilişkisi, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin değişebilir doğası ve bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğu, bilimin doğasını anlayabilmek için gelişimsel olarak sınırlı olmadıkları bir kez daha tespit edilmiştir.

Alanyazında çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının ne zamandan itibaren geliştirilmesi gerektiği konusunda kesin bir bilgiye rastlanmamıştır. Buna rağmen küçük çocuklarla bilimin doğasına ilişkin çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Akerson ve diğerleri (2011) bilimin doğası öğretimi için çocukların gelişimsel olarak hazır olmalarını beklemek için bir neden olmadığını, yaptıkları çalışmalar sonucu küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarındaki gelişimin buna işaret ettiğini belirtmişlerdir ve bilimin doğası eğitiminin çocuğun fen eğitimi ile tanıştığı dönem ile başlayabileceğini vurgulamışlardır. Çocuğun formal fen eğitimi ile ilk olarak okulöncesi yıllarda tanıştığı göz önünde bulundurulduğunda bilimin doğası eğitimine okulöncesi yıllardan başlanarak yer verilebileceği söylenebilir.

Bu çalışmada yer alan okulöncesi dönem çocuklarının vurgulanan bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayışlarındaki gelişmeler incelendiğinde bilimin doğasına ilişkin bütün özelliklerin okulöncesi dönem çocukları için eşit derecede erişilebilir olduğunu söylemek mümkün değildir. Bilimin doğasına ilişkin her bir özellik için çocukların anlayışlarındaki gelişmelerin değişiklik gösterdiği sonucu farklı çalışmalarda da elde edilmiştir (Akerson vd., 2013; Quiqley vd., 2011). Benzer şekilde Akerson vd. (2011) tarafından öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bazı özelliklerin diğerlerine göre daha kolay erişilebilir olduğu vurgulanmıştır. Akerson vd. (2013) erken yaşlarda daha somut olan bilimin doğası özelliklerinin çocuklar tarafından daha kolay anlaşılabilirdiğinin de altını çizmişlerdir. Çalışmaya katılan çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarındaki en belirgin gelişme bilimin yaratıcı doğasına ilişkin anlayışlarında görülürken bu özelliği sırasıyla gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki, bilimin kanıta dayalı doğası, bilimin değişebilir doğası ve bilimin öznel doğası takip etmiştir. Küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelendiği diğer çalışmalarda bu sıralama birebir aynı olmasa da bilimin yaratıcı doğası, bilimin değişebilir doğası, gözlem ve çıkarım ilişkisi ve bilimin kanıta dayalı doğasının bilimin öznel doğası ve bilimin sosyokültürel doğasına göre daha erişilebilir olduğu gözlenmiştir (Akerson vd., 2011; Akerson ve Donnelly, 2010).

Bu çalışmaya katılan çocuklar için en zor erişilen ve en soyut olan bilimin doğası özelliği bilimin öznel doğası olduğu söylenebilir. Çalışmada sekiz çocuktan iki çocuğun bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışında gelişme gözlenmiştir. Bu bağlamda sekiz çocuktan sadece iki çocuğun bilimin öznel doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olması okulöncesi çocuklarının bilimin öznel doğasına ilişkin anlayış geliştirmek için gelişimsel olarak hazır olmadıkları anlamını taşımamaktadır. Aksine küçük çocukların en zor erişilen bilimin doğası özelliğine ilişkin bile anlayışlarının geliştirilebilir olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuca

dayanarak küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmek için her bir bilimin doğası özelliğine farklı düzeyde vurgu yapılmasının gerekli olduğu söylenebilir.

Farklı yaş grupları ile gerçekleştirilen çalışmalarda öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğretim ile bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştiremedikleri (Akerson & Abd-El-Khalick, 2005) fakat öğretmenlerin uygun yöntemlerle çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerine yardımcı olabildikleri bilinmektedir (Akerson, Abd-El-Khalick, & Lederman, 2000; Akerson & Hanuscin, 2007; Akerson & Volrich, 2006). Dahası Akerson ve Donnelly (2010), Quigley, Pongsanon ve Akerson (2011), Akerson ve diğerleri (2011), Akerson ve diğerleri (2013) yaptıkları çalışmalarda küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının başlangıçta yetersiz olduğunu fakat uygun yöntemlerle çocukların bu anlayışlarının geliştirilebileceğini ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde bu çalışmada, çalışma grubunda yer alan okulöncesi dönem çocuklarının tamamının uygulama öncesinde bilim doğasına ilişkin anlayışlarının yetersiz olduğu görülürken bilimin doğasına ilişkin doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma göre hazırlanan bir eğitim sürecine katılan sekiz çocuktan altısının farklı düzeylerde de olsa bilimin doğası özelliklerine ilişkin anlayış geliştirdikleri gözlenmiştir. Bu sonuç okulöncesi dönem çağındaki küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğunu işaret ettiği gibi aynı zamanda doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde kullanılabilecek etkili bir yaklaşım olduğunu da göstermektedir.

Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım fen kavramları ile ilişkilendirilerek (contextualized) ve fen kavramları ile ilişkilendirilmeden (decontextualized) olmak üzere iki farklı şekilde kullanılabilir. Bu çalışmada bilimin doğası özellikleri doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile hem fen kavramları ile ilişkilendirilerek (contextualized) hem de fen kavramları ile ilişkilendirilmeden (decontextualized) vurgulanmıştır. Khishfe ve Lederman (2006) doğrudan yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası öğretiminde etkililiğini araştırdıkları çalışmalarında doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın fen kavramları ile ilişkilendirilmiş ya da ilişkilendirilmemiş olmaktan bağımsız olarak katılımcıların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ancak küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesi için etkili olan yöntemlerin fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş (decontextualized) öğretim, fen kavramları ile ilişkilendirilmiş ve fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş öğretimin birlikte (contextualized + decontextualized) kullanmak ya da öğretim programında ayrıca yer vermek ile sınırlı olmadığı bilinmektedir. Küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışları fen kavramları ile ilişkilendirilerek (contextualized) de geliştirilebilir. Akerson vd., (2011) anasınıfları - ilkököl 3. sınıf aralığında

yer alan küçük çocuklardan oluşan üç farklı grubun bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişimini incelemiştir. Araştırma sonucunda küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının fen kavramları ile ilişkilendirilmiş (contextualized) doğrudan-yansıtıcı ve fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş (decontextualized) doğrudan-yansıtıcı öğretim yöntemlerinin birleştirilmesiyle geliştirilebileceği gibi sadece fen kavramları ile ilişkilendirilmiş (contextualized) doğrudan-yansıtıcı öğretim yöntemiyle de küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada fen kavramları ile ilişkilendirilmiş (contextualized) ve fen kavramları ile ilişkilendirilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım benimsenerek (decontextualized) bilimin doğasına ilişkin özellikler vurgulandığı için okulöncesi dönem çocukları için doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın bu iki farklı türünün karşılaştırmasını yapmak, Khishfe ve Lederman (2006)'ın da belirttiği gibi bu iki yaklaşımdan birinin diğerine göre daha üstün olduğunu söylemek mümkün değildir.

Öneriler

Araştırma sonuçları ile elde edilen sonuçlar ışığında küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmeye yönelik öğretmen yetiştiren kurumlara ve eğitimcilere, öğretmenlere, araştırmacılara, ailelere ve eğitim politikacılarına aşağıdaki öneriler yapılabilir.

Öğretmen yetiştiren kurumlara öneriler:

- ❖ Okulöncesi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesi için bilimin doğasına yönelik teorik ve uygulamalı derslerin eğitim programlarında yer alması ve çeşitlendirilmesi sağlanabilir.
- ❖ Okulöncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinin yanı sıra öğretmenlere bilimin doğasını kendi planladıkları eğitim sürecine nasıl dahil edebilecekleri ya da bilim doğasına ilişkin ne tür etkinlikler planlayabilecekleri yönünde bilgilendirme yapılması okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesi için yararlı olabilir.
- ❖ Erken çocukluk eğitiminde bilimin doğası eğitimi ve önemini konu olan kongre, sempozyum, panel gibi etkinlikler düzenlenebilir.

Öğretmenlere öneriler:

- ❖ Öğretmenlere bilimin doğasını konu alan hizmet içi eğitim, kongre, panel gibi etkinlikleri takip ederek ve bu etkinliklere katılarak konu ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olmaları önerilebilir.
- ❖ Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesinde etkili olduğu farklı araştırmalarda olduğu gibi bu araştırmada da ortaya çıkmıştır. Bu nedenle okulöncesi öğretmenlerine çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmek için doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayanarak etkinlik planlamaları önerilebilir.
- ❖ Bu araştırma ile ulaşılan bir diğer sonuç da küçük çocuklar için bilimin doğasına ilişkin bütün unsurların eşit derecede erişilebilir olmadığıdır. Bu doğrultuda öğretmenlere bilimin doğasını bilimin yaratıcı doğası, gözlem ve çıkarım ilişkisi, bilimin kanıta dayalı doğası gibi daha kolay erişilebilir bulunan bilim doğası özelliklerinden başlayarak planlarına dahil etmeleri, bilim öznel doğası gibi küçük çocuklar için daha zor erişilebilen bilimin doğası unsurlarının daha sonra ve daha fazla vurgu yaparak dahil etmeleri önerilebilir.

Araştırmacılara öneriler:

- ❖ Bu araştırmada yer alan uygulama sürecinde sadece bilimin yaratıcı doğası, bilimin değişebilir doğası, bilimin öznel doğası, bilimin kanıta dayalı doğası ve gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki vurgulanmıştır. Bilimin doğasına ilişkin diğer özellikler vurgulanmamıştır. Alanyazın bilimin öznel doğası gibi bilimin sosyo-kültürel doğasının da küçük çocuklar tarafından erişilmesi daha zor –ama erişilemez değil- olduğunu söylese de yapılacak olan diğer çalışmalarda bilimin doğasına ilişkin bu unsurunda vurgulanabileceği gibi bilimin diğer özellikleri de vurgulanabilir.
- ❖ Ayrıca bu çalışmada uygulama süreci sonrasında bilimin doğasına ilişkin anlayışı gelişen altı çocuk olmasına rağmen iki çocuğun bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında bir gelişme olmadığı gözlenmiştir. Bu durumun nedenini kesin olarak açıklayacak somut bir kanıt olmasa da iki çocuğun anlayışlarında bir gelişme olmaması bu iki çocuk için bir aylık sürenin bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmek adına kısa bir süre olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle daha uzun süreli çalışmaları yapılabilir.

- ❖ Bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olmayan çocukların neye ihtiyaç duyduklarını ortaya çıkarmaya yönelik araştırmalar yürütülebilir.
- ❖ Okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerinde sürenin etkisini araştıran çalışmalar yapılabilir.
- ❖ Okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerinde etkili olan diğer etmenler yapılacak olan yeni araştırmalarla belirlenebilir.
- ❖ Okulöncesi dönemde bilimin doğası eğitimi almış çocukların uzun vadede takip edildiği boylamsal çalışmalar yapılabilir.

Ailelere öneriler:

- ❖ Ailelere çocuklar için bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirici sınıf dışı eğitim ortamlarını takip etmeleri önerilebilir.
- ❖ Okulöncesi öğretmenleri ile iletişim kurarak bilimin doğasını konu alan aile katılımı etkinliklerine katılarak çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerine yardımcı olabilirler.

Eğitim politikacılarına öneriler:

- ❖ Alanyazında yer alan sınırlı sayıdaki çalışmaya benzer olarak bu çalışma ile küçük çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilebilir olduğu gözlenmiştir. Çocukların ne öğrenebileceğinin büyük oranda öğretmenin ne bildiği ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde çocukların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının geliştirilmesi için öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının belirlenmesi ve geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu doğrultuda eğitim politikacılarına okulöncesi öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmek üzere planlamalar yapmaları önerilebilir.

EKLER

| | |
|--|-----|
| EK A – Veri Toplama Aracı..... | 82 |
| EK B – İzin Mektubu..... | 83 |
| EK C – Anadolu Üniversitesi Etik Kurulu Belgesi..... | 86 |
| EK D – Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı..... | 88 |
| EK E – Okul Müdürü İzin Formu..... | 90 |
| EK F – Öğretmen İzin Formu..... | 91 |
| EK G – Veli İzin Formu..... | 92 |
| EK H – Etkinlikler..... | 94 |
| EK I – Hikaye Oluşturma Etkinliği Görselleri..... | 100 |

EK A – VERİ TOPLAMA ARACI

EK BÖLÜM A

Küçük Çocukların Bilime İlişkin Görüşleri

İsim: _____

Sınıf: _____

Tarih: _____

Öğretmen/araştırmacı için açıklama

- Bu anket sınırlı düzeyde okuma ve yazma becerisine sahip olan öğrenciler için tasarlanmıştır.
- Her defasında az sayıda (3-4) öğrenci ile görüşmek en etkili yol olacaktır. Görüşmelerin her biri 30-45 dakika süren iki ayrı oturum şeklinde gerçekleştirilmesi tavsiye edilir.
- Lütfen öğrencilerin her soruya verdikleri cevapları ses kayıt cihazıyla ve yazılı not tutarak kaydediniz.
- Öğrencilere bu soruların “doğru” ya da “yanlış” cevapları olmadığını hatırlatınız.

BÖLÜM I.

[Birinci bölümdeki sorular, öğrencilerin bilimin diğer disiplinlerden farklı olarak ne olduğuna ilişkin temel bilgilere sahip olup olmadıklarını ve mevcut bilgilerini belirlemek için kullanılır. Böylelikle görüşmenin geri kalan kısmı boyunca öğrencilere görüşleri sorulduğunda, görüşmeci çocuğun gerçekten bilimi kastettiğini bilir. Bu sorular ayrıca öğrencilerle karşılıklı güvene dayalı sıcak bir ilişki kurulmasının da ilk aşamasıdır. Çocuğun cevapları bu konu hakkında hiçbir şey bilmediğini belli ediyorsa, o andan itibaren söylediklerini dikkate almayınız. Eğer bu görüşmeleri 2 günlük periyotlar şeklinde yapıyorsanız bu çocukları ikinci bölüme dahil etmeyebilirsiniz.]

Bana bilimle ilgili bildiğin bir şeyi anlatabilir misin?

Okulda bilimle ilgili şeyler öğreniyor musun?

Bana neler öğrendiğini anlatabilir misin?

Okul dışında, başka yerlerde de bilimle ilgili şeyler öğrendin mi? Nerede? Ne öğrendin?

Bilim öğrendiğin diğer şeylerden farklı mı? Nasıl farklı? Nesi farklı?

Bana bilimle ilgili birçok şey anlattın. Öyleyse “Bilim nedir?”

Bilim insanı ne demektir?

Bilim insanları **ne** yapar?

Bilim insanları işlerini **nasıl** yapar?

Hiç bilim insanı gördün mü?

Tanıdığın/bildiğin bir bilim insanı var mı?

Onlar ne yapıyorlar?

BÖLÜM II.

1.Öğrencilere onlara bir şey göstereceğinizi ve sizi dikkatlice izlemelerini istediğinizi söyleyiniz.

Farklı büyüklükteki kağıttan yapılmış iki helikopteri teker teker/aynı zamanda bırakınız.

Her bir çocuktan gördükleri hakkında bir gözlem ve bir çıkarım yapmasını isteyiniz.

Daha sonra: “İzlediğiniz sizce bilimsel bir araştırma mıydı? Neden? Neden değil?” diye sorunuz. Eğer bilimsel bir araştırma olmadığı cevabını verirlerse onlara bunu bilimsel bir araştırma haline dönüştürmek için neler yapılması gerektiğini sorunuz.

2. Kuşları çok seven bir kadın varmış. Kuşlar hakkında çalışmak için tüm dünyada dolaşmış. Gezdikçe de kuşların birçok farklı şekilde gagaları olduğunu fark etmiş. Örneğin gagaların bazıları uzun ve ince, bazıları büyük ve keskin ve bazıları da küçük ve kısaymış. Kadın ayrıca kuşların farklı yiyeceklerle beslendiğini gözlemlemiş. Ve kadın şu soruyu sormuş, “acaba kuşların gaga şekilleri ve yedikleri besin türleri arasında bir ilişki var mıdır?”

(a) Sizce kadın bir bilim insanı gibi çalışmış mı? Neden? Neden değil?

(b) Sizce kadının yaptığı çalışma bir deney miydi? Neden? Neden değil?

(c) Kadın sorusuna cevap bulabilmek için bundan sonra ne yapmalı?

3. Kaçınız dinazorlar hakkında bir şeyler biliyor? (Çocuklar hemen size dinozorlar hakkında bildiklerini anlatmaya başlayacaktır. Dinozorlar hakkındaki konuşmanın kontrolünü kaybetmemek için “her birinden dinozorlarla ilgili bildiği sadece bir şeyi anlatmasını isteyebilirsiniz. Ardından bir sonraki soruyla devam ediniz)

(a) Şu an etrafımızda hiç dinozor olmamasına rağmen ve hiç kimse dinozorları görmemişken nasıl oluyor da bilim insanları dinozorların gerçekten yaşadığını biliyorlar?

(b) Bilim insanları dinozorların neye benzediğini düşünüyorlar? Bilim insanları neden dinozorların böyle göründüğünü düşünüyorlar?

(c) Bilim insanları dinozorların hepsinin yok olmasının nedeni hakkında aynı fikirde değillerdir. Sence neden aynı fikirde değiller?

(d) Eğer arkadaşın dinozorların yok olma nedenini bildiğini söylerse, bilim insanlarını kendisine inandırmak için ne yapmalıdır? Neden?

Alternatif soru: Eğer dinozorlarla ilgili sorularda çocukların dikkatleri fazlaca dağılırsa onun yerine aşağıdaki sorular da kullanılabilir.

Televizyonda hava durumu tahmininde bulunan insanlar bilimi nasıl kullanırlar?

Bugün havanın nasıl olacağını nasıl tahmin ediyorlar?

Hava durumunu sunan farklı uzmanlar her zaman birbirleriyle aynı fikirde olmayabiliyorlar. Sence neden aynı fikirde olmuyorlar?

4. Bana bilimle ilgili bildiğin birçok gerçeği ve düşüncelerini anlattın.

(a) Sence bilim insanları bundan yıllar sonra bu gerçekler hakkındaki düşünceleri değişecek mi? Neden?

(b) Bana gelecekte değişebileceğini düşündüğün bilimsel bir görüş söyler misin?

5. Sence bilim insanları çalışmalarını yaparken yaratıcı mıdırlar? Bir örnek verebilir misin? Araştırma yaparken hangi aşamada yaratıcılıklarını kullandıklarını düşünüyorsun?

EK B – İZİN MEKTUBU

Re: NOS activities and YCVOS
 Norman Lederman [ledermann@iit.edu]
 Gönderildi: 28 Mart 2013 Perşembe 14:31
 Kime: Ümran ALAN

Dear Umran Alan,

You absolutely have our permission to use the activities and the assessment protocol. You probably should talk with Judith Lederman (ledermanj@iit.edu) for information about how to score the assessment protocol.

Norm

On Thu, Mar 28, 2013 at 7:15 AM, Ümran ALAN <ualan@anadolu.edu.tr> wrote:

Dear Dr. Lederman,

I am a research assistant and also a graduate student in Early Childhood Education Programme at Anadolu University in Turkey. My research topic is about preschoolers' understandings of NOS. For this reason I am trying to develop activities for children. I have seen the activities on the web page of Project ICAN and the department of Mathematics and Science Education of Illinois Institute of Technology. I want to develop my activities based on the activities take place on mentioned web sites. And also in order to determine children's views of science I want to use "Young Children Views of Science" interview protocol. I kindly ask for your permission to use the activities and YCVOS in my study.

Best regards,

Ümran ALAN

Anadolu University

Faculty of Education

--

***** AKA Nearly Norm L *****

Dr. Norman G. Lederman, Distinguished Professor and Chair
 Department of Mathematics and Science Education
 Past-President, National Association for Research in Science Teaching
 Illinois Institute of Technology
 3424 S. State St., Rm 4007
 Chicago, IL 60616

RE: YCVOS

Judith Lederman [ledermanj@iit.edu]

Gönderildi: 28 Mart 2013 Perşembe 15:29

Kime: Ümran ALAN

Ekler: YCVS and Scoring Guide.doc (2 MB)

Umran,

I am glad the protocol will be useful for you. I have attached another copy of it for you along with a copy of the scoring guide. Please let me know if I can be of further help. Judy

Judith S. Lederman
Director of Teacher Education
Associate Professor
Department of Mathematics and Science Education
Illinois Institute of Technology
3424 S. State St. 4th Fl, Rm 4009
Chicago, IL 60616
312-567-3662
312-567-3659 (FAX)
ledermanj@iit.edu

From: Ümran ALAN [<mailto:ualan@anadolu.edu.tr>]

Sent: Thursday, March 28, 2013 8:26 AM

To: ledermanj@iit.edu

Subject: YCVOS

Dear Dr.Lederman,

I am a research assistant and also a graduate student in Early Childhood Education Programme at Anadolu University in Turkey. My research topic is about preschoolers' understandings of NOS. For this reason I am trying to develop activities for children. I have seen the activities on the web page of Project ICAN and the department of Mathematics and Science Education of Illinois Institute of Technology. I want to develop my activities based on the activities take place on mentioned web sites. And also in order to determine children's views of science I want to use "Young Children Views of Science" interview protocol. Dr. Lederman suggested me to talk with you about how to score the assesment protocol. I kindly ask for your information and suggestions about how to score the protocol.

Best regards,

Ümran Alan

Anadolu University
Faculty of Education

EK C – ANADOLU ÜNİVERSİTESİ ETİK KURULU BELGESİ



T.C.
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı : 22576088-050.99-11

Tarih : 17.04.2013

Konu : 17.04.2013 tarihli 2/7 sayılı etik kurul kararı hk

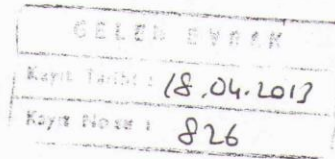
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

İlgi : 14.03.2013 tarihli ve 500-91 sayılı yazınız.

İlgi yazınız ekinde Rektörlüğümüze gönderilen Doç. Dr. Serap ERDOĞAN'ın danışmanlığını yaptığı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ümran ALAN'ın "Okulöncesi Dönem Çocuklarının Bilimin Doğasına ve Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Anlayışlarının İncelenmesi" başlıklı tez çalışmasına ilişkin Üniversitemiz Etik Kurulu Kararı, yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve uygulama dosyasının hazırlanmasında, ilgili kurumun, bulunması halinde Etik Kurulu Yönergesinin dikkate alınması konusunda gereğini rica ederim.

Prof. Dr. ~~Meryem AKOĞLAN KOZAK~~
Etik Kurul Başkanı
Rektör Yardımcısı



EKLER:

- 1- Etik Kurulu Kararı

- Sn. Doç. Dr. Serap Erdoğan
- Sn. Ümran ALAN
18.04.2013

Kayıt Tarihi: 14.03.2013

Protokol No: 5212



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ ETİK KURULU KARARI

| | |
|------------------------------|--|
| ÇALIŞMANIN TÜRÜ: | Yüksek Lisans Tezi |
| KONU: | Eğitim Bilimleri |
| BAŞLIK: | Okulöncesi Dönem Çocuklarının Bilimin Doğasına ve Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Anlayışlarının İncelenmesi |
| PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ: | Doç. Dr. Serap ERDOĞAN |
| TEZ YAZARI: | Ümran ALAN |
| ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ: | - |
| KARAR: | Olumlu |

ETİK KURUL ÜYELERİ

İMZA/ TARİH

17.04.2013

Prof. Dr. Meryem AKOĞLAN KOZAK
Rektör Yardımcısı / Etik Kurul Başkanı

Prof. Dr. Atalay BARKANA
Fen Bil. (Müh. Mim. Fak.)

Prof. Dr. Yusuf ÖZTÜRK
Sağlık Bil. (Ecz. Fak.)

Prof. Dr. Gül DURMUŞOĞLU KÖSE
Eğitim Bil. (Eğitim Fak.)

Prof. Sıdıka Sibel SEVİM
Güz. San. (Güz. San. Fak.)

Prof. Dr. Celil KOPARAL
Sos. Bil. (İkt. ve İd. Bil. Fak.)

EK D – MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN YAZISI



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 42815220/605.01/752147
Konu: Anket Uygulama Çalışması
İzin Talebi.

26/04/2013

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

İlgi :a) 19.04.2013 tarih ve 534 - 4687 sayılı yazınız.
b)25.04.2013 tarih ve 732501 sayılı Valilik Onayı.

Üniversiteniz Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ümran ALAN'ın, Tepebaşı İlçesine bağlı ██████████ öğrenim gören anasınıfı öğrencilerine yönelik anket uygulama çalışması yapabilmesine ait ilgi (b) Valilik Oluru ile müdürlüğümüzce de tasdik edilen anket çalışması'nın bir örneği ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Arif DEDE
İl Millî Eğitim Müdürü

← Davulmaz
- ilgilie
02.05.2013

| |
|---------------------------|
| GELEN EVRAK |
| Kayıt Tarihi : 02.05.2013 |
| Kayıt No.su : 887 |

EKLER:

- 1: Valilik Oluru.
- 2: Anket Çalışması (... sayfa)

| |
|--|
| Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü Evrak Kayıt Servisi |
| K. TARİHİ: 02 Mayıs 2013 |
| K. NOSU: 4322 |

| |
|---|
| Aslı ile aynıdır 5070 Sayılı Yasa ile elektronik olarak inzalanmıştır. |
| 26-04-2013 |

Resmî EKCELİK
MÜHÜR

E. H. B. E. S. M.
Y. T. M.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden fcd2-b64b-3ec7-a50c-9f2e kodu ile yapılabilir.

Büyükdere Mh. Atatürk Blv. No:247 ESKİŞEHİR
Elektronik Ağ: <http://eskisehir.meb.gov.tr>

Ayrıntılı bilgi için: S.ERDİL
Tel : (0 222) 239 72 00



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 42815220/605.01/732501
Konu: Anket Uygulama Çalışması
İzin Talebi.

25/04/2013

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü'nün 19/04/2013 tarih ve 534-4687 sayılı yazısı

Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü'nden alınan ilgi yazı ile, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Okulöncesi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ümran ALAN'ın, " Okulöncesi Dönem Çocuklarının Bilimin Doğasına ve Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Anlayışlarının İncelenmesi" konulu tez çalışması için Tepebaşı İlçesine bağlı ██████████ Anasınıfı Öğrencilerine yönelik anket uygulaması yapmak için izin talebinde bulunulmuş olup, "Araştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Değerlendirme Komisyonu" tarafından da incelenmiş ve öğrencilerle yapılacak çalışmada video kaydı kullanılacaksa idareci, öğretmen ve öğrenci velilerinden muvafakat belgesi almak şartı ile ve okul ismi ve kişi adı soyadı belirtilmemek kaydıyla uygulanmasında sakınca görülmediği tespit edilmiştir.

Anadolu Üniversitesi Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ümran ALAN'ın, Müdürlüğümüz tarafından da tasdik edilen anket çalışmasında ve yapılacak çalışmada video kaydı kullanılacaksa idareci, öğretmen ve öğrenci velilerinden muvafakat belgesi almak şartı ile, 2012 - 2013 eğitim - öğretim yılının 2.döneminde, Tepebaşı İlçesine bağlı ██████████ Anasınıfı Öğrencilerine, okul müdürünün uygun göreceği saatlerde, dersleri aksatmadan gerçekleştirilmesi müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde takdirlerinize arz ederim.

Arif DEDE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR.
...../04/2013
Günhan YAZAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Büyükdere Mh. Atatürk Blv. No:247 ESKİŞEHİR
Elektronik Ağ: <http://eskisehir.meb.gov.tr>
e-posta : sinavlar26@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: S.ERDİL
Tel : (0 222) 239 72 00
Faks: (0 222) 239 39 32

EK E – OKUL MÜDÜRÜ İZİN FORMU

OKUL MÜDÜRÜ İZİN FORMU

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okulöncesi Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans yapmakta olan Ümran ALAN yapacağı araştırmanın amacını, niteliğini ve içeriğini, uygulayacağı veri toplama tekniklerini bana açıklamıştır. "Okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelenmesi" konulu araştırmanın okulumuzda yürütülmesinde herhangi bir sakınca yoktur.

29.04.2013

İlkokulu Müdürü

EK F – ÖĞRETMEN İZİN FORMU**ÖĞRETMEN İZİN FORMU**

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okulöncesi Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans yapmakta olan Ümran ALAN yapacağı araştırmanın amacını, niteliğini ve içeriğini, uygulayacağı veri toplama tekniklerini bana açıklamıştır. “Okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelenmesi” konulu araştırmanın sınıfta yürütülmesinde herhangi bir sakınca yoktur.

İlkokulu Anasınıfı Öğretmeni

EK G – VELİ İZİN FORMU

VELİ İZİN FORMU

.././.....

Sayın Veli,

Öncelikle yapacağım bu çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu form, araştırmanın amacını ve çocuğunuzun bir katılımcı olarak haklarını tanımlamayı amaçlamaktadır.

Bu araştırma Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir. Araştırma, okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelenmesini amaçlayan yüksek lisans tez çalışması için yapılmaktadır. Bu kapsamda uygulama öncesi ve sonrası çocukların bilimin doğasına ilişkin görüşleri, video kaydı altına alınmış sınıf içi etkinlikler, çocukların uygulama sürecinde oluşturdukları ürünler araştırmanın veri kaynaklarını oluşturacaktır.

Velisi bulunduğunuz öğrencinin araştırmama gönüllü olarak katılımının bu çalışmaya ışık tutacağına inanıyorum. Araştırmamın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak, ayrıca görüşmeler sırasında ortaya çıkabilecek olası kesintileri önleyebilmek amacıyla sürecin görüntü ve ses kaydını almak istiyorum. Bu kayıtlar yalnızca bilimsel bir veri olarak bu araştırma için kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Çocuğunuzun ya da sizin isteğiniz doğrultusunda ses ve görüntü kayıtları, veriler yazıldıktan sonra silinebilecek ya da size teslim edilecektir. Çocuğunuzun ismi bu araştırmada kullanılmayacak, yerine takma bir isim kullanılabilir. Çocuğunuz istediği zaman çalışmadan ayrılabilir. Bu durumda yaptığımız kayıtları ve yazılan raporları size teslim edeceğim.

Bu sözleşmeyi okuyup, bu araştırmaya velisi bulunduğunuz öğrencinin gönüllü olarak katıldığına ve araştırma kapsamında benim size verdiğim güvenceye ilişkin olarak bu formu imzalamamızı rica ediyorum. Bu sözleşmeyi okuyarak imzaladığınız için teşekkür ederim.

Araştırma Görevlisi Ümran ALAN
Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Okulöncesi Eğitimi Anabilim Dalı

VELİ İZİN FORMU

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okulöncesi Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans yapmakta olan Ümran ALAN yapacağı araştırmanın amacını, niteliğini ve içeriğini, uygulayacağı veri toplama tekniklerini bana açıklamıştır. “okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelenmesi” konulu araştırmaya velisi bulunduğum’ın katılmasında herhangi bir sakınca yoktur.

Velinin Adı-Soyadı

İmza

EK H – ETKİNLİKLER

GİZEMLİ KÜPLER

1. Çocuklara dörderli gruplara ayrılır
 2. Grupların masalarına daha önceden hazırlanan birbirinin aynı olan küpler konur. (Küplerin yüzeylerinde çeşitli resimler, sayılar vb. belli bir örüntüye göre yerleştirilmiştir*) Tüm grupların küplerinin aynı yüzeylerinin altta kalmasına dikkat edilir.
 3. Çocuklara küpleri hareket ettirmemeleri söylenir.
 4. Çocuklara küpün alt yüzeyinde ne olduğunu bulmaları ve cevaplarını kanıtlarla desteklemeleri ve bu cevaba nasıl ulaştıklarını açıklamaları gerektiği söylenir.
 5. Çocuklara buldukları yerden gözlem yapmaları ve bunları kaydetmeleri istenir. Örneğin her çocuğa küpün ona dönük olan yüzeyinde ne resmi olduğu sorulur. (Çocuklara verileri kaydetmeleri için önceden hazırlanan formlar verilir. Bu formlara çocuklar çizerek ya da verilen resimleri yapıştırarak verilerini girerler). Ardından gözlemlerini arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir. Her öğrenci gözlemlerini grup için belirlenen kayıt tutucuya (lisans öğrencileri-öğretmen) aktarır. Bu gözlem paylaşımı süreci bilim insanlarının ortaklaşa, birlikte çalıştıklarını canlandırmak ve fark ettirmek amacıyla yapılır.
 6. Gözlemlerine dayalı olarak her gruptan küpün üzerindeki örüntüyü bulması ve sonuç olarak küpün alt yüzeyinde ne olduğuna ilişkim çıkarımında bulunması beklenir. Her gruptan daha sonra cevaplarını, örüntüyü ve açıklamalarını raporlaştırmaları istenir (kayıt tutucu tarafından rapor edilir).
 7. Küpler alt yüzeylerinde ne olduğunu göstermeden kaldırılır. Daha gerçekçi ve daha özgün bir deneyim için küpün alt yüzeyi kartonla kapatılabilir. Bilim insanlarının çoğunlukla araştırdıkları olguları görme şansları olmadıklarından bahsedilir.
 8. Gruplardan cevaplarını, buldukları örüntüyü ve bu örüntüye nasıl ulaştıklarına ilişkin açıklamalarını sunmaları istenir.
- Eğer tüm gruplardan aynı cevap gelirse kanıtın (ya da gözlemin) örüntünün ne olduğuna ilişkin karar verme sürecindeki rolüne ve cevapların elde edilen verilerle nasıl tutarlı olduğuna ilişkin bir tartışma-sohbet başlatılır.

Eğer gruplardan farklı cevaplar gelirse iki durum olasıdır. Bazı gruplar elde edilen verilerle tutarlı olmayan örüntülere ilişkin çıkarım yapmış olabilirler. Bu durumda çocuklardan örüntünün elde edilen verilerle nasıl tutarlı ya da tutarsız olduğunu açıklamaları istenerek sonuçları desteklemede ya da zayıflatmada kanıtın önemine vurgu yapılır. Diğer bir durumda ise iki ya da daha fazla örüntü verilerle eşit derecede tutarlı ve sonuç olarak mantıklı olabilir. Bu durumda çocuklarla hangi sonucun doğru hangi sonucun yanlış olduğuna karar vermenin mümkün olup olmadığına ilişkin tartışılır. Eğer farklı açıklamalar elde edilen kanıtlarla tutarlı ise hangisinin küpün alt yüzeyinde olan ve “göremediğimiz” cevabın karşılığı olan açıklama olduğuna karar verebilmenin mümkün olup olmadığı üzerine tartışılır.

(Küplerin üzerinde olan örüntüler çocukların yaşlarına göre hazırlanır*)

HİLELİ İZLER

1.Şekil bir yansıtılır ve çocuklara “Ne gözlemliyorsunuz? /Ne görüyorsunuz?” soruları yöneltilir. Genellikle “Kuş (ya da başka bir hayvan) izleri” ya da “Kuşların (ya da başka bir hayvanın bıraktığı izler” şeklinde cevaplar gelir. Bu noktada tüm cevaplar herhangi bir değerlendirme yapmadan kabul edilir. Verilen cevaplar tahtaya yazılır.

2.Çocukların verdikleri cevaplardan yola çıkılarak soru-cevap süreci devam ettirilir. Örneğin kuş izleri cevabı gelmiş ise “Kuşları görebiliyor musunuz?” “Bu izlerin kuş izi olduğuna nasıl ulaştınız?” soruları sorulur. Kuşları göremediğimiz için “kuş izleri” cevabının bir gözlem değil bir çıkarım olduğu üzerine konuşulur. “İki farklı kalemle çizilmiş farklı büyüklükteki lekeler” cevabının ise bir gözlem olabileceği vurgulanır. Bu durumda gözlemlerimiz ve hayvanların bıraktığı izleri bildiğimiz, onlara aşına olduğumuz için bu izlerin kuş izi olduğu çıkarımında bulunduğumuzu söyleriz. Bu izlerin kuşlara değil dinozorlara da ait olabilecekleri, belki iki farklı dinozora ya da anne ve bebek dinozora ait olabilecekleri vurgulanır. İzlerin elbette iki farklı kuşa da ait olabileceği de belirtilir ve büyük bir kuş ve küçük bir kuş örneği verilir. Büyük izler büyük kuş tarafından, küçük izler de küçük kuş tarafından bırakılmış dersek eğer bunun bir çıkarım olduğu vurgulanır. Çocukların yukarıdakine benzer söylemlerinin gözlem değil çıkarım olduğunun vurgulanmasına ve bu ayrımın yapılmasına önem gösterilir.

3. Çocuklara “Burada ne olmuş olabilir?”,“Neden her iki hayvan da aynı aynı ize doğru ilerliyor?” sorusu yöneltilir. Cevaplar farklı olabilir: “Aynı yeme ya da suya doğru gidiyorlar.” “Biri diğerini kovalıyor.” gibi. Bu noktada tüm bu söylediklerinin birer çıkarım olduğu ve hepsinin eşit derecede doğruluk payına sahip olduğu çocuklara uygun bir şekilde açıklanır. Aynı zamanda aynı şeyleri gördüğümüz halde farklı çıkarımlarda bulunduğumuz (aynı gözlemler ve verilerden farklı ve eşit derecede kabul edilebilir çıkarımlar yapılabileceği) açıkça belirtilir.

4. Şekil 2 yansıtılır ve çocuklara ne gördükleri/gözlemledikleri sorulur. Bazıları birbirine yaklaşan lekeler cevabını, bazıları da iki kuş kavga ediyor (çıkartım) cevabını verebilir. Çocuklara bu cevaplar arasındaki fark ve birden çok çıkarımın olabileceği açıkça belirtilir.

5. şekil 3 yansıtılır ve çocuklara ne gördükleri/gözlemledikleri sorulur. Cevapların çoğu “Büyük lekeler, küçük lekeler artık görünmüyor.” şeklinde olabilir. Çocuklara gördükleri hakkında nasıl çıkarımlarda/yorumlamalarda bulunabilecekleri sorulur. Cevaplar “hayvanlardan biri diğerini yemiş”, “kuşlardan biri uçmuş, diğeri yürümeye devam etmiş” şeklinde olabilir. Bu çıkarımların eldeki verilerle eşit derecede ispatlanabilir olduğunun tekrar altı çizilir.

6. Çocuklardan etkinliğin başında verdikleri cevaplar ve sınıf içi tartışmalar sonrasındaki görüşlerini karşılaştırmaları istenir ve bunun üzerine sınıfça sohbet edilir. Çocuklara eldeki veriler doğrultusunda gerçekte ne olduğunun tam anlamıyla bilinmesinin mümkün olup olmadığı sorulur.

7. Etkinlik, iki nokta açıkça vurgulanarak sonuçlandırılır: a) gözlem ve çıkarım arasındaki fark ve b) aynı verilere dayalı olarak aynı soru hakkında eşit derecede birçok destekli çıkarımın yapılabileceği.

Bilimle ilgilenen kişilerin, doğal olaylar hakkında sorulan sorulara cevap bulmaya çalışırken benzer çıkarımlar yaptıkları açıklaması yapılır. Ve bilim insanlarının buldukları cevapların ellerindeki verilerle tutarlı olmasına rağmen, tek bir cevabın o veriyi yalnız başına açıklayamadığı belirtilir. Birçok cevabın mantıklı olduğu hatırlatılır. İşte bu etkinliğe benzer şekilde, bilim insanlarının da gerçekte ne olduğuyla ilgili cevapları kolayca asla bulamadıkları vurgulanır.

FOSİLLER

1. Önceden hazırlanan, içinde bazı kemik kalıntılarının resimleri olan renkli zarflar sınıf içerisinde çocukların bulabileceği şekilde yerleştirilir.
2. Her çocuğa bulması gereken zarfların renginde kurdele verilir.
3. Çocuklardan sınıfın değişik yerlerine saklanan zarfları bulmaları istenir.
4. Zarflarını bulan çocuk masaya gelir ve zarfın içinden çıkanların ne olabileceği üzerine tartışılır ve bu parçaların bir canlıya ait olduğu söylenir
3. Çocuklara kemikler kalıntılarını uygun bir şekilde bir araya getirerek canlının iskeletini oluşturmaları söylenir.
4. Gerekli olan süre verildikten sonra çocuklara “oluşturduğun hayvanın ne olduğunu söyler misin? Neden böyle düşündün? Sence bu hayvan nerede yaşıyor?” soruları yöneltir.
6. Çocuklardan oluşturdukları hayvanın ne olduğu, nerede yaşadığına ilişkin çıkarımları ve gerekçeleri öğrenilir. (Bu hayvanın bir kedi olduğuna nasıl karar verdin? Daha önce gördüğün hayvanlardan hangisinin böyle bir yapıda olduğunu düşünüyorsun? Neden bu hayvanın ağaçta yaşadığını düşündün? gibi sorular yöneltir)
7. Çocuklarla kendilerine verilen aynı kalıntılar hakkında neden aynı ya da farklı görüşlere sahip oldukları sorularak çıkarım yaparken ön bilgilerimizden nasıl yararlandığımız, yaratıcılığımız ve hayal gücümüzü nasıl kullandığımız ve bilim insanlarının çalışmaları üzerine sohbet edilir.
8. Çocuklara bilim insanlarının çalışmalarını yürütürken ön/daha önceki bilgilerinden yararlandıkları ve farklı ön bilgilerin aynı veriler hakkında farklı çıkarımlar yapılmasına neden olabileceği açıkça anlatılır.
9. Çocuklar kalıntı parçalarını resim kağıdı üzerinde yapıştırarak oluşturdukları hayvanlar için bir yaşam alanı düşünürler ve bunu resmederler.

PARMAK İZLERİMİZ

- 1.Çocuklara “Sizce tüm insanların parmak izleri aynı mıdır?” “ Eğer insanlar farklı parmak izlerine sahiplerse bu parmak izlerinde herhangi bir örüntü/desen/şekil var mıdır?” soruları yöneltilir.
- 2.Çocuklara farklı parmak izleri türlerini gösteren parmak izi çizelgesi (Şekil 1) verilir ve sınıflarında hangi parmak izi tipinin baskın olduğuna ilişkin tahminde bulunmaları istenir.
- 3.Her çocuğa 2B resim kalemi, bir parça bant ve post-it kağıdı verilir.
4. Çocuklardan kağıtların üzerine 2B kalemleri kullanarak bir yuvarlak yapmaları ve içini doldurmaları istenir. Ardından çocuklara baş parmaklarını bu kağıdın üzerine koyup bastırmaları söylenir.
5. Çocuklardan baş parmaklarını kağıdın üzerine bastırdıktan sonra bandın yapışkan kısmına da bastırmaları ve yavaşça bandı çekmeleri istenir.
- 6.çocuklardan bandı post-it kağıdının üzerine yapıştırmaları istenir.
7. Çocuklara parmak izi çizelgesine bakarak hangi tip parmak izine sahip olduklarını bulmaları söylenir.
8. Tahtaya/duvara/panoya parmak izi çizelgesinde yer alan parmak izi tiplerinin resimleri ve isimleri sırayla yapıştırılır ve çocuklardan kendi parmak izlerini uygun şeklin üzerine yapıştırmaları istenir. (Çocuklardan parmak izlerini üst üste gelecek şekilde yapıştırmaları istenir ve böylece parmak izlerinin dağılımını görsel olarak gösteren bir bar grafiği elde edilmiş olunur).
9. Sonuçların diğer sınıflara ya da diğer ülkelere genellenebilirliği ve farklı öğrenci gruplarından veri topladıklarında ne olacağı üzerine tartışılır. Sınıfça toplanan verilerden bir sonuca varılabileceği açıkça belirtilir. Fakat farklı ülkelerde aynı örüntünün çıkmayabileceği üzerine konuşularak varılan sonucun değişebilirliği vurgulanır.
10. Çocuklara aile bireylerinin parmak izlerini alarak karşılaştırmaları ev etkinliği olarak verilir.

EK I – HİKAYE OLUŞTURMA ETKİNLİĞİ GÖRSELLERİ





<http://www.anaokullu.com/> adresinden alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. (1998). *The influence of history of science courses on students' conceptions of the nature of science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Oregon State University, Oregon.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(2), 417-436.
- Abd-El-Khalick, F.S., & Lederman, N.G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7). 665-701.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. (2000b). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Akerson, V. L. (2004). Designing a science method course for early childhood preservice teachers. *Journal of Elementary Science Education* 16(2), 19-32.
- Akerson, V. L. & Abd-El-Khalick, F. S. (2005). "How should I know what scientists do?-I am just a kid.": Fourth-grade students' conceptions on nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 20(1), 1-11.
- Akerson, V. L. & Abd-El-Khalick, F. S. & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Akerson, V.L. & Volrich, M. L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.
- Akerson, V. & Donnelly, L. A. (2010). Teaching nature of science to K-2 students: What understandings can they attain?. *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.

- Akerson, V. L., Buck, G. A., Donnelly, L. A., Nargund-Joshi, V. & Weiland I. S. (2011). The importance of teaching and learning nature of science in the early childhood years. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 537-549.
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A., & Donnelly, L. A. (2008). Early childhood teachers' views of nature of science: The influence of intellectual levels, cultural values, and explicit reflective teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(6), 748-770.
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A. & Donnelly, L. A. (2010). On the nature of teaching nature of science: Preservice early childhood teachers' instruction in preschool and elementary settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(2), 213-233.
- Akerson, V. L., Nargund-Joshi, V., Weiland I., Pongsanon, K. & Avsar, B. (2013). What third-grade students with differing ability levels learn about nature of science after a year of instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 36(2), 244-276.
- American Association for the Advancement of Science. (1989). *Project 2061: Science for all Americans*. Washington, DC.
- American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5.baskı). Boston: Pearson.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3.baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çakıcı, Y. & Bayır, E. (2012). Developing children's views of the nature of science through role play. *International Journal of Science Education*, 34(7), 1075-1091.
- Çelikdemir, M. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- DeBoer, G.E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching* 37(6), 582-601.

- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2005). *The Sage handbook of qualitative research*. (3. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Demirel, Ş. (2010). *Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Dickinson, V.L, Abd-El-Khalick, F.S., Lederman, N.G. (2000). *Changing elementary teachers' views of the NOS: Effective strategies for science methods courses*. ERIC document no. ED 441 680.
- Doğan, N. & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Doğan, N., Özcan, M. B. (2010). Tarihsel yaklaşımın 7.sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 187-208.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican K., Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Erdogan, R., Cakiroglu, J., & Tekkaya, C. (2006). Investigating Turkish Pre-service science teachers' views of the nature of science. *Research on education in Africa, the Caribbean and the Middle East*, 273-285.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138–149.
- Gelman, R., & Brennenman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 150–158.
- Hadzigeorgiou, Y. (2002). A study of the development of the concept of mechanical stability in preschool children. *Research in Science Education*, 32(3), 373–391.
- Irez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Education*, 90(6), 1113–1143.

- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: teaching the nature of science in the context. *Science Education* 84, 5-26.
- Jenkins, S. & Page, R. (2008). *Böyle bir kuyrukla ne yapardın?* (Ö.Özbal çev.). Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Kaya, S. (2012). An examination of elementary and early childhood pre-service teachers' nature of science views. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 581-585.
- Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Khishfe, R., & Lederman, N.G. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- Klopfer, L. (1969). The teaching of science and the history of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 6, 87-95.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- LeCompte, M. D. & Preissle, J. (1993). *Ethnography and qualitative design in educational research*. California : Academic Press.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G. (2004). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (301-317). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding denatured science: Activities that promote understandings of the nature of science. In W. F. McComas (Ed). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (p.83-126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39(6), 497-521.
- Lederman, J. S. & Lederman, N.G. (2009). Development of a valid and reliable protocol for the assessment of early childhood students' conceptions of nature of science and scientific inquiry.
- Lin, H. & Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching* 39(9), 773-792.
- Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood education*. Delmar: Cengage Learning.
- McComas, W.F., Almazroa, H., Clough, M. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education* 7, 511-532.
- MEB, (1994). *Anasınıfı programı (61-72)*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB, (2002). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2006). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı ve okul öncesi eğitim kurumları yönetmeliği*. İstanbul: Morpa Yayımevi.
- MEB, (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB-EARGED (2004). *PISA 2003: Ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB-EARGED (2007). *PISA 2006: Ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB-EARGED (2010). *PISA 2009: Ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB-EARGED (2013). *PISA 2012: Ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research ad case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B. (2002). *Qualitative research in practice: examples for discussion and analysis*. San Francisce, CA: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Metz, K. E. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, 65(2), 93-127.
- Metz, K. E. (2004). Children's understanding of scientific inquiry: Their conceptualization of uncertainty in investigations of their own design. *Cognition and Instruction*. 22(2), 219-290
- Murcia, K. & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi*.Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- Oktay, A. (1999). *Yaşamın sihirli yılları: Okul öncesi dönem*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3.baskı). Thousand Oaks CA: Sage.
- Quigley, C., Pongsanon, K. & Akerson, V. L. (2011). If we teach them, they can learn: Young students views of nature of science during an informal science education program. *Journal of Science Teacher Education* 22, 129-149.
- Saçkes, M., Akman, B. & Trundle, K. C. (2012). Okulöncesi öğretmenlerine yönelik fen eğitimi dersi: Lisans düzeyindeki öğretmen eğitimi için bir model önerisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 1-26.

- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L. & McCarthy, S. (1992). Teaching about nature of science through history: action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching* 29(4), 409-421.
- Türkmen, L. ve Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *AKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Uyanık Balat, G. (2010). Fen nedir ve çocuklar feni nasıl öğrenir?, B. Akman, G. Uyanık Balat & T. Güler (Eds.) *Okul öncesi dönemde fen eğitimi* (s. 1-17). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yalçınoğlu, P. (2012). Okulöncesinde fen eğitimi, A.Özdaş (Ed.) *Bilimin doğası ve öğretimi* (s.111-130). Eskişehir: TC Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Walls, L. (2009). *A critical hermeneutic study: Third grade elementary African American students' views of the nature of science*. Published doctorate dissertation, Purdue University, Indiana.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343–367.