



## Preschool Teachers' Understanding of the Nature of Science #

Gülşah Günşen<sup>1,a</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education, Trakya University, Edirne, Türkiye

### Research Article

#### Acknowledgment

#This study is a part of master's thesis

#### History

Received: 28/04/2023

Accepted: 21/11/2023



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

### ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the understanding of the nature of science among preschool teachers. The research was conducted with 50 preschool teachers who were working in Edirne, Türkiye, during the 2022–2023 academic year and was determined using the easily accessible sampling method. In the research, which was carried out using the case study design, one of the qualitative research methods, the understanding of the nature of science of preschool teachers was determined by the Views on Nature of Science Questionnaire Form C (VNOS-C). The content analysis method was used in the analysis of the data. The data were analysed in eight themes: variability of scientific knowledge, scientific method, experimentation in science, structure of scientific theories and laws, subjectivity in science, observation, inference, and theoretical assumptions in science, creativity and imagination in science, and relationship between science and society. The findings highlighted that the majority of preschool teachers had an insufficient understanding of the nature of science. In addition, the study found that preschool teachers had various misconceptions about their understanding of the nature of science. At this point, it is thought that providing appropriate professional development opportunities for preschool teachers can enable them to develop a sufficient level of understanding about the nature of science and the characteristics of scientific knowledge.

**Keywords:** Science, nature of science, understanding of the nature of science, preschool teachers

## Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Anlayışları#

#### Bilgi

#Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

#### Süreç

Geliş: 28/04/2023

Kabul: 21/11/2023

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

#### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Öz

Bu çalışmanın amacı okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının belirlenmesidir. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılında Türkiye'de bulunan Edirne ilinde görev yapmakta olan ve kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen 50 okul öncesi öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılarak yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Form C (VNOS-C) ile belirlenmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Veriler bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel yöntem, bilimde deneysellik, bilimsel teori ve kanunların yapısı, bilimde subjektiflik, bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü, bilim ve toplum ilişkisi şeklinde 8 temada analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğunun bilimin doğası anlayışlarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışına yönelik çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları da tespit edilmiştir. Bu noktada okul öncesi öğretmenlerine uygun mesleki gelişim olanaklarının sağlanmasının, öğretmenlerin bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili yeterli düzeyde bir anlayış geliştirmelerini sağlayabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilim, bilimin doğası, bilimin doğası anlayışı, okul öncesi öğretmenleri

<sup>a</sup> [gulsahgunsen@gmail.com](mailto:gulsahgunsen@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6882-5645>

## Giriş

Bilim ve bilimin doğası anlayışı, bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, bilim insanlarının bilimsel araştırmalarını nasıl gerçekleştirdiği, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığı ve nasıl geliştiği ve hangi faktörlerden etkilendiği gibi sorulara verilen yanıtların toplamıdır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002). Bilimin doğası ile ilgili en kapsayıcı tanımlardan birisi de bilimin doğasının, bilimsel bilgiye ve bilimsel bilginin gelişimine özgü değerler olduğudur (Lederman, 2007; McComas, 1998). Bilimin doğası da bilim gibi sürekli değişen ve genişleyen bir yapıya sahip olduğu için bilimin doğasına yönelik bilim insanları tarafından ortak bir görüş ortaya konulamamıştır (Lederman, Abd-El-Khalick, vd., 2002). Bununla birlikte bilim dünyasından birçok bilim insanı tarafından benimsenen ortak görüşler mevcuttur. Bu ortak görüşlerden birinde Lederman (2007), bilimin doğasını tanımlarken; bilimsel bilginin gelişim süreçlerine ve gelişim süreçlerinin arka planlarına, atfedilen değerlere, bilimin kendisine ve sosyolojisine vurgu yapar. McComas (1998), bilimin doğasının; bilim tarihi, felsefesi, psikolojisi, sosyolojisi gibi alanların kesişimi olduğunu, bu farklı disiplin alanlarının bilimin doğası üzerindeki etkilerinin de farklı oranlara sahip olduğunu açıklamıştır. Taşar (2003) tarafından ise bilimin doğası; bilimin ne olduğu, bilim insanlarının kimler oldukları, süreç içindeki rollerinin neler olduğu, bilime ait gözlem, teori, yasa, kanun, metodların neler olduğunu kapsamaktadır. Bilimin doğası genel olarak “bilimsel bilginin gelişiminin doğasında var olan değerler ve varsayımlar” şeklinde tanımlanmakta ve bilimsel bilginin doğasını anlamaya yardımcı olacak “bilimsel bilginin değişebilirliği”, “bilimsel yöntem”, “bilimde deneysellik”, “bilimsel teori ve kanunların yapısı”, “bilimde subjektiflik”, “bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller”, “bilimde yaratıcılık ve hayal gücü”, “bilim ve toplum ilişkisi” temaları içermektedir (Abd-El-Khalick & Akerson, 2004; Akerson vd., 2000; Lederman, 2007).

*Bilimsel bilginin değişebilirliği teması*; bilimsel bilginin güvenilir ve uzun süreli olduğu ancak bilimsel bilginin teknolojinin de gelişmesine paralel şekilde evrimsel ve devrimsel değişime uğrayarak tamamen doğru ya da kesin olmadığı düşüncesine dayanmaktadır (Kuhn, 1962; McComas, 1998; Popper, 1963). *Bilimsel yöntem teması*; basamak basamak izlenen evrensel bir bilimsel yöntemin varlığının aksine bilimsel bilgiyi üretme sürecinde bilim insanlarının bireysel eğilimlerinden, ön bilgilerinden, hayal gücü ve yaratıcılıklarından etkilenmesine bağlı olarak kullandıkları yöntemlerin değişebileceği düşüncesine dayanmaktadır (Erdaş, 2015; Lederman vd., 2002; McComas, 1998). *Bilimde deneysellik teması*; bilimde olayların birçoğunun doğrudan gözlenememesine bağlı olarak deneysel çalışmaların bulguları ve dolaylı olarak elde edilmiş delillerin birbirini destekleyerek bilimsel bilgiyi oluşturması düşüncesine dayanmaktadır (Erdaş, 2015; McComas, 1998). *Bilimsel teori ve kanunların yapısı teması*; teoriler ve kanunların farklı türde bilgi türleri olduğu, teorilerin evrenin işleyişi hakkında bilim insanlarınca yapılan açıklamalar olduğu, kanunların ise,

belirlenmiş koşullar altında, fiziksel evrenin bazı yönlerinin nasıl davrandığı hakkındaki betimleyici genellemeler olduğu düşüncesine dayanmaktadır. Ayrıca teori ve kanunların arasında hiyerarşik bir ilişkinin olmadığı ve teorilerin sanıldığı aksine kanunlara dönüşmediği düşüncesine dayanmaktadır (Erdaş, 2015; McComas, 1998; NRC, 1996). *Bilimde subjektiflik teması*; bilim insanları tarafından üretilen bilimsel bilginin nesnel olmadığı, bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar üzerinde eğitimleri, çalıştıkları disiplinlere bağlılıkları, tecrübeleri, beklentileri ve inançları gibi etkenlerin etkili olabileceği düşüncesine dayanmaktadır. *Bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller teması*; gözlem ve çıkarımın farklı kavramlar olduğu, gözlemin bir olayın nedenlerini ya da bir nesnenin özelliklerini anlamak için duyu organları veya bazı araçlarla yapılan incelemeler olduğu, çıkarımın ise bahsi geçen gözlemler neticesinde elde edilen bulgularla yapılan deneysel ya da mantıksal/matematiksel açıklamalar olduğu düşüncesinde dayanmaktadır. Ayrıca bu temada doğrudan gözlemlenemeyen olayların açıklanmasında dolaylı yollarla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen veriler aracılığıyla farklı teoriler ortaya konulabileceği, bilimde modellemelerin kullanımının olayların anlaşılmasını kolaylaştırarak bilimsel olayları daha anlaşılır kılmakta olduğu düşüncesi yer almaktadır (Erdaş, 2015; Lederman vd., 2002; McComas, 1998). *Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık teması*; bilimsel bilgilerin insan ürünü olmasına bağlı olarak üretilen bu bilgilerin bilim insanlarının bireysel hayal gücü ve yaratıcılıklarından etkilenmesinin kaçınılmaz olduğu düşüncesine dayanmaktadır (Erdaş, 2015; Lederman vd., 2002; McComas, 1998). *Bilim ve toplum ilişkisi teması ise*; bilim insanlarının içinde yaşadıkları toplumun sosyokültürel yapısından etkilendiklerini ve buna bağlı olarak da bilimsel bilgilerin de üretildiği çevreden, toplumun yapısından ve kültürel değerlerinden bağımsız olmadıkları düşüncesine dayanmaktadır (Ebenezer & Connor, 1998; Erdaş, 2015; McComas, 1998).

Okul öncesi dönem, çocukların yaşamlarında önemli bir dönemdir (Oktay, 2000) ve bu dönemde bilim eğitimi, çocukların merak duygularını besleyerek keşfetmelerini ve öğrenmelerini sağlamaktadır (Eshach & Fried, 2005; French, 2004; Larimore, 2020; Olgan, Alpaslan & Öztekin, 2014; Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick, 2008). Bununla birlikte erken yaşlarda verilecek bilim eğitimi çocuklara, bilimsel yöntemi öğrenmesinde destek sunarak onların problem çözme ve araştırma becerilerini geliştirmelerine ve dünyayı anlamalarına/incelemelerine yardımcı olmaktadır. Okul öncesi dönemde bilim eğitimi çocukların temel kavramları öğrenmelerine de destek sunarak çevresel farkındalıklarını arttırmaktadır. Böylece çocukların çevreleri hakkında farkındalık kazanarak doğal dünyaya saygı göstermelerine ve çevre sorunları hakkında bilinçli olmalarına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda okul öncesi dönemde bilim eğitimi çocukların iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerini, birbirleriyle etkileşimde bulunmalarını ve fikirlerini paylaşmalarını

sağlamaktadır. Çocuklar bu süreçte bilimsel düşünme becerilerini (Can, Yıldız-Demirtaş, & Altun, 2017), problem çözme (French, 2004), ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektedir (Fleer, 2013). Bunun yanı sıra okul öncesi dönemde çocukların bilimin doğası hakkında anlayış kazanmaları oldukça önemlidir (Hansson, Leden & Thulin, 2021). Bilimin doğası, bilimsel düşüncenin temel prensiplerini ve bilimsel yöntemi anlamak için gereklidir. Okul öncesi dönemde çocukların bilimin doğası hakkında anlayış kazanmaları, bilimsel düşüncelerinin geliştirilmesine, gerçekçi bir bakış açısı kazanmalarına ve dünya hakkında daha bilinçli bir şekilde düşünmelerine yardımcı olur. Bu nedenle, bilimin doğasına yönelik eğitim fırsatlarının sunulması okul öncesi dönem çocukları için oldukça önemlidir (Watters, vd., 2001; Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick, 2008).

Okul öncesi eğitim sürecinde okul öncesi öğretmenlerinin aileden sonra, çocukların bilimin doğası hakkında anlayış kazanmalarında önemli bir etkisi vardır. Çünkü öğretmenler, çocukların bilime olan ilgilerini ve meraklarını destekleyerek, onların bilimsel perspektif geliştirmelerine yardımcı olabilecek anahtar rolündedirler (Akerson, Buzzelli, & Donnelly, 2010; Cho, Kim & Choi, 2003; Hansson, Leden & Thulin, 2020; Saçkes, 2014). Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkında yanlış veya eksik bilgiye sahip olmaları durumunda ise, çocuklara yanlış bilgi aktarabilir ve çocukların bilimsel anlayışlarının yanlış şekilde temellenmesine neden olabilirler (Akerson, Buzzelli, & Donnelly, 2008; Schofield, vd., 2023). Bu düşünceler ışığında okul öncesi öğretmenlerinin mevcut olan bilimin doğası anlayışlarının ortaya konması önem kazanmaktadır.

Bilimin doğasına yönelik gerek yurtiçi gerekse yurtdışındaki araştırmaların çalışma gruplarında genellikle fen grubu öğretmen ve öğretmen adaylarının yer aldığı görülmekte ve araştırmaların sonuçları incelendiğinde ise öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik yetersiz anlayışa ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir (Abd-Elkhalick, 2005; Abd-Elkhalick ve Akerson, 2004; Akerson vd., 2000; Ayyılmaz Çelik, 2019; Buaraphan, 2013; Çavuş, 2010; Çekbaş, 2017; Duruk, 2017; Gürel, 2002; Gürses, Doğar & Yalçın, 2005; Haidar, 1999; Karakaya, 2015; Kızılcık, Temiz, Tan & İngenç, 2007; Liu & Lederman, 2007; Mellado, 1998; Moss, 2001; Tairab, 2001; Tufan, 2007). Bu araştırmalar içerisinde okul öncesi öğretmen adayları ile (Akerson & Buzzelli, 2007; Akerson, Buzzelli, & Donnelly, 2010; Erdaş Kartal & Ada, 2018; Özyılmaz, 2020; Uğraş & Erol, (2016) ve doğrudan okul öncesi öğretmenleri ile (Akerson, Buzzelli & Donnelly, 2008; Aydemir vd., 2017; Duruk, Akgün, & Tokur, 2019; Karaman, 2017; Önal & Eryaşar, 2022; Schofield, 2023) yapılan sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmış olması alan yazında bir eksiklik olarak tespit edilmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının araştırılması önemlidir (Akerson, 2004). Küçük yaşlardan itibaren çocuklara bilimsel bakış açısı kazandırmada önemli rol oynayan okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin

belirlenmesi açısından bu araştırmının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle yapılan bu araştırmının amacı okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının belirlenmesidir. Bu amaca yönelik olarak "okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temaları ile ilgili görüşleri nasıldır?" sorusuna cevap aranmaktadır.

## Yöntem

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (case study) deseni kullanılmıştır. Durum çalışması: "herhangi bir durum, olay veya olgu hakkında bir bireyin veya grubun görüşlerinin derinlemesine incelendiği" nitel araştırma desendir (Merriam, 2018; Yıldırım & Şimşek, 2006).

### Çalışma Grubu

Araştırmaya 2022-2023 eğitim öğretim yılında Türkiye'de bulunan Edirne il merkezinde görev yapmakta olan amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesine dayalı olarak belirlenen 50 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde zaman, para, konum gibi koşullara bağlı olarak elverişlilik durumlarına uygun örneklem seçilmektedir (Büyükoztürk, vd., 2008; Gürbüz & Şahin, 2014; Yıldırım & Şimşek, 2006). Araştırmada yer alan okul öncesi öğretmenlerinin tamamı kadın ve mesleklerinde en az beş yılı doldurmuşlardır. Araştırmaya katılımda gönüllülük esas alınmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili veriler yarı yapılandırılmış bir anket olarak geliştirilen Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi- Form C (Views on Nature of Science, VNOS-C) ile toplanmıştır. Bu anket Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilmiş olup anket bilimin doğasının her bir temasını birden fazla soru ile ölçen 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Veri toplama aracı okul öncesi öğretmenlerine araştırmacı tarafından öğretmenlerin uygun oldukları zaman diliminde bire bir görüşme yapılarak uygulanmış olup, görüşmelerde katılımcıların cevapları araştırmacı tarafından yazılarak kaydedilmiş ve görüşmeler yaklaşık 30 dakika sürmüştür.

### Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi- Form C (Views on Nature of Science, VNOS-C) anketinin tematik yapısına uygun şekilde alan yazında belirlenen analitik çatıya uygun sekiz tema "Bilimsel bilginin değişebilirliği", "bilimsel yöntem", "bilimde deneysellik", "bilimsel teori ve kanunların yapısı", "bilimde subjektiflik", "bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller", "bilimde hayal gücü ve yaratıcılık", "bilim ve toplum ilişkisi" içerik analizi ile analiz edilmiştir (Erdaş, 2015; Erdaş-Kartal & Ada, 2018; Irez, 2006). Okul öncesi öğretmenlerinin her birinin bilimin doğası temaları ile ilgili

görüşleri “naif”, “eklektik” ve “bilinçli (bilgili)” şeklinde gruplandırılmıştır (Erdaş Kartal & Ada, 2018; Irez, 2006). Buna göre;

- *Naif gruplaması*: okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışı ile yetersiz görüşe sahip olduğunu,
- *Eklektik gruplaması*: bilimin doğası teması ile ilgili tutarsız ve sıklıkla çelişkili görüşlere sahip olduğunu,
- *Bilinçli-bilgili teması*: bilimin doğası teması ile ilgili güncel yaklaşımlarla uyumlu görüşlere sahip olduğunu göstermektedir.

İçerik analizi sürecinde öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde isimlendirilerek vermiş oldukları cevaplar kodlanmıştır. Tümdengelimsel bir yaklaşımla kod kitabı oluşturulmuştur. Oluşturulan kod kitabı doğrultusunda veriyi kodlama işlemleri araştırmacı dışında bir uzman tarafından ayrı ayrı yapıldıktan sonra kodlayıcılar arası uzlaşma incelenmiş ve uzlaşmanın %90 olduğu tespit edilmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından belirtildiği üzere, kodlayıcılar arası uyumun süreç sonunda %90'ın üzerinde olması beklenmekte olup bu araştırmada güvenilirliğin sağlanmış olduğu görülmektedir. Ayrıca, kodlayıcılar arasındaki farklılıkları gidermek için tartışmalar yürütülmüş ve sonuç olarak ortak karara varılmıştır. Araştırmanın iç geçerliliği (inandırıcılığı); veri toplama aşamasında veri doyumu sağlanana kadar uygun yeterli katılımın sağlanması, uzman incelemesi ve araştırmacının düşünümelliği (yansıtıcılığı) ile sağlanmıştır. Kodlayıcılar verilerin incelenmesi, kodlanması, analizi süreçlerinde kendi varsayımlarını ve önyargılarını sürekli denetim altında tutarak kendilerine yönelik eleştirel muhasebelerini sürdürerek süreci yürütmüşlerdir (Creswell & Miller, 2000). Araştırmacı düşünümelliği ile araştırmanın iç geçerliliği (inandırıcılık), tutarlılığı ve onaylanabilirliği de sağlanmaktadır. Dış geçerlilik (nakledilebilirlik) ise çalışma grubunda yer alan katılımcıların homojen olmaları ile sağlanmıştır (Bazeley, 2013; Kuckartz, 2013; Patton, 2002).

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Yapılan bu araştırmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### **Etik kurul izin bilgileri**

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı= Trakya Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu Etik değerlendirme kararının tarihi= 26/04/2023 Etik değerlendirme belgesi sayı numarası=E-29563864-050.03.04-443545.

## **Bulgular**

Araştırmada elde edilen veriler Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi- Form C (Views on Nature of Science, VNOS-C) anketinin tematik yapısına uygun şekilde alan yazında belirlenen analitik çatıya uygun sekiz temada analiz edilmiştir.

### **Bilimsel Bilginin Değişebilirliği**

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel bilginin değişebilirliği konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında; sadece beş öğretmenin (%10) bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda bilinçli-bilgili görüşe sahip oldukları, öğretmenlerin %50'sinin (f=25) eklektik görüşte ve %40'ının (f=20) bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 1).

Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu reddeden naif görüşe sahip 20 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö11 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimsel bilgi bir kere doğru olarak kabul edilir ve asla değişmez; çünkü bilim, kesinlik ve doğruluk üzerine kuruludur. (Ö11)*

Bilimsel teorilerin değişebilir olduğunu ancak kanunların değişmeyeceğini ifade eden eklektik görüşe sahip 25 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö33 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimsel bilginin değişebilirliği bazı durumlarda mümkündür, ancak bu her zaman geçerli değildir. Örneğin, evrim teorisi bugün kabul edilen bir gerçek olsa da bazı bilimsel keşifler ileride bu teoriyi değiştirebilir veya güncelleyebilir. Ama bilimsel kanunlar asla değişmez. (Ö33)*

Bilimsel bilgilerin, gelecekte değiştirilebilir ve geliştirilebilir olduğuna inanan bilinçli-bilgili görüşe sahip 5 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö28 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim, her zaman açık fikirli olmayı ve verilerin yeni keşiflere açık olduğunu kabul etmeyi gerektirir. Bu nedenle, bilimsel bilginin değişebilirliği kaçınılmazdır. Örneğin, eskiden kabul edilen Newton'un fizik kanunları, sonraki keşiflerle birlikte yerini Einstein'ın görelilik teorisine bırakmıştır. (Ö28)*

### **Bilimsel Yöntem**

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel yöntem konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında; sadece iki okul öncesi öğretmenin (%4) bilimsel yöntem konusunda bilinçli-bilgili görüşlere sahip oldukları, %30'unun (f=15) eklektik görüşe ve %66'sının (f=33) ise bu konuda naif görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel bilginin değişebilirliği konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimsel bilginin kesin ve doğru olduğunu savunmakta	20	40
Eklektik	Bazı bilimsel teorilerin değişebilir olduğunu ama kanunların asla değişmez olduğunu savunmakta	25	50
Bilinçli-Bilgili	Tüm bilimsel bilgilerin gelecekte değiştirilebilir ve geliştirilebilir olduğunu savunmakta	5	10

Çizelge 2. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel yöntem konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilim insanların sırasıyla takip ettikleri tek ve evrensel bir bilimsel yöntemin varlığına inanmakta	33	66
Eklektik	Adım adım takip edilen bilimsel yöntemin olduğuna ancak bunun evrensel olmadığına inanmakta	15	30
Bilinçli-Bilgili	Bilimsel yöntem basamaklarının sıra ile takip edilmesine gerek olmayacağını, birçok farklı araştırma yönteminin olduğunu ve her araştırmanın doğasına uygun bir süreçte yürütülebileceğini savunmakta	2	4

Çizelge 3. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde deneysellik konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimsel bilgiyi doğrudan gözlemlenebilecek delillere bağlı olarak tanımlamakta	44	88
Eklektik	Bilimin yalnızca doğrudan gözleme dayalı delillere dayandığına inanmakta ama bu delillerin araştırmaları kanıttan ziyade destek amaçlı kullanıldığını kabul etmekte	5	10
Bilinçli-Bilgili	Bilimde hem doğrudan hem de dolaylı delillerin kullanıldığını ve bu delillerin bilimsel iddiaları kanıtlamak yerine araştırmaları desteklediğini iddia etmekte.	1	2

Bilim insanların adım adım takip ettikleri tek ve evrensel bir bilimsel yöntemin varlığına inanan naif görüşe sahip 33 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö19 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimsel araştırmanın yemek tarifi gibi bir sıralaması vardır. Önce problem belirlenir sonra çözüm için birçok aşama kullanılır. Bilim insanları bu sıralamaya uymak zorundadır. Bu aşamalar sırasına uygun kullanılmazsa bilim olmaz. (Ö19)*

Bilimde adım adım takip edilen bilimsel yöntemin olduğuna ancak bunun evrensel olmadığını ifade eden eklektik görüşe sahip 15 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö44 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Genel bir bilimsel yöntem aşamaları vardır ancak aşamaları teknolojinin değişimine paralel olarak kişiden kişiye değişir. (Ö44)*

Bilimde araştırmaların doğasına uygun şekilde kullanılabilir birçok yöntemin olduğunu, adım adım takip edilen tek bir yöntemin olmadığını düşünen bilinçli-bilgili görüşe sahip 2 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö9 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim yaparken mutlaka takip edilmesi gereken bilimsel yöntem basamakları vardır. Ancak, bu basamakların sırası katı bir şekilde takip edilmek zorunda değildir. Bazı durumlarda, araştırmacılar farklı bir sırayla veya aynı anda birden fazla adımı takip edebilirler. Önemli olan, bilimsel yöntemin temel prensiplerinin korunması ve verilerin objektif bir şekilde yorumlanmasıdır. Örneğin bir araştırmacı, hipotezlerini önce deneysel olarak test etmek yerine, önce mevcut literatürü araştırarak veri toplama sürecine başlayabilir. Ayrıca, verileri toplamak için birden fazla yöntem kullanılabilir veya verileri analiz etmek için farklı teknikler uygulayabilir. (Ö9)*

### Bilimde Deneysellik

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde deneysellik konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında; sadece bir okul öncesi öğretmenin (%2) bilimde deneysellik konusunda bilinçli-bilgili görüşlere sahip olduğu,

okul öncesi öğretmenlerinin %88'inin (f=44) bu konuda naif görüşe, %10'unun (f=5) eklektik görüşe sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 3).

Bilimin yalnızca doğrudan gözlemlenebilen delillere dayandığına inanan naif görüşe sahip 44 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö13 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim sadece gözlemlenebilir ve test edilebilir delillere dayanır, bu nedenle sadece gözlemlenebilir olaylar ve süreçler bilimsel olarak incelenebilir. Örneğin, bir bilim insanı, bir bitkinin büyümesinin neyin etkilediğini araştırmak istediğinde, bitkinin büyümesini gözlemleyebilir ve farklı faktörlerin etkisini test edebilir. Bu testler sonucunda, bitkinin büyümesinin belirli faktörlerle ilişkili olduğunu veya ilişkisiz olduğunu belirleyebilir. Ancak, gözlemlenebilir olmayan bir şeyi, örneğin ruh halini veya düşünceleri, bilimsel olarak inceleyemez, çünkü bu tür şeyler doğrudan gözlemlenebilir veya test edilemez. (Ö13)*

Bilimin yalnızca doğrudan gözleme dayalı delillere dayandığını ama bu delillerin bilimsel araştırmaları kanıtlamak yerine desteklediğini düşünen eklektik görüşe sahip beş okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö9 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimde doğrudan gözleme dayalı deliller kullanılmak zorundadır. Ancak bu deliller bilimsel araştırmaların sonuçlarının açık bir şekilde kanıtlamaz, sadece destek sunar. Bu sebeple başka araştırmalar tarafından desteklenmesi gerekir. Örneğin bir bilim insanı, bir ilacın belirli bir hastalığı tedavi ettiğini düşünebilir. Ancak, bu sonuçlar yalnızca tek bir çalışmadan elde edilmiş olabilir ve sonuçlar yanıltıcı olabilir. Bu nedenle, diğer bilim insanları tarafından yapılan bağımsız çalışmalar da yapılmalıdır. (Ö9)*

Bilimsel bilgiyi hem doğrudan hem de dolaylı delillere bağlı olarak tanımlayan ve bu delillerin bilimsel bilgiyi desteklediğini ifade eden bilinçli-bilgili görüşe sahip 1 okul öncesi öğretmeni olan Ö28 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bazı hayvanların tamamı fosilleşmeden önce ölmüş olabilir ve sadece bazı kemiklerini veya dişlerini bırakmış*

olabilirler. Bu durumda, bilim insanları hayvanların yaşam tarzlarına veya davranışlarına dair bilgileri dolaylı olarak elde ederler. Örneğin, bir dinazorun dişlerinin şekli, hangi bitkileri yediği veya diğer hayvanların avcısı olup olmadığı hakkında bilgi sağlayabilir. Ya da başka bir örnek olarak bir yıldız yüzeyinin özelliklerini doğrudan gözlemleyemeyiz çünkü yıldız milyonlarca kilometre ötede yer almaktadır. Ancak, yıldızın spektrumunu analiz ederek yıldızın kimyasal bileşimini ve sıcaklığını belirleyebiliriz. Bu dolaylı bir gözlem yöntemidir, ancak yıldızın özelliklerini anlamak için oldukça değerlidir. (Ö28)

### Bilimsel Teori ve Kanunların Yapısı

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde teori ve kanunların yapısı konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında sadece bir öğretmenin bilimsel teori ve kanunların yapısı konusunda bilinçli-bilgili görüşlere sahip olduğu, okul öncesi öğretmenlerinin %64'ünün (f=32) naif görüşe, %34'ünün (f=17) eklektik görüşle sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 4).

Bilimsel bilgilerin değişmez olduğunu ve teorilerin kanıtlanmış halinin kanun olduğunu savunan naif görüşe sahip 32 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö50 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimsel teoriler ve kanunlar tamamen kesin ve değişmez gerçeklerdir. Kanunlar teorilerin ispatlanmış halidir.* (Ö50)

Kanunların da teoriler gibi bir bilimsel bilgi türü olduğunu ve değişebileceğini düşünen, ispatlanmış teorilerin kanuna dönüştüğünü savunan eklektik görüşe sahip 17 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö39 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimsel bilginin doğası gereği kanunlar da dahil olmak üzere hiçbir bilgi türü mutlak doğru olarak kabul edilemez ve zaman içinde değişebilir. Örneğin, Newton'un hareket yasaları, Einstein'ın görelilik teorisi ile değiştirildi ve bu da onları daha kapsayıcı bir teoriye dönüştürdü. Zamanında teori olarak ortaya atılan açıklamalar ispat edilerek kanunlara dönüşür. Bu sebeple kanunlar teorilerden daha önemlidir* (Ö39).

Teori ve kanunların farklı bilgi türü olduklarını ve aralarında herhangi bir hiyerarşik ilişkinin olmadığını savunan bilinçli-bilgili görüşe sahip bir okul öncesi öğretmeni olan Ö28 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Teorilerin hipotezin kabul görmüş hâli olduğu doğrudur. Hipotezler, test edilip doğrulandığında teorilere*

*dönüşebilirler. Ancak, teoriler de değişebilir ve gelişebilirler. Kanunlar, teorilerin kanıtlanmış hâli değildir. Kanunlar, genel bir kuralı ifade eder ve doğal dünyadaki olayların davranışını özetler. Teoriler ise olayların nedenlerini ve ilişkilerini açıklar. Kanunlar, teorilerin destekleyici kanıtları olarak kullanılabilirler, ancak teorilerin yerini tutamazlar.* (Ö17)

### Bilimde Subjektiflik

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde subjektiflik konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında sadece 10 öğretmenin (%20) bilimde subjektiflik konusunda bilinçli-bilgili görüşe sahip oldukları, okul öncesi öğretmenlerinin %56'sının (f=28) naif görüşe, %24'ünün (f=12) ise eklektik görüşe sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 5).

Bilim insanlarının nesnel/objektif olması gerektiğini savunan naif görüşe sahip 28 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö47 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim tamamen objektif bir süreçtir ve öznelliklerin hiçbir şekilde etkisi yoktur.* (Ö47).

Bilim insanları öznelliklerinin olduğunu ama mümkün olduğunca öznelliklerini minimize etmek için objektif yöntemler kullanmak zorunda olmaları gerektiğini savunan eklektik görüşe sahip 12 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö29 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Araştırmacıların önyargıları, varsayımları ve dünya görüşleri bazen verilerin yorumlanmasında etkili olabilir. Bu sebeple bilim, öznellikleri mümkün olduğunca minimize etmek için objektif yöntemler kullanmak zorundadır.* (Ö29)

Bilimsel yöntemlerin kullanımı sırasında bilim insanlarının önyargılarının, varsayımlarının, beklentilerinin ve diğer kişisel faktörlerin bilimsel sonuçları etkileyebileceğini ve bu sebeple bilim insanlarının, bilimsel araştırmalar sırasında subjektifliği mümkün olduğunca azaltmaya çalışmaları gerektiğini savunmakta olan bilinçli-bilgili görüşe sahip 10 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö7 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Örneğin, bir araştırmacının önceden var olan bir inancı veya dünya görüşü, araştırma sonuçlarını yorumlamasını etkileyebilir. Örneğin, bir araştırmacı, bir hipotezin doğruluğunu veya yanlışlığını test ederken, hipotezin kendi inancına veya dünya görüşüne uygun olması halinde, verileri yanlış yorumlayabilir.* (Ö7)

Çizelge 4. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde teori ve kanunların yapısı konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimsel bilgilerin değişmez olduğunu savunmakta ve kanunların teorilerin kanıtlanmış hâli olduğuna inanmakta	32	64
Eklektik	Kanunların da teoriler gibi bir bilimsel bilgi türü olduğunu ve değişebileceğini düşünmekte ancak ispatlanmış teorilerin kanunlara dönüştüğünü savunmakta	17	34
Bilinçli-Bilgili	Teoriler ile kanunların farklı bilgi türleri olduğunu ve tüm bilimsel bilgiler gibi ikisinin de değişebileceğini söylemekte. Aralarında hiyerarşik bir ilişkinin varlığını reddetmekte	1	2

Çizelge 5. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde subjektiflik konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilim insanlarının mutlaka nesnel/objektif olmaları gerektiğini savunmakta	28	56
Eklektik	Bilim insanları öznelliklerinin olduğunu ama mümkün olduğunca öznelliklerini minimize etmek için objektif yöntemler kullanmak zorunda olmaları gerektiğini savunmakta	12	24
Bilinçli-Bilgili	Bilimsel yöntemlerin kullanımı sırasında bilim insanlarının önyargılarının, varsayımlarının, beklentilerinin ve diğer kişisel faktörlerin bilimsel sonuçları etkileyebileceğini ve bu sebeple bilim insanlarının, bilimsel araştırmalar sırasında subjektifliği mümkün olduğunca azaltmaya çalışmaları gerektiğini savunmakta	10	20

Çizelge 6. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde gözlem, çıkarım, teorik kabuller konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimde dolaylı gözlem ve modellemelerin asla kullanılamayacağını savunmakta	30	60
Eklektik	Bilimsel bilgilerin üretilmesinde doğrudan gözlem dışında dolaylı gözlemlerin de destekleyici nitelikte kullanılabilirliğini veya bilimde modellemelerin kullanılmasının yeterli olduğunu belirtmekte	15	30
Bilinçli-Bilgili	Modellemelerin bilim insanlarına gerçek dünya süreçlerinin analizinde, anlaşılmasında ve öngörülmesinde yardımcı olduklarını savunan ancak modellemenin sadece belirli bir perspektiften ele alındığı için sonuçlarının sınırlı ve yetersiz olabileceğini bu sebeple de doğrudan ve dolaylı gözlemlerin modellemeleri desteklemede kullanılması gerektiğini savunmakta	5	10

### Bilimde Gözlem, Çıkarım ve Teorik Kabuller

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında okul öncesi öğretmenlerinin sadece beşinin (%10) bilgilili-bilinçli görüşe sahip olduğu, %60'ının (f=30) naif görüşe ve %30'unun (f=15) eklektik görüşe sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 6).

Bilimde dolaylı gözlem ve modellemelerin asla olmadığını savunan naif görüşe sahip 30 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö11 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *Bir şeyi doğru anlamak için, sadece doğrudan gözlem yapmak gereklidir. Dolaylı gözlem veya matematiksel modelleme gibi araçlar, gerçek dünyada var olan şeyleri tam olarak yansıtmaz ve dolayısıyla bilimde kullanılmamalıdır. Örneğin, evrenin kökeni hakkındaki kozmoloji modelleri, gerçek dünyadaki gözlemlerden çok uzaktadır ve asla bilimsel olarak doğru olamaz.* (Ö11)

Bilimsel bilginin üretilmesinde doğrudan gözlem dışında dolaylı gözlemlerin de destekleyici nitelikte kullanılabilirliğini veya bilimde modellemelerin kullanılmasının yeterli olduğunu savunan eklektik görüşe sahip 15 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö40 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilimde, doğrudan gözlem yapmak her zaman mümkün olmayabilir. Dolaylı gözlem yöntemleri, bazı olguları anlamamıza ve açıklamamıza yardımcı olabilir. Örneğin, bir atomun yapısı doğrudan gözlemlenemese de atomun hareketleri dolaylı olarak gözlemlenebilir ve bu modelleme de bilimi anlamamızda yeterlidir.* (Ö40)

Modellemelerin bilim insanlarına gerçek dünya süreçlerinin analizinde, anlaşılmasında ve öngörülmesinde yardımcı olduklarını savunan ancak modellemenin sadece belirli bir perspektiften ele alındığı için sonuçlarının sınırlı ve yetersiz olabileceğini bu sebeple de doğrudan ve dolaylı gözlemlerin modellemeleri desteklemede kullanılması

gerektiğini savunan bilinçli-bilgili görüşe sahip 5 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö28 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *Bilimde, bazı olguların doğrudan gözlemlenmesi mümkün olmadığı durumlarda, dolaylı gözlemler, tahminler ve modeller kullanılabilir. Örneğin, evrim teorisi, doğrudan gözlemlenemeyen ancak fosil kayıtlarından ve genetik verilerden dolaylı olarak çıkarılan kanıtlara dayanır.* (Ö28)

### Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında okul öncesi öğretmenlerinden sadece altı okul öncesi öğretmenin (%12) bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün önemli olduğunu savunarak bilinçli-bilgili görüşe sahip olduğu, %40'ının (f=20) naif görüşe, %48'inin (f=24) eklektik görüşe sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 7).

Bilimin bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarından etkilenmediğini düşünen naif görüşe sahip 20 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö23 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *Bilim, sadece somut gerçekler ve kanıtlarla ilgilenir. Bilim insanlarının hayal gücü veya yaratıcılığının bilimde bir önemi yoktur. Bilimsel yöntemler, doğru sonuçlara ulaşmak için bilimsel kanıtlara dayanır, hayal gücüne veya yaratıcılığa değil.* (Ö23)

Bilimde bilim insanlarının hayal gücünü ve yaratıcılığını yalnızca belirli basamaklarda kullanıldığını ama yine de kullanılmaması gerektiğini savunan eklektik görüşe sahip 24 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö49 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık sadece belirli basamaklarda kullanılır ama bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını bilimsel sürece aktarırsa bilimde yanlılık oluşur. Bunun için kullanmasa daha iyi olur.* (Ö49)

Çizelge 7. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yeri olmadığını savunmakta	20	40
Eklektik	Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yalnızca belirli basamaklarda kullanıldığını ama yine de kullanılmaması gerektiğini savunmakta	24	48
Bilinçli-Bilgili	Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin her aşamasında kullanıldığını savunmakta	6	12

Çizelge 8. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim ve toplum ilişkisi konusundaki bilgi ve anlayışları

Kategori	Bakış Açısı	f	%
Naif	Bilimin evrensel olduğunu düşünerek sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez görüşünü savunmakta	23	46
Eklektik	Bilim insanının sosyokültürel değerlerden etkilenebileceğini; fakat bilimin evrensel olması gerektiğini savunmakta	14	28
Bilinçli-Bilgili	Bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerleri ile iç içe olduğunu ve etkilenebileceğini savunmakta	13	26

Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin her aşamasında kullanıldığına inanan bilinçli-bilgili görüşe sahip 6 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö28 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Örneğin, Albert Einstein'in görelilik teorisi, yaratıcılığı ve hayal gücünü kullanarak ortaya çıktı. Benzer şekilde, DNA'nın keşfi de James Watson ve Francis Crick'in yaratıcı zekâsı sayesinde gerçekleşti. Dolayısıyla, bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi oldukça büyüktür. (Ö28)*

### **Bilim ve Toplum İlişkisi**

Okul öncesi öğretmenlerinin bilim ve toplum ilişkisi konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında okul öncesi öğretmenlerinin %26'sının (f=13) bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerleri ile iç içe olduğunu ve etkilenebileceğini savunan bilinçli-bilgili görüşe sahip olduğu, %23'ünün (f=46) hiçbir şekilde etkilenmemesi gerektiğini savunan naif görüşe sahip olduğu ve %28'inin (f=14) ise eklektik görüşe sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 8).

Bilimin evrensel olduğunu ve sosyokültürel değerlerden etkilenmediğini savunan naif görüşe sahip 23 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö19 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim, evrensel doğası gereği sosyokültürel değerlerden etkilenmez. Bilim, somut gerçeklerin araştırılması ve objektif olarak analiz edilmesiyle ilgilidir. Bilimsel yöntemler, gözlemler, deneyler ve kanıtlar temelinde çalışır ve bu süreçler evrensel kabul görür. Bu nedenle, bir bilim insanının araştırmasının sonucu, herhangi bir sosyokültürel değere göre değişmez. Örneğin, kültürel farklılıklar, bir evrensel fizik yasasının geçerliliğini değiştirmez. (Ö19)*

Bilim insanının sosyokültürel değerlerden etkilenebileceğini fakat bilimin evrensel olması gerektiğini savunan eklektik görüşe sahip 14 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö39 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim insanları da sosyokültürel durumlardan etkilenebilirler. Bilim insanları da insanlar gibi, belirli değerleri, inançları ve perspektifleri taşıyabilirler. Ancak bilim, sosyokültürel etkilerden bağımsız olarak objektif bir*

*disiplindir. Bilimin evrensel olması gerektiği için, bilim insanları bu değerleri ve inançları tarafsız bir şekilde bir kenara bırakarak, objektif verilerin elde edilmesine odaklanmalıdır. Bu, bilim insanlarının kendi önyargılarını ve sınırlamalarını aşmak için açık fikirli olmaları gerektiği anlamına gelir. Örneğin, bir bilim insanının kültürel veya dini inançları nedeniyle, belirli bir araştırma konusunu reddetmesi veya onaylaması etik değildir. Bilim insanları, doğru sonuçlar için, sosyokültürel etkilerden bağımsız olarak, verileri analiz etmeli ve sonuçları açık fikirli bir şekilde kabul etmelidir. (Ö39)*

Bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenebileceğini savunan bilinçli-bilgili görüşe sahip 13 okul öncesi öğretmeninden biri olan Ö37 bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*Bilim, insanlar tarafından yürütüldüğü için, toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenir. Toplumun normları ve inançları, insanların hangi konulara odaklanacakları, hangi konulara öncelik verecekleri ve hangi araştırma alanlarına yönelecekleri konusunda bilim insanlarını etkiler. Örneğin, bir toplumda, belirli bir konuya karşı oluşan ön yargılar, bilimsel araştırmaların o konuya odaklanmasını engelleyebilir. Örneğin belirli bir toplumda bir hastalığın tedavisi için kullanılan doğal yöntemlere yönelik inanç yaygın olabilir. Bu inanç, modern tıp araştırmalarının bu hastalığın tedavisi için kullanılabilecek yeni yöntemler geliştirmesini engelleyebilir. Araştırmacılar, bu yöntemlerin etkinliğini araştırmak yerine, toplumsal beklentilere uygun olarak doğal yöntemleri incelerler. Bu durum, hastalığın tedavisinde modern tıbbın ilerlemesini engelleyebilir ve sonuçta toplumda sağlık sorunlarının devam etmesine neden olabilir. (Ö37)*

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarındaki (bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel yöntem, bilimse deneysellik, bilimse teori ve kanunların yapısı, bilimde subjektiflik, bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, bilim ve toplum ilişkisi) "naif", "eklektik" ve "bilinçli-bilgili" görüşleri Çizelge 9'da gösterilmektedir. Buna göre okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarındaki en çok naif görüşe sahip oldukları temanın bilimde deneysellik (%88,



f=44), en az naif görüşe sahip oldukları temanın ise bilimsel bilginin değişebilirliği ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılık temalarında (%40, f=20) olduğu görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarında en çok eklektik görüşe sahip oldukları temanın bilimsel bilginin değişebilirliği (%50, f=25), en az eklektik görüşe sahip oldukları temanın bilimde deneysellik teması (%10, f=5)

olduğu görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarında bilinçli-bilgili oldukları temalar incelendiğinde en çok bilim ve toplum ilişkisi temasında (%26, f=13), en az bilimde deneysellik ve bilimde teori ve kanunların yapısı temasında (%2, f=1) bilinçli-bilgili oldukları görülmektedir.

Çizelge 9. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temaları ile ilgili görüşleri

Bilimin Doğası Teması	Eklektik		Bilinçli-Bilgili %			
	f	%	f	%	f	%
Bilimsel bilginin değişebilirliği	20	40	25	50	5	10
Bilimsel yöntem	33	66	15	30	2	4
Bilimde deneysellik	44	88	5	10	1	2
Bilimde teori ve kanunların yapısı	32	64	17	34	1	2
Bilimde subjektiflik	28	56	12	24	10	20
Bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller	30	60	15	30	5	10
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık	20	40	24	48	6	12
Bilim ve toplum ilişkisi	23	46	14	28	13	26

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğunun bilimin doğası konusundaki anlayışlarının yetersiz olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışına yönelik çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları da tespit edilmiştir.

Çizelge 9 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarından en fazla bilim ve toplum temasında bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenebileceğini savunan bilinçli-bilgili görüşe sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuçlar bilimin toplumsal ve kültürel konulara ilişkin iyi bilgilendirilmiş algılara sahip öğretmenlerin bulunduğunu gösteren diğer araştırmalarla da uyumlu görünmektedir (Erdaş-Kartal & Ada, 2018; Kaya vd., 2019; Parker vd., 2008, Schofield vd., 2023). Okul öncesi öğretmenlerinin bilim ve toplum temasında bilinçli-bilgili olmasının aksine Işık-Öner, Kadioğlu-Ateş ve Vatansver-Bayraktar (2020) tarafından yapılan araştırmada ise temel eğitim bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenebileceği görüşüne sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Lederman, (2007) ve McComas, (1998) bilimsel bilgiye bakış açısının toplumların içinde buldukları sosyal ve kültürel yapılarından etkilendiklerini ifade etmişlerdir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilim ve toplum temasında bilimin toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenebileceğini savunan bilinçli-bilgili görüşe sahip olmalarının sebepleri arasında okul öncesi öğretmenlerinin almış oldukları eğitimlerindeki akademik disiplinin bilimin doğası anlayışlarında etkili olabileceği düşünülmektedir (Akgun & Kaya, 2020; Leung, Wong & Yung, 2015). Okul öncesi öğretmenlerinin akademik eğitimlerinin alt yapısında sosyal bilim alanlarına dahil edilen çeşitli ve çok disiplinli konular yer almaktadır. Bu sebeple üniversite eğitimlerinin sosyal alan boyutunda

olmasının okul öncesi öğretmenlerinin bilimin toplumsal ve kültürel etkilerini daha iyi anlamalarında rol oynayabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra okul öncesi öğretmenlerinin 21. yüzyılda eğitim-öğretim süreçlerinde bilim ve teknolojinin toplumda nasıl bir rol oynadığına şahit olmaları ve bu alanların sosyal ve kültürel değerlerimizi nasıl etkilediğini gözlemleyerek öğrenmiş olabilecekleri de düşünülmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarında bilinçli-bilgili oldukları diğer temaların ise sırasıyla bilimde subjektiflik ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılık olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar Lederman vd.'nin (2002) ifade ettiği bilim insanlarının motivasyonları ve eğilimleri bilimsel bilginin değişme hızında ve ilerlemesinde belirleyicidir görüşünü desteklemektedir. Benzer şekilde bilimin ilerlemesinde; verilerin, nesnel bakış açılarının ve nicel ölçmelerin yanında bilim insanların kendi hayal dünyalarının da katkısı büyüktür (Lederman, 2007; Lederman vd., 2002; McComas, 1998). Bu araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık temasında bilinçli-bilgili olmasına paralel olarak Lelebicioğlu, Metin ve Yardımcı (2012) tarafından fen ve matematik alanlarında çalışan öğretmenler üzerinde gerçekleştirilen araştırmada da benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Çakıcı (2009), bilimin sürekli değişime ve gelişime açık olduğu için bilimsel süreçte yaratıcılık ve hayal gücünün rolünün önemli olduğunu savunmaktadır. Okul öncesi öğretmenlerinin hayal gücü ve yaratıcılık temasında daha fazla bilgi sahibi olmaları, meslekleri gereği küçük çocuklar ile çalışmalarına bağlı olarak eğitim sürecinin daha fazla hayal gücü ve yaratıcılık odaklı ve materyal destekli olmasına bağlanabilir. Hayal gücü ve yaratıcılığın mesleklerindeki öneminin farkında olan okul öncesi öğretmenleri bu görüşü bilimin doğası anlayışı ile de eşleştirmiş olabileceği düşünülmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarında en az bilgili oldukları temalardan ilki bilimde deneysellik temasıdır. Okul öncesi öğretmenlerinin çoğu bilimsel bilginin sadece doğrudan gözle görülebilir verilerle elde edilebileceğini savunmaktadır. Bu sonuçlar okul öncesi öğretmenleri ile gerçekleştirilen benzer araştırma sonuçları ile de desteklenmektedir (Akerson, Buzzelli, & Donnelly, 2008; Schofield, 2023). Oysaki doğada gerçekleşen olayların hepsini gözlemlemek mümkün olmadığından bazen deneylere de başvurulmaktadır. Bilim insanları yapmış oldukları gözlem ve deneylerine yorumlarını da katmakta ve bu şekilde birden fazla yöntemi de kullanmış olmaktadır (Lederman vd., 2002; McComas, 1998). Bu noktadan hareketle araştırmanın bu sonucunun nedeni olarak okul öncesi öğretmenlerinin yine mesleklerine bağlı olarak daha somut ve gözle görülebilen materyaller ile çalışmalarına bağlı olarak edindikleri deneyimlerinin, bilimin de yalnızca gözle görülebilen şeylerle ilgili olması gerektiğine yönelik inanç geliştirmelerine neden olmuş olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, bilimin diğer yöntemlerini, özellikle de dolaylı kanıtları anlamakta zorlanabilirler. Bunun yanı sıra bazı kültürlerde, bilimsel araştırmaların sadece gözle görülebilen kanıtlara dayanması beklenir. Bu nedenle, bu kültürlerdeki öğretmenler de bu görüşe sahip olabilirler.

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası temalarında en az bilgili oldukları diğer bilimin doğası teması ise bilimde teori ve kanunların yapısıdır. Okul öncesi öğretmenlerinin çoğu bilimsel bilgilerin değişmez olduğunu, teorilerin hipotezin kabul görmüş hâli olduğunu düşünmekte ve kanunların teorilerin kanıtlanmış hâli olduğuna yönelik yanlış görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Bu durum okul öncesi öğretmenlerinin yarısından fazlasının "*teorilerin ispatlanarak kanunlara dönüştüğü*" şeklindeki kavram yanlışlığına sahip olduklarını göstermektedir. Bilim okuryazarlığı içinde yeterince iyi savunulan teorilerin zaman içerisinde kanun ismini alabileceği yönündeki yanlış görüş oldukça fazladır (Lederman, 2007; Lederman ve diğerleri, 2002). Mesci ve Schwartz'a (2016) göre, bilimin doğasının bazı temalarında gelişim kaydetmek bireylerin bu temalarla ilgili kavram yanlışlıklarına sahip olma sebebiyle diğerlerine göre daha zordur. Bu araştırmada da bu görüşe paralel şekilde okul öncesi öğretmenlerinin sadece kanıtlanmış teorilerin kanunlara dönüşmesine yönelik kavram yanlışlıklarına sahip olmaları bilimde teori ve kanunların yapısı temasında naif görüşlere sahip olmasına neden olabilir. Alan yazında yapılan araştırma sonuçları da bu sonucu desteklemektedir (Liu & Lederman, 2007; Schofield, 2023; Tatar, Karakuyu & Tüysüz, 2011; Yalçın, Kahraman, Açışlı & Yılmaz, 2010). Okul öncesi öğretmenlerinin bu yanlış görüşlere ve kavram yanlışlıklarına sahip olmalarının nedenin genellikle bilimsel eğitimin eksikliği veya yanlış anlaşılması olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi öğretmenlerinin genel olarak bilimin doğası anlayışına yönelik güncel bilim anlayışından uzak oldukları görülmektedir. Bilimin doğasına yönelik 8 temada da okul

öncesi öğretmenleri ya naif ya da eklektik (tutarsız) görüşler belirttikleri görülmektedir. Bunun en büyük göstergesi olarak günümüzde modern bilim anlayışına göre bilimsel bilginin değişebilir yapısına okul öncesi öğretmenlerinin %90'ının ( $f=45$ ) ( $f_{eklektik}=25$ , %50 ve  $f_{naif}=20$ , %40) karşı çıkararak bilimsel bilginin asla değişmeyeceğine yönelik görüş bildirmesi sunulabilir. Bu sonuçlar alan yazında benzer araştırmalar ile desteklenmektedir (Erdaş, 2015; Murcia & Schibeci, 1999). Oysaki bilgiye ulaşmada, teori ve kanıtları oluşturmada kullanılan kanıtlar süreç içerisinde değişebilir, yanlışlanabilir veya yeni kanıtlar ortaya çıkabilir (McComas, 1998; Popper, 1963). Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının yetersiz ve yanlış olması sonucuna paralel şekilde bir çok öğretmenlik grubu ile yapılan benzer araştırmalarda da öğretmenlerin, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında genel olarak yetersiz görüşlere sahip olduğu görülmektedir (Akerson, Buzzelli & Donnelly, 2010; Arı, 2010; Aslan, 2009; Aslan, Yalçın & Taşar, 2009; Ayvaci & Er Nas, 2010; Erdaş-Kartal & Ada, 2018; Dorji vd., 2022; Mesci, 2016; Saredidine & Bonjaoude, 2014; Schofield, 2023; Timur & Sayıt, 2020; Yener, 2013). Araştırmanın sonucunda ortaya konan bu yetersizlik, okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel yöntemlerin nasıl kullanılabileceği, bilimdeki kavramların ne anlama geldiği veya hipotez oluşturma ve test etme gibi bilimsel süreçlerin nasıl yürütüleceği gibi konularda eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışına yönelik kavram yanlışlıkları da tespit edilmiştir. Bu yanlış anlayışlar, okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için önemli bir engel teşkil edebilir.

Sonuç olarak, okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası konusunda yeterli bir anlayışa sahip olmaları ve bilim hakkındaki yanlış anlayışları gidermeleri, okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel düşüncelerinin geliştirilmesine katkı sunabilir. Bu nedenle, okul öncesi öğretmenleri, bilimin doğası konusunda daha fazla eğitim ve bilimsel süreçlerin nasıl işlediği hakkında daha fazla bilgi edinmeleri konusunda desteklenmelidir. Okul öncesi öğretmenlerinin yetersiz bilimin doğası anlayışlarına sahip olmalarını desteklemek adına Lederman vd'nin (2012) ortaya attığı araştırma sonuçları önem arz etmektedir. Lederman vd'e (2012) göre, uzun süreli mesleki gelişim programlarına katılım durumlarının öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Bu noktadan hareketle okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarına ve bilimsel bilginin özellikleri konusundaki kavram yanlışlıklarının giderilmesine yönelik mesleki gelişim olanaklarının sağlanmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Çünkü Mellado'ya (1998) göre öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili sahip olduğu yanlış bilgiler, onların eğiteceği öğrencilerin bilim anlayışını da doğrudan etkilemektedir. Bu noktada Akerson vd., (2010) bu duruma bir diğer çözüm olarak, bilimin doğasını bilen ve bunu öğretim programı içerisinde kullanabilen öğretmenlerle iş birliği yapılması gerekliliğini önermiştir. Benzer şekilde Erdaş vd.,

(2019) tarafından yapılan bir araştırmada bilimin doğasının öğretimi için geliştirilmiş bir mesleki eğitim programı uygulamasının öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik öz yeterlik inançlarını geliştirebileceklerini tespit etmişlerdir. Abd-El-Khalick (2005), bilim felsefesi derslerinin bilimin doğasının öğretilmesindeki etkilerini araştırdığı çalışmada çalışmaya katılanların almış oldukları felsefe ve bilimsel yöntemler derslerinin, bilimin doğası anlayışları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Gerçekleştirilen reformların başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi için hem öğretmenlerin süreçte yetiştirilmeleri hem de öğretmen adaylarının bu konuda iyi öğretim planlarıyla yetiştirilmeleri gerekmektedir (Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008). Bu noktada okul öncesi öğretmenlerine mezun olmadan önce bilimin doğası anlayışı ile ilgili felsefeye dayalı derslerin artırılması önerilebilir. Çünkü Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998), öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine yönelik ders planı yapma ve bunu öğretim programına entegre etmeye önem vermediklerini ortaya koymuştur. Bu noktada öğretmenlik mesleğini yapmadan önce öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinin eğitim süreçlerinde bilimin doğasına yönelik ön yargıları ortadan kaldırmada önemli olacağı düşünülmektedir (Doğan vd., 2011; Köseoğlu, Tümay & Üstün, 2010).

Bu araştırmanın verileri, Türkiye'nin sadece bir ilinde görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenleri ile sınırlıdır. Ayrıca çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin hepsi kadındır. Bu nedenle, sonuçlar erkek okul öncesi öğretmenleri için genelleştirilemez. Gelecekteki çalışmalar daha büyük ve çeşitlilik içeren çalışma gurupları ile çalışma grubunda yer alacak okul öncesi öğretmenlerinin yetiştikleri kültürel alt yapılarının ve bilimsel olarak takip ettikleri herhangi bir dergi, bilimsel site vb. olup olmadığına yönelik demografik bilgilerin eklenmesi ve bu bilgiler ışığında sonuçların ele alınması önemli olacaktır. Buna ek olarak nitel gözlem ile nicel ölçüm araçları da birleştirilerek karma yöntem temelli verilerin toplanması daha derin bilgilere ulaşmaya destek sunacaktır.

## Extended Abstract

### Introduction

Since the nature of science, like science itself, has a constantly changing and expanding structure, no common view has been put forward by scientists (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002). However, there are still common views adopted by many scientists in the world of science. The nature of science is generally defined as 'the values and assumptions inherent in the development of scientific knowledge' and includes themes such as 'the changeability of scientific knowledge, scientific method, experimentation in science, the structure of scientific theories and laws, subjectivity in science, observation, inference, and theoretical assumptions in science, creativity and imagination in science, and the relationship between science and society' to help understand the

nature of scientific knowledge (Abd-El-Khalick & Akerson, 2004; Akerson et al., 2000; Lederman, 2007). It is very important for children to gain an understanding of the nature of science during the preschool period. The nature of science is necessary to understand the basic principles of scientific thinking and the scientific method. Gaining an understanding of the nature of science in the preschool period helps children develop their scientific thinking, gain a realistic perspective, and think more consciously about the world. Therefore, education about the nature of science is very important for children in the preschool period (Watters, et al., 2001; Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick, 2008). If preschool teachers have an insufficient understanding of the nature of science, educating themselves and accessing current scientific knowledge can positively develop children's scientific thinking. Considering these thoughts, it becomes important to reveal the existing understanding of the nature of science among preschool teachers. Research on the nature of science, both domestically and abroad, is generally conducted with science group teachers and teacher candidates. Looking at the results of research on the nature of science, it is seen that teachers and teacher candidates generally have insufficient understanding and various misconceptions. The fact that there are a limited number of studies conducted with preschool teacher candidates and directly with preschool teachers among these studies has been identified as a deficiency in the field literature. The aim of this study is to reveal the understanding of the nature of science among preschool teachers based on this starting point.

### Method

In the research, the case study design, one of the qualitative research designs, was used. A case study is a qualitative research design in which the views of an individual or group about any situation, event, or phenomenon are examined in depth (Yıldırım & Şimşek, 2006). The research was conducted with 50 preschool teachers working in the province of Edirne in Türkiye during the 2022-2023 academic year. In the research conducted according to the qualitative research method, the understanding of the nature of science among preschool teachers was determined by the Views on Nature of Science Survey Form C (VNOS-C) developed by Lederman, Abd-El Khalick, Bell and Schwartz (2002). The data were analyzed in eight themes: the changeability of scientific knowledge, the scientific method, experimentation in science, the structure of scientific theories and laws, subjectivity in science, observation, inference, and theoretical assumptions in science, creativity and imagination in science, and the relationship between science and society. The descriptive analysis method was used in the analysis of the data.

### Results

According to the results obtained from the research, the study determined that the majority of preschool teachers had an insufficient understanding of the nature

of science. In addition, the study determined that preschool teachers had various misconceptions about the understanding of the nature of science.

The findings indicated that preschool teachers had the most informed and knowledgeable view that science can be influenced by the social and cultural values of society in the science and society theme among the themes of the nature of science (n=13, 26%). It is seen that the other themes in which preschool teachers were informed and knowledgeable about the nature of science were subjectivity in science (n=10, 20%) and imagination and creativity in science (n=6, 12%), respectively. The first theme in which preschool teachers were least knowledgeable about the nature of science was the theme of experimentation in science. Most preschool teachers (n=44, 88%) argue that scientific knowledge can only be obtained with directly observable data. The other theme in which preschool teachers were least knowledgeable about the nature of science was the structure of theory and laws in science. Most preschool teachers (n=32, 64%) thought that scientific knowledge was unchanging, that theories are accepted versions of hypotheses, and had incorrect views that laws were proven versions of theories.

### Discussion

In line with the findings obtained in the research, it is seen that preschool teachers are generally far from the current understanding of science in terms of their understanding of the nature of science. In all 8 themes related to the nature of science, it is seen that preschool teachers either express naive or eclectic (inconsistent) views. The research results put forward by Lederman et al. (2012) are important in supporting the inadequate understanding of the nature of science among preschool teachers. According to Lederman et al. (2012), participation in long-term professional development programs improves teachers' views on the nature of science. From this point of view, it is thought that providing professional development opportunities for preschool teachers to improve their understanding of the nature of science and to eliminate existing misconceptions about the characteristics of scientific knowledge would be important.

### Pedagogical Implications

This research is limited to preschool teachers working in only 1 province of Türkiye. All teachers in the study group were female. Therefore, the results cannot be generalized for male preschool teachers. Future studies can be conducted using mixed research methods with larger study groups."

### Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın

yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

### Kaynaklar

- Abd-El-Khalick; F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: the impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27(1), 15-42. <https://doi.org/10.1080/09500690410001673810>
- Abd-El-Khalick, F., and Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88(5), 785-810. <https://doi.org/10.1002/sce.10143>
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., and Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417-436. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098237X\(199807\)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098237X(199807)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E)
- Akerson, V. (2004). Designing a science methods course for early childhood preservice teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 19-32. <https://doi.org/10.1007/BF03173643>
- Akerson, V. L., and Buzzelli, C. A. (2007). Relationships of preservice early childhood teachers' cultural values, ethical and cognitive developmental levels, and views of nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 19(1), 15-24. <https://doi.org/10.1007/BF03173651>
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A., and 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: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(6), 748-770. <https://doi.org/10.1002/tea.20326>
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A., and 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: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(2), 213-233. <https://doi.org/10.1002/tea.20323>
- Akgun, S., and Kaya, E. (2020). How do university students perceive the nature of science? *Science and Education*, 29(2), 299-330. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00105-x>
- Arı, U. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Aslan, O., Yalçın, N., ve TAŞAR, F. (2009). Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3).
- Aydemir, S., Ugras, M., Cambay, O., and Kilic, A. (2017). Prospective pre-school teachers' views on the nature of

- science and scientific inquiry. *Üniversitepark Bülten*, 6(2), 74. <http://dx.doi.org/10.22521/unibulletin.2017.62.6>
- Ayvacı, H. Ş., ve Er Nas S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Ayyılmaz Çelik, H. (2019). Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşleri [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Bazeley, P. (2013). *Qualitative data analysis: Practical strategies*. SAGE Publications
- Buaraphan, K. (2013). In-service science teachers' common understanding of nature of science. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 6(5), 17-38.
- Büyükköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirci, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29(29), 57-74. <https://dergipark.org.tr/en/pub/maruaeabd/issue/370/2114>
- Can, B., Yıldız-Demirtaş, V., ve Altun, E. (2017). The effect of project-based science education programme on scientific process skills and conceptions of kindergarten students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3).395-413. <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.395>
- Çekbaş, Y. (2017). Argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, söze-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniveristesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(19), 51-71.
- Cho, H. S., Kim, J., and Choi, D. H. (2003). Early childhood teachers' attitudes toward science teaching: A scale validation study. *Educational Research Quarterly*, 27(2), 33.
- Creswell, J. W., and Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory in to Practice*, 39(3), 124-130. [http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip3903\\_2](http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2)
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Dorji, K., Jatsho, S., Choden, P., and Tshering, P. (2022). Bhutanese science teachers' perceptions of the nature of science: a cross-sectional study. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00044-9>
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Güngören, S. Ç., Bilican, K., ve Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmetiçi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139
- Duruk, Ü. (2017). *Üst bilişsel stratejilere dayalı bağlam temelli doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarına ve bu anlayışların kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmamış doktora lisans tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Duruk, Ü., Akgün, A., and Tokur, F. (2019). Prospective early childhood teachers' understandings on the nature of science in terms of scientific knowledge and scientific method. *Universal Journal of Educational Research*, 7(3), 675-690. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070306>
- Ebenezer, J. V., and Conor, S. (1998). *Learning to teach science: A model for the 21st century*. Prentice Hal, Inc
- Erdaş, E. (2015). *Bilimin doğası öğretiminde öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin süreç boyunca desteklenmesi: Bir mesleki gelişim modeli* [Yayımlanmamış doktora lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Erdaş Kartal, E., ve Ada, E. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(1), 84-101. <https://doi.org/10.30703/cije.384055>
- Erdaş Kartal, E., Doğan, N., İrez, S., Çakmakçı, G., ve Yalaki, Y. (2019). Mesleki gelişim programı: Öğretmenlerin bilimin doğasını öğrenme ve öğretme inançları. *Eğitim ve Bilim*, 44(198). <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7690>
- Erkorkmaz, Z. (2009). *İlköğretim 1. kademe öğrencilerinin bilim insanına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Eshach, H., and Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Finson, K. D. Beaver, J. B., and Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the Draw-A-Scientist Test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1995.tb15762.x>
- Fleer, M. (2013). Affective imagination in science education: Determining the emotional nature of scientific and technological learning of young children. *Research in Science Education*, 43, 2085-2106. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9344-8>
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.004>
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Gürel, Z. (2002). *Resim bölümü öğrencilerinin fen bilimleri doğasını anlama biçimleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ.
- Gürses, A., Doğar, Ç., ve Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yükseköğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 68- 76.
- Haidar, A. H. (1999). Emirates pre-service and in-service teachers' views about the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(8), 807-822. <https://doi.org/10.1080/095006999290309>
- Hansson, L., Leden, L., and Thulin, S. (2020). Book talks as an approach to nature of science teaching in early childhood education. *International Journal of Science Education*, 42(12),2095-2111. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1812011>
- Hansson, L., Leden, L., and Thulin, S. (2021). Nature of science in early years science teaching. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(5),795-807. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1968463>
- İrez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of pre-service science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Education*, 90(6), 1113-1143. <https://doi.org/10.1002/sce.20156>
- İşık Öner, A., Kadioğlu Ateş, H., ve Vatanserver Bayraktar, H. (2020). Temel eğitim bölümü öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik algılarının incelenmesi. *The Journal of Social Sciences (SOBIDER)*.7(46), 20-36.
- Karakaya, E. (2015). *Bilimsel bilginin doğasını anlama ve sosyo bilimsel konularda akıl yürütme* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Karaman, A. (2017). Eliciting the views of prospective elementary and preschool teachers about the Nature of Science. *European Journal of Educational Research*, 7(1), 45-61.

- Kaya, E., Erduran, S., Aksoz, B., and Akgun, S. (2019). Reconceptualised family resemblance approach to nature of science in pre-service science teacher education. *International Journal of Science Education*, 41(1), 21-47. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1529447>
- Kızılcık, H.Ş., Temiz, B.K., Tan, M., ve İngenç, Ş.K. (2007). Sözel bölümü öğretmen adaylarının fen bilimlerine, fen eğitime ve teknolojiye karşı tutumlarının araştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 8089.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-235.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Üstün, Ü. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129-163.
- Kuckartz, U. (2013). Qualitative text analysis: A guide to methods, practice and using software. *Qualitative Text Analysis*, 1-192.
- Kuhn, T. (2006). *Bilimsel devrimlerin yapısı*. (Çev. N. Kuyaş). Alan Yayıncılık.
- Larimore, R. A. (2020). Preschool science education: A vision for the future. *Early Childhood Education Journal*, 48(6), 703-714. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01033-9>
- Leblebicioğlu, G., Metin, D., ve Yardımcı, E. (2012). Bilim danışmanlığı eğitiminin fen ve matematik alanları öğretmenlerinin bilimin doğasını tanımlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 57-70.
- Lederman, N.G. (2007) Nature of science: past, present, and future. In Abell, S. K., Lederman, N. G. (Eds), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., and 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. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Leung, J., Wong, A., and Yung, B. (2015). Understandings of nature of science and multiple perspective evaluation of science news by non-science majors. *Science and Education*, 24(7/8), 887-912. <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9736-4>
- Liu S. Y., and Lederman N. G. (2007). Exploring prospective teachers' worldviews and conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1281-1307. <https://doi.org/10.1080/09500690601140019>
- McComas, W.F. (1998). The principal elements of the nature of science: dispelling the myths. In W.F. Mc Comas, (Ed), *The Nature of Science in Science Education* (pp. 53-70). CA: Springer.
- Merriam, S.B. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mesci, G., and Schwartz, R. S. (2017). Changing preservice science teachers' views of nature of science: Why some conceptions may be more easily altered than others. *Research in Science Education*, 47, 329-351. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9503-9>
- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science education*, 82(2), 197-214. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098237X\(199804\)82:2<197::AID-SCE5>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098237X(199804)82:2<197::AID-SCE5>3.0.CO;2-9)
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. 2nded. Newbury Park, CA: Sage.
- Moss, D. M. (2001). Examining students' conception of the nature of science. *International Journal of Science Education*. 23(8),771-790. <https://doi.org/10.1080/09500690010016030>
- Murcia, K., and Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International journal of science education*, 21(11), 1123-1140. <https://doi.org/10.1080/095006999290101>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- Oktay, A. (2000). *Yaşamın sihirli yılları: Okul öncesi dönem*. Epsilon.
- Olgan, R., Alpaslan, Z. G., ve Öztekin, C. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 39(173),288-300.
- Önal, N. T., and Eryaşar, A. S. (2022). Exploring pre-service pre-school teachers' perceptions of the nature of science: A qualitative study. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 4(2), 163-180.
- Öztürk, F. Ö., ve Bayram, H. (2017). İki farklı yaklaşıma dayalı bilimin doğası öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 45(45), 115-135.
- Özyılmaz, G. (2020). Beliefs of Preschool Teacher Candidates about the Nature of Science. *African Educational Research Journal*, 8(4), 774-783.
- Parker, L. C., Krockover, G. H., Lasher-Trapp, S., and Eichinger, D. C. (2008). Ideas about the nature of science held by undergraduate atmospheric science students. *Bulletin of the American meteorological society*, 89(11), 1681-1688. <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2349.1>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. SAGE Publications.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and refutations*. Basic Books.
- Saçkes, M. (2014). How often do early childhood teachers teach science concepts? Determinants of the frequency of science teaching in kindergarten. *European early childhood education research journal*, 22(2), 169-184. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2012.704305>
- Samarapungavan, A. L. A., Mantzicopoulos, P., and Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92(5), 868-908. <https://doi.org/10.1002/sce.20275>
- Sarieddine, D., and Boujoude, S. (2014). Influence of the teachers' conceptions of the nature of science on classroom practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 10(2), 135-151. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1024a>
- Schofield, L., Takriti, R., Rabbani, L., AlAmirah, I., Ioannidou, O., Alhosani, N., ... and Erduran, S. (2023). Early years education teachers' perceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2168139>
- Tairab, H. H. (2001). How do pre-service and in-service science teachers view the nature of science and technology? *Research in Science and Technological Education*, 19(2), 235-250. <https://doi.org/10.1080/02635140120087759>
- Tatar, E., Karakuyu, Y., and Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.

- Taşar, M.F., (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 30-42.
- Timur, B., ve Sayıt, D. (2020). Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve STEM farkındalıklarının incelenmesi, *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 195–219
- Tufan, E. (2007). Müzik öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 99-106.
- Uğraş, M., and Erol, Ç. İ. L. (2016). Effect of nature of science activities on nature of science and scientific epistemological beliefs of pre-service preschool teachers. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 4,352-356.
- Yalçın, S. A., Kahraman, S., Açışlı, S., ve Yılmaz, Z. A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 181-197.
- Yener, S. (2013). *Biyoloji öğretim programı ile biyoloji öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasına yönelik bakış açılarının değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Watters, J. J., Diezmann, C. M., Grieshaber, S. J., and Davis, J. M. (2001). Enhancing science education for young children: A contemporary initiative. *Australasian Journal of Early Childhood*, 26(2), 1-7. <https://doi.org/10.1177/183693910102600>
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*: Seçkin yayınları.