

Investigation of Theses Published Between 2005-2020 on Teaching the Nature of Science in Turkey

Belkiz Caymaz, Ministry of Education, ORCID ID: 0000-0002-3689-040X

Abstract

The aim of this study is to analyze the theses on teaching of the nature of science in Turkey and to present these studies as a whole. In the study, in which the document analysis method was used, 124 theses published between 2005-2020 were examined. Theses were analyzed in terms of "the type and year of the thesis, university and province where the study was conducted, the research method (study group, data collection tool, and analysis methods), the distribution of theses according to courses/subject areas, the approaches used in teaching the nature of science and its effects, and suggestions". As a result of the analysis, it was seen that the number of master's theses was high, the publications were mostly made in 2019, and the studies were mostly carried out in certain provinces and universities. It was found that the studies focused on secondary school students and teacher candidates, quantitative research methods were used the most, data were collected mainly through scale/survey/test, and most of them were foreign-sourced, t-test/descriptive statistics/content analysis/descriptive analysis was frequently used as the data analysis method. When the distribution of theses to courses/subject areas were examined, it was determined that some courses/subject areas were focused on, explicit-reflective approach and implicit approach were mostly used in teaching the nature of science, and the results of the studies were not entirely consistent. It was seen that the thesis authors made some suggestions for "Ministry of National Education [MoNE], teachers, Higher Education Institution [HEI], academicians and researchers", and most suggestions were made for researchers and MoNE. As a result of the analysis of the theses, deficiencies or less studied areas in the literature were determined, and suggestions were made in this direction.

Keywords: nature of science, teaching, thesis studies, document analysis



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 23, No 2, 2022
pp. 755-786
DOI:10.17679/inuefd.988205

Article Type
Review Article

Received
30.08.2021

Accepted
04.08.2022

Suggested Citation

Caymaz, B. (2022). Investigation of theses on teaching of the nature of science and published between 2005-2020 in Turkey, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 23(2), 755-786. DOI: 10.17679/inuefd.988205

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Developing the science literacy of students is the main purpose of contemporary science education (Cronje, De Beer, & Ankiewicz, 2015; Khishfe & Lederman, 2006). One of the basic components that will enable the development of science literacy is the nature of science. The necessity and importance of understanding the nature of science have been emphasized in many studies in the literature. Understanding the development of scientific knowledge and the impact of historical, philosophical, and technological context on the development of science enables more active participation in cognitive processes (Stefanidou et al., 2018). In addition, it increases interest in science, encourages more informed decision-making (Alshammari, Alsahou, and Alshemmari, 2020), and activates critical thinking and entrepreneurial spirit (Torres and Vasconcelos, 2015).

There have been many studies on the teaching of the nature of science in Turkey. It will be very time-consuming to examine these studies one by one and compare their results. It is thought that it will be beneficial for both teachers and researchers who will work on this subject to collect and comparatively examine the points, such as which approaches were included in the teaching of the nature of science, the effect of the teaching, how participants' understanding of the nature of science was determined.

Purpose

The aim of this study is to analyze the theses on teaching of the nature of science in Turkey and to present these studies as a whole. In line with the stated purpose, content analysis was made to the theses published between 2005-2020, and answers were sought for the following questions:

1. What is the type of theses, and how is their distribution according to years?
2. What is the distribution of theses according to universities and provinces?
3. What are the research methods (study group, data collection tools, and analysis methods) used in theses?
4. What is the distribution of theses according to courses/subject areas?
5. What is the distribution of the approaches used in teaching the nature of science and the impact of teaching?
6. What suggestions were made in the theses?

Method

In the study, the document analysis method, one of the qualitative research methods, was used. Theses on the nature of science were scanned in the "HEI National Thesis Center" database. One hundred and twenty four theses, which were published between 2005-2020 and focused on teaching the nature of science, were included in the research. First of all, the thesis review form was created. This form contained six main titles and sub-titles such as type and year of the thesis, university and province where the study was conducted, research method (study group, data collection tool, and analysis methods), distribution of theses according to courses/subject areas, approaches used in teaching the nature of science and its effects,

suggestions. Each of the theses was examined in detail within the framework of these titles, and a form was created for each thesis. Then, each form was subjected to content analysis. The data were reviewed and coded, and themes and sub-themes were created. In the presentation of the themes, tools, such as tables, graphics and maps were used, and statistically only frequency values were included in all of them.

Discussion & Conclusion

Seventy-two of the theses are master's, and 52 of them are doctoral dissertations. The highest number of master's theses were completed in 2019, and doctoral dissertations were completed in 2014. Master's studies on teaching the nature of science have been done in many universities, while doctoral studies have been done in a limited number of universities. When the theses were examined in general, it was seen that the studies were carried out in certain provinces and universities. It was observed that the quantitative research method was mainly used as a research method, and there were a limited number of studies based on qualitative or mixed research methods. In terms of study groups, it was seen that no thesis study focusing on the teaching of the nature of science in preschool was ever done, and a very limited number of studies were conducted at the primary school level and with teachers. Most of the studies were conducted with secondary school students and teacher candidates. It was observed that scales or questionnaires were mostly preferred as data collection tools, and in some studies, interviews were also conducted to obtain more detailed information. Parametric tests and descriptive statistics were mostly used in the analysis of quantitative data, while content analysis and descriptive analysis were frequently used in the analysis of qualitative data.

When the preferred courses/subject areas in the theses were examined, it was seen that all the studies at the primary and secondary school levels were carried out within the scope of the science course, and the studies at the secondary school level focused on the subject areas of physical events and matter and its nature. The highest number of studies at the high school level were conducted in the context of the chemistry course, followed by physics and biology courses. "Nature of science and history of science, science-technology-society courses" were the most preferred courses in university-level studies. Few studies were conducted with teachers. It was seen that the most preferred approach in teaching the nature of science was the explicit-reflective approach, followed by the implicit and historical approach. Compared to the implicit approach, it was concluded that the historical approach and the explicit-reflective approach had a more positive effect on the understanding of the nature of science. The suggestions presented by the thesis authors were examined, and these suggestions were gathered under five themes: "MoNE, teachers, HEI, academics, and researchers". It was found that the suggestions were mostly made for researchers and MoNE.

Türkiye’de Bilimin Doğası Öğretimini Konu Alan ve 2005-2020 Yılları Arasında Yayınlanan Tezlerin İncelenmesi

Belkız CAYMAZ, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0002-3689-040X

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de bilimin doğası öğretimini konu alan tez çalışmalarını analiz etmek ve bir bütünlük içinde sunmaktır. Doküman analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada, 2005-2020 yılları arasında yayınlanmış 124 tez çalışması incelenmiştir. Tezler “tezin türü ve yılı, çalışmanın yapıldığı üniversite ve il, araştırma yöntemi (çalışma grubu, veri toplama aracı ve analiz yöntemleri), tezlerin derslere/konu alanlarına göre dağılımı, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlar ve etkisi, öneriler” bakımından analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, yüksek lisans tez çalışmasının sayıca fazla olduğu, en fazla yayının 2019 yılında yapıldığı, çalışmaların bazı illerde ve üniversitelerde yoğunlaştığı görülmüştür. Çalışmaların çoğunlukla ortaokul öğrencileri ve öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü, en fazla nicel araştırma yöntemine başvurulduğu, verilerin en çok ölçek/anket/test yoluyla toplandığı ve bunların çoğunun yabancı kaynaklı olduğu, veri analiz yöntemi olarak t testi/betimsel istatistik/içerik analizi/betimsel analizin sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Tezlerin derslere/konu alanlarına dağılımı incelendiğinde bazı derslere/konu alanlarına yönelik daha fazla sayıda çalışmanın yapıldığı, bilimin doğası öğretiminde en çok doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı, bunu dolaylı ve tarihsel yaklaşımın takip ettiği, bilimin doğası anlayışı kazandırma/geliştirme üzerindeki etkileri bakımından çalışma sonuçlarının tam bir tutarlılık göstermediği tespit edilmiştir. Tez yazarlarının “Milli Eğitim Bakanlığına [MEB], öğretmenlere, Yüksek Öğretim Kurumuna [YÖK], akademisyenlere ve araştırmacılara” yönelik birtakım önerilerde bulunduğu, en çok önerinin araştırmacılara ve MEB’e yönelik olarak yapıldığı görülmüştür. Tez çalışmalarının analizi sonucunda, alanyazında görülen eksiklikler ya da az çalışılan alanlar tespit edilerek bu yönde öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: bilimin doğası, öğretim, tez çalışmaları, doküman analizi



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 23, Sayı 2, 2022
ss. 755-786
DOI:10.17679/inuefd.988205

Makale Türü
Derleme Makalesi

Gönderim Tarihi
30.08.2021

Kabul Tarihi
04.08.2022

Önerilen Atf

Caymaz, B. (2022). Türkiye’de bilimin doğası öğretimini konu alan ve 2005-2020 yılları arasında yayınlanan tezlerin incelenmesi. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 755-786. DOI: 10.17679/inuefd.988205

Türkiye’de Bilimin Doğası Öğretimini Konu Alan ve 2005-2020 Yılları Arasında Yayınlanan Tezlerin İncelenmesi

Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi, çağdaş fen eğitiminin temel amacıdır (Cronje, De Beer ve Ankiewicz, 2015; Khishfe ve Lederman, 2006). Fen okuryazarlığı, genel olarak fenle ilgili temel kavramları, ilkeleri, teorileri ve süreçleri anlamayı, fen-teknoloji-toplum arasındaki karmaşık ilişkilerin farkında olmayı gerektirir (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). Bilim ve teknolojiden güçlü bir şekilde etkilenen günümüz toplumunda, öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri anlayabilmeleri, bilimsel, kişisel ve sosyal konularda bilinçli kararlar verebilmeleri noktasında fen okuryazarlığı kritik bir öneme sahiptir (Smith, Loughran, Berry ve Dimitrakopoulos, 2012). Fen okuryazarlığının gelişimini sağlayacak temel bileşenlerden birisi *bilimin doğası*dır. Bilimin doğası, genel olarak bilimin epistemolojisine, bir bilme yolu olarak bilim, bilimsel bilgi ve onun gelişimine ilişkin değer ve inançlara atıfta bulunur (Lederman, 1992). Başka bir tanıma göre ise bilimin doğası, bilim tarihi, sosyolojisi ve felsefesini içeren çeşitli sosyal bilim çalışmalarının harmanlandığı karışık ve yaratıcı bir alandır (McComas, Clough ve Almazroa, 1998). Alanyazında bilimin doğasının tanımı üzerinde fikir birliği sağlanamamış olsada, fen okuryazarlığının gelişiminde temel bir rol oynadığı herkes tarafından kabul görmektedir (Khishfe ve Lederman, 2006). Bu bağlamda, öğrencilerin bilimin doğası hakkında bilinçli görüşler geliştirmelerine yardımcı olmak fen eğitimi için temel bir hedef haline gelmiş (Stefanidou, Skordoulis ve Kechagias, 2018), bu hedef fen eğitimiyle ilgili büyük reform hareketlerinde açıkça vurgulanmıştır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989, 1993; National Research Council [NRC], 1996). Ayrıca, fen öğrenimi ve öğretimiyle ilgilenen herkesin bilimin doğası hakkında bazı ortak ve bilinçli görüşlere sahip olması gerektiği belirtilmiştir (National Science Teachers Association [NSTA], 2000). Bu ortak görüşlerden bazıları; bilimsel bilginin değişebilir (değişime açık), gözlem ve deneysel kanıtlara dayalı, öznel (bilim insanının subjektifliği), teori ve kanunlar, hayal gücü ve yaratıcılık içermesi, sosyal ve kültürel yapıya bağlı olmasıdır (Lederman, 1999, 2007; McComas vd., 1998).

Bilimin doğasının anlaşılması, bilimsel görüş kazanılması ve ilgili bilişsel süreçlere aktif katılımı sağlaması (Stefanidou vd., 2018), bilime olan ilgiyi arttırması, daha bilinçli karar vermeyi teşvik etmesi (Alshammari, Alsahou ve Alshemmari, 2020), eleştirel düşünmeyi ve girişimcilik ruhunu harekete geçirmesi (Torres ve Vasconcelos, 2015) bakımından gerekli ve önemlidir. Bu bağlamda, fen eğitiminin temel hedeflerinden birisi de öğrencilere bilimin doğası anlayışını kazandırmaktır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Bu noktada fen bilimleri öğretmenleri kritik rol oynamaktadır. Yurt içi ve yurt dışında yapılan bazı araştırmalar, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin yeterli anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir. Örneğin, Lederman (1992), öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştıran çalışmaları incelemiş, öğretmenlerin bu konuda genellikle yeterli görüşe sahip olmadıklarını tespit etmiştir. Brickhouse (1990), fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin inançlarının sınıf uygulamalarına etkisini araştırmıştır. Bu kapsamda, üç fen bilimleri öğretmeniyle görüşmüş, bilimin doğası hakkındaki düşünceleriyle fen öğretimindeki eylemleri arasında bağlantı kurmak için her bir öğretmenin dersini en az 35 saat gözlemlemiştir. Öğretmenlerin, bilimsel teori ve yasaların doğası, bilimsel süreçler ve bilimsel bilginin değişimi hakkındaki görüşlerinde farklılık olduğu ve de bilimin doğası hakkındaki inançlarının sınıf içi uygulamalarını etkilediği belirlenmiştir. Alshammari vd. (2020) tarafından yapılan araştırmada, Kuveyt’teki fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve boyutları hakkında yeterli görüşe sahip olmadıkları görülmüştür. Aslan ve Taşar (2013), fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin

doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin onların sınıf içi uygulamalarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin bilimin doğasının birçok boyutu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları; fakat bu görüşlerinin sınıf uygulamalarına doğrudan etki etmediği görülmüştür. Mıhladız ve Doğan (2014), fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini, bilgi düzeylerini, bilimin doğasının öğretimi ve bilimin doğasının fen öğretimindeki yeri hakkındaki düşüncelerini araştırmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunun deneysellik boyutuna ilişkin yeterli görüşe, bilimsel yasa ve teoriler hakkında yetersiz görüşe, gözlem ve çıkarım boyutuna ilişkin ise değişken görüşe sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, çoğu öğretmen fen öğretiminde bilimin doğasının önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamakla birlikte bu konudaki bilgilerinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Aydemir, Kazanç ve Karakaya-Cirit (2016) ile Bayır (2016) tarafından yapılan çalışmalarda da, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasının birçok alt boyutuna ilişkin yeterli görüşe sahip olmadıkları belirlenmiştir. Alanyazındaki çalışmalardan elde edilen bulgular ışığında, fen öğretmenlerinin çağdaş bilim anlayışı ve bu anlayışın sınıf ortamına yansıtılması konusunda eksikliklerinin olduğu ve bu bakımdan rehberliğe ihtiyaç duydukları söylenebilir (Ayvacı ve Muradoğlu, 2021; Ayyılmaz-Çelik, 2019; Mesci ve Cobern, 2020; Shallow ve Tadese, 2021).

Fen okuryazarı bireylerden oluşan toplum hedefine ulaşmak için, bilimin doğası ve öğretimi ile ilgili yaklaşımların gözden geçirilmesi ve bu konuda köklü değişikliklerin yapılması gerekmektedir. Alanyazında bilimin doğası öğretimine yönelik “dolaylı, tarihsel ve doğrudan-yansıtıcı” olmak üzere üç farklı yaklaşımın uygulandığı görülmektedir. *Dolaylı yaklaşım*, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için bilimsel süreç becerilerine veya araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin kullanıldığı bir yaklaşım türüdür. Bilimin doğası anlayışının kazandırılması bilişsel bir hedef olarak değil, duyuşsal öğrenme ürünü olarak kabul edilir. Öğrenme ortamında bilimin doğası ve özelliklerine açıkça yer verilmez. Öğrenciler fenle ilgili etkinliklere katıldığında, öğrenmenin yan ürünü olarak bilimin doğası anlayışlarının gelişeceği varsayılır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). *Tarihsel yaklaşım*, bilim tarihinin fen öğretimine dahil edilmesinin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini geliştireceği anlayışına dayanır. Öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için geçmişten günümüze bilim insanlarının konuyla ilgili yaptıkları çalışmalara, bilimsel bilginin değişimine ve gelişimine, bilim insanlarının çalışmaları ile yaşadıkları toplumun ve kültürün etkileşimine yer verilir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe ve Lederman, 2006). *Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım*, bilimin doğası anlayışını kazandırmayı bilişsel bir hedef olarak görür. Belli bir plan dahilinde bu anlayışın kazandırılması ve bilimin doğası unsurlarının açıkça tartışılması gerektiğini savunur (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Bu yaklaşımda bilimin doğasının unsurları, fen içeriğinden bağımsız olarak veya fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş olarak öğretilebilir (Khishfe ve Lederman, 2006). Farklı yaklaşımların olması, bilimin doğası öğretiminde hangisinin daha etkili sonuçlar verdiği sorusunu akla getirmektedir. Türkiye’de bilimin doğası öğretimiyle ilgili çok sayıda çalışmanın yapıldığı, çalışmaların sonuçlarında benzerlikler ya da farklılıklar olduğu görülmektedir. Söz konusu çalışmaların tek tek incelenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması oldukça zor ve zaman alıcıdır. Çalışmalarda bilimin doğası öğretiminde hangi yaklaşımlara yer verildiği, yapılan öğretimin etkisi, katılımcıların bilimin doğası anlayışlarının nasıl tespit edildiği gibi noktaların tek çalışmada toplanmasının ve karşılaştırmalı olarak incelenmesinin hem öğretmenler hem de bu konuda çalışacak araştırmacılar için yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bilimin doğası öğretimi konu alan tez çalışmalarının incelenmesinin gerekli ve yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın

amacı, Türkiye’de bilimin doğası öğretimini konu alan tez çalışmalarını analiz etmek ve bir bütünlük içinde sunmaktır. Belirtilen amaç doğrultusunda konuyla ilgili 2005-2020 yılları arasında yapılan tez çalışmaları incelenmiş ve aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Yapılan tez çalışmalarının türü nedir ve yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Tezlerin üniversitelere ve illere göre dağılımı nasıldır?
3. Tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri (çalışma grubu, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri) nelerdir?
4. Tezlerin derslere/konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?
5. Bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlar ve öğretimin etkisi nasıl bir dağılım göstermektedir?
6. Tezlerde hangi önerilerde bulunulmuştur?

Araştırmanın Önemi

Bilimin doğası, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de oldukça popüler bir çalışma alanı olduğundan bu konuyla ilgili yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların analiz edilerek tek bir kaynaktan toplanması, çalışmalardaki ortak ya da farklı yönlerin açığa çıkarılmasının yanı sıra, çalışmaların genel eğilimi hakkında bilgi vermesi, konu alanı hakkında bütüncül bir bakış açısı sağlaması bakımından oldukça yarar sağlamaktadır. Ayrıca, benzer çalışmaların tekrar edilmesinin önüne geçmekte, alanyazında var olan eksikliklerin fark edilmesine olanak tanımaktadır. Ulusal alanyazında, bilimin doğasıyla ilgili çalışmaların çeşitli ölçütlere göre analizinin yapıldığı beş çalışmaya rastlanmıştır. İnce ve Özgelen (2015), bilimin doğası alanında 2004-2014 yılları arasında yapılmış ve SSCI/SCI dergilerde yayınlanmış 127 makaleyi içerik analizinden geçirmiştir. Makaleler, “yayın yılı, yaklaşım, desen, örneklem ve veri toplama araçları” olmak üzere beş farklı değişkene göre analiz edilmiştir. Erdaş, Doğan ve İrez (2016), Türkiye’de 1998-2012 yılları arasında bilimin doğası ile ilgili yapılan makaleleri ve tezleri analiz etmiştir. Toplamda 134 çalışma, “araştırma konusu, örneklem, araştırma metodu, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri ve sonuçlar” bakımından incelenmiştir. Ayvaci ve Akdemir (2017), bilimin doğası alanında 2013-2015 yılları arasında Türkiye’de yapılmış 36 tez çalışmasını “araştırma yılı ve türü, amacı, araştırma yaklaşımı, araştırma modeli, örneklem, veri toplama araçları, sonuçlar ve öneriler” olmak üzere sekiz tema altında analiz etmiştir. Ocak ve Yeter (2018), 2006-2016 yılları arasında yayınlanmış 77 tez ve 59 makaleyi “yayın yılı, yöntem, desen/model, örneklem, veri toplama aracı, çalışma türü ve yayımlandığı dil” değişkenleri açısından analiz etmiştir. Taşkın (2021) ise, bilimin doğası konusunun öğretime odaklanan 2002-2020 yılları arasında yapılmış ve ULAKBİM’de taranan dergilerde yayınlanmış 112 makaleyi incelemiştir. İncelenen makaleler “yayın yılı, örneklem, konu dağılımı, araştırma yöntemi, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri” olmak üzere altı kategoride analiz edilmiştir. Ulusal alanyazın tarandığında, Türkiye’de bilimin doğası öğretime odaklanan tez çalışmalarının analizini yapan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, 2005-2020 yılları arasında yapılmış ve bilimin doğası öğretimini konu alan tez çalışmaları çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Mevcut çalışma, sadece bilimin doğası öğretime odaklanan tez çalışmalarını içermesi bakımından diğer analiz çalışmalarından ayrılmaktadır. Ayrıca, diğer analizlerden farklı olarak çalışmaların üniversitelere ve illere göre dağılımı, çalışmalarda kullanılan öğretimsel yaklaşımlar ve etkileri, katılımcıların bilimin doğası anlayışının tespiti için kullanılan

ölçek/anket/testin kaynağı ve tezlerde sunulan öneriler de analiz edilmiştir. Bu bakımdan çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılığı

Araştırmaya sadece bilimin doğası öğretimini konu alan tezler dahil edilmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili yürütülen diğer tez çalışmaları ya da bu konudaki makaleler araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırma kapsamına alınan tezler incelendiğinde, bazılarının sadece bilimin doğası öğretimine odaklandığı, bazılarının ise belli bir fen içeriğinin öğretiminin yanında bilimin doğası öğretimine ya da fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş bilimin doğası öğretimine odaklandığı görülmüştür. Söz konusu çalışmalarda, yapılan öğretimin bilimin doğası anlayışı kazandırma/geliştirmedeki etkisinin yanında, akademik başarı, derse yönelik tutum gibi farklı değişkenler üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Mevcut çalışmanın odak noktası bilimin doğası olduğundan, tez çalışmaları incelenirken sadece bilimin doğasıyla ilgili olan veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri ve bu konuda ulaşılan temel sonuçlar/sunulan öneriler dikkatlice incelenmiş ve analiz edilmiştir. Akademik başarı, tutum vb. değişkenlere ait veriler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Yöntem

Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılan konu ile ilgili dokümanların bilimsel esaslara uygun olarak incelenmesi esasına dayanır. Basılı veya elektronik materyallerin içeriği, titizlikle ve sistematik olarak analiz edilir (Kıral, 2020). Bu çalışmada, 2005-2020 yılları arasında yapılmış ve bilimin doğasının öğretimini konu alan tez çalışmaları sistematik bir şekilde incelenmiştir.

Verilerin Toplanması

Bilimin doğasıyla ilgili 2005-2020 yılları arasında yapılmış tez çalışmaları YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında taranmıştır. Tez adı ve özet bölümlerine “bilimin doğası” ifadesi yazılarak tarama yapılmış, böylece hem başlığında hem de içeriğinde bu konuya yer veren tezlere ulaşılmıştır. Tarama sonucunda eğitim-öğretim alanında yapılmış 195 teze ulaşılmıştır. Bunlardan 45’i betimsel nitelikte olup katılımcıların bilimin doğasına ilişkin görüşlerini/anlama düzeylerini, 11’i katılımcıların bilimin doğası hakkındaki bilgi seviyelerini/yapılarını, 7’si ders kitaplarında bilimin doğası ve unsurlarına yer verilme durumunu, 2’si ölçek geliştirmeyi, 6’sı katılımcıların bilimin doğası görüşleri ile farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardır. Mevcut çalışmanın odak noktası bilimin doğası öğretimini içeren çalışmalar olduğundan, söz konusu 71 çalışma araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilen tezler için şu ölçütler dikkate alınmıştır:

- İncelenen tezlerin 2005-2020 yılları arasında yayınlanmış olması
- YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilebilir olması
- Öğretimsel içerikli bir çalışma olması,
- Bilimin doğasını araştırma değişkeni olarak içermesi

Bu ölçütler dikkate alınarak 124 tez çalışması inceleme kapsamına alınmıştır.

Verilerin Analizi

İlk olarak araştırmacı tarafından tez inceleme formu oluşturulmuştur. Bu form “tezin türü ve yılı, çalışmanın yapıldığı üniversite ve il, araştırma yöntemi (çalışma grubu, veri toplama aracı ve analiz yöntemleri), tezlerin derslere/konu alanlarına göre dağılımı, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlar ve etkisi, öneriler” olmak üzere altı ana başlık ve alt başlıklar içermektedir. Tezlerin her biri bu başlıklar çerçevesinde çok kapsamlı şekilde incelenmiş, bilgisayar ortamında her bir tez için form hazırlanarak veri havuzu oluşturulmuştur. Ardından her bir formdaki veriler “kodlama, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması” şeklinde dört evrede içerik analizinden geçirilmiştir (Çepni, 2012). Veriler, tekrar tekrar gözden geçirilerek kodlanmış ve belirlenen temalar ışığında alt temalar oluşturulmuştur. Temaların sunumunda tablo, grafik, harita gibi araçlardan yararlanılmış olup hepsinde istatistiksel olarak sadece frekans değerlerine yer verilmiştir.

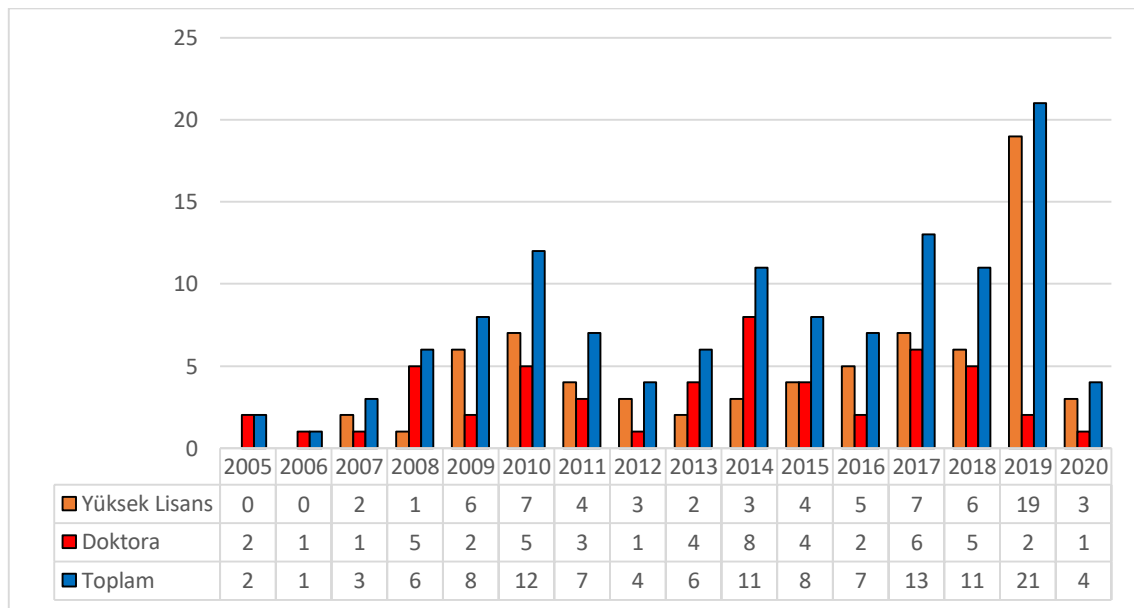
Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma kapsamındaki tezler ile tez inceleme formunun bir örneği, bilimin doğası konusunda doktora yapmış bir uzmana bilgisayar ortamında verilmiştir. Uzmanın, bu tezlerin 12 tanesini (yaklaşık %10'u) rastgele seçmesi, her biri için bilgisayar ortamında tez inceleme formunu doldurması ve analiz etmesi istenmiştir. Ayrıca, tezlerin farklı yıllardan ve farklı türlerden (yüksek lisans/doktora) seçimine dikkat edilmesi istenmiştir. Araştırmacı ve konu uzmanı tarafından bağımsız şekilde yapılan kodlamalar karşılaştırılmış, güvenilirlik yüzdesi 92 bulunmuştur. Güvenirlik yüzdesinin 80 ve üzeri bir değer çıkması, farklı kodlayıcılar tarafından yapılan değerlendirmenin güvenilir olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994). Yapılan farklı kodlamalar üzerinde görüşülmüş, fikir birliğine varılmıştır.

Bulgular

Tez Çalışmalarının Türü ve Yıllara Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında incelenen tezlerin 72 tanesi (%58,1) yüksek lisans, 52 tanesi (%41,9) doktora tezidir. Tez çalışmalarının yayın türüne ve yıllara göre dağılımı Grafik 1’de verilmiştir.



Grafik 1. Tez çalışmalarının türü ve yıllara göre dağılımı

Grafik 1'e göre, en fazla sayıda yüksek lisans tezi 2019 yılında (f=19) tamamlanmışken, 2005 ve 2006 yıllarında konuyla ilgili hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Doktora tezlerinin dağılımı incelendiğinde, en fazla çalışmanın 2014 yılında (f=8) tamamlandığı görülmektedir. Tezlerin tamamı dikkate alındığında en az sayıda tezin 2006 yılında (f=1), en fazla sayıda tezin ise 2019 yılında (f=21) yapıldığı tespit edilmiştir. Bazı yıllarda tez sayısında artış olmasıyla birlikte, bu artışın sürekli olmaması dikkat çekmektedir.

Tezlerin Üniversitelere ve İllere Göre Dağılımı

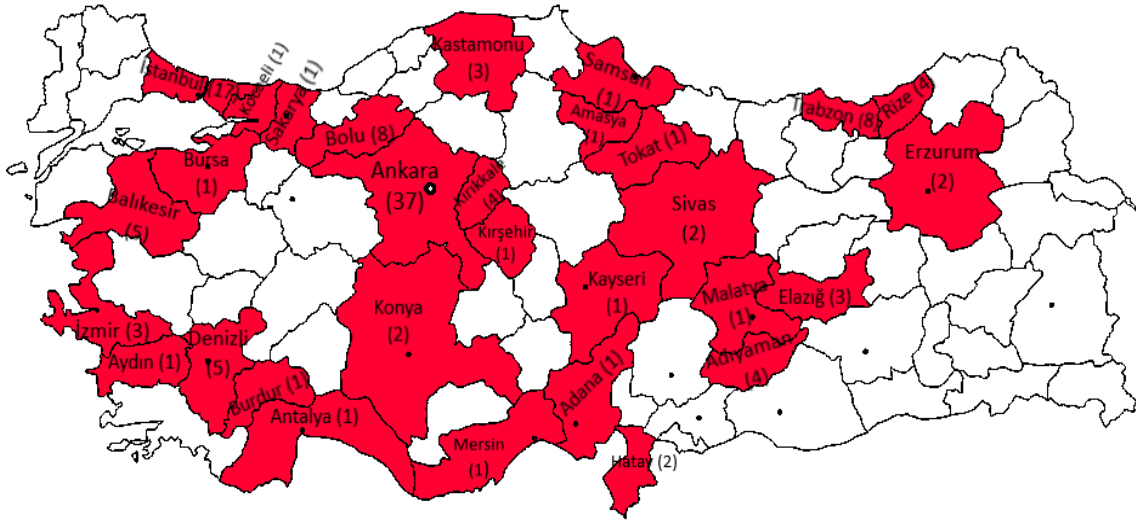
Çalışma kapsamında incelenen tezlerin üniversitelere göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversite Adı	Yüksek Lisans (f)	Doktora (f)	Toplam
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	7	1	8
Adıyaman Üniversitesi	3	1	4
Adnan Menderes Üniversitesi	1	-	1
Ahi Evran Üniversitesi	1	-	1
Alaaddin Keykubat Üniversitesi	1	-	1
Amasya Üniversitesi	1	-	1
Atatürk Üniversitesi	-	2	2
Balıkesir Üniversitesi	5	-	5
Boğaziçi Üniversitesi	1	-	1
Cumhuriyet Üniversitesi	2	-	2
Çukurova Üniversitesi	1	-	1
Dokuz Eylül Üniversitesi	-	2	2
Ege Üniversitesi	1	-	1
Erciyes Üniversitesi	-	1	1
Fırat Üniversitesi	1	2	3
Gazi Üniversitesi	8	13	21
Gaziosmanpaşa Üniversitesi	1	-	1
Hacettepe Üniversitesi	3	4	7
İnönü Üniversitesi	1	-	1
Karadeniz Teknik Üniversitesi	2	5	7
Kastamonu Üniversitesi	1	2	3
Kırıkkale Üniversitesi	4	-	4
Kocaeli Üniversitesi	1	-	1
Marmara Üniversitesi	7	6	13
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	1	-	1
Mersin Üniversitesi	1	-	1
Mustafa Kemal Üniversitesi	2	-	2
Necmettin Erbakan Üniversitesi	2	-	2
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1	-	1
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1	8	9
Pamukkale Üniversitesi	2	3	5
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	4	-	4
Sakarya Üniversitesi	2	-	2
Trabzon Üniversitesi	-	1	1
Uludağ Üniversitesi	1	-	1
Yıldız Teknik Üniversitesi	2	1	3
Toplam	72	52	124

Tablo 1'e göre, bilimin doğası konusunda yüksek lisans çalışmasının en fazla sayıda yapıldığı üniversiteler Abant İzzet Baysal Üniversitesi (f=7) ve Gazi Üniversitesi'dir (f=8). Doktora tez çalışmasının en fazla sayıda yapıldığı üniversite Gazi Üniversitesi'dir (f=13). Tez çalışmalarının tamamı dikkate alındığında, en fazla çalışmanın Gazi Üniversitesi'nde (f=21) ve Marmara Üniversitesi'nde (f=13) yapıldığı görülmektedir. Tabloda yer alan üniversitelerin bazılarında yüksek lisans çalışmasının, çoğunda ise doktora çalışmasının hiç yapılmamış olması dikkat çekmektedir. İncelenen çalışmaların Türkiye'de illere göre dağılımı tez sayılarıyla birlikte Harita 1'de verilmiştir.

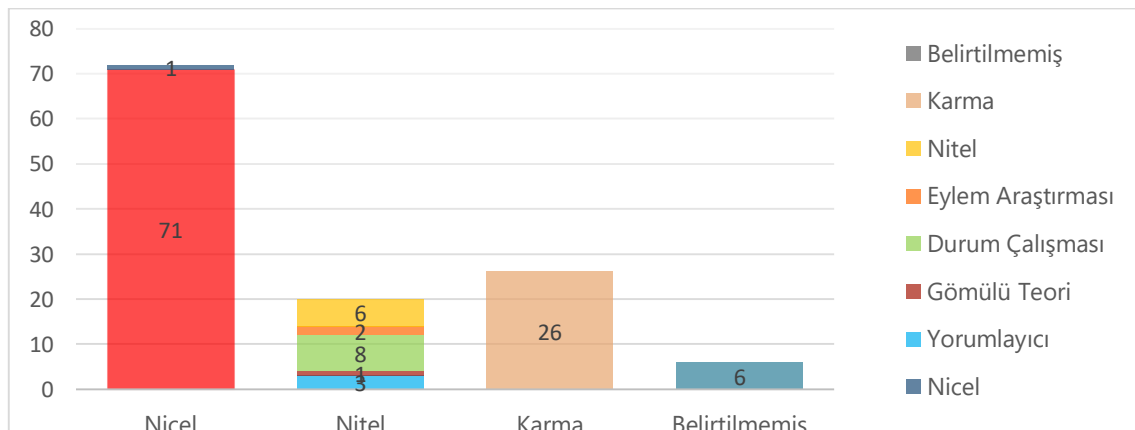


Harita 1. Tezlerin illere göre dağılımı

Harita 1'e göre, bilimin doğasının öğretimini konu alan tez çalışmalarının Türkiye genelinde sınırlı illerde yapıldığı, çalışmaların Ankara (f=37) ve İstanbul (f=17) illerinde çok daha fazla olduğu, bu illeri Trabzon (f=8), Bolu (f=8), Denizli (5), Balıkesir (5), Kırıkkale (f=4), Adıyaman (f=4), Rize (f=4) illerinin takip ettiği, haritada boyanan diğer illerde ise çok daha az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Genele bakıldığında, çalışmaların belli bölgelerde yoğunlaştığı, belli bölgelerde ise hiç yapılmadığı dikkat çekmektedir.

Tezlerde Kullanılan Araştırma Yöntemleri

İncelenen tez çalışmalarında kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı Grafik 2'de sunulmuştur.



Grafik 2. Araştırma yöntemleri

Grafik 2 incelendiğinde, tez çalışmalarının büyük bir kısmının nicel (f=72), bir kısmının nitel (f=20), bir kısmının ise karma yöntem (f=26) kullanılarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bir çalışma dışında nicel araştırma yönteminin kullanıldığı tüm çalışmalarda deneysel yöneme başvurulduğu, söz konusu çalışmaların büyük bir kısmının *ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desene* göre (f=58), bir kısmının ise *ön-test son-test tek gruplu deneysel desene göre* (f=13) yürütüldüğü belirlenmiştir. Nitel araştırma yöntemleri içerisinde yorumlayıcı (f=3), gömülü teori (f=1), durum çalışması (f=8) ve eylem araştırması (2) tercih edilirken, bazı çalışmalarda (f=6) ise nitel araştırmanın türü belirtilmemiştir. Ayrıca, bazı tez çalışmalarında araştırma yönteminin açıkça belirtilmediği de (f=6) tespit edilmiştir.

Çalışma Grubu

Tez çalışmalarında tercih edilen çalışma gruplarına ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

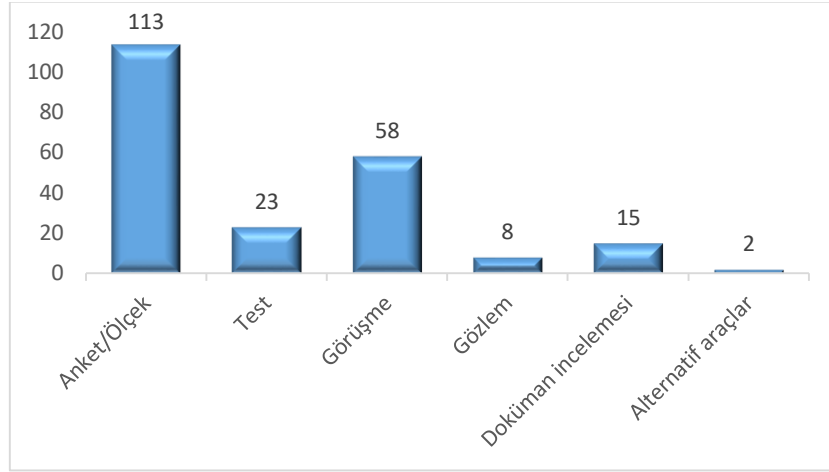
Çalışma Grubuna Ait Bilgiler

		Sınıf Seviyesi	f	Toplam
İlkokul		3. sınıf	1	3
		4. sınıf	2	
Ortaokul		5. sınıf	9	61
		6. sınıf	12	
		7. sınıf	20	
		8. sınıf	13	
		Karma	7	
Lise		9. sınıf	5	16
		10. sınıf	5	
		11. sınıf	5	
		12. sınıf	1	
Öğretmen Adayları	Fen Bilgisi	1. sınıf	3	39
		2. sınıf	1	
		3. sınıf	16	
		4. sınıf	5	
		Karma	3	
	Sınıf	2. sınıf	1	
		3. sınıf	5	
	Biyoloji	1. sınıf	1	
		2. sınıf	1	
	Kimya	Son sınıf	3	
Öğretmenler	Fen Bilimleri		2	2
Karma	Öğretmen adayı ve öğrenci		3	3
Toplam				124

Tablo 2 incelendiğinde, 3 çalışmanın ilkökul, 61 çalışmanın ortaokul, 16 çalışmanın lise öğrencileriyle, 39 çalışmanın öğretmen adaylarıyla, 2 çalışmanın öğretmenlerle ve 3 çalışmanın ise öğretmen adayları ve öğrencilerden oluşan karma gruplarla yürütüldüğü görülmektedir. Bu durumda çalışmalarda en fazla tercih edilen grubun ortaokul öğrencileri olduğu, bunu öğretmen adaylarının takip ettiği söylenebilir. İlkokul öğrencileriyle ve öğretmenlerle yürütülen çalışmaların sayıca azlığı dikkat çekmektedir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın odak noktası bilimin doğası olduğundan, tezlerde sadece bilimin doğasına yönelik olan veri toplama araçları incelemeye alınmıştır. Tezlerde kullanılan veri toplama araçlarına ait bilgiler Grafik 3'te verilmiştir.



Grafik 3. Veri toplama araçları

İncelenen tezlerin çoğunda birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı belirlenmiştir. Grafik 3'e göre, *ölçek/anket* (açık uçlu (f=78), likert (f=34), likert ve açık uçlu bir arada (f=1)) en çok tercih edilen veri toplama aracıdır. Çoğu çalışmada konuyla ilgili daha detaylı bilgi edinmek için, anket/ölçek kullanımının yanında *görüşme* (f=58) yoluyla veri toplandığı da görülmüştür. Bazı çalışmalarda ise *çoktan seçmeli testler* (f=23), *gözlem* (f=8), *doküman incelemesi* (yansıtıcı yazılar (f=11), ders notları (f=3), çalışma yapıları (f=1)) ve *alternatif araçlar* (kavram haritası (f=1), kavram karikatürü (f=1)) gibi veri toplama araçları kullanılmıştır. Tez çalışmaları detaylı şekilde incelendiğinde, katılımcıların bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeye yönelik çeşitli ölçeklerin/anketlerin/testlerin kullanıldığı, bunlardan bazılarının kaynağının yerli bazılarının ise yabancı (yurt dışı) olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu veri toplama araçlarının tez çalışmalarındaki kullanım sıklığı (f) ile diğer özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Tezlerde Kullanılan Bilimin Doğası Ölçeği/Anketi/Testine İlişkin Bilgiler

	Ölçek/Anket/Test adı	Kim(ler) tarafından, hangi yıl geliştirildi?	Soru tarzı	f	Toplam
Yabancı	Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (Nature of Scientific Knowledge Scale- NSKS)	Rubba ve Anderson (1978)	Likert	8	91
	Bilim-Teknoloji-Toplum Üzerine Görüşler Ölçeği (Views on Science-Technology- Society- VOSTS)	Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989)	Çoktan seçmeli	14	
	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science- VNOS-B)	Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998)	Açık uçlu	3	
	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science- VNOS-C)	Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002)	Açık uçlu	42	
	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science- VNOS-D)	Lederman ve Khishfe, (2002)	Açık uçlu	9	
	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science- VNOS-E)	Lederman ve Ko (2004)	Açık uçlu	8	

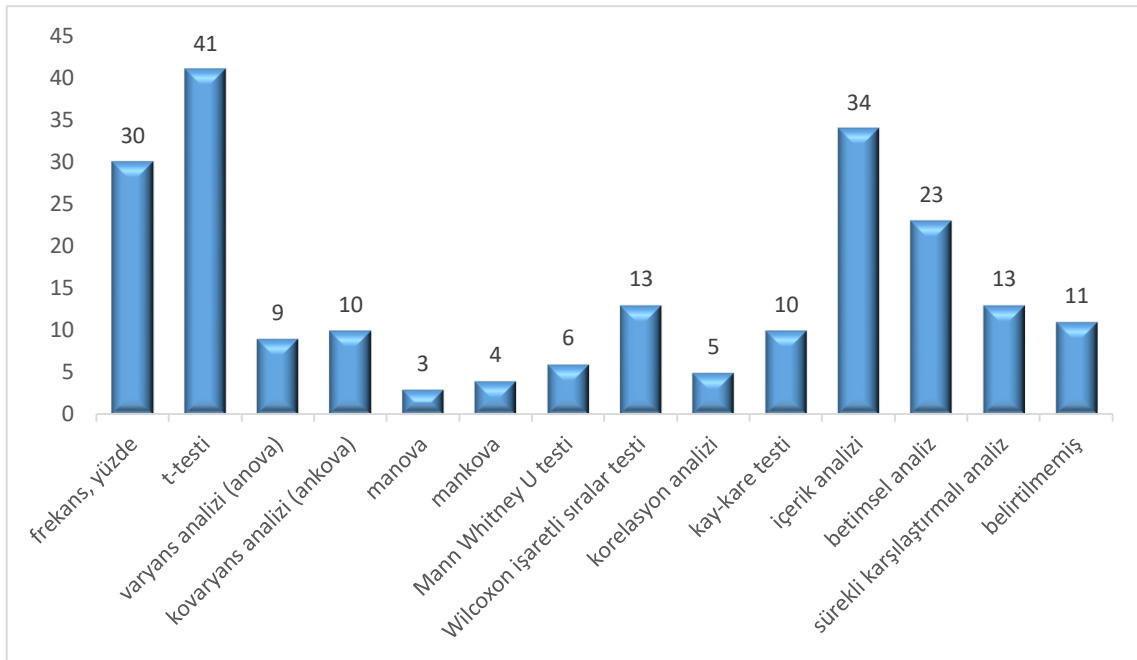
	Bilimin Doğası Anketi (Nature of Science-NOS Questionnaire)	Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002)	Açık uçlu	2	
	Bilimsel Bilginin Epistemolojisi (Perspectives on Scientific Epistemology- POSE)	Abd-El-Khalick (2002)	Açık uçlu	1	
	Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi (Nature of Science As Arqumentation Questionnaire-NSAAQ)	Sampson ve Clark (2006)	Likert	3	
	Bilimin Doğasına İlişkin Okuryazarlık Testi (Nature of Science Literacy Test-NSLT)	Wenning (2006)	Çoktan seçmeli	1	
	Bilimsel Bilgi Anketi	Küçük (2006)	Likert	7	
	İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası Ölçeği	Çelikdemir (2006)*	Çoktan seçmeli	2	
	Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Can (2008)*	Likert	3	
	Bilimin Doğası Ölçeği	Muşlu (2008)*	Açık uçlu	2	
	Bilimin Doğasını Değerlendirme Ölçeği	Muşlu (2008)	Çoktan seçmeli	3	
	Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği	Ünal-Çoban ve Ergin (2008)	Likert	4	
	Bilimin Doğası Anketi	Yücel (2009)*	Likert ve açık uçlu	1	
	Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Taşkın-Can ve Şahin-Pekmez (2008)*	Likert	1	
Yerli	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi	Çil (2010)*	Açık uçlu	8	45
	Bilimin Doğası Anketi	Hacıeminoğlu (2010)	Likert	2	
	Bilimsel Bilgiyi Anlama Ölçeği	Akşan (2011)*	Açık uçlu	1	
	Bilimsel Bilgi Anketi	Akşan (2011)	Likert	1	
	Bilimin Doğası Hakkında Görüş Formu	Önen (2011)	Çoktan seçmeli	1	
	Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	Özcan (2011)*	Likert	4	
	Bilimin Doğası Görüşleri Testi (BİLTEST)	Yalaki, İrez, Doğan ve Çakmakçı (2014)	Çoktan seçmeli	2	
	Bilimin Doğası Anketi	Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)	Likert	1	
	Bilimle İlgili Görüşler Anketi	Aksoy (2018)	Açık uçlu	1	
	Bilimin Doğasına Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Anketi	Taşdere (2018)	Açık uçlu	1	

*Tez yazarı, ölçeğin alanyazında var olan ölçeklerden esinlenerek ya da farklı ölçeklerden alınan bazı soruların birleştirilip düzenlenerek geliştirildiğini belirtmiştir.

Tablo 3'e göre, tez çalışmalarında bilimin doğasıyla ilgili yabancı kaynaklı 10 farklı veri toplama aracının, yerli olarak da 18 farklı veri toplama aracının kullanıldığı görülmektedir. Kaynağı Türkçe olan (yerli) araçlar incelendiğinde, 8'inin (*) alanyazında var olan farklı ölçeklerin uyarlaması olduğu tespit edilmiştir. Tez çalışmalarında çoğunlukla yabancı kaynaklardan alınıp Türkçeye çevrilen veri toplama araçlarının (f=91) kullanıldığı, bunlar içerisinde en çok VNOS-C (f=42) ile VOSTS (f=14) araçlarının tercih edildiği belirlenmiştir.

Veri Analiz Yöntemleri

Tezlerde yararlanılan veri analiz yöntemlerinin tamamı inceleme kapsamına alınmamıştır. Sadece bilimin doğasıyla ilgili verilerin analizinde kullanılan yöntemler incelenmiştir. Bilimin doğasına yönelik verilerin analizinde kullanılan yöntemler Grafik 4'te verilmiştir.



Grafik 4. Veri analiz yöntemleri

Grafik 4'e göre, çalışmalardan elde edilen nicel verilerin analizinde çoğunlukla parametrik testlere başvurulduğu, bunlar içerisinde en fazla t-testinin (f=41) kullanıldığı görülmektedir. Mann-Whitney U testi (f=6) ve Wilcoxon işaretli sıralar testi (13) gibi nonparametrik testler ise daha az sayıda kullanılmıştır. Bazı tez çalışmalarında frekans/yüzde gibi betimsel istatistik yöntemlerinden (f=30) sıklıkla yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizinde en çok içerik analizi (f=34) ve betimsel analiz (f=23) yöntemleri tercih edilirken, bazı çalışmalarda ise verilerin analiz yöntemi belirtilmemiştir (f=11).

Tezlerin Derslere/ Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Tez çalışmalarında hangi derslerin/konu alanlarının tercih edildiği ve bunların çalışma gruplarına göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Tezlerin Derslere/Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Öğrenim Seviyesi	Dersin Adı	Konu Alanı	f	Toplam
İlkokul	Fen Bilimleri	Fiziksel Olaylar	1	3
		Karma*	1	
		Belirtilmemiş**	1	
Ortaokul	Fen Bilimleri	Dünya ve Evren	2	61
		Canlılar ve Yaşam	8	
		Fiziksel Olaylar	22	
		Madde ve Doğası	11	
		Karma*	5	
		Okul dışı öğrenme	2	
		Belirtilmemiş**	11	
Lise	Fizik	Kütle çekim	1	16
		Eğik atış	1	
	Kimya	Manyetizma	2	
		Gazlar	1	
		Asit-baz	2	

	Çözeltiler	1	
	Maddenin tanecikli yapısı	1	
	Kimyasal denge	1	
	Kimya bilimi	1	
	Belirtilmemiş**	1	
	Hücre	1	
Biyoloji	Canlılarda enerji dönüşümleri	1	
	Üreme	1	
	Belirtilmemiş**	1	
	Fen-teknoloji-toplum	5	
	Okul deneyimi/Öğretmenlik uygulaması	2	
	Bilimin doğası ve bilim tarihi	10	
	Özel öğretim yöntemleri I	2	
	Fen öğretimi I-II	2	
	Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I-II	3	
	Genel biyoloji laboratuvarı I	2	
Üniversite	Genel kimya I	1	39
	Ortaöğretimde kimya deneyleri laboratuvarı	1	
	Fizikte özel konular	1	
	Genel fizik laboratuvarı II	1	
	Astronomi	1	
	Kimyada deney tasarımı (seçmeli)	1	
	Fen okuryazarlığı (seçmeli)	1	
	Kimya eğitiminde araştırma (seçmeli)	1	
	Karma (birden fazla ders)	5	
Mesleki gelişim programı	BİDOMEĞ projesi		2
Karma grup			3
Toplam			124

Karma*: Farklı sınıf seviyelerini ya da aynı sınıf seviyesinden farklı konu alanlarını içeren çalışmalar, *Belirtilmemiş*: Fen içeriğinden bağımsız şekilde sadece bilimin doğasının unsurlarını öğretmeyi hedefleyen çalışmalar

Tablo 4'e göre ilkökul ve ortaokul düzeyindeki tüm çalışmaların fen bilimleri dersi kapsamında yürütüldüğü, ortaokul düzeyindeki çalışmaların fiziksel olaylar (f=22) ile madde ve doğası (f=11) konu alanlarında yoğunlaştığı, bazı çalışmaların (f=11) ise fen içeriğinden bağımsız şekilde sadece bilimin doğasının öğretimine odaklandığı görülmektedir. Lise düzeyinde en çok çalışmanın kimya dersi (f=8) bağlamında yürütüldüğü, bunu fizik (f=4) ve biyoloji (f=4) derslerinin takip ettiği anlaşılmaktadır. Üniversite düzeyindeki çalışmalar incelendiğinde, bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin (f=10) en çok tercih edilen ders olduğu, bunu fen-teknoloji-toplum dersi (f=5) ile birden fazla dersin (f=5) dahil edildiği çalışmaların takip ettiği belirlenmiştir. Oldukça sınırlı sayıda olmasına rağmen, öğretmenlere yönelik mesleki gelişim programlarıyla (BİDOMEĞ projesi) bilimin doğasının öğretimine yönelik çalışmaların da yürütüldüğü görülmektedir.

Bilimin Doğası Öğretiminde Kullanılan Yaklaşım

Tezler incelendiğinde, bazı çalışmaların belli bir fen içeriğini öğretmeye odaklandığı, bilimin doğası öğretimine açıkça yer vermediği görülmüştür. Söz konusu çalışmalarda deney gruplarında argümantasyon, 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme, deney teknikleri, STEM, işbirlikli öğrenme vb. yaklaşım/model/yöntem ve tekniklerle öğretim yapılmış, katılımcıların bilimin doğası ve unsurlarına ilişkin özellikleri dolaylı yoldan öğrenmeleri beklenmiştir. Bazı çalışmalarda tarihsel yaklaşımın kullanıldığı, bazılarında ise fen içeriğinden bağımsız şekilde ya da fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş şekilde doğrudan bilimin doğasının öğretimine yer verildiği tespit

edilmiştir. Bazı çalışmalarda ise bilimin doğasının öğretiminde kullanılan yaklaşımlar ve bunların öğretimsel etkileri karşılaştırılmıştır. Tezlerde bilimin doğası öğretiminde hangi yaklaşımın tercih edildiği, yapılan öğretimin katılımcıların bilimin doğası anlayışlarında istatistiksel olarak nasıl bir etki yarattığı hakkındaki bilgiler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Tezlerde Bilimin Doğası Öğretiminde Kullanılan Yaklaşım ve İstatistiksel Açıdan Etkisi

Bilimin Doğası Öğretimi İçin Kullanılan Yaklaşım	Öğretimin Etkisi			f	
	Olumlu	Kısmen	Etkisiz		
Tarihsel Yaklaşım	17	4	2	23	
Dolaylı Yaklaşım	22	10	9	41	
Doğrudan- Yansıtıcı Yaklaşım	İçerikle ilişkilendirilmiş 28	3	-	31	
	İçerikten bağımsız 20	2	-	22	
Karma Yaklaşım*	Doğrudan-yansıtıcı ve dolaylı	-	1	-	1
	Doğrudan-yansıtıcı ve tarihsel	1	1	-	2
	Doğrudan-yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel	-	1	-	1
Yaklaşımların Karşılaştırılması**	Doğrudan-yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel				1
	İçerikle ilişkilendirilmiş ve içerikten bağımsız doğrudan-yansıtıcı yaklaşım				2
Toplam					124

*Karma yaklaşım: Aynı grupta farklı yaklaşımlar bir arada kullanılmış, **Karşılaştırma: Farklı gruplarda farklı yaklaşımlar kullanılarak etkileri karşılaştırılmış

Tablo 5'e göre, tezlerde en çok tercih edilen yaklaşımın sırasıyla doğrudan-yansıtıcı yaklaşım (f=53) ve dolaylı yaklaşım (f=41) olduğu görülmektedir. Dolaylı yaklaşımın kullanıldığı çalışmaların 22'sinde yapılan öğretimin katılımcıların bilimin doğası anlayışlarında olumlu etki yarattığı, 9'unda etkili olmadığı, 10'unda ise kısmen etkili olduğu (bilimin doğası unsurlarının bazılarında gelişim görüldüğü) belirtilmiştir. Tarihsel yaklaşımın (f=17), içerikle ilişkilendirilmiş (f=28) ve içerikten bağımsız (f=20) olan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı çalışmaların çoğunda öğretimin katılımcılar üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tez çalışmalarında, tek bir yaklaşımın etkisinin araştırıldığı durumlar dışında birden fazla yaklaşımın birlikte kullanılmasının yaptığı etki de araştırılmıştır. Karma yaklaşım olarak adlandırılan bu tür çalışmalarda ulaşılan sonuçların değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Sınırlı sayıda da olsa, farklı gruplar üzerinde farklı yaklaşımlara dayalı öğretim yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bir çalışmada doğrudan-yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel yaklaşımın ayrı ayrı uygulandığı üç grup karşılaştırılırken, iki çalışmada ise fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş ve içerikten bağımsız olan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın uygulandığı gruplar karşılaştırılmıştır. Söz konusu karşılaştırmalarda, gruplar arasında bilimin doğasının tüm unsurları açısından bariz bir üstünlük ortaya çıkmazken, bazı unsurlarda eşitlik, bazı unsurlarda ise bir tarafın üstünlüğü gözlemlenmiştir.

Tezlerde Yapılan Öneriler

Tez yazarları tarafından yapılan öneriler incelenmiş, bazı çalışmalarda benzer önerilerin bulunduğu saptanmıştır. Sunulan öneriler "MEB'e, öğretmenlere, YÖK'e, akademisyenlere ve araştırmacılara" yönelik olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. Tez çalışmalarında bilimin doğasıyla ilgili yapılan öneriler ve bu önerilerin frekans değerlerine ait bilgiler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Yapılan Öneriler

Temalar	Öneriler	(f)
MEB'e	Bilimin doğası ve unsurları, fen öğretim programında bilişsel bir öğretim hedefi olarak yer almalıdır	17
	Öğretmenlere, bilimin doğasının öğretimi konusunda uygulamalı hizmet içi eğitimler verilmelidir	32
	Öğretim programındaki konular bilim tarihiyle ilişkilendirilmelidir	5
	Öğretmenler için farklı sınıf seviyelerini ve konularını içeren, bilimin doğasının öğretimine yönelik etkinliklerin bulunduğu kılavuz kitap hazırlanmalıdır	15
	Bilimin doğası öğretimi, öğrencilerin tüm eğitim-öğretim yaşantılarına yayılmalı ve bütün kademelerde yer almalıdır	9
	Ders kitapları, bilimin doğasına yönelik etkinlikler açısından zenginleştirilmelidir	20
Öğretmenlere	Öğrencilere bilimin doğası anlayışı kazandırmak için özel zaman ayırmalı ve yoğun çaba göstermelidir	12
	Bilimin doğasının öğretiminde dolaylı yaklaşım yerine doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımını kullanmalıdır	12
	Bilimin doğası, fen konularıyla ilişkilendirilerek öğretilmelidir	22
	Sınıf içi etkinlikleri düzenlerken, öğrencilere bilimin doğası anlayışı kazandıracak ve geliştirecek farklı yöntem ve tekniklere yer vermelidir	8
	Derslerinde bilim tarihine yer vermelidir	6
	Öğretim sürecine öğrencilerin aktif katıldığı ve bilimsel bilgilere eleştirel bakış açısıyla bakabileceği bilimsel tartışma ortamları yaratmalıdır	8
Farklı derslerde bilimin doğası öğretimine yer verilmeli, disiplinler arası öğretim yapılmalıdır	5	
YÖK'e	Öğretmen adaylarına sadece belli bir sınıf düzeyinde ve kısıtlı ders saatinde bilimin doğası öğretimi yapmak yerine, tüm sınıf düzeylerine yayılmış öğretim politikası benimsenmelidir	7
	Hizmet öncesi öğretmen eğitimi programları yeniden yapılandırılmalı, "Bilimin Doğası, Bilim Tarihi, Bilim Felsefesi, Bilim Sosyolojisi, Fen-Teknoloji-Toplum" gibi zorunlu dersler ilave edilmelidir	16
	Bilim Tarihi ve Doğası tek bir ders olarak değil, ayrı ayrı dersler olarak okutulmalıdır	2
Akademisyenlere	Öğretmen adayları okul dışı öğrenme etkinliklerine yönlendirilmelidir	2
	Bilimin doğası planlı-programlı bir şekilde öğretmen adaylarına öğretilmelidir	13
	Doğrudan-yansıtıcı bir öğretim yaklaşımı benimsenmelidir	4
	Fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş bilimin doğası anlayışı kazandıracak öğretim uygulamaları planlanmalıdır	5
	Bilimin doğası öğretiminde farklı yaklaşımlar bir arada kullanılmalıdır	2
Öğretmen adaylarına bilimin doğası öğretimi yapıldıktan sonra, konuyla ilgili etkinlik geliştirmeleri sağlanmalı ve bu etkinlikleri değerlendirilmelidir	4	
Araştırmacılara	Daha uzun süreli çalışmalar planlanabilir	32
	Daha büyük örneklerle çalışılabilir	19
	Farklı sınıf seviyelerinde veya farklı konular üzerinde benzer çalışmalar yürütülebilir	53
	Öğrencilerin/öğretmen adaylarının/öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri daha kapsamlı şekilde araştırılabilir ve bilimin doğası profilleri çıkarılabilir	4
	Bilimin doğasının öğretiminde farklı yaklaşımların birlikte uygulandığı ve etkisinin karşılaştırıldığı deneysel çalışmaların sayısı artırılabilir	3
	Farklı yaş gruplarındaki öğrencilere bilimin doğasının hangi unsurlarının nasıl bir yolla öğretilmesi gerektiği araştırılabilir	5
	Öğretmenlerin/akademisyenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bu görüşleri öğretim uygulamalarına ne ölçüde yansıtıtları ve karşılaştıkları zorluklar araştırılabilir	9
	Tarihsel yaklaşımın kullanıldığı deneysel çalışmaların sayısı artırılabilir	2
Kullanılan ölçek uzunsa, tek oturum yerine birkaç oturumda uygulanabilir	1	

Alanyazında yaygın kullanılan doğrudan-yansıtıcı etkinliklerin dışında konu bağlamında ya da bağlam dışı orijinal etkinlikler geliştirilebilir	3
Alanyazında, Türkçe çevirisi yapılarak yaygın biçimde kullanılan anketlerin dışında öğrenci yapısına daha uygun anketler geliştirilmelidir	12
Farklı veri toplama araçlarıyla daha detaylı verilere ulaşılabilir	8
İlkokulda yapılan çalışma sayısı artırılmalıdır	3
Bilimin doğasına yönelik görüşlerin kalıcılığını inceleyen daha fazla çalışma yapılabilir	2
Öğrencilerin ailelerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri araştırılabilir	2
Alanyazında öğrencilerin özellikle gelişim gösteremedikleri ya da sınırlı gelişim gösterdikleri bilimin doğası unsurları tespit edilerek bu durumun nedenleri araştırılabilir, bu unsurlarda gelişimlerini sağlayacak özel etkinlikler tasarlanabilir	10
Alanyazında bilimin doğası hakkındaki görüşlerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan ve üç kategoriden oluşan rubriklerin kapsamının genişletilmesi önerilmektedir	2

Tablo 6'ya göre, en çok önerinin araştırmacılara (f=170) ve MEB'e (f=98) yönelik olarak yapıldığı görülmektedir. MEB'e yönelik yapılan öneriler arasında en çok "öğretmenlere, bilimin doğasının öğretimi konusunda uygulamalı hizmet içi eğitimler verilmesi (f=32)", "ders kitaplarının, bilimin doğasına yönelik etkinlikler açısından zenginleştirilmesi (f=20)" ve "bilimin doğası ve unsurlarının, fen öğretim programında bilişsel bir öğretim hedefi olarak yer alması (f=17)" bulunmaktadır. Öğretmenlere yönelik ise en çok "bilimin doğasının, fen konularıyla ilişkilendirilerek öğretilmesi (f=22)", "öğrencilere bilimin doğası anlayışı kazandırmak için özel zaman ayrılması ve yoğun çaba harcanması (f=12)" ve "bilimin doğasının öğretiminde dolaylı yaklaşım yerine doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımının kullanılması (f=12)" önerilmektedir. YÖK'e en çok önerilen "hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarının yeniden yapılandırılması, Bilimin Doğası, Bilim Tarihi, Bilim Felsefesi, Bilim Sosyolojisi, Fen-Teknoloji-Toplum gibi zorunlu derslerin ilave edilmesidir (f=16)". Akademisyenlere en çok "bilimin doğasının planlı-programlı bir şekilde öğretmen adaylarına öğretilmesi (f=13)" önerilmektedir. Araştırmacılara en çok önerilenler arasında "farklı sınıf seviyelerinde veya farklı konular üzerinde benzer çalışmaların yürütülmesi (f=53)", "daha uzun süreli çalışmaların planlanması (f=32)" ve "daha büyük örneklerle çalışılması (f=19)" yer almaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Türkiye'de 2005-2020 yılları arasında yayınlanmış ve bilimin doğası öğretimini konu alan 124 tez "tezin türü ve yılı, çalışmanın yapıldığı üniversite ve il, araştırma yöntemi (çalışma grubu, veri toplama aracı ve analiz yöntemleri), tezlerin derslere/konu alanlarına göre dağılımı, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlar ve etkisi, öneriler" olmak üzere altı ana başlık ve alt başlıklar çerçevesinde incelenmiştir. İncelenen tezlerin 72 tanesi yüksek lisans, 52 tanesi doktora tezidir.

Tez çalışmalarının yıllara göre dağılımı incelendiğinde, 2005 ve 2006 yıllarında konuyla ilgili yüksek lisans çalışmasının bulunmadığı, doktora çalışmasının ise çok az sayıda olduğu belirlenmiştir. Erdaş vd. (2016) tarafından 1998-2012 yılları arasında Türkiye'de bilimin doğası ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bilimin doğası kavramının Türkiye'deki fen eğitimi literatürüne 1998 yılında girmesine rağmen, konuyla ilgili çalışmaların sayısında 2004 yılından itibaren düzenli bir artışın başladığı, araştırmacıların ilgilerinin bu alana 2004 yılından itibaren kaydığı görülmüştür. Bilimin doğasıyla ilgili yapılan araştırmalar diğer ülkelerde olduğu gibi aşamalı değil, öğrencilerin/öğretmen adaylarının/öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi/geliştirilmesi şeklinde eş zamanlı olarak yürütülmüştür (Erdaş vd.,

2016). Bu durum, bilimin doğasının öğretimiyle ilgili çalışma sayısının az oluşunu açıklar niteliktedir. Sonraki yıllarda hem yüksek lisans hem de doktora tez sayısında artış eğilimi olduğu, bu artışın sürekli olmadığı, en fazla sayıda tezin 2019 yılında yayınlandığı tespit edilmiştir. Güncellenen öğretim programlarında bazı becerilere ve duyuşsal özelliklere vurgu yapılması, araştırmacıların ilgisini bu alana yönlendirmekte, ilgini alanda yapılan araştırma sayısını da etkilemektedir. Vizyon olarak fen okuryazarı bireylerin yetişmesini hedefleyen fen bilimleri öğretim programının amaçları, bilimin doğasının öğretimini de kapsayacak şekilde güncellenmiştir (MEB, 2005, 2013, 2018). Yapılan güncellemelerin, bilimin doğasıyla ilgili araştırmaların artışına katkı sağladığı söylenebilir. Ancak, bilimin doğası konusundaki araştırma sayısının 2019 yılında zirve yapmasına rağmen 2020 yılında çok ciddi şekilde düşmesi de oldukça dikkat çekmektedir. 2018 yılında yapılan değişiklikle fen öğretim programına “mühendislik ve tasarım becerileri” adı altında beceri alanı eklenmiştir (MEB, 2018). Programa ilk kez dahil edilen bu alanla birlikte, araştırmaların ilgisi farklı alanlara yönelmiş olabilir. Taşkın (2021), 2002-2020 yılları arasında yayınlanmış bilimin doğasının öğretimini içeren makaleleri incelemiş, bazı yıllarda çalışma sayısının zirve yaptığı bazı yıllarda ise düşüş olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Ocak ve Yeter (2018), 2006-2016 yılları arasında yayınlanmış tezleri ve makaleleri inceleyerek benzer bulgulara ulaşmıştır. Bu bulgular, mevcut araştırmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Tezlerin üniversitelere dağılımına bakıldığında, birçok üniversitede bilimin doğası öğretimiyle ilgili yüksek lisans çalışmasının gerçekleştirildiği, doktora tez çalışmasının ise sınırlı sayıdaki üniversitede gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Ayrıca, konuyla ilgili en fazla sayıda çalışma sırasıyla Gazi Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi gibi sınırlı sayıdaki üniversitede yürütülmüştür. Tezlerin illere dağılımına bakıldığında, çalışmaların belli bölgelerde yoğunlaştığı, belli bölgelerde ise hiç yapılmadığı belirlenmiştir. Yüksek lisans tezi çalışılan konuda uzmanlaşmayı sağlarken, doktora tezi ise daha uzun süreli ve kapsamlı bir çalışmanın ürünü olup çalışılan konunun felsefesini derinlemesine anlamayı gerektirir (Şen, 2013). Bu bakımdan doktora tezlerinin önemi ve alanyazına katkısı yadsınmaz bir gerçektir. Bilimin doğasının öğretimiyle ilgili doktora tez sayısının az olması, bu sayının belli illerde ve üniversitelerde yoğunlaşması alanyazındaki ihtiyacı ortaya koymaktadır. Farklı bölgelerde, farklı illerde ve hatta farklı üniversitelerde yapılan tez sayısının artmasının “bilimin doğası öğretimiyle ilgili daha geniş bir veri havuzunun oluşması, alandaki ihtiyaçların yerel ve ulusal düzeyde tespit edilmesi, yapılacak çalışmalar ve öğretimsel planlamalar” açısından yararlı ve yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Tezlerde, araştırma yöntemi olarak en çok nicel araştırma yöntemine başvurulduğu, nitel ve da karma araştırma yöntemlerine dayalı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Katılımcıların olaylara bakış açısını, onlara ne tür anlamlar yüklediklerini açığa çıkarması bakımından nitel araştırmaların nicel araştırmalardan daha üstün olduğu belirtilmektedir (Storey, 2007). Hem nicel hem de nitel verilerin toplanması ve bu iki veri setinin analizinin bütünleştirilmesi esasına dayanan karma yaklaşımın, tek başına her bir yaklaşımın (nicel veya nitel) kullanımına kıyasla daha da avantajlı olacağı vurgulanmaktadır (Creswell, 2017; Leech ve Onwuegbuzie, 2009). Bu bakımdan karma yaklaşımın esas alındığı daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Tezlerin çalışma gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, okul öncesinde bu konu bağlamında tez çalışmasının hiç yapılmadığı, ilkökul düzeyinde ve öğretmenlerle çok sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Çalışmaların çoğu ortaokul öğrencileriyle ve öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Ayvaci ve Akdemir (2017), 2013-2015

yılları arasında yapılan bilimin doğası konulu tezleri incelemiş ve örneklem grubu olarak en çok ortaokul öğrencileri ile öğretmen adaylarının tercih edildiği bulgusuna ulaşmıştır. Taşkın (2021), bilimin doğası konulu makaleleri incelemiş ve benzer bulgulara ulaşmıştır. Bilimin doğası eğitime erken yaşlardan itibaren başlanmasının, çağdaş bilim anlayışı geliştirmede oldukça önemli ve yararlı olduğu bilinmektedir (Akerson, Weiland, Pongsanon ve Nargund, 2010). Bu nedenle okul öncesinden başlayarak, ilkokullarda da bilimin doğası öğretimine yer verilmeli ve bu düzeylerde de araştırmalar yürütülmelidir. Öğretmenlerin sahip oldukları bilimin doğası anlayışlarının öğrencilere bu anlayışı kazandırmada tek etken olmadığı bilinse de, öğrencilerde bu anlayışı geliştirebilmeleri için öncelikle kendilerinin doğru ve yeterli bir anlayışa sahip olmaları gerektiği, bu bakımdan da hizmet içi eğitime ihtiyaç duydukları bir gerçektir. Bilimin doğası ve öğretimini içeren mesleki çalışmanın çok az sayıda olması ve öğretmenlerin uygulamalı eğitimlere ihtiyaçları göz önünde bulundurulursa, öğretmen eğitimini içeren çok daha fazla sayıda araştırma yapılması gerektiği söylenebilir. Tezlerin çoğunda birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı belirlenmiştir. Bunlar içerisinde en çok ölçek veya anketin tercih edildiği, bazı çalışmalarda ise daha detaylı bilgi edinmek için görüşmelerin de yapıldığı görülmüştür. Farklı veri toplama araçlarının kullanıldığı çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Nicel verilerin analizinde çoğunlukla parametrik testler ve betimsel istatistikler, nitel verilerin analizinde ise sıklıkla içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır. Tezlerde kullanılan veri toplama araçlarına uygun analiz yöntemleri tercih edilmiştir; fakat bazı tezlerde bazı verilerin analiz yöntemine ilişkin yeterli açıklamanın yapılmadığı görülmüştür. Araştırmacılara bu hususa dikkat etmeleri, veri analiz yöntemi bölümünde nasıl bir yol izlediklerini açıkça ifade etmeleri önerilmektedir. Farklı nitel veri toplama araçları kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmasının da yararlı olacağı düşünülmektedir.

Tezlerde, bilimin doğasına yönelik görüşlerin belirlenmesi için çoğunlukla kaynağı yabancı olan ve Türkçe uyarlaması yapılmış ölçme araçlarının kullanıldığı, Türkçe kaynaklı bazı ölçme araçlarının ise alanyazında var olanlardan esinlenerek ya da farklı ölçme araçlarından alınan bazı soruların birleştirilip düzenlenerek geliştirildiği belirlenmiştir. Farklı bir dilden tercüme edilerek uyarlaması yapılan ölçme araçlarında, sadece sorunsuz bir çevirinin yapılmış olması yeterli olmaz. Kültürler arası farklılıkların da dikkate alınması, ölçme aracının bu açıdan da geçerliğinin sağlanması oldukça önemlidir (Bayık ve Gürbüz, 2016). Örneğin, bilimin doğasıyla ilgili Türkçe uyarlaması yapılmış bir ölçme aracı bir örneklem grubuna uygulandığında, bilimin doğası görüşlerinin yetersiz çıkması durumunda, bunun orijinal dilden başka dile çevirisi yapılan ölçme aracından mı etkilendiği yoksa gerçekten örneklem grubundan mı kaynaklandığı sorusu akla gelebilir. Benzer sorun Türkçe olarak hazırlanmış ve farklı örneklem üzerinde uygulanan ölçme araçları içinde geçerlidir. Dil aynı olsa bile farklı örneklemdeki farklı kültürel özelliklere sahip olma ihtimali, her ölçme aracının her örneklem grubu için uygun olamayacağı durumu göz ardı edilmemelidir (Erdemir, 2018). Bu bağlamda bir ölçme aracı ister orijinal diliyle kullanılıyor olsun ister başka bir dilden uyarlanmış olsun, araştırmacılar, kullanacağı tüm hazır ölçekler için geçerleme çalışmaları yapmalıdır (Bayık ve Gürbüz, 2016; Erdemir, 2018). Tez çalışmaları incelendiğinde, en çok Türkçe uyarlaması yapılmış VNOS-C ve VOSTS formunun kullanıldığı görülmüştür. Yapılacak yeni araştırmalarda orijinal dili Türkçe olan ölçme araçlarının kullanılması ve farklı örneklem üzerindeki etkisinin görülmesi, gerekirse örneklem grubunun kültürel özelliklerine göre uyarlama çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Ayrıca, ulusal alanyazında orijinal dili Türkçe olan, farklı kademelerin özellikleri dikkate alınarak hazırlanmış bilimin doğasıyla ilgili ölçme araçlarının geliştirilmesine de ihtiyaç duyulmaktadır. Uluslararası

alanyazında, yerel ve kültürel bağlamda ölçek geliştirme çalışmaları yapılmaktadır ve bu tarz çalışmaların her ülkede yapılması önerilmektedir. Örneğin, Cronje vd. (2015) Güney Afrikalı fen bilimleri öğretmenlerine yönelik, Yuenyong ve Thao-Do (2020) ise Vietnamlı fizik öğretmen adaylarına yönelik yerel ölçek geliştirmiş, alanyazında var olan ölçekleri kullanmak yerine ölçeğin uygulanacağı örneklemin sosyal ve kültürel özelliklerini dikkate alarak hazırlanmış bir ölçeğin kullanımının daha etkili olacağını belirtmiştir.

Tezlerde tercih edilen derslerin/konu alanlarının çalışma gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, ilkökul ve ortaokul düzeyindeki tüm çalışmaların fen bilimleri dersi kapsamında yürütüldüğü, ortaokul düzeyindeki çalışmaların fiziksel olaylar ile madde ve doğası konu alanlarında yoğunlaştığı görülmüştür. Ortaokul düzeyinde *dünya ve evren* konu alanında oldukça az çalışma yapılmış olması, bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğuna işaret etmektedir. Nitekim PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavlarda, öğrencilerin bu alanda oldukça başarısız oldukları rapor edilmiştir. Önceki programlarda son ünite olarak işlenen astronomi konuları, 2018’de güncellenen fen öğretim programıyla ilköğretimin tüm kademelerinde birinci üniteye taşınmıştır (Çevik, Ezberci-Çevik, Saylan-Kırmızıgül ve Kaya, 2018). Lise düzeyinde en çok sayıdaki çalışma kimya dersi bağlamında yürütülmüş, bunu fizik ve biyoloji dersleri takip etmiştir. Üniversite düzeyindeki çalışmalar incelendiğinde, bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin en çok tercih edilen ders olduğu, bunu fen-teknoloji-toplum dersinin takip ettiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalarda çoğunlukla bilimin doğası konusunu kapsayan derslerin tercih edildiği, bununla birlikte farklı seçmeli ve zorunlu derslerinde araştırmada kullanıldığı görülmüştür. Oldukça sınırlı sayıda olmasına rağmen, öğretmenlere yönelik mesleki gelişim programlarıyla (BİDOMEĞ projesi) bilimin doğası öğretimine yönelik çalışmalar da yürütülmüştür. Hazırlanacak çok daha fazla sayıdaki mesleki gelişim programıyla, öğretmenlerin bilimin doğası ve öğretimi konusunda daha bilinçli görüşler geliştirmeleri desteklenebilir. Elbetteki öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin yeterli anlayışa sahip olması, bu anlayışı öğretim planlarına veya sınıf uygulamalarına otomatik olarak yansıtacağı anlamına gelmez. Yapılan araştırmalarda bu konunun oldukça karmaşık olduğunu desteklemekte (Abd-El-Khalick vd., 1998; Bell vd., 2000), bu karmaşıklığa katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi ve sistematik olarak araştırılması gerektiğini savunmaktadır (Lederman, 1999). Erdaş-Kartal vd. (2019), fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili mesleki yeterliliklerini geliştirmeyi amaçlayan uzun süreli bir mesleki gelişim programının öğretmenlerin bilimin doğasını öğrenme ve öğretme inançları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular uzun süreli mesleki gelişim programının öğretmenlerin bilimin doğasını öğretmeye yönelik öz yeterlilik inançlarını geliştirdiğini göstermiştir. Tekin vd. (2019), uzun süreli mesleki gelişim programının fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası öğretimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Öğretmenlere bu kapsamda bir yıllık eğitim verilmiş, öğretim materyalleri geliştirilmiş ve öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları süreç boyunca desteklenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinde gelişme olduğu, fakat bilimin doğası görüşleriyle sınıf içi uygulamaları arasında tutarlı bir ilişkinin olmadığı gözlenmiştir. Türkiye’de bilimin doğası ve öğretimi konusunda öğretmenlere yönelik daha fazla sayıda araştırma yapılması, öğretmenlerin bilimin doğası anlayışları iyileştirildikten sonra bunu sınıf ortamına aktarmalarını kolaylaştıran ya da zorlaştıran faktörlerin derinlemesine incelenmesi önerilmektedir.

Tezler, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlar açısından incelendiğinde, en çok tercih edilen yaklaşımın doğrudan-yansıtıcı yaklaşım olduğu, bunu dolaylı ve tarihsel

yaklaşımın takip ettiği belirlenmiştir. Dolaylı yaklaşıma dayalı yapılan öğretimsel çalışmaların yaklaşık yarısının olumlu, diğer yarısının ise kısmen etkili olduğu ya da hiç etkili olmadığı belirtilmiştir. Tarihsel yaklaşımın, içerikle ilişkilendirilmiş ve içerikten bağımsız olan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı çalışmaların çoğunda öğretimin katılımcılar üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karma yaklaşımın uygulandığı sınırlı sayıda çalışma olmakla birlikte bu çalışmaların bulgularının tutarlı olmadığı görülmüştür. Farklı yaklaşımların öğretimsel etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda bulunmaktadır. Bir çalışmada doğrudan-yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel yaklaşımın ayrı ayrı uygulandığı üç grup karşılaştırılırken, iki çalışmada ise fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş ve içerikten bağımsız olan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın uygulandığı gruplar karşılaştırılmıştır. Söz konusu karşılaştırmalarda, gruplar arasında bilimin doğasının tüm unsurları açısından bariz bir üstünlük ortaya çıkmazken, bazı unsurlarda eşitlik, bazı unsurlarda ise bir tarafın üstünlüğü gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların bilimin doğası anlayışı kazandırmaya/geliştirmeye etkisi bakımından çalışma sonuçlarında tam bir tutarlılık olmadığı görülmüştür. Ancak bununla birlikte, tarihsel ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayalı çalışmalarda, dolaylı yaklaşıma kıyasla nispeten daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Alanyazın incelendiğinde de benzer durumun çoğu çalışmada rapor edildiği görülmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Bell, Matkins ve Gansneder, 2011; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Yalçınoğlu ve Anagün, 2012). Ayrıca, fen içeriğiyle ilişkilendirilmiş ve fen içeriğinden bağımsız doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın karşılaştırıldığı çalışma sayısı oldukça azdır. Alanyazında, içerikle ilişkilendirilmiş ve içerikten bağımsız yapılan öğretim arasında belirgin bir farkın olmadığı sonucuna ulaşan çalışma olduğu gibi (Khishfe ve Lederman, 2006), içerikle ilişkilendirilmiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna ulaşan ve derslerin bu şekilde planlaması gerektiğini savunan araştırmalarda mevcuttur (Clough, 2003; Erdoğan ve Köseoğlu, 2015; Schwartz, 2009). Farklı yaklaşımların etkilerinin karşılaştırıldığı çok daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların zayıf ve üstün yanları dikkate alınarak, birden fazla yaklaşımın birlikte kullanıldığı öğretimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir. Tespit edilen bir başka husus, bazı çalışmalarda yapılan öğretimin sonuçlarının sadece niceliksel olarak vurgulanmasıdır. Söz konusu çalışmalarda deney grubu ile kontrol grubunun bilimin doğası anlayışları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı fark olup olmadığına bakılmış, anlamlı farkın bulunduğu çalışmalarda yapılan öğretimin olumlu etki yarattığına dair genel ifadeler yer verilmiştir. Yapılan öğretimin bilimin doğasının hangi unsuru/unsurları üzerinde etki yarattığı ya da yaratmadığına dair detaylı açıklama sunulmamıştır. Bu tarz çalışmalarda bilimin doğasının unsurlarına yönelik detaylı analiz yapılması ve sunulması hem ileride yapılacak araştırmalara hem de bu yaklaşımları uygulayacak olan eğitimciler için yol gösterecektir. Bu bakımdan kullanılan yaklaşımın bilimin doğasının unsurları üzerinde nasıl bir etki yarattığının detaylı olarak açıklanması önerilmektedir.

Tez yazarları tarafından sunulan öneriler incelenmiş, “MEB’e, öğretmenlere, YÖK’e, akademisyenlere ve araştırmacılara” yönelik olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. MEB’e en çok “öğretmenlere, bilimin doğasının öğretimi konusunda uygulamalı hizmet içi eğitim verilmesi, ders kitaplarının bilimin doğasına yönelik etkinlikler açısından zenginleştirilmesi ve bilimin doğası ve unsurlarının fen öğretim programında bilişsel bir öğretim hedefi olarak yer alması” önerilmektedir. Öğretmenlere en çok önerilenler arasında “bilimin doğasının fen konularıyla ilişkilendirilerek öğretilmesi, öğrencilere bilimin doğası anlayışı kazandırmak için özel zaman ayrılması ve yoğun çaba harcanması ve bilimin doğasının öğretiminde dolaylı yaklaşım

yerine doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımının kullanılması” yer almaktadır. YÖK’e en çok “hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarının yeniden yapılandırılması, Bilimin Doğası, Bilim Tarihi, Bilim Felsefesi, Bilim Sosyolojisi, Fen-Teknoloji-Toplum gibi zorunlu derslerin ilave edilmesi” önerilirken, akademisyenlere en çok “bilimin doğasının planlı-programlı bir şekilde öğretmen adaylarına öğretilmesi” önerilmektedir. Araştırmacılara en çok önerilenler arasında “farklı sınıf seviyelerinde veya farklı konular üzerinde benzer çalışmaların yürütülmesi, daha uzun süreli çalışmaların planlanması ve daha büyük örneklerle çalışılması” bulunmaktadır. Ayvacı ve Akdemir (2017), 2013-2015 yılları arasındaki bilimin doğası konulu tezleri incelemiş, en çok “öğretim programlarında bilim tarihi ve bilim felsefesi gibi derslerin yer alması ile öğretmenlere bilimin doğası konusunda hizmet içi eğitim verilmesi” önerilerinin sunulduğunu saptamıştır. Alanyazındaki çalışma ile mevcut çalışmanın bazı bulguları benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada, bilimin doğası öğretimini konu alan tez çalışmaları belli ana başlıklar ve alt başlıklar çerçevesinde incelenmiştir. İlgili başlık altında, alanyazında görülen eksiklikler ya da az çalışılan alanlar tespit edilerek bu yönde öneriler sunulmuştur. Sunulan bu önerilerin ileride yapılacak olan araştırmalar için yol gösterici olacağı ve benzer çalışmaların tekrarlanmasının önüne geçileceği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi”nde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” kısmında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Çalışma insan üzerinden gerçekleştirilmediğinden etik kurul izni gerektirmemektedir

Kaynakça/References

- 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.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Akerson, V. L., Weiland, I., Pongsanon, K. and Nargund, V. (2010). Evidence-based strategies for teaching nature of science to young children. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 11(4), 61-78.
- Alshammari, A. S., Alshou, H. J. and Alshemmari, J. M. (2020). Views of trainee science teachers in Kuwait regarding the NOS dimensions and their conception of creativity in science education. *Journal of Education and Training Studies*, 8(12), 1-15. doi:10.11114/jets.v8i12.5073
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1989). *Science for all americans: Project 2061*. Retrieved from <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm> on 22.04.2020
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). *Benchmarksfor science literacy: Project 2061*. Retrieved from <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/bolintro.htm> on 22.04.2020
- Aslan, O. ve Taşar, M. F. (2013). Fen öğretmenlerinin bilimin doğası görüşleri ve öğretimleri nasıldır? Bir sınıf içi araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 65-80.
- Aydemir, S., Kazanç, S. ve Karakaya-Cirit, D. (2016). Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin araştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 3(3), 42-70.
- Ayvacı, H. Ş. ve Akdemir, E. (2017). Bilimin doğası alanında 2013 yılından itibaren yayımlanmış tezlerin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1178-1218. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.43>
- Ayvacı, H. Ş. ve Muradoğlu, B. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 519-550. <https://doi.org/10.7822/omuefd.848960>
- Ayyılmaz-Çelik, H. (2019). Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. *Adnan Menderes Üniversitesi*. Aydın.
- Bayık, M. E. ve Gürbüz, S. (2016). Ölçek uyarlamada metodoloji sorunu: Yönetim ve örgüt alanında uyarlanan ölçekler üzerinden bir araştırma. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(1), 1-20.
- Bayır, E. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri: Bilişsel harita örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1419-1436.
- Bell, R. L., Lederman, N. G. and Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563-581.
- Bell, R. L., Matkins, J. J. and Gansneder, B. M. (2011). Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 414-436. <https://doi.org/10.1002/tea.20402>

- Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62.
<https://doi.org/10.1177/002248719004100307>
- Clough, M.P. (2003, January). Explicit but insufficient: Additional considerations for successful NOS Instruction. *Paper presented at the annual meeting of the Association for the Education of Teachers*, St. Louis, MO.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, çev. ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Cronje, A., De Beer, J. and Ankiewicz, P. (2015). The development and use of an instrument to investigate science teachers' views on Indigenous knowledge. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), 319-332.
<http://dx.doi.org/10.1080/10288457.2015.1108567>
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çevik, A., Ezberci-Çevik, E., Saylan-Kırmızıgöl, A. ve Kaya, H. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersi yeni öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 29-56.
- Erdaş, E., Doğan, N. ve İrez, S. (2016). Bilimin doğasıyla ilgili 1998-2012 yılları arasında Türkiye'de yapılan çalışmaların değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 17-36.
- 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), 291-307. DOI: 10.15390/EB.2019.7690
- Erdemir, E. (2018). Yönetim araştırmalarında ölçek kullanımı. *Yönetim ve Organizasyon Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 5-32.
- Erdoğan, M. N. ve Köseoğlu, F. (2015). Kimyasal denge konusuna entegre edilmiş açık-düşündürücü yaklaşımla bilimin doğası öğretimi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(2), 717-741.
- İnce, K. ve Özgelen, S. (2015). Bilimin doğası alanında son 10 yılda yapılan çalışmaların farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 447-468. DOI: 10.17860/efd.77894
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578. DOI 10.1002/tea.10036
- Khishfe, R. and Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418. DOI 10.1002/tea.20137
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.
- Leech, N. L. and Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Quality & Quantity*, 43(2), 265-275.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.

- 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. DOI 10.1002/tea.10034
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: past, present, and future. S. K. Abell, K. Appleton & D. Hanuscin (Eds.), *Handbook of Research on Science Education (1st ed.)* (pp. 831-880). New York: Routledge.
- McComas, W., Clough, M. and Almazroa, H., (1998). The role and character of the nature of science in science education. W. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (pp. 3-39). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mesci, G. and Cobern, W. W. (2020). Middle school science teachers' understanding of nature of science: A q-method study. *Ilkogretim Online*, 19(1), 118-132. <http://dx.doi.org/10.17051/io.2015.85927>
- Mihladiz, G. and Doğan, A. (2014). Science teachers' views about NOS and the place of NOS in science teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3476-3483. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.787
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (4-5. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- National Science Teachers Association (NSTA) (2000). NSTA position statement: The nature of science. Retrieved from www.nsta.org/159&psid=22 on 10.05.2020
- Ocak, İ. ve Yeter, F. (2018). 2006–2016 yılları arasında çalışılmış “bilimin doğası” konulu ulusal tez ve makalelerin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(3), 522-543. <http://dx.doi.org/10.30831/akukeg.344726>
- Schwartz, R. S. (2009). The approach and effectiveness of integrating nature of science instruction during an undergraduate biology course. *Paper presented at the International History and Philosophy in Science Teaching conference*. Notre Dame.
- Shallow, A. D. and Tadese, A. L. (2021). The effects of some selected demographic characteristics on in-service teachers' views of nature of science and process skills. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*, 14(3), 471-487. <http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v14.n3.471-487>
- Smith, K. V., Loughran, J., Berry, A. and Dimitrakopoulos, C. (2012). Developing scientific literacy in a primary school. *International Journal of Science Education*, 34(1), 127-152. doi:10.1080/09500693.2011.565088
- Stefanidou, C., Skordoulis, C. and Kechagias, C. (2018). The relationship between student science teachers' views on nature of science and classroom practice: Is there any? *Journal of Studies in Education*, 8(4), 28-44. doi:10.5296/jse.v8i4.13720

- Storey, L. (2007). Doing interpretative phenomenological Analysis. E. Lyons & A. Coyle (Eds.), *Analysing Qualitative Data in Psychology* (pp. 51-64). Los Angeles: SAGE Publications.
- Şen, Z. (2013). Türkiye'de yüksek lisans ve doktora eğitimi kalitesinin iyileştirilmesi için öneriler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3(1), 10-15. DOI: 10.5961/jhes.2013.054
- Taşkın, T. (2021). Bilimin doğası konulu makalelerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 1-20. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-794024>
- Tekin, G., Doğan, N., İrez, S., Yalaki, Y. ve Çakmakçı, G. (2019). Mesleki gelişim programının fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf içi performansına etkisi: Bilimin doğası öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(46), 307-327. <https://doi.org/10.9779/pauefd.455694>
- Torres, J. and Vasconcelos, C. (2015). Nature of science and models: Comparing Portuguese prospective teachers' views. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1473-1494.
- Yalçınoğlu, P. ve Anagün, Ş. S. (2012). Teaching nature of science by explicit approach to the preservice elementary science teachers. *Elementary Education Online*, 11(1), 118-136.
- Yuenyong, C. and Thao-Do, T. P. (2020). Developing a tool to assess students' views of nature of science in Vietnam. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 135-145. DOI: 10.15294/jpii.v9i1.22043

İletişim/Correspondence

Dr. Belkız CAYMAZ
caymazbelkiz@gmail.com

EK-1. Araştırma Kapsamında İncelenen Tezler

	Yıl	Tez Yazarı	Tez Türü	Tez Danışmanı	Üniversite
1.	2005	Kaya, O. N.	Doktora	Kılıç, Z.	Gazi Üniversitesi
2.	2005	Turgut, H.	Doktora	Fer, S.	Yıldız Teknik Üniversitesi
3.	2006	Küçük, M.	Doktora	Çepni, S.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
4.	2007	Ayvaci, H. Ş.	Doktora	Çepni, S.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
5.	2007	Kaya, A.	Yüksek Lisans	Kocakulah, S.	Balıkesir Üniversitesi
6.	2007	Yeşiloğlu, S. N.	Yüksek Lisans	Köseoğlu, F.	Gazi Üniversitesi
7.	2008	Beşli, B.	Yüksek Lisans	Bağcı-Kılıç, G.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
8.	2008	Can, B.	Doktora	Şahin-Pekmez, E.	Dokuz Eylül Üniversitesi
9.	2008	Muşlu, G.	Doktora	Gürdal, A.	Marmara Üniversitesi
10.	2008	Pabuçcu, A.	Doktora	Geban, Ö.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
11.	2008	Şahin, M. G.	Doktora	Geban, Ö.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
12.	2008	Uluçınar-Sağır, Ş.	Doktora	Kılıç, Z.	Gazi Üniversitesi
13.	2009	Aslan, Ö.	Yüksek Lisans	Gücüm, B.	Hacettepe Üniversitesi
14.	2009	Aydoğdu, B.	Doktora	Ergin, Ö.	Dokuz Eylül Üniversitesi
15.	2009	Bilen, K.	Doktora	Aydoğdu, M.	Gazi Üniversitesi
16.	2009	Gültekin, Z.	Yüksek Lisans	Akinoğlu, O.	Marmara Üniversitesi
17.	2009	Metin, D.	Yüksek Lisans	Bağcı-Kılıç, G.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
18.	2009	Özcan, M. B.	Yüksek Lisans	Doğan, N.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
19.	2009	Tekeli, A.	Yüksek Lisans	Köseoğlu, F.	Gazi Üniversitesi
20.	2009	Yücel, M.	Yüksek Lisans	Taşar, M. F.	Gazi Üniversitesi
21.	2010	Ağgül-Yalçın, F.	Doktora	Bayrakçeken, S.	Atatürk Üniversitesi
22.	2010	Altındağ, C.	Yüksek Lisans	Sevim, S.	Pamukkale Üniversitesi
23.	2010	Altun, E.	Yüksek Lisans	Yalçın, N.	Gazi Üniversitesi
24.	2010	Arik, S.	Yüksek Lisans	Taşar, M. F.	Gazi Üniversitesi
25.	2010	Avinç-Akpınar, İ.	Doktora	Bayrakçeken, S.	Atatürk Üniversitesi
26.	2010	Çavuş, S.	Yüksek Lisans	Doğan, N.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
27.	2010	Çil, E.	Doktora	Çepni, S.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
28.	2010	Demirtel, Ş.	Yüksek Lisans	Çokadar, H.	Pamukkale Üniversitesi
29.	2010	Erenoğlu, C.	Yüksek Lisans	Şahin-Pekmez, E.	Ege Üniversitesi
30.	2010	Kara, U.	Yüksek Lisans	Apaydın, Z.	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
31.	2010	Köksal, M. S.	Doktora	Geban, Ö.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
32.	2010	Özgelen, S.	Doktora	Yılmaz-Tüzün, Ö.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
33.	2011	Akşan, P.	Yüksek Lisans	Yiğit, N.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
34.	2011	Bektaş, O.	Doktora	Geban, Ö.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
35.	2011	Damlı-Pervan, S.	Yüksek Lisans	Ünlü, P.	Gazi Üniversitesi
36.	2011	Erdoğan, M. N.	Doktora	Köseoğlu, F.	Gazi Üniversitesi
37.	2011	Kaya, G.	Yüksek Lisans	Çakmakçı, G.	Hacettepe Üniversitesi
38.	2011	Önen, F.	Doktora	Bayram, H.	Marmara Üniversitesi
39.	2011	Özkara, D.	Yüksek Lisans	Aydın, M.	Adıyaman Üniversitesi
40.	2012	Aydemir, S.	Yüksek Lisans	Kaya, O. N.	Fırat Üniversitesi
41.	2012	Baraz, A.	Yüksek Lisans	Çakıroğlu, J.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
42.	2012	Ceylan, K. E.	Yüksek Lisans	Altun, Y.	Gazi Üniversitesi
43.	2012	Demirdöğen, B.	Doktora	Uzuntiryaki, E.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
44.	2013	Bala, V. G.	Yüksek Lisans	Yalaki, Y.	Hacettepe Üniversitesi
45.	2013	Gümrah, A.	Doktora	Kabapınar, F.	Marmara Üniversitesi
46.	2013	İmer-Çetin, N.	Doktora	Taşar, M. F.	Gazi Üniversitesi
47.	2013	Özbek, D.	Yüksek Lisans	Ayvaci, H. Ş.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
48.	2013	Özcan, H.	Doktora	Taşar, M. F.	Gazi Üniversitesi
49.	2013	Seçkin-Kapucu, M.	Doktora	Aydoğdu, C.	Hacettepe Üniversitesi
50.	2014	Ağlarci, O.	Doktora	Şahin, M.	Marmara Üniversitesi
51.	2014	Bakırcı, H.	Doktora	Çepni, S.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
52.	2014	Batı, K.	Doktora	Kaptan, F.	Hacettepe Üniversitesi
53.	2014	Benli-Özdemir, E.	Doktora	Hamzaoğlu, E.	Gazi Üniversitesi
54.	2014	Bilican, K.	Doktora	Çakıroğlu, J.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
55.	2014	Boran, G. H.	Doktora	Bağ, H.	Pamukkale Üniversitesi
56.	2014	Cansz, M.	Doktora	Sungur-Vural, S.	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
57.	2014	Gül, E. M.	Yüksek Lisans	Birhanlı, A.	İnönü Üniversitesi
58.	2014	Özer, F.	Yüksek Lisans	Doğan, N.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi

59.	2014	Sönmez, E.	Yüksek Lisans	Pektaş, M.	Kastamonu Üniversitesi
60.	2014	Yeşiloğlu, S. N.	Doktora	Köseoğlu, F.	Gazi Üniversitesi
61.	2015	Balci, C.	Yüksek Lisans	Yenice, N.	Adnan Menderes Üniversitesi
62.	2015	Çavuş-Güngören, S.	Doktora	Hamzaoğlu, E.	Gazi Üniversitesi
63.	2015	Çikrik, S.	Doktora	Yel, M.	Gazi Üniversitesi
64.	2015	Deve, F.	Yüksek Lisans	Küçük, M.	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
65.	2015	Erdaş, E.	Doktora	Doğan, N.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
66.	2015	Ertuğrul, N.	Yüksek Lisans	Demirbaş, M.	Kırıkkale Üniversitesi
67.	2015	İnce, K.	Yüksek Lisans	Özgelen, S.	Mersin Üniversitesi
68.	2015	Türköz, G.	Doktora	Akyıldız, H.	Pamukkale Üniversitesi
69.	2016	Çelik, S.	Yüksek Lisans	Kocakulah, A.	Balıkesir Üniversitesi
70.	2016	Dereli, F.	Yüksek Lisans	Mihladiç, G.	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
71.	2016	Kutluca, A. Y.	Doktora	Aydın, A.	Kastamonu Üniversitesi
72.	2016	Küçük, A.	Yüksek Lisans	Yangın, S.	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
73.	2016	Tola, Z.	Yüksek Lisans	Acar, Ö.	Kocaeli Üniversitesi
74.	2016	Yıldırım, F. S.	Doktora	Mirici, S.	Gazi Üniversitesi
75.	2016	Yılmaz, A.	Yüksek Lisans	Sinan, O.	Balıkesir Üniversitesi
76.	2017	Arı, Ü.	Doktora	Baykara, O.	Fırat Üniversitesi
77.	2017	Ataç-Özdemir, İ. B.	Doktora	Kabapınar, F.	Marmara Üniversitesi
78.	2017	Ayık, Z.	Yüksek Lisans	Coştı, B.	Yıldız Teknik Üniversitesi
79.	2017	Başkalyoncu, H.	Yüksek Lisans	Doğan, N.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
80.	2017	Cengiz, C.	Doktora	Kabapınar, F.	Marmara Üniversitesi
81.	2017	Çekbaş, Y.	Doktora	Özel, M.	Pamukkale Üniversitesi
82.	2017	Çetinkaya, E.	Doktora	Taşar, M. F.	Gazi Üniversitesi
83.	2017	Dalak, D.	Yüksek Lisans	Açıl, E.	Mustafa Kemal Üniversitesi
84.	2017	Duruk, Ü.	Doktora	Akgün, A.	Adıyaman Üniversitesi
85.	2017	Han, B.	Yüksek Lisans	Bilican, K.	Kırıkkale Üniversitesi
86.	2017	Köylü, Z. N.	Yüksek Lisans	İrez, O. S.	Marmara Üniversitesi
87.	2017	Tekin, G.	Yüksek Lisans	Doğan, N.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
88.	2017	Yıldızbaş, H.	Yüksek Lisans	Güzel, H.	Necmettin Erbakan Üniversitesi
89.	2018	Aksoy, K.	Yüksek Lisans	Küçük, M.	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
90.	2018	Altay, C. A.	Doktora	Tufan, Y.	Gazi Üniversitesi
91.	2018	Çaymaz, B.	Doktora	Aydın, A.	Kastamonu Üniversitesi
92.	2018	Doruk, O.	Yüksek Lisans	Sarıkaya, R.	Gazi Üniversitesi
93.	2018	Ecevit, T.	Doktora	Kaptan, F.	Hacettepe Üniversitesi
94.	2018	Emren, M.	Yüksek lisans	İrez, O. S.	Marmara Üniversitesi
95.	2018	Eroğlu, S.	Doktora	Bektaş, O.	Erciyes Üniversitesi
96.	2018	Hoşbaş, A. A.	Yüksek Lisans	Demirbaş, M.	Kırıkkale Üniversitesi
97.	2018	Köprübaşı, M.	Yüksek Lisans	Akgün, A.	Adıyaman Üniversitesi
98.	2018	Şener-Çanlı, D.	Yüksek Lisans	Afacan, Ö.	Ahi Evran Üniversitesi
99.	2018	Taşdere, A.	Doktora	Özsevgeç, T.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
100.	2019	Açar-Erilmiz, B.	Yüksek Lisans	Kıvılcın-Doğan, Ö.	Marmara Üniversitesi
101.	2019	Bahçeci, E.	Yüksek Lisans	Orhan, A. T.	Cumhuriyet Üniversitesi
102.	2019	Bakan, Ü.	Yüksek Lisans	Buldur, S.	Cumhuriyet Üniversitesi
103.	2019	Çetin, G.	Yüksek Lisans	Koç, Y.	Mustafa Kemal Üniversitesi
104.	2019	Çilekrenkli, A.	Yüksek Lisans	Kaya, E.	Boğaziçi Üniversitesi
105.	2019	Efe, H.	Yüksek Lisans	Topsakal, Ü. U.	Yıldız Teknik Üniversitesi
106.	2019	Ertaş, H.	Yüksek Lisans	Bilican, K.	Kırıkkale Üniversitesi
107.	2019	Et, S. Z.	Doktora	Gömleksiz, M. N.	Fırat Üniversitesi
108.	2019	Gülbaş, E.	Doktora	Gürçay, D.	Hacettepe Üniversitesi
109.	2019	Karaman, E.	Yüksek Lisans	Kocakulah, A.	Balıkesir Üniversitesi
110.	2019	Kardaş, S.	Yüksek Lisans	Şahin, F.	Marmara Üniversitesi
111.	2019	Kasar, Y.	Yüksek Lisans	Taştan-Kırık, Ö.	Çukurova Üniversitesi
112.	2019	Keklik, M. E.	Yüksek Lisans	Öztuna-Kaplan, A.	Sakarya Üniversitesi
113.	2019	Kıvılcım, H.	Yüksek Lisans	Öztuna-Kaplan, A.	Sakarya Üniversitesi
114.	2019	Köseler, C.	Yüksek Lisans	Şahin-Kalyon, D.	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
115.	2019	Ozan, F.	Yüksek Lisans	Uluçınar-Sağır, Ş.	Amasya Üniversitesi
116.	2019	Patan, A.	Yüksek Lisans	Küçük, M.	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
117.	2019	Seyis-Uğurlu, K.	Yüksek Lisans	Özdilek, Z.	Uludağ Üniversitesi
118.	2019	Şeref-Güryuva, S.	Yüksek Lisans	İrez, O. S.	Marmara Üniversitesi

119.	2019	Şık, N. Ü.	Yüksek Lisans	Kocakülah, A.	Balıkesir Üniversitesi
120.	2019	Uzunkaya, M.	Yüksek Lisans	Güzel, H.	Necmettin Erbakan Üniversitesi
121.	2020	Özbek, D.	Doktora	Ayvacı, H. Ş.	Trabzon Üniversitesi
122.	2020	Pehlivan, T.	Yüksek Lisans	İrez, O. S.	Marmara Üniversitesi
123.	2020	Türk, F. Z.	Yüksek Lisans	Akgün, A.	Adıyaman Üniversitesi
124.	2020	Türksöy, N.	Yüksek Lisans	Bilen, K.	Alaaddin Keykubat Üniversitesi

EK-2. Tezlerde Bilimin Doğasına Yönelik Kullanılan Ölçek/Anket/Test Bilgileri

Ölçek/Anket/Test adı	Kim(ler) tarafından, hangi yıl geliştirildi?	Tezinde Kullanan Araştırmacı	f
Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (Nature of Scientific Knowledge Scale- NSKS)	Rubba ve Anderson (1978)	Yeşiloğlu (2007), Gültekin (2009), Tekeli (2009), Ceylan (2012), Balcı (2015), Çıkrık (2015), Bakan (2019), Seyis-Uğurlu (2019)	8
Bilim-Teknoloji-Toplum Üzerine Görüşler Ölçeği (Views on Science-Technology- Society-VOSTS)	Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989)	Kaya (2007), Beşli (2007), Pabuçcu (2008), Şahin (2008), Ağgül-Yalçın (2010), Arık (2010), Avinç-Akpınar (2010), İmer-Çetin (2013), Özbek (2013), Arı (2017), Altay (2018), Doruk (2018), Kasar (2019), Seyis-Uğurlu (2019)	14
Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science-VNOS-B)	Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998)	Özgelen (2010), Gül (2014), Köşeler (2019)	3
Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science-VNOS-C)	Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002)	Kaya (2005), Turgut (2005), Ayvacı (2007), Uluçınar-Sağır (2008), Bilen (2009), Özcan (2009), Altındağ (2010), Çavuş (2010), Köksal (2010), Bektaş (2011), Damli-Pervan (2011), Erdoğan (2011), Önen (2011), Aydemir (2012), Baraz (2012), Demirdöğen (2012), Gümrah (2013), Özbek (2013), Özcan (2013), Ağlaracı (2014), Bilican (2014), Boran (2014), Özer (2014), Yeşiloğlu (2014), Çavuş-Güngören (2015), Çıkrık (2015), Erdaş (2015), Çelik (2016), Yıldırım (2016), Ataç-Özdemir (2017), Ayık (2017), Cengiz (2017), Duruk (2017), Han (2017), Eroğlu (2018), Taşdere (2018), Et (2019), Gülbaş (2019), Kasar (2019), Uzunkaya (2019), Özbek (2020), Türk (2020)	42
Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science-VNOS-D)	Lederman ve Khishfe, (2002)	Metin (2009), Balcı (2013), Özer (2014), Erdaş (2015), İnce (2015), Türköz (2015), Başkalyoncu (2017), Çetinkaya (2017), Ertaş (2019)	9
Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science-VNOS-E)	Lederman ve Ko (2004)	Erenoğlu (2010), Seçkin-Kapucu (2013), Benli-Özdemir (2014), Cansız (2014), Yılmaz (2016), Şener (2018), Keklik (2019), Ozan (2019)	8
Bilimin Doğası Anketi (Nature of Science-NOS Questionnaire)	Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002)	Muşlu (2008), Kıvılcım (2019)	2
Bilimsel Bilginin Epistemolojisi (Perspectives on Scientific Epistemology-POSE)	Abd-El-Khalick (2002)	Kaya (2011)	1
Argümantasyon Bilimin Doğası Testi (Nature of Science As Arqumentation Questionnaire-NSAAQ)	Sampson ve Clark (2006)	Kutluca (2016), Açar-Erılmaz (2019), Şeref-Güryuva (2019)	3

Yabancı

	Bilimin Doğasına İlişkin Okuryazarlık Testi (Nature of Science Literacy Test-NSLT)	Wenning (2006)	Köksal (2010)	1
	Bilimsel Bilgi Anketi	Küçük (2006)	Küçük (2006), Aydoğdu (2009), Altındağ (2010), Demirtel (2010), Dereli (2016), Efe (2019), Patan (2019)	7
	İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası Ölçeği	Çelikdemir (2006)*	Aslan (2009), Tola (2016)	2
	Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Can (2008)*	Can (2008), Demirtel (2010), Bahçeci (2019)	3
	Bilimin Doğası Ölçeği	Muşlu (2008)*	Muşlu (2008), Kıvılcım (2019)	2
	Bilimin Doğasını Değerlendirme Ölçeği	Muşlu (2008)	Muşlu (2008), Dalak (2017), Kıvılcım (2019)	3
	Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği	Ünal-Çoban ve Ergin (2008)	Özkara (2011), Köprübaşı (2018), Efe (2019), Kardaş (2019)	4
	Bilimin Doğası Anketi	Yücel (2009)*	Yücel (2009)	1
	Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Taşkın-Can ve Şahin-Pekmez (2008)*	Altun (2010)	1
Yerli	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi	Çil (2010)*	Çil (2010), Bakırcı (2014), Deve (2015), Küçük (2016), Yıldızbaş (2017), Caymaz (2018), Karaman (2019), Şık (2019)	8
	Bilimin Doğası Anketi	Hacıeminoğlu (2010)	Sönmez (2014), Hoşbaş (2018)	2
	Bilimsel Bilgiyi Anlama Ölçeği	Akşan (2011)*	Akşan (2011)	1
	Bilimsel Bilgi Anketi	Akşan (2011)	Akşan (2011)	1
	Bilimin Doğası Hakkında Görüş Formu	Önen (2011)	Önen (2011)	1
	Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	Özcan (2011)*	Çekbaş (2017), Duruk (2017), Köylü (2017), Emren (2018)	4
	Bilimin Doğası Görüşleri Testi (BİLTEST)	Yalaki, İrez, Doğan ve Çakmakçı (2014)	Batı (2014), Ecevit (2018)	2
	Bilimin Doğası Anketi	Kaya, Erduran, Akgün ve Aksöz (2017)	Çilekrenkli (2019)	1
	Bilimle İlgili Görüşler Anketi	Aksoy (2018)	Aksoy (2018)	1
	Bilimin Doğasına Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Anketi	Taşdere (2018)	Taşdere (2018)	1