

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**



**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ VE**  
**BİLİM İNSANLARINA YÖNELİK ALGI VE GÖRÜŞLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**ZEYNEP VARLIK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri :**      **Dr. Öğr. Üyesi Aysel KOCAKÜLAH (Tez Danışmanı)**  
                             **Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU**  
                             **Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖNOL**

**BALIKESİR, Haziran - 2022**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi ve Bilim İnsanlarına İlişkin Algı ve Görüşlerinin Belirlenmesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Zeynep VARLIK**

(imza)

## ÖZET

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ VE  
BİLİM İNSANLARINA YÖNELİK ALGI VE GÖRÜŞLERİNİN  
BELİRLENMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ZEYNEP VARLIK  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ AYSEL KOCAKÜLAH)**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2022**

Fen bilimleri dersi bilim insanları ve bilim tarihi konuları ile etkileşimin en yüksek olduğu derslerden biridir. Bilim tarihi ve bilim insanlarına yönelik algıların ve tutumların oluşmasında şüphe yok ki fen bilimleri dersi büyük önem arz etmektedir. Fen bilimleri dersinde öğrencilerin bu konularda olumlu tutumlar ve algılar geliştirebilmesinde öğretmenlerinin büyük rolü vardır. Bu çalışmanın amacı; fen bilimleri 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğası, bilim tarihi ve bilim insanlarına yönelik algı ve görüşlerini belirlemektir. Çalışmaya 2019-2020 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminde Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim gören 40 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma karma araştırma modeli ile tasarlanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 4 ölçek ve görüşme soruları kullanılmıştır. Anket sorularıyla nicel veriler toplanırken, öğretmen adaylarının çizimleri ve kendileriyle gerçekleştirilen görüşmeler yardımıyla nitel veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik imajlarını belirlemek için "Bir Bilim İnsanı Çiz Testi", bilim tarihi ile ilgili tutumlarını belirlemek için "Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği", bilimin doğasına ilişkin tutumlarını belirlemek için "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği" ve kavram çarkı diyagramı kullanılmıştır. Anketlerden elde edilen veriler SPSS 22.0 programı ile analiz edilirken, nitel veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan anketlerden elde edilen puanlar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Fakat kendileri ile gerçekleştirilen görüşmeler ve toplanan nitel verilerin analizleri sonucunda, öğretmen adaylarının uygulanan dersler sonrasında dersler öncesine göre bilim tarihine, bilim insanlarına ve bilimin doğasına yönelik görüşlerinde olumlu gelişmeler olduğu tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Bilim insanı imajı, bilim tarihi, bilimin doğası, öğretmen aday, tutum, algı ve görüş

Bilim Kod / Kodları: 11002

Sayfa Sayısı : 121

## **ABSTRACT**

# **DETERMINATION OF PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS' PERCEPTIONS AND OPINIONS ABOUT SCIENCE HISTORY AND SCIENTISTS**

**MSC THESIS**

**ZEYNEP VARLIK**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**

**ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION**

**(SUPERVISOR:ASSIST. PROF. DR. AYSEL KOCAKÜLAH)**

**BALIKESİR, JUNE - 2022**

Science course is one of the courses in which interaction with scientists and history of science subjects is the highest. There is no doubt that the science course is of great importance in the formation of perceptions and attitudes towards the history of science and scientists. Teachers have a great role in helping students develop positive attitudes and perceptions in science lessons. The aim of this study is to determine the perceptions and views of pre-service science teachers studying in the 3rd grade towards the nature of science, history of science and scientists. 40 pre-service teachers studying in the third year of Balıkesir University Necatibey Education Faculty Science Teaching in the spring semester of 2019-2020 academic year participated in the study. The study was designed with a mixed research model. In the study, 4 scales and interview questions were used as data collection tools. While quantitative data were collected with the questionnaire questions, qualitative data were collected with the help of the pre-service teachers' drawings and interviews with them. The "Draw a Scientist Test" was used to determine pre-service teachers' images towards scientists, the "Instructional Value of the History of Science Scale" to determine their attitudes towards the history of science, the "Nature of Science Beliefs Scale" and the concept wheel diagram were used to determine their attitudes towards the nature of science. While the data obtained from the questionnaires were analyzed with the SPSS 22.0 program, the qualitative data were analyzed with the content analysis method. Qualitative data, on the other hand, were analyzed using the content analysis method. No significant difference was found between the scores obtained from the questionnaires applied to the teacher candidates. However, as a result of the interviews conducted with them and the analysis of the collected qualitative data, it was determined that there were positive developments in the views of the pre-service teachers towards the history of science, scientists and the nature of science after the courses applied compared to the pre-courses.

**KEYWORDS:** Scientist image, history of science, teacher candidate, attitude, perception and vision

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>SEMBOL LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problem Durumu ve Araştırmanın Amacı .....	1
1.2 Araştırmanın Problem Cümlesi.....	2
1.3 Araştırmanın Alt Problemleri.....	2
1.4 Araştırmanın Önemi .....	3
1.5 Araştırmanın Sayıltıları.....	4
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları .....	4
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE ve ALANYAZIN TARAMASI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Bilim .....	5
2.2 Bilim İnsanı.....	7
2.3 Bilimin Doğası .....	11
2.4 Bilim Tarihi.....	18
2.4.1 Bilim Tarihinin Fen Eğitimindeki Yeri.....	19
2.4.2 Bilim Tarihinin Öğretmenlerdeki Etkisi .....	22
2.5 Alanyazın Taraması.....	22
2.5.1 Bilim İnsanına Yönelik İmaj ve Tutumların Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar .....	23
2.5.2 Bilimin Doğası İnanışlarıyla İlgili Yapılan Çalışmalar .....	27
2.5.3 Bilim Tarihinin Öğretimi İle İlgili Çalışmalar .....	32
<b>3. YÖNTEM</b> .....	<b>36</b>
3.1 Araştırma Modeli .....	36
3.2 Araştırmanın Örneklemi .....	36
3.3 Verilerin Toplanması.....	37
3.3.1 Bilimin Doğası Davranışları Ölçeği .....	37
3.3.2 Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği.....	37
3.3.3 Bilim İnsanına Yönelik İmaj Testi .....	37
3.3.4 Bilim İnsanları Kavram Çarkı .....	38
3.3.5 Görüşme .....	38
3.4 Uygulama Süreci .....	38
3.5 Verilerin Analizi.....	40
<b>4. BULGULAR ve YORUM</b> .....	<b>42</b>
4.1 Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğine İlişkin Bulgular .....	42
4.2 Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğine İlişkin Bulgular .....	47
4.3 Bilim İnsanına Yönelik İmaj Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular .....	53
4.3.1 Bilim İnsanın Zihinsel Özellikleri .....	53
4.3.2 Bilim İnsanın Fiziksel Özellikleri.....	55

4.3.3 Bilim İnsanına Yönelik İmajın Kaynağı .....	80
4.3.4 Favori Bilim İnsanları .....	84
4.4 Bilim İnsanı Kavram Çarkına Yönelik Bulgular.....	90
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>93</b>
5.1 Sonuçlar .....	93
5.1.1 Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İnanışlarına Yönelik Sonuçlar .....	93
5.1.2 Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Sonuçlar .....	95
5.1.3 Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihine Yönelik Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar .....	99
5.2 Öneriler .....	102
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>103</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>111</b>
EK A: Veri Toplama Araçlarında Kullanılan Ölçekler .....	111
EK A.1: Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği'nde Yer Alan Sorular .....	111
EK A.2: Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği'nde Yer Alan Sorular.....	113
EK A.3: Bilim İnsanına Yönelik İmaj Testi'nde Yer Alan Sorular.....	114
EK A.4: Bilim İnsanı Kavram Çarkı.....	117
EK A.5: Görüşme Soruları .....	118
EK B: Etik Kurulu Onay Formu .....	120
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>121</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 4.1 : Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Ön Test Toplam Puanlar Histogram Grafiği .....	43
Şekil 4.2: Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Son Test Toplam Puanlar Histogram Grafiği .....	44
Şekil 4.3: Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğin ön test toplam puanlar histogram grafiği .....	48
Şekil 4.4: Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğin son test toplam puanlar histogram grafiği .....	48
Şekil 4.5: Öğretmen adaylarının çizimlerinin analizinden oluşturulan temalar .....	55
Şekil 4.6: Bilim insanı dış görünümü imajları için oluşturulan kodlar .....	56
Şekil 4.7: Bilim insanı yüz ifadesi için oluşturulan kodlar .....	56
Şekil 4.8: Bilim insanı aktivitesi için oluşturulan kodlar .....	57
Şekil 4.9: Bilim insanının çalışma ortamı için oluşturulan kodlar .....	58
Şekil 4.10: Bilim insanının kullandığı araştırma sembolleri için oluşturulan kodlar .....	58
Şekil 4.11: Bilim insanının kullandığı bilgi sembolleri için oluşturulan kodlar .....	59
Şekil 4.12: Başörtülü, araştırma yapan bir bilim insanı çizimi (Kadın öğretmen adayı, ön test).....	62
Şekil 4.13: Mikroskopla çalışan, önlüklü ve gözlüklü kadın bilim insanı ( erkek öğretmen adayı, son test) .....	63
Şekil 4.14: Şaşkın, deney yapan bilim insanı (erkek öğretmen adayı, ön test).....	64
Şekil 4.15: Deney yapan kadın bilim insanı (Kadın öğretmen adayı, ön test).....	66
Şekil 4.16: Deney yapan, sorgulayan bilim insanı (Kadın öğretmen adayı, ön test) .....	67
Şekil 4.17: Laboratuvarda deney yapan, gözlüklü erkek bilim insanı (erkek öğretmen adayı, son test) .....	67
Şekil 4.18: Laboratuvarda deney yapan erkek bilim insanı /(Erkek öğretmen adayı/Son test).....	68
Şekil 4.19: Açık alanda gözlem yapan kadın bilim insanı (kadın öğretmen adayı, ön test) 69	
Şekil 4.20: Kozmosda yolculuk yapıp, düşünen erkek bilim insanı çizimi (Erkek öğrenci/Son test) .....	70
Şekil 4.21: Dünya dışı ortam, hem erkek hem kadın bilim insanları, takım elbiseli, önlüklü ve gözlüklü çizim (Erkek öğrenci/Son test) .....	70
Şekil 4.22: Deney tüpü ve deney malzemeleri ile çalışan, gözlüklü kadın bilim insanı(kadın öğretmen adayı/Ön test) .....	72
Şekil 4.23: Deney tüpü ve deney malzemeleri ile çalışan, gözlüklü ve önlüklü kadın bilim insanı( kadın öğretmen adayı/Son test).....	72
Şekil 4.24: Kitap, kitaplık, bilgisayar kullanan kadın bilim insanı(Kadın öğretmen adayı/ön test).....	74
Şekil 4.25: Tahtaya not almış, deney yapan, önlüklü ve dağınık saçlı erkek bilim insanı (Kadın öğretmen adayı/Ön test) .....	74
Şekil 4.26: Tahtaya not almış, deney yapan, önlüklü kadın bilim insanı (Kadın öğretmen adayı/Son test) .....	75
Şekil 4.28: Kavram çarkı çizimi (son test/ kadın) .....	92

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1:</b> Araştırmanın örneklemei.....	36
<b>Tablo 3.2:</b> Bilim İnsanı İmaj Testi bölümleri.....	38
<b>Tablo 3.3:</b> Uygulama süreci.....	40
<b>Tablo 4.1:</b> Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinin çarpıklık-basıklık sonuçları.....	42
<b>Tablo 4.2:</b> Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği ilişkili örneklemler t-testi sonuçları.....	44
<b>Tablo 4.3:</b> Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinden alınan puanların çarpıklık-basıklık sonuçları.....	47
<b>Tablo 4.4:</b> Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	49
<b>Tablo 4.5:</b> Bilim insanının zihinsel yapısına yönelik imaj (Ön test-Son test).....	53
<b>Tablo 4.6:</b> Bilim insanının cinsiyetine verilen cevapların ön test- son test sonuçları.....	59
<b>Tablo 4.7:</b> Bilim insanının yaşına yönelik ön test- son test sonuçları.....	60
<b>Tablo 4.8:</b> Bilim insanının görünümüne yönelik ön test- son test sonuçları.....	61
<b>Tablo 4.9:</b> Bilim insanını yüz ifadesine yönelik ön test- son test sonuçları.....	63
<b>Tablo 4.10:</b> Bilim insanı aktivitesine yönelik ön test- son test sonuçları.....	65
<b>Tablo 4.11:</b> Bilim insanının çalışma ortamına yönelik ön test- son test sonuçları.....	68
<b>Tablo 4.12:</b> Bilim insanının araştırma için kullandığı malzemelere yönelik sonuçlar.....	71
<b>Tablo 4.13:</b> Bilim insanlarına yönelik bilgi sembolleri ön test- son test sonuçları.....	73
<b>Tablo 4.14:</b> Bilim insanının aktivitesine yönelik ön test- son test sonuçları.....	76
<b>Tablo 4.15:</b> Bilim insanı dendiğinde akla gelen üç kelime ön test- son test sonuçları.....	78
<b>Tablo 4.16:</b> Bilim insanı imajı kaynağı ön test- son test sonuçları.....	80
<b>Tablo 4.17:</b> Çevrenizdeki bilim insanları sorusuna yönelik ön test- son test sonuçları.....	81
<b>Tablo 4.18:</b> Bilim insanı olarak seçme nedenleri ön test- son test sonuçları.....	82
<b>Tablo 4.19:</b> Favori bilim insanları ön test- son test sonuçları.....	84
<b>Tablo 4.20:</b> Favori Türk-İslam Bilginlerine yönelik ön test- son test sonuçları.....	88
<b>Tablo 4.21:</b> Kavram çarkı ön test- son test sonuçları.....	90



## SEMBOL LİSTESİ

- DAST** : Bir Bilim İnsanı Çiz testi (Draw a Scientist Test)  
**VOSTS** :Bilim, Teknoloji ve Toplum Üzerine Görüşler (Views on Science Technology and Society)  
**VNOS** : Bilimin Doğası Hakkında Görüşler (Views of Nature of Science VNOS)  
**f** : Frekans değeri  
**N** : Kişi Sayısı

## ÖNSÖZ

Çalışmamın ilk anından son anına kadar bana bilgileriyle ve tecrübeleriyle yol gösteren, sorduğum her soruyla samimiyetle cevap veren, desteğini hiç esirgemeyen çok kıymetli danışman hocam sayın Dr.Öğr.Üyesi Aysel KOCAKÜLAH' a;

Üniversite ve yüksek lisans eğitimim boyunca bizlere katkı sağlayan, bilim için çalışmayı öğreten tüm öğretmenlerime;

Çalışmama katılan ve çalışmam için vakitlerinden ayıran öğretmen aday arkadaşlarıma;

Tüm hayatım boyunca yanımda olan, desteklerini her an hissettiğim, aldığım her karar için beni cesaretlendiren annem Ayşe VARLIK, babam Sunay VARLIK ve kız kardeşim Fatmagül VARLIK ile tez yazım sürecinde yanımda olan tüm sevdiklerime sonsuz teşekkür ederim.

**Balıkesir, 2022**

**Zeynep VARLIK**

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Problem Durumu ve Araştırmanın Amacı

İçerisinde bulunduğumuz yüzyıl teknolojinin hızla ilerlediği ve teknolojiyi üretebilen insanların ve toplumların fark yarattığı bir yüzyıldır. Bilimsel bilgiye ulaşma süreçlerine hakim, yenilikleri keşfetmeye istekli, çevresini iyi gözlemleyip bu gözlemlerinden yorumlar yapabilen, karşılaştığı problemlere çözümler üretebilen bireyler nitelikli bireyler olarak kabul edilmektedir. Hiç şüphe yok ki bireylerin bu nitelikleri kazanmasında alınan eğitimin büyük bir rolü vardır. Eğitim, bireyin tüm yaşantısı boyunca, yaşamının her anında ve her zamanında karşılaştığı bir kavramdır. Eğitim kavramı ile ilgili yapılmış birçok tanım vardır. Bu tanımlar incelendiğinde tanımların arasındaki farklılıklar aslında toplumların yaşam farklılıklarını da bizlere yansıtmaktadır. Eğitimin en önemli parçalarını hiç şüphe yok ki öğretmenler ve öğrenciler oluşturmaktadırlar. Öğrenciler eğitim gördükleri ortamlarda öğretmenlerinden doğrudan etkilenmektedir. Bu etkilenmenin okullarda öğretilen akademik bilgilerin öğrenilmesinin yanı sıra öğrencilerin hayata karşı bakışları, topluma yaklaşımları olarak da dışarıya yansıdığı söylenebilir. Okullarda öğrencilere, hayatlarını sürdürebilmek için bir meslek sahibi olma yolunda rehberlik edilirken, topluma faydalı bireyler olabilmeleri için de araştırma yapmak, sorgulama kabiliyetini geliştirmek, bilgi üretmek, teknolojiyi kullanabilmek, düşüncelerini rahatça ifade edebilmek, tarih bilincine sahip olmak gibi niteliklerde kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu özelliklerin öğrencilere kazandırılmasında en önemli etken öğretmenlerin de bu niteliklere sahip olmasıdır (Şen ve Erişen, 2002).

Öğrenciler, yaşamlarının ilerleyen kısmında seçmek istedikleri meslekleri, kariyer hedeflerini genellikle ortaöğretimde belirlemektedirler. Bilim insanlarına ve bilim tanımlarına sıkça yer verilen fen bilimleri dersleri bu açıdan önem taşımaktadır. Fen bilimleri derslerinde bilim tarihine yer verilerek, bilim insanlarının yaşamlarının öğrencilerle paylaşılması, bilim insanlarının keşiflerinden bahsedilmesi öğrencilere önemli ölçüde fayda sağlamaktadır (Tamdoğan ve Akdoğan, 2019). Bilim tarihi sadece, bilim ile ilgili yapılan tanımları içermez. Bilim tarihi konuları incelendiğinde; bilimin nelerden etkilendiğini açıkladığı da görülür. Bunun yanı sıra bilim tarihi, toplumların bilim anlayışlarını açıkladığı için sosyolojiyi, tarihin farklı zamanlarında bilimin nasıl ilerlemeler kaydettiğini ortaya koyduğu için tarihi ve bilimin ilerleyişinin ekonomik, psikolojik vb. etkilerini ortaya koyduğu için birçok alanı bünyesinde barındırır. Eğer bilim, bilim tarihi

ile birlikte, geliştiği toplumunun zamanına ve yaşam koşullarına göre öğrencilere aktarılırsa öğrenciler hem daha geniş bir bakış açısıyla bilimi algılayacak hem de bu yaklaşımları fen bilimlerini öğrenmelerinde kendilerine kolaylık sağlayacaktır (şimşek, 2011).

Fen eğitiminin önemli hedeflerinden bir diğeri, öğrencilerde bilimin doğası kavramlarının geliştirilmesi ve öğrenciler tarafından bu kavramların benimsenmesini sağlamaktır (Lederman, 1992). Fen eğitiminde bilimin doğası konularına yer vermek aynı zamanda öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmesine de önemli katkılarda bulunacaktır. Fen bilimleri eğitiminde öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik bilgi dzeyelerinin yüksek olması, derslerin işlenişine de olumlu katkılar sağlamaktadır. Öğretmenlerin derslerinde bilimin doğası kavramlarına yer vermeleri ve doğru şekilde açıklamaları öğrencilerin kavram yanılığlarını en düşük düzeye indirmeye yardımcı olacaktır.

Bu çalışmada fen bilimleri ğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersi kapsamında bilim insanları, bilimin doğası ve bilim tarihi konusunda sahip oldukları algı ve görüşler belirlenip, bu görüşlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda dersler bilim insanlarının hayatlarının yer aldığı videolar ve belgeseller ile desteklenmiş, bu derslerin başında ve sonunda ğretmen adaylarının sahip oldukları görüşlerin ne oranda değiştiği ve izlenen bilim tarihi ve bilim insanları içerikli videolardan ne oranda fayda gördükleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

## **1.2 Araştırmanın Problem Cümlesi**

Fen bilimleri 3. sınıf ğrencilerinin bilim insanları, bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik algı ve görüşleri nelerdir?

## **1.3 Araştırmanın Alt Problemleri**

- Planlanan dersler öncesinde ve sonrasında fen bilimleri ğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik sahip oldukları algı ve görüşleri arasında farklılıklar var mıdır?
- Planlanan dersler öncesinde ve sonrasında fen bilimleri ğretmen adaylarının bilim tarihine yönelik sahip oldukları algı ve görüşleri arasında farklılıklar var mıdır?

- Planlanan dersler öncesinde ve sonrasında fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik sahip oldukları algı ve görüşleri arasında farklılıklar var mıdır?

#### **1.4 Araştırmanın Önemi**

Yaşadığımız çağ teknolojinin hızla geliştiği ve ilerlediği, teknolojiyi üretebilen milletlerin küresel olaylarda daha çok söz hakkına sahip olduğu bir çağdır. Teknolojinin üretilmesi, bilimin ilerlemesi ve bilime gereken önemin verilmesi günümüzde belki de geçmiş zamanlara göre çok daha fazla önem taşımaktadır. Bilimin gelişmesi günümüzde ne kadar önem taşıyorsa, bilimi üreten bilim insanları da aynı şekilde çok büyük önem arz etmektedir. Geleceğe yapılacak en büyük yatırımlardan birisi ülkemizde varolan bilim insanlarına değer vermek ve yeni bilim insanları yetiştirebilmektir. Bunun için de en büyük etken, bu bilim insanlarını yetiştirebilecek öğretmenlerini donanımlı bir biçimde mezun edebilmektir. Eğitimde, eğitim sürecini planlayan ve bu süreci yöneten kişi olan öğretmenlerin sahip oldukları nitelikler çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü öğretmenler öğrencilerine sadece akademik bilgileri aktarmakla sınırlı kalmazlar. Öğrenciler öğretmenlerinin kendilerine aktardıkları bilgileri öğrenirken aynı zamanda, öğretmenlerinin tutumlarından, davranışlarından, tavırlarından etkilenmektedirler (Güzel, Özkul ve Oral, 2010). Bu düşünceden yola çıkarak fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırmaya konu seçilen bilim tarihi ve bilim insanlarına yönelik algı ve görüşlerinin belirlenmesinin önem taşıdığı düşünülmektedir. Bilim insanları ve bilim tarihi ile ilgili araştırmalar yapılması ve var ise bu konulara karşı olumsuz tutumların belirlenmesi, olumlu tutumlarla değiştirilmeye çalışılması, fen eğitimi ve bilim insanlarına yönelik olumlu tutumlar geliştirilmesi açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bunu başarabilmek için öncelikli olarak fen bilimleri dersini işleyecek öğretmen adaylarının konu ile ilgili görüşleri belirlenmeli ve var ise konuyla ilgili yanlışları, olumsuz tutumları değiştirilmelidir. Alanyazın incelendiğinde öğretmen adaylarının bilimin doğası, bilim insanları algıları ve bilim tarihi konularında sahip oldukları bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durumun öğretmen adaylarının meslek hayatlarına başladıklarında öğrencilerine verecekleri eğitimi etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca alanyazında yer alan çalışmaların bilimin doğası, bilim insanları algıları ve bilim tarihi konularından yalnızca biri ya da en çok seçilen iki başlığa yönelik olduğu belirlenmiştir (Şimşek, 2010; Ağgöl, 2012; Özgelen ve Öktem, 2013). Öğretmen adaylarının seçilen konularda algı ve görüşlerinin belirlenmesinin, eksikleri ya da yanlışları var ise

giderilmesinin ve bilgi düzeylerinin geliştirilmesinin akademik başarılarına katkı sağlamakla beraber, meslek hayatlarına ve ders verecekleri öğrencilerine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Mevcut çalışmanın üç başlığı da paralel ve iç içe ele alınmasından dolayı diğer çalışmalardan ayrıldığı ve önem taşıdığı düşünülmektedir. Mevcut çalışmanın üç başlığı da paralel ve iç içe ele alınmasından dolayı diğer çalışmalardan ayrıldığı ve önem taşıdığı düşünülmektedir.

### **1.5 Araştırmanın Sayıtları**

- Araştırmaya katılan bütün öğrencilerin kendilerine yöneltilen "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği", "Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği", "Bilim İnsanları Kavram Çarkı" ve "Bilim İnsanına Yönelik İmaj Testi" ölçeklerine içtenlikle yanıt verdiği,
- Araştırmada kullanılan ölçeklerin çalışmaya katılan öğrenciler için uygun düzeyde olduğu varsayılmıştır.

### **1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları**

- Araştırma Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi 3. sınıfta öğrenim gören 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmada derslerin üniversite ortamında birebir olarak işlenmesine Covid-19 pandemisi kısıtlamaları sebebiyle uzaktan eğitim şeklinde devam edilmiştir.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE ve ALANYAZIN TARAMASI

Bu bölümde araştırmaya konu olan ana başlıklar ve konuya yönelik daha önce yapılmış çalışmalar açıklanmaya çalışılmıştır. Bölümün içerisinde bilim, bilimin özellikleri, bilim insanı, bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri, bilimin doğasına ilişkin yanılgılar, bilim tarihi, fen derslerinde bilim tarihine yer verilmesinin faydaları ve karşılaşılabilecek olumsuzluklar ve bu konular hakkında yapılan çalışmalar yer almaktadır.

### 2.1 Bilim

İnsanoğlu yaratıldığı ilk günden itibaren etrafını anlamlandırmaya, öğrenmeye ve bilmeye ihtiyaç duymuştur. Bu öğrenme ve bilme isteği insanoğlunun, tarihin ilk anından günümüze kadar bilgilerini geliştirmesini ve bilgilerini günümüze getirmesini sağlamıştır. Bu bilgiler günümüze gelene kadar birikim göstermiş ve bu süreçte bilginin çeşitliliğinde de artış olmuştur (Baş, 2016). Bu fikirlerden hareketle bilimin ne olduğu hakkında tanımlar ortaya çıkmıştır. Bilim hakkında bugüne kadar birçok farklı tanım yapılmıştır. Yapılan tanımların farklılıklarını, tanımlandıkları zaman, tanımı yapan toplumun kültürel durumu, o zamanda yaşayan insanların hayata dair bakış açıları gibi etkenler oluşturmaktadır (Kara, 2013).

Türk Dil Kurumu bilimi; *"Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim."* olarak tanımlamaktadır. Türkçede bilim dendiğinde genellikle "fen bilimleri" kast edilir. Bu konuda fen bilimlerini iyi tanımlamak çok önemlidir. Fen bilimlerinin kaynağı gözlem yapmaya dayanmaktadır. Gözleme dayalı olan bilgiler fen bilimleri olarak tanımlanmaz fakat tanımlandığı alana göre yine de bilim olmaya devam etmektedir. Örnek vermek gerekirse edebiyat, tarih gibi alanlar gözleme dayalı olmasalar bile bilgiyi içermektedirler. Buradan yola çıkarak bilim kendi içinde alt başlıklarda incelenirse daha sağlıklı tanımlar yapılabilir (Çengel, 2012).

Bilim tek bir tanım ile açıklanabilecek bir etkinlik değildir. Aksine çok yönlü ve karmaşık bir yapıya sahip bir etkinliktir. Bilim genellikle bilgi birikimi ya da düzenli bir bilgi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım yanlış olmamakla beraber eksik bir tanımdır. Bilim üretilen bilgidен daha çok bilginin nasıl üretildiği ile ilgilidir. Bilim yeniliğe açıktır (Yıldırım, 1999).

Russell'a göre bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yolu ile önce dünyaya ait olguları; ardından bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma uğraşı olarak tanımlamaktadır (Kara, 2012). Bu tanımdan yola çıkıldığında bilimi, gözlem yapma ve bu gözlemler sonunda veriler elde etme, elde edilen bu verileri akıl yürüterek işleme, yani bilimsel süreç becerilerini kullanarak ortaya koyma eylemlerinin bütünü kapsayan bir süreç olduğunu söyleyebiliriz. Einstein ise bilimi " *duyu deneyimimizin kaotik çeşitliliğini mantıksal olarak tek tip bir düşünce sistemine karşılık getirme girişimi*" olarak tanımlamaktadır (Einstein, 1940, s.487).

Bilim, yaşadığımız dünya hakkındaki bilgileri, bilimsel araştırma yöntemlerine dayandıran, test edilebilecek tahminler planlayan bir girişimdir. Bu girişim sonucunda elde edilen, mantıklı ve inandırıcılığı olan, açıklama yapılabilen bilgilerin tümü bilim olarak adlandırılır. Bilimsel bilgiler; bilimsel içeriğe ve bilimsel süreçlere bağlıdır (Baran,2013). Bilim, evrenimizi tanıyabilmek, evren hakkındaki gerçekleri bulabilmek için kullandığımız; toplum ve insanlar üzerinde araştırma ve gözlemler yapan, ortaya koyduğu bilgileri düzenli yollarla elde ettiği deneylere ve akla dayandıran bilgileri kapsar. Bilim olgular ile ilgili tüm bilim insanlarınca uygulanan bilimsel araştırma yöntemleri ile elde edilen bilgilerdir. Bütün bilim dalları araştırma edindiği konuları açıklayabilmek ve bu konularla ilgili bilgi edinebilmek için çalışmalar yapar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019).

Bilim ile ilgili yukarıda verilen tanımların çeşitliliğine bakıldığında bilimin net bir tanımı olmadığı görülmektedir. Bunun sebebi bilimin ve bilimsel bilginin sahip olduğu birtakım özelliklerdir. Bilimin sürekli olarak ilerlemesi ve gelişmesi sürekli olarak farklı yaklaşımlar ve farklı bakış açıları ile değerlendirilmesine neden olmuştur (Muşlu, 2008). Bu nedenle bilimi tanımlayabilmek ve bilimsel süreci daha iyi anlayabilmek için bilimin bazı özelliklerini aşağıda açıklanmıştır:

- *Bilim olgusal*dır. Bilimi diğer birçok dallardan ayıran en belirgin özellik olgusal oluşudur. Bilimin olgusal oluşu; bilimsel önermelerin doğduran ya da dolaylı şekillerle gözlenebilir olmasını gerektirmektedir. Ortaya atılan hipotezler veya kuramlar herhangi bir deneyle ya da gözlemlerle desteklenmediği sürece bilimsel olarak doğru kabul edilmemektedir.



- *Bilimsel bilgi mantıksaldır.* Bilimsel bir hipotez veya kuram doğrulanmak istenildiğinde, mantıksal düşünme ve mantıksal çıkarımlar yapılır. Aynı zamanda bilimin elde ettiği bilgiler kendi içerisinde tutarlıdır.
- *Bilim nesnel ve eleştireldir.* Bir bilgi bilimsel olarak kanıtlandığı zaman bile bu bilgi doğrudur denip şüphe etmekten uzak durulmaz. Tarihe bakıldığında bilimsel bilginin zamanla değiştiği, geçerliliğini zamanla yitirdiği görülmektedir.
- *Bilim seçicidir.* Evrende araştırmaya dair çok fazla konu vardır ve bunların tümünü araştırabilmek imkansızdır. Bu nedenle bilim bir konuyu araştırırken, araştırılan konunun veya olgunun bilime bir katkı sağlayacak veya hipotezin ya da teoremin test edilmesiyle kanıt niteliği taşıyabilecek olmasına dikkat edilir (Balcı, 2008).
- *Bilim eleştireldir.* Günümüzde kabul edilen bilimsel bilgiler deneylere ve gözlemlere dayalıdır. Deneyler ve gözlemlerle açıklanamayan bilgilerden her zaman şüphe duyulur. Kimi zaman o günün şartlarında kabul edilen bir bilimsel bilgiden bile yeri geldiğinde şüphe duyulur, bu bilgi eleştirilir. Çünkü bilim, o an için doğru kabul edilen bir bilginin tüm zamanlar boyunca doğru olarak kalmayacağını, yeni çalışmalarla bu bilginin zayıflatabileceğini ve hatta reddedilebileceğini ön görmektedir (Öcal, 2007).

## 2.2 Bilim İnsanı

Bilim insanı kavramını Türk Dil Kurumu "Bilimsel çalışmalarla uğraşan kimse, bilim kadını, bilim insanı, bilgin, alim" olarak tanımlamaktadır. Bilim insanı; yaşadığımız evrendeki ve gezegendeki olayları inceleyen, bu olayların kaynağını araştıran ve olayları anlamlandırmaya çalışan, anlamlandırdığı bu bilgileri toplumun anlayabileceği dile indirgeyip onlarla paylaşan bireylerdir (Ortaş, 2004). Başka bir tanımda bilim insanı, araştırmasına konu olan bilgiyi elde etmeye çalışan, bu bilgiyi elde etmeye çalışırken de bilimsel araştırma yöntemlerine uygun olarak düşünceler üreten ve eylemler gerçekleştiren bireylerdir (Öcal, 2008). Konu ile ilgili kaynaklar incelendiğinde tıpkı bilim gibi bilim insanının da üzerinde karar kılınmış açık ve net bir tanımın olmadığı görülmektedir. Bilim insanı ile ilgili net bir tanım olmasa da bilim insanlarının özelliklerini incelemek, bilim insanları ve bilimin işleyişine dair fikir yürütebilmemiz ve onları daha iyi tanıyabilmemiz için bizlere yardımcı olacaktır. Bilim insanlarında olması beklenen özellikler birçok çalışmada açıklanmaya çalışılmıştır. Resnik (2004) ise bilim insanlarında olması beklenen özellikleri şu şekilde sıralamıştır;

- *Bilim insanları dürüst olmalıdırlar:* Bilim insanları çalışmalarında elde ettikleri bilgileri ve sonuçları saptırmamalı, yalan temellere dayandırmamalı ve elde ettikleri verileri tarafsız ve dürüstçe paylaşmalıdırlar. Bu ilke bilimde en önemli olan ilkedir. Eğer bilim insanları dürüst davranmazlarsa bilim amacına ulaşamaz. Bilim insanlarının dürüst olmayan davranışları genellikle bilgilerin analizi ve üretim aşamasında ortaya çıkar. Bilim adamlarının güvenilir olması çok önemlidir çünkü bilim ancak güvenilir toplumlarda ilerleyebilir.
- *Bilim insanları dikkatli olmalıdırlar:* Bilim insanları çalışmalarını yürütürken, özellikle de çalışmalarının sonuçlarını sunarken çok dikkatli olmalıdırlar. Deneysel, yöntemsel ve kendilerinden kaynaklanabilecek hataları minimum düzeye indirmek konusunda özen göstermelidirler. Bilim insanları çalışmalarını yaparken kendilerini kandırmaktan, taraflı olmaktan ve menfaat gözetmekten uzak durmalıdırlar. Bilim insanlarının dikkatli olması en az dürüst olmaları kadar önem taşımaktadır fakat burada bir ayırım söz konusudur. Dürüstlük ilkesinde bazı durumlar bilinçli olarak dikkate alınmayıp kandırma amacı güdebilirken, bazı durumlarda dikkatsiz davranılması kandırma amacı gütmaz. Bilim insanlarının dikkatsiz davranmasına yol açabilecek hatalar kendi içerisinde incelenebilir. Bu hatalardan biri olan deneysel hatalar; bilimsel bilgileri toplarken kullanılan veri toplama araçlarından kaynaklanabilen hatalardır. Bir diğer hata türü olan yöntemsel hata; verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemlerin ve verilerin yorumlanmasındaki hataları; teorik varsayımların ve peşin hüküm ile sonuca varılmasını kapsamaktadır. İnsani hatalar ise çalışmanın hesapları yapılırken, malzemeler kullanılırken, veriler not edilirken ve bu verilerden sonuçlar elde edilirken, makale yazılırken karşılaşılan hatalardır (Resnik, 2004).
- *Bilim insanları açık olmalıdırlar:* Bilim insanları çalışmaları sonucunda elde ettikleri verileri ve ulaştıkları sonuçları, çalışmalarını yürütürken kullandıkları yöntemleri, uyguladıkları etkinlikleri ve araçlarını açıkça paylaşmalıdırlar. Bilim insanlarının meslektaşlarına karşı açık olmaları, birbirlerinin çalışmalarını değerlendirmesine ve eleştirmesine olanak sağladığı için önem taşımaktadır. Bilgilerin verimi, bilim insanları elde ettikleri verileri birbirleri ile paylaştıklarında, çalışmalarında birbirlerine destek olduklarında, bir önceki çalışmayı ileriye taşıdıklarında, daha önce yapılan çalışmaları referans gösterdiklerinde artmaktadır.

- *Bilim insanları özgür olmalıdır:* Bilim insanları istedikleri konu ve hipotez üzerine araştırma yapmakta özgür olmalıdırlar. Bilim insanlarının özgür bir biçimde çalışabilmeleri bilimin gelişmesi için çok büyük önem taşımaktadır. Bilim insanlarının fikirlerinde özgür olduklarını bilmeleri, onların bilimsel yaratıcılıklarını olumlu anlamda artmasını sağlamaktadır. Bilimsel yaratıcılık, baskıcı, otoriter, aşırı planlı ortamlarda değil özgü çalışma imkanlarının sağlandığı ortamlarda gelişim göstermektedir. Bir toplum bilimsel araştırmaları sınırlamak isterse, araştırmalara müdahalede bulunursa kuşku yok ki o toplumda bilim ve bilimin etkinliği zayıflar. Özgürlük bilimin ilerlemesinde ve bilim insanlarının araştırmalarının etkinliğinin artmasında ne kadar önemli bir ilke olsa da bazı durumlarda bu özgürlük küçük ölçüde sınırlanabilir. Bir çalışmanın seyrini bilim insanının tavrı ve amacı doğrudan etkiler. Eğer ki yapılan bir bilimsel çalışma insanlığa zarar vermek, insanların haklarını ihlal etmek gibi niyetler taşıyorsa bu çalışmanın sınırlandırılması aslında ahlaki kurallara ve bilim etiğine dayanır (Resnik, 2004).
- *Bilim insanlarından hak edenlere onur payının verilmesi gerekmektedir:* Bilimde onur payı verilmesi, bilim insanlarının tanınmasını, prestij ve saygınlıklarının artmasını, para ve ödüller elde etmelerinin tanımlamaktadır. Bilimde hak eden bilim insanlarına onur payının verilmesi, bilim insanlarının motive olmasını sağlamaktadır. Bilim insanlarına onur payının verilmesi gerekli durumlarda cezalandırmak ve suçlanma olarak da kullanılmaktadır.
- *Bilim insanları halkı eğitebilmeli ve onlara bilimin nasıl yapılacağını öğretmelidirler:* Bilim insanları geleceğin bilim adamlarına sahip oldukları bilgileri aktarmalı ve bilimin nasıl daha iyi bir şekilde yapılabileceğini onlara öğretmelidirler. Bilimde eğitim ilkesi büyük önem taşımaktadır; çünkü bilim cemiyetine yeni katılan bilim insanları eğer eğitilmez ve bir yol gösterici bulamazlar ise bilimde gelişme gösteremez. Bilim insanlarının halkın eğitilmesinde de sorumlulukları vardır. Bilim insanları gazete ve dergiler yoluyla, televizyon programları vb. yollarla halka ulaşarak, kendilerine bir şeyler katmalarına yardımcı olmalıdırlar. Eğer halk bilim kavransa, bilime, bilimsel araştırmalara ve bilim insanlarına karşı olumlu bir tutum sergiler. Bu da bilimin ilerlemesinde büyük oranla etkilidir.

- *Bilim insanlarının topluma karşı sorumlulukları vardır:* Bilim insanları, topluma fayda sağlayabilmeli ve topluma zarar vermekten kaçınmalıdırlar. Bilim insanları araştırmalarının sonuçlarının sorumluluğunu almalı ve elde ettikleri sonuçları toplumla paylaşıp, bu sonuçların anlaşılmasını sağlamalıdırlar. Bir bakımdan bilim insanlarının topluma karşı sorumlulukları, gerekli durumlarda topluma kılavuzluk etmelerini, toplumu ilgilendiren tartışmalara katılmaları, kötü niyetle yapılan bilimi ortaya çıkarmalarını da gerektirmektedir. Çünkü bilimsel araştırmalar sonucunda elde edilen bazı bilgiler halkın anlayabileceği bir dile indirgenmediği takdirde, halk bu çalışmanın sonucunu anlamakta güçlük çekebilir.
- *Bilim insanları çalışmalarını yürütürken yasal çerçeveye uymalıdırlar:* Sadece bilim insanları değil tüm insanlar yasalarca belirlenen kurallara uymalıdırlar. Bilim insanları yasalara uymadığında bilim bu durumdan zarar görebilir. Aynı şekilde yasalara uymayan bilim insanlarını rol model alınması olumsuz sonuçlar doğurabilir.
- *Bilim insanları meslektaşlarına karşı saygılı olmalıdır:* Hayatın tüm alanında olduğu gibi bilimde saygı çok büyük önem taşımaktadır. Bu ilkedan yola çıkıldığında, bilim insanlarından birbirlerine ve birbirlerinin sınırlarına saygı duyması, bir meslektaşının yaptığı çalışmanın sürecine ve sonucuna fikri istenmediği sürece müdahale etmemesi beklenmektedir. Bilim insanlarının birbirine karşı saygılı olması bilimin bütünlüğü için önemlidir.
- *Bilim insanları çalışmalarında kullandıkları kaynaklardan verimli bir şekilde faydalanmalıdır:* Bilim insanları da diğer insanlar ve dünya gibi sınırlı kaynaklara sahip olduğundan, ellerinde bulunan kaynakları en verimli olacak şekilde kullanabilmelidirler.
- *Bilim insanları deneklere karşı saygılı olmalıdır:* Bilim insanları çalışmalarına konu olan insan ve ya hayvanlara karşı her zaman maksimum düzeyde saygılı olmalı, onların haklarını korumalı ve gururlarını kırmamaya özen göstermelidir (Resnik, 2004).

Yukarıda açıklanan özellikler incelendiğinde bu özelliklerden bazılarının tüm bireylerde karşımıza çıkabilecek karakteristik özellikler olduğu, bazılarının ise bilim insanlarının mesleklerine yönelik özellikler olduğu görülmektedir. Bu nedenle bilim insanlarının özelliklerini ve nasıl çalıştıklarını bilmemiz bizlerin bilime karşı anlayışlarını da olumlu olarak etkileyecektir.

### 2.3 Bilimin Doğası

İçerisinde bulunduğumuz çağ teknolojik gelişmelerin belki de en hızlı yaşandığı çağdır. Teknolojiye ayak uydurabilen, gelişim hızını yakalayabilen topluluklar diğer toplulukların bir adım önüne geçmektedir. Teknolojide öne geçebilmek için hiç şüphe yok ki teknolojiyi üretebilecek yetkinliğe ulaşmak gerekir. Teknolojiyi üretebilen yetkinlikte bilim insanlarını yetiştirebilmek için gereken eğitim bireye öğrencilik yıllarından itibaren verilebilmelidir. Bilim insanlarının yetiştirilmesinde fark yaratacak bir fen bilimleri dersi büyük öneme sahiptir. Bu nedenle fen bilimleri dersinin en önemli amacı fen okuyazar bireyler yetiştirmek olarak belirlenmiştir (MEB, 2013). Fen okuyazarı bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir alt boyut olarak da bilimin doğası kavramı karşımıza çıkmaktadır. Özellikle 2005 ve sonrasında fen okuyazarlığının en önemli bileşeni olarak gösterilen bu kavram zaman içerisinde giderek daha çok dikkat çekici bir alan haline gelmiştir (Turgut, 2007).

Bilimin doğasını kavramak fen bilimleri eğitiminin olmazsa olmazıdır. Fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilere bilimin ve bilimin doğasını anlamak konusunda kılavuz olmalı; öğrencilere uygun proje görevleri vererek, yarışmalara katılmaya teşvik ederek bilimin doğasını kavramaları için yönlendirmeler yapmalıdırlar. Bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi ayrıca öğrencilerin bilimsel okuyazar bireyler olabilmeleri için de çok büyük önem taşımaktadır. Bilimin doğası ile ilgili olarak yapılan çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır.

Lederman ve Zeidler (1987, s.3) b. "*Bilimin doğası çeşitli şekillerde tanımlanmıştır, ancak en yaygın olarak bilimsel bilginin doğasında bulunan değerlere ve varsayımlara atıfta bulunur (örneğin; belirsizlik, ampirik temelli vb.)*" şeklinde bilimin doğasına ilişkin bir yorumda bulunmuşlardır. Burada bilimin doğasından kasıt; bilimin ne olduğu ve hangi süreçleri izlediği, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmada neleri nasıl yaptığı, bilimsel bilgilerin nasıl ortaya çıktığı ve ilerlediğidir.

Lederman (1992) ise bilimin doğasını "*bilimsel bilginin gelişiminin doğasında olan değerler ve varsayımlar*" olarak tanımlamıştır.

Bilimin doğası, bilim insanlarının yaşadığımız dünya hakkındaki bilgilerini nasıl geliştirdikleri ve gerekçelendirdikleri veya doğrudan bilimin epistemolojisini kapsamıyla ilgilidir (Lonsbury ve Ellis, 2002).

Taşar (2003) ise bilimin doğasını; bilimin aslında ne olduğunu, bilim adamlarının kim olduklarını ve bilimde olan rollerini, bilimsel kanıtların, yapılan gözlemlerin, gerçeklerin, yasaların ve bilimsel yöntemlerin doğasını ve bilimin nasıl yapıldığını açıklayan bir kavram olarak ifade etmektedir.

Bilimin doğasına ilişkin farklı tanımlar genellikle bilimin epistemolojisine, bilime veya bilimsel bilginin gelişiminde bulunan değerlere ve inançlara atıflar yapabilmek için kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra yapılan bu tanımlamalar fazlasıyla genel açıklamalar olarak kalmaktadır. Bundan dolayıdır ki bilim tarihçileri, bilim filozofları ve bilim eğitimcileri bilimin doğası tanımlarında anlaşmazlığa düşmektedirler. (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998). Bilimin doğasının tanımına ilişkin bir uzlaşımın olmaması bilimin doğasına ilişkin unsurların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. 1993'te Project 2061: Benchmarks for Science Literacy'nin yazarları farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilimin doğasına yönelik bilmeleri gereken bilimin doğası unsurları açıklamışlardır. Genel olarak belirlenen ve öğrencilerin bilmeleri beklenen unsurlar şu şekildedir:

- Bilim insanları evrende var olan kuralların her yerde aynı olduğunu varsaymaktadırlar. Bu kurallar basitten karmaşığa doğru ilerlemektedir. Bilim insanları evrene dair bu kuralları sistematik ve dikkatle yürüttükleri çalışmalar ile keşfetmeye çalışırlar.
- Bilimde araştırma süreci, evrende ve dünyada gerçekleşen olayları anlamlandırmayı sağlar fakat her zaman tek bir mutlak gerçek kabul edilmez.
- Bilimsel bir araştırmada bilim insanlarının tercih ettikleri yöntemler ve gelenekler farklılık gösterebilir. Fakat tüm bu yöntemler kanıtlara, mantığa ve iyi argümanlara dayanır. Bilimin ilerlemesinde zeka, hayal gücü, sıkı çalışma ve hatta şansında etkili olduğuna fikir birliği ile varılmıştır.
- Ortak bir araştırma yürüten bir bilim insanı grubunda yer alan tüm bilim insanları olayları benzer görme eğilimindedirler. Bu sebeple bilim insanı grupları bile yöntem ve bulgular konusunda tarafsız kalmakta zorluk yaşayabilirler. Bu sebepten bir araştırma yürüten bilim insanları grubundan araştırmanın planlanması ve verileri analiz etmede olabilecek önyargılarının neler olduğunu saptamaları beklenir.
- Kısa vadelerde bilimde yer alan ana akım ve fikirlere uyum sağlamayan yeni fikirler, çoğu zaman çok güçlü bir şekilde eleştiriye maruz kalırlar. Uzun vadede

ise, yeni kabul gören teorilerin diğer teorilere nasıl uydukları, açıklamaları, gözlem aralıkları, gözlemlerini açıklamadaki etkinlikleri ve yeni bulgular üzerine tahminlerdeki etkileri ile değerlendirilirler.

- Tüm kültürden insanların bilime katkısı olmaktadır.
- Bilim dalları, çalıştıkları, kullandıkları teknikler ve ulaşmayı hedefledikleri sonuçlar bakımından birbirinden farklıdır. Fakat sonuç olarak hepsi aynı felsefeyi ve bilimsel girişimleri paylaşırlar.
- Sonuçları toplum için risk oluşturabilecek bir araştırmaya katılma konusunda bilim insanları, bu araştırmaya katılma kararının mesleki etikten çok bireysel bir etik meselesi olduğuna inanırlar.
- Bilimde kasıtlı olarak aldatma nadiren görülmektedir. Bir bilim insanının bilimsel etik kurallarını ihlal ettiği saptandığında bu durum bilim camiası tarafından şiddetle kınanır ve etik kurallarını ihlal eden bilim insanı eski saygınlığını kazanmakta oldukça zorluk çeker (Alters, 1997).

Bilim ile bilimsel bilginin birbiriyle doğrudan ilişkili olmasının yanı sıra bilimin doğası ile bilimsel bilginin doğası da doğrudan ilişkilidir.

Bilimsel bilginin özelliklerini Abd-El-Khalick, Bell, Lederman ve Schwartz (2002) şu şekilde açıklamışlardır.

- *Bilimsel bilgiler ampirik (deneysel) temellidir.* Bilim, kısmen doğal dünyanın gözlemlerine dayanmaktadır. Bunun yanı sıra bilim insanlarının doğada meydana gelen bütün doğa olaylarını doğrudan gözlemleyemezler. Bilimsel bilgilerin temelinde gözlem ve deney yapmak yer alır. Bilim insanlarının gözlemlerini algıları etkileyebilir.
- *Bilimde gözlem ve çıkarım kavramları farklı anlamlar içermektedir.* Bilimde bu iki kavram birbirinden ayırt edilebilmelidir. Bilimde gözlem, duyularımızla doğrudan algılayabildiğimiz ve gözlemi yapan herkesin kolaylıkla aynı sonuca ulaşabileceği olayları açıklamak için kullanılır. Çıkarım ise duyularımız ile doğrudan açıklayamadığımız olayları açıklamak için kullanılır. Gözlemler, teoriler ve çıkarımlar arasındaki farkın kavranması bilimin ilerlemesine ve anlaşılmasına büyük katkı sağlamaktadır.
- *Bilimsel teori ve yasa kavramları farklı anlamlar içermektedir.* Öğrenciler arasında bilimsel teori ve yasalara ilişkin kavram yanılgıları mevcuttur. Bu yanılgılar

teorilerin belirli kanıtlarla desteklendiğinde yasaya dönüşmesi ya da yasaların teorilere göre bilimsel olarak daha üst bir konuma sahip olduğu düşüncesidir. Oysa ki teoriler ve yasalar farklı türde bilimsel bilgilerdir. Bilimsel teoriler genellikle gözlemlenme ihtimali olmayan varlıkları ve varsayımları açıklayabilmek için kullanılır. Bundan dolayı teorileri doğrudan test etme olanağı yoktur. Teorileri test edebilmek ve destekleyebilmek için dolaylı olarak elde olan kanıtlar kullanılır. Bilim adamları teorilerden tahminler çıkartmaya çalışır ve bu tahminlerinin somut verilerle karşılaştırırlar. Bu sayede sınanan teorinin güven düzeyi artar. Bunun yanı sıra bilimsel yasalar ise doğrudan gözlemlenebilen olayları açıklamayı sağlar.

- *Bilimsel bilgiler yaratıcılık ve hayal ürününün eseridir.* Bilimsel bilgiler deneye ve doğanın gözlemlenmesine dayanır. Bunun yanında bir bilimsel bilgiyi üretebilmek için bireyin hayal gücünün ve yaratıcılığının da olması gerekir. Hayal gücü ve yaratıcılık sayesinde ulaşılan birçok bilimsel bilgi mevcuttur.
- *Bilimsel bilgiler teoriler ile yüklüdür.* Bir bilimsel çalışmayı; çalışmayı yürüten bilim insanının sahip olduğu inançları, bilgileri, sahip olduğu eğitimi, tecrübeleri doğrudan etkilemektedir. Bahsedilen bu faktörler bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarını, nasıl gözlem yaptıklarını ve neyi gözlemlediklerini belirlemektedir. Bilim sanılanın aksine tarafsız bir gözlemlerle başlamaz.
- *Bilimsel bilgiler sosyo-kültürel olaylara bağlıdır.* Bilim içerisinde geliştiği kültürden etkilendiği gibi kültürü de etkiler. Siyaset, ekonomik faaliyetler, felsefe gibi faktörler bilimden etkilendiği gibi bilimi de etkilemektedir. Çünkü bilim bir insan ürünüdür ve insanlar içerisinde bulunduğu kültürden ve ortamdan etkilenebilirler.
- *Bilimsel bilgiye ulaşmada tek bir yöntem olduğu sanılır.* Bu düşünce yanlış bir algıdır. Bilimsel bilgiyi elde etme yöntemi; bilim insanını gözlemlediği, araştırma konusu, sahip olduğu bilgiler, kurduğu hipotezler ile oluşur fakat her zaman tek ve aynı sıra izlenmez.
- *Bilimsel bilgi geçicidir.* Bilimsel bir bilgi güvenilir olmasına rağmen hiçbir zaman kesin ve daimi değildir. Bilimsel bir bilgi gelişen teknoloji ve elde edilen yeni bilgiler ışığında geçerliliğini yitirebilir, değişebilir. Bilimsel yasalar ve bilimsel teoriler değişebilirler. Bilimsel bilginin bu özelliği bilimin gelişmesinde büyük rol oynamaktadır (Lederman vd., 2002).



McComas (2004) çalışmasında bilimsel bilgiye dair öğrencilere kazandırılması istenilen özellikleri şu şekilde belirlemiştir.

- *Bilim, deneysel temellere ve kanıtlara dayanmaktadır.* Bilim insanların görüşlerinin doğruluğuna inanmaları bilimde nihai bir rol oynamaz. Bilim kanıtlarla ilerler.
- *Bilimsel bilgiye ulaşmada tek bir yol yoktur.* Bilimsel bilgiye ulaşılmasında bilim insanları benzer metotlar ve alışkanlıklar gösterebilirler. Fakat bu her zaman tek bir yol ile bilimsel bilginin elde edildiği anlamına gelmemektedir.
- *Bilimsel bilgide kesinlik yoktur.* Bilimde kullanılan tümevarım yöntemi kanıtların sürekliliğini geçersiz kılar. Fakat elde edilen sonuçlar bilimsel bilgiyi değerli ve uzun ömürlü kılar.
- *Bilimsel yasalar ve teoriler farklı kavramlardır.* Yasalar ve teoriler birbirileri ile ilişkili bilimsel bilgilerdir fakat bu iki kavram farklı türden bilimsel anlamlar içermektedir.
- *Bilim, bilim insanlarının yaratıcılığının sonucu oluşur.*
- *Bilim öznel unsurları barındırmaktadır.* İki farklı bilim insanı aynı gözlemi yaptıklarında sahip oldukları bilgi, düşünce ve birikimler doğrultusunda farklı çıkarımlar yapabilirler.
- *Bilim; tarihten, kültürel ve sosyal etkinliklerden etkilenebilmektedir.*
- *Bilim ve teknoloji birbirini etkiler; ancak birbirlerinden farklı kavramlardır.*
- *Bilim ve bilimsel yöntemler her zaman tüm sorulara cevap veremezler.* (McComas, 2004).

Çeşitli yaş gruplarından öğrencilerin bilimin doğası unsurlarına yönelik düşünceleri incelendiğinde yukarıda sıralanandan farklı fikirlere sahip oldukları görülmektedir (Kenar, 2008; Çavuş, 2010; Emren, İrez ve Doğan, 2015; Öztürk ve Bayram, 2017). McComas (1998) öğrencilerin bilimin doğasına yönelik yanlış inanışlarını "*bilimin mitleri*" başlığı altında derlemiştir. Çalışmasında belirlediği mitlerin öğretim programlarını geliştirirken ve değerlendirirken başlangıç noktası olabileceğini belirtmiştir. McComas (1998) bilimin doğasına yönelik öğrencilerde yaygın olarak görülen yanlış düşünceleri şöyle sıralamıştır:

- *Hipotezler teorilere, teoriler de kanunlara dönüşür.* Bu yanlış anlaşılma bilimsel bir fikrin ancak artan kanıtlarla kanunlara dönüştüğü inancını içerir. Bu inanışa göre hipotezler ve teoriler kanunlara göre daha az güvenilirler ve bir bilimsel

fikir kanun statüsüne ulaşıncaya dek dikkate alınmaz. Halbuki teoriler ve kanunlar birbirlerine bağlı olmalarına rağmen farklı iki kavramı temsil etmektedirler.

- *Bilimsel yasalar ve fikirler mutlaklardır.* Bilimdeki tüm bilgilerin geçici olduğu nadiren kabul görür ve kimi zaman bilimdeki kanıt ile matematikteki kanıtın aynı olduğu düşünülür. Oysa ki bilimde her zaman şüphecilik vardır. Bu şüphecilik ve kararsızlık bilimin kendisini düzeltmesinde ve yenilmesinde önemli rol oynar, fakat araştırmacılar tarafından genellikle görmezden gelinir.
- *Bilimsel bilgiye ulaşmada genel ve evrensel bir yöntem vardır.* Bu yanlış bilinen bilginin nedenlerinden birisi ders kitaplarında bilimsel bilgi elde etme yönteminin listelenmiş adımlar olarak verilmesidir. Ders kitaplarında bu sıra; problemi tanımlama, arka plan bilgisini toplama, bir hipotez oluşturma, gözlem yama, hipotezi test etme ve sonuç çıkartma şeklindedir. Bu yanlış anlaşılmanın bir diğer sebebi de bilimsel dergilerde sunulan araştırma sonuçlarının sunulduğu şeklidir.
- *Dikkatle elde edilen kanıtlar emin bilimsel bilgilerle sonuçlanır.* Bilim insanları araştırmalarında tümevarım olarak adlandırılan süreç ile kanıtlar toplarlar ve bu kanıtları yorumlarlar. Bu yöntemde bir yasa keşfedilene ya da bir teori icat edilene kadar kanıtlar tek tek toplanırlar ve incelenirler. Bilim insanları her zaman ve her yerde formüle ettikleri yasaların ve teorilerin doğru olmasını bekler, fakat tümevarım yöntemi bu sonucu garanti etmez. Özellikle biyoloji yasalarında bu görülebilir. Biyolojinin yasaları, test edildikleri gezegen ile sınırlıdır. Yaşam koşullarını bilmediğimiz gezegenlerde, gezegenimize göre geliştirdiğimiz yasalar işlevsiz kalacaklardır.
- *Bilim ve yöntemleri mutlak kanıtlar sağlar.* Bilimsel çabanın başarısı, üretilen ürünlerin geçerli olması gerektiğini gösterir. Bunun yanı sıra bilimin özelliklerinden birisi, konuya dair yeni bir bilgi sunulduğunda değişime uğramasıdır. Bir bilimsel bilgi göz önüne alındığında, bu bilginin doğruluğunu etkisiz kılan kanıtlar toplanmaya başladığında değişim gösterir.
- *Bilim, yaratıcılıktan çok prosedürlere bağlıdır.* Bilimsel bir yasanın keşfedilmesinde ya da bir teorinin geliştirilmesi bilim insanının yaratıcılığına bağlıdır. Eğer bilim insanlarının yaratıcılık özellikleri olmasaydı bir olay karşısında hepsi aynı fikri düşünürdü.

- *Bilim ve yöntemleri tüm sorulan soruları cevaplar.* Bilim ahlak, estetik, sosyal ve metafizik gibi konuların sonuçlarını cevaplayamaz, fakat bu konulara yol gösterebilecek iç görüler sağlayabilir.
- *Bilim insanları objektiftir.* Bilim insanları da tüm insanlar gibi dünyaya karşı önyargılara sahiptirler. Bu nedenle bilim insanlarının herhangi bir gözlem, araştırma ya da çalışma yaparken tarafsız olması beklenemez. Herhangi bir önyargıya sahip olmadan bir gözlem yapmak, kanıt toplamak ve yorum yapmak olanaksızdır.
- *Deneyler bilimsel bilgiye giden en temel yoldur.* Aslında deneyler, kontrol ve deney gruplarıyla birlikte yürütülen dikkatle planlanmış prosedürleri içeren yöntemlerdir. Deneylerde ana amaçlardan birisi neden-sonuç ilişkisi kurabilmektir. Deneyler bilimsel bilgiye ulaşmada önemli bir yer tutar fakat tek yöntem değildir. Araştırmaya konu olan bazı çalışmalarda gerçek deneyleri yapabilmek mümkün değildir. Öğrencilerde bu yanlış anlaşılma genellikle okullarda oluşur. Okullarda öğrenciler deney yapmaya teşvik edilirler. Fen derslerinde yapılan birçok uygulamalı deneyimlere, keşiflere veya etkinliklere deney denmesi öğrencilerde bu yanlış anlaşılmanın oluşmasına sebep olmaktadır.
- *Bilimsel sonuçlar doğruluğunu kontrol etmek için tekrar incelenir.* Okullarda öğrencilerden raporlar hazırlarken, diğer öğrencilerinde incelemesini ve anlayabilmelerini kolaylaştırmak için, detaylı olarak tüm yöntemlerini açıkça sunmaları istenir. Bu da öğrencilerde profesyonel bilim insanlarının da birbirlerinin deneylerini gözden geçirdikleri yanlış anlaşılmasına sebep olmaktadır.
- *Bir bilgiye yönelik yeni bir kanıt bulunduğunda, bu bilgi hemen kabul edilir.* Bu yanlış anlaşılma alanyazına giren yeni bir bilginin hemen kabul edildiği inancını açıklar. Fakat yeni bir bilgi elde edildiğinde bu bilgi alanında uzman kişilerce önce tartışılır.
- *Bilimsel modeller gerçekleri temsil eder.* Bilim, kısmen, yaşadığımız doğal dünya hakkında sorular sorup yanıtlamak ve gerçeğe en yakın olanları icat edebilmek için oluşturulmuştur. Fakat hiçbir zaman gerçekliğin "gerçek" doğası bilinemez. Bu da bilimsel bilginin tamamen gerçeği yansıtmadığını gösterir. Öğrencilere atomların renkleriyle ilgili fikirleri sorulduklarında öğrenciler ders kitaplarında gördüklerinden dolayı mavi cevabını vermektedir. Burada ders kitaplarında atomun

mavi ile resmedilmesi öğrencilerde atomun mavi renkli olduğu düşüncesini oluşturmuştur.

- *Bilim ve teknoloji aynı kimliğe sahiptir.* Burada bahsedilen yanlış anlaşılma bilimin ve teknolojinin aynı şeyler olduğu yanılgısıdır. Bilim ve teknoloji birbirinin gelişimini ve ilerlemesini doğrudan etkiler fakat ikisi farklı olaylardır. Bir bilgiyi öğrenmek uğruna yapılan çalışmalar bilim olarak adlandırılırken, bilimin ticari bir ürünün üretiminde kullanılması uygulamalı bilim veya teknoloji olarak adlandırılmaktadır.
- *Bilim tek başına yürütülen bir araştırmadır.* Bilim insanların bilime yönelik çalışmalarını tek başlarına yürüttüklerine dair bir yanlış anlaşılma vardır. Hâlbuki bilim insanları kendileriyle benzer çalışmalar yürüten bilim insanlarının olduğu araştırma ekipleriyle çalışırlar. Bilimdeki zaman, entelektüel sermaye ve finans gibi sorunlar bilim insanlarının tek başına çalışmalarına engel olan karmaşalardan bazılarıdır. (McComas, 1998).

Öğrencilerde bilimin doğasına yönelik gelişen kavram yanılgılarının farklı sebepleri de olabilir. Bilimin doğasına yönelik yanlış anlaşılmalar genellikle okul kitaplarında da yer almaktadır. Öğretmen adaylarının aldığı derslerdeki bilim felsefesi içeriğinin eksikliği, fen bilimleri öğretmenlerinin de bu yanılgılara sahip olmasına neden olmaktadır. Ayrıca okullarda öğretmenlere derslerini işlerken kaynaklık eden ders kitaplarında da bilimin doğası konusu yeterince detaylı olarak incelenmemektedir (McComas, 1998). Tüm bu nedenlerden dolayı bilimin doğası unsurları tıpkı bilim tarihinin öğrenilmesi gibi göz ardı edilmektedir. Dolayısıyla bilim tarihi ve fen eğitiminde bilim tarihinin önemine kısaca yer verilmiştir. Dolayısıyla bilim tarihi ve fen eğitiminde bilim tarihinin önemine kısaca yer verilmiştir.

#### **2.4 Bilim Tarihi**

Bilim tarihi 1900'lü yılların başından günümüze kadar fen eğitiminde önemli bir yer edinmiştir. Yıldırım (2006)'a göre bilim tarihi bilimin doğuş ve gelişme öyküsüdür. Bilim tarihinin amacı bilimsel bir bilginin nasıl ortaya çıktığını, hangi koşullarda yayıldığını ve nasıl kullanıldığını incelemek, aynı zamanda nitelikleri belirli olan bir yöntemin, düşünme şeklinin nasıl oluştuğunu belirleyebilmektir. Bilim tarihinin incelenmesiyle düşüncelerin nasıl serbestlik kazandığı, akılla batılın çarpışması, hataların ve akıl dışı düşüncelerin nasıl savaştığı öğrenilebilir (Yıldırım, 2006). Brush'a (1989) göre bilim tarihi, raflardan çekilip

müfredata dahil edilebilecek birer kitap veya makale değildir. Nasıl ki bilim ve eğitim kendi içerisinde amaçlar barındıran girişimlerse, bilim tarihide aynı şekilde kendi içerisinde amaçlar barındıran bir girişimdir.

İnsanlığın ihtiyaçları tarih boyunca değişiklikler göstermiştir. Bu ihtiyaçlar insanları yaşadıkları evreni anlamaya, doğada meydana gelen olayları çözümlenmeye ve gerekli durumlarda önlem almaya yönlendirmiştir. İnsanlığın doğayı anlayabilme ve doğaya hüküm sürme isteği insanlık tarihini ilk gününe dayanmaktadır. İnsanlığın doğayı keşfetme çabalarını ve bilimsel bilginin gelişimini inceleyen ve açıklamaya çalışan bilim dalına bilim tarihi denmektedir (Özgelen ve Öktem, 2013).

Chapel (2004)'e göre, bilim tarihi yalnızca bilimsel bir araştırmanın kim tarafından ve ne zaman, nerede bulunduğunu öğrenmek değil, bu zamana kadar doğa ile ilgili elde ettiğimiz bilgileri nasıl ve ne için bildiğimizi açıklayan bir bilim dalıdır.

Bilim tarihi insanlığın ilk günden günümüze gelişinin heyecan dolu serüvenin hikâyesidir. Bu hikâye, bilimdeki başarıların hangi zorluklarla elde edildikleri, bilim insanlarının karşılaştıkları güçlükler, bilimsel buluşlara ilham kaynağı olan olaylar ve durumlar, yeni keşfedilen bilimsel bilgileri toplumun kabul etmeye karşı gösterdiği direnç ve yaşanan zorluklar, icatların getirdiği yenilikleri bizlere aktaran kilometre taşlarıdır. Bilim tarihi ayrıca toplumların yaşadıkları değişiklikler ve dönüşümleri de bizlere aktarmaktadır (Erdem, 2005).

#### **2.4.1 Bilim Tarihinin Fen Eğitimindeki Yeri**

Bilim tarihine ve bilim felsefesine fen bilimleri derslerinde yer verilmesi bilim eğitimine yönelik bütün sorunları ortadan kaldıramasa da, çok büyük oranda katkı sağlamaktadır. Özellikle bilim tarihini öğrenmek bilimin doğası unsurlarını kavramak için önemli bir araçtır. Bilim tarihini öğrenmenin faydalarını Mathews (1994) şu şekilde sıralamıştır:

- Bilim tarihi ve bilim felsefesi, bilimleri insanileştirmekte öğrencilere yardımcı olmaktadır. Bilimin kültürel, etik, kişisel, politik vb. gibi konularla ilişkilendirilebilmesini sağlar
- Bilim tarihi ve bilim felsefesi, öğrencilerin kendilerine "Bu sonuç öncüllerden geliyor mu?" ya da "Bunlarla ne demek istiyorsun?" gibi sorular sormalarını

sağlayıp, akıl yürütme, sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini artırabilir.

- Bilim tarihi ve bilim felsefesi, bilimsel bilgileri daha anlamlı kılmakta öğrencilere yardımcı olur. Bazen formüller ve denklemler ile çözülebilen konularda öğrencilerin bağlantı kurmakta zorlandığı, anlamsızlık denizine düştükleri anda öğrencilerin konuyu anlamlarını sağlar.
- Bilim tarihi ve bilim felsefesi, öğretmenlerin daha zengin ve otantik bir bilim anlayışına sahip olmalarını, bu anlayışla entelektüel ve sosyal bir bakış açısı geliştirebilmelerini sağlar. Yapılan araştırmalar öğretmenlerin, bilimin doğası ve bilim epistemolojisi konularını öğrencilere aktarım şeklinin, öğrenciler üzerinde etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bu bakımdan bilim tarihi ve felsefesi öğretmen yetiştirmede de önemli bir yer tutar.
- Bilim tarihi ve bilim felsefesi, öğretmenlerin öğrencilerine karşı zaman zaman yaşadıkları öğrenme güçlüklerine karşı anlayışlı davranmasını sağlar. Bilim tarihinde önemli bilim insanlarının bazı bilimsel bilgileri anlamakta güçlükler çektiği bilinmektedir. Bilim tarihi dersleri öğretmen yetiştirme programlarında kullanılırsa öğretmenler bu süreçten haberdar olurlar ve öğrencilerine buna göre bir yaklaşım sergilerler. Ayrıca bu bilgi, müfredat geliştirilmesi ve hazırlanmasında da kullanılabilir.
- Bilim tarihi ve bilim felsefesi, fen bilimleri öğretmenlerinin ve müfredat hazırlayanların, çağdaş eğitim tartışmalarını daha yararlı bir biçimde değerlendirilmesini sağlar (Mathews, 1994).

Bilim tarihin fen derslerinde kullanılmasının avantaj ve dezavantajlarını araştırdığı çalışmada Leite (2002)'nin ulaştığı sonuçlara aşağıda yer verilmiştir. Leite(2002)'ye göre fen bilimleri dersinde bilim tarihi kullanmanın faydaları şu şekildedir:

- Bilim tarihinin fen bilimleri dersinde kullanılmasıyla öğrenciler, bilimde var olan bir modelin elde edilen yeni verilere nasıl uyarlanarak kullanıldığını ve aynı olgunun farklı modeller kullanılarak açıklanabileceğini öğrenirler. Bu sayede öğrenciler bilimde tek bir gerçek olmadığını ve bilimsel bilginin geçici bir formda olduğunu öğrenirler.

- Bilim tarihinin fen bilimleri dersinde kullanılmasıyla öğrenciler, bilimsel bilgi üretilirken farklı yöntemler kullanılabileceğini ve yaşadıkları dünyayı anlamlandırmanın birden fazla yolu olduğunu öğrenirler.
  - Bilim tarihinin fen bilimleri dersinde kullanılmasıyla öğrenciler, bilimsel yöntemin aslında bir efsane olduğunu, bilimsel bir çalışma yürütülürken belirli bir prosedür olmadığını, bilimsel çalışmaların karmaşık yollar izleyebileceğini öğrenirler.
  - Bilim tarihinin fen bilimleri dersinde kullanılmasıyla öğrenciler, günümüz bilim insanlarının keşifler yaparken nasıl önceki bilim insanlarının bilgilerinden ve keşiflerinden faydalandıklarını görürler. Bilim insanları arasındaki bu etkileşimi gören öğrenciler bilimin, bireysel çalışmalardan çok tarihsel ve kültürel olarak aktarımlarla ve ortaklaşa çalışmalarla ilerlediğini kavrarlar.
  - Bilim tarihinin fen bilimleri dersinde kullanılmasıyla, öğretmenler öğrencilerinin kavramları anlamalarında yaşadıkları güçlükleri ve yanlış öğrenilen kavramları değiştirmede neye direnç gösterdiklerini saptayabilir.
  - Bilim tarihinin fen derslerinde kullanılmasıyla öğrenciler, bilim ve teknolojinin birbirine olan etkilerini, bilimsel gelişmeler sonucunda yaşanan toplumsal, sosyal, ekonomik değişiklikleri gözleme fırsatı yakalarlar. Bunun yanı sıra bilim tarihi sanat ve bilim insanları arasında bir köprü kurarak kültürel mesafeyi azaltırlar.
- Leite (2002)' ye göre fen bilimleri dersinde bilim tarihini kullanırken karşılaşılabilecek zorluklar şu şekildedir:
- Bilim tarihini fen derslerinde kullanırken, tüm detayları sınıfta öğrencilere sunmak imkânsızdır. Bu neden öğretmenle anlatacakları konuya ilişkin seçim yapmalıdır.
  - Bilim tarihini fen derslerinde kullanırken tarihsel olayların azaltılarak anlatılması, yanlış anlaşılmalara sebep olabilir.
  - Bilim tarihi fen derslerinde kullanılırken hiç şüphe yok ki öğretmenlerin ve ders kitaplarının etkisi büyük bir rol oynar. Eğer ders kitabının içeriği yeterli değilse ve öğretmen derste işleyeceği konuya hâkim değilse hangi noktayı ne kadar vurgulayacağını tam olarak bilemeyebilir.
  - Bilim tarihi fen bilimlerinde kullanılırken, tarih konularının uzunca yer kaplaması ders açısından bir dezavantaj olabilir (Leite, 2002). Dolayısıyla etkili bir öğretim için öğretmenler bu noktaları göz önüne alarak derslerinde bilim tarihini kullanmalıdırlar.

#### **2.4.2 Bilim Tarihinin Öğretmenlerdeki Etkisi**

Bilim tarihinin fen derslerine olan katkısı çok büyüktür fakat bununla sınırlı değildir. Bilim tarihi aynı zamanda öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde de büyük bir önem taşır. Bilim tarihini bilmek öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik pozitif algılar taşımasını sağlar. Bilim tarihinin ve bilim felsefesinin öğretmen adaylarını yetiştirmede ve öğretmenlere olan katkısını Matthews (1994) şu şekilde açıklamıştır;

- Bilim tarihini ve bilim felsefesini bilen öğretmenler öğrencileri derslerde herhangi bir konuyu kavramada zorlandıklarında ya da sorunlara çözüm üretmede güçlük yaşadığında tarihten örnekler vererek öğrencilerin bu durumu çözmeye yardımcı olabilirler. Bilim tarihine hâkim olan öğretmenler bilimsel gelişimin veya bilim insanların yaşadıkları kavramsal sıkıntıların neler olduğunu bilirler ve derslerini bu gibi örneklerle sürdürürler.
- Bilim tarihini ve bilim felsefesini bilen öğretmenler, bilimsel bir bilginin nasıl meydana geldiğini, bilimin yaşamdaki yerini daha iyi bilirler ve bunları öğrencilerine aktarırlar. Bilimsel süreç becerilerini öğrencilere aktarmada bilim tarihine hâkim öğretmenler daha avantajlıdır.
- Bilim tarihi ve bilim felsefesi fen bilimleri öğretmenlerinin ve okullarda takip edilen müfredatların, bu müfredatları hazırlayan bireylerin eğitim üzerine olan tartışmaları daha sağlıklı bir şekilde değerlendirmesini sağlar. Bilim tarihi merkezli eğitimler öğretmenlerin bilimsel kavramlara, bilimin doğasına ve bilimsel yöntemlere yönelik daha kuvvetli bir tutum sergilemelerini sağlar.

Matthews'ın yukarıda yer alan açıklamalarında yola çıkıldığında bilim tarihi ve bilim felsefesi bilmenin öğretmenlerin meslek hayatlarına ve derslerini işleyişlerine faydalarının olmasının yanı sıra öğrencilerinde fen bilimleri alanında olumlu tutumlar geliştirmesine katkı sağladığı söylenebilir.

#### **2.5 Alanyazın Taraması**

Araştırmanın bu kısmında bilim insanına yönelik imaj, bilim insanına yönelik tutum, bilim tarihi tutumları, bilimin doğası konuları ile ilgili daha önce yapılan çalışmalara ve sonuçlara yer verilmiştir. Bu çalışmaların kimler tarafından ve hangi yöntemleri kullanarak gerçekleştirdikleri, hangi sonuçlara ulaştıkları açıklanmıştır.



### 2.5.1 Bilim İnsanına Yönelik İmaj ve Tutumların Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Champers (1983), geliştirdiği "Bir Bilim İnsanı Çiz" testini anaokulu düzeyinden başlayıp beşinci sınıf düzeyine kadar öğrenim gören 4807 öğrenci üzerinde uygulamıştır. Çalışmanın amacı öğrencileri ilk olarak hangi yaş grubunda ayırt ediciler geliştirdiklerini belirlemektir. Bununla beraber öğrencilerin cinsiyetlerinin, sahip oldukları sosyo-ekonomik düzeylerin, zekâ düzeylerinin ve kültürlerinin bilim insanlarına yönelik algılarına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma 11 yıl boyunca devam etmiştir. Çalışmalar sonucunda öğrencilerin bazı kalıplaşmış düşüncelere sahip oldukları ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra bazı öğrenciler için bilimin gizlilik demek olduğu da ortaya konmuştur. Öğrenciler yaptıkları çizimlerde laboratuvar ve kapılarda gizlilik anlamları içeren yazılar eklemişlerdir. Bu yazılara "Özel!", "Girmeyin!", "Dışarıda tutun!", "Çok gizli!" şeklinde verdikleri cevaplar örnek olarak verilebilir. "Bir Bilim İnsanı Çiz " testi daha sonra birçok ülkede birçok araştırmacı tarafından bilim insanlarına yönelik imajların belirlenmesinde kullanılmıştır ve kullanılmaya devam etmektedir.

Finson, Thomas ve Pederson (2006) çalışmalarında, farklı fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersini öğretmede kullandıkları metotların öğrencilerin bilim insanlarına yönelik düşüncelerindeki etkilerinin ne olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmaya dokuz fen bilimleri öğretmeni ve 339 öğrenci katılmıştır. Öğretmenlerin öğretim stilleri ve öğrencilerin çizdikleri bilim insanları değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin çizimleri puanlandırılmış ve elde ettikleri puanlara göre kategorilendirilmiştir. Öğretmenlerin çizimleri için üç kategori oluşturulmuştur. Bunlar "keşfedici", "kavramsal", ve "açık" şeklindedir. Elde edilen veriler incelenmiş ve bu iki grup arasında korelasyon olup olmadığı kontrol edilmiştir. Verilere göre öğretmenlerin öğretim stillerinin öğrencilerde oluşan bilim insanı algılarına etki etmediği yönündedir.

Ağgöl (2012), çalışmasında fen bilimleri öğretmen adayları ve din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanlarına yönelik imajlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya Bayburt Üniversitesi'nde öğrenim gören 59 fen bilimleri öğretmen adayı ve 52 din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veriler "Bir Bilim İnsanı Çiz" testi kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın verileri incelendiğinde öğretmen adaylarının bilim insanlarına karşı pozitif bir tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları bilim insanlarını gözlüklü, dağınık saçları olan, önlük giyen insanlar

olarak algılamaktadırlar. Öğretmen adayları genellikle bilim insanlarını erkek ve 30-50 yaş aralığında bireyler olarak düşünmektedirler.

Çermik (2012), çalışmasında sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin zihinlerinde canlanan bilim insanı resminden yola çıkarak bilim insanlarına ait görünüşleri ve özellikleri belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmaya 104 sınıf öğretmenliği öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmalardan elde edilen veriler öğretmen adaylarının bilim insanlarını gözlüklü, önlük giyen, dağınık saçlı ve yaşlı erkekler olarak zihinlerinde tasvir ettiğini belirlemiştir.

Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak (2013), çalışmalarında fen bilimleri ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının sahip oldukları bilim insanı algılarını belirlemek ve aralarında farklılıkların olup olmadığını ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmaya 314 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veriler "Bir Bilim İnsanı Çiz" testi kullanılmıştır. Çalışmada toplanan veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda fen bilimleri kökenli öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik algılarının, marjinal görünüme sahip, dağınık, önlüklü, laboratuvarında çalışan, deney yapan şeklinde olduğu; sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik algılarının ise, klasik görünüme sahip, düzenli, kütüphanede ve çalışma odasında çalışan bireyler şeklinde olduğu ortaya konmuştur.

Kara (2013), çalışmasında ortaokul 5, 6, 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algılarını ve öğrencilerin bilim insanlarına karşı tutumlarını belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Bir Bilim İnsanı Çiz" ve yazar tarafından geliştirilen "Bilim İnsanı Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmaya 114 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Ölçeklerle toplanan verilerin yan sıra seçilen 16 öğrenci ile görüşmeler de gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin bilim insanlarına ilişkin bazı kalıplaşmış düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Bilim insanlarının sahip olduğu karakteristik özelliklere yönelik olarak öğrencilerin olumlu bir tutuma sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerde genel olarak bilim insanlarının erkek olduğu görüşü hâkimdir. Sınıf düzeyleri arasında bilim insanlarına yönelik algılarda ve tutumlarda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Huang, Huang, Min ve Wei (2014), çalışmalarında Çinli üniversite öğrencilerinin bilim insanlarına yönelik algılarını belirlemeye çalışmışlardır. Bunun için "bir bilim insanı çiz

testi" kullanmışlardır. Çalışmaya farklı bölümlerde öğrenim gören 93 öğrenci katılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin bilim insanlarını yaşlı, akıllı, bilgili ve erkek olarak algıladıkları ortaya konmuştur. Genel olarak öğrenciler bilim insanlarını uyumsuz, ciddi, dış dünyaya kendini kapatan bireyler olarak görmektedir.

Konak ve Fidan (2014), çalışmalarında sınıf öğretmenliği ve sosyal bilimler öğretmenliği alanlarında yüksek lisans eğitimi gören öğrencilerin bilim ve bilim insanlarına dair düşüncelerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmaya 13 yüksek lisans öğrencisi katılmıştır. Çalışmada veriler araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan yarı-yapılandırılmış görüşme soruları kullanılarak toplanmıştır. Çalışmada toplanan veriler içerik analizi kullanarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sınıf öğretmenliği ve sosyal bilimler öğretmenliğinde yüksek lisans eğitimi alan öğrencilerinin bilim ve bilimsel yöntemlerle ilgili geleneksel görüşlere sahip olduğu, bilim insanının özellikleri, bilim ile toplumun ilişkisi gibi konularda ise daha çağdaş fikirlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Doğan (2015), çalışmasında farklı ülkelerde öğrenim gören 11-13 yaş aralığındaki öğrencilerin bilim ve bilim insanları hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya Türkiye, İngiltere, İtalya, Slovenya, Estonya ve Polonya'da öğrenim gören 150 öğrenci katılmıştır. Çalışmada veri toplamak için "Bir Bilim İnsanı Çiz" testi, bilim insanı kavram çarkı ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde Türkiye'de öğrenim gören öğrencilerin bilim insanlarına yönelik düşüncelerinin, araştırmacı, çalışkan, sabırlı, zeki olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha yüksek oranla bilim insanlarını cesur olarak ifade etmişlerdir. İtalya'da öğrenim gören öğrencilerin bilim insanlarına yönelik düşünceleri incelendiğinde büyük oranla öğrencilerin verdiği yanıt bilim insanlarının zeki olduğudur. Bu açıklamayı sırasıyla bilge ve meraklı tanımlamaları takip etmektedir. İtalyan öğrenciler bilim insanlarının zengin olduğunu düşünmektedirler. İngiltere'de öğrenim gören öğrenciler yüksek oranla bilim insanlarını zeki olarak tanımlamaktadır. Kız öğrenciler yüksek oranla bilim insanlarını çılgın olarak tanımlarken, erkek öğrencilerde böyle bir tanımlaya rastlanmamıştır. Slovenya'da öğrenim gören öğrenciler en yüksek oranla bilim insanını zeki olarak tasvir etmektedir. Bu tasviri bilim insanlarının icatlar yaptığı ve meraklı olduğu açıklamaları takip etmektedir. Estonya'da öğrenim gören öğrenciler çok yüksek oranla bilim insanlarının zeki olduğunu düşünmektedirler. Kız öğrencilerin bilim insanlarına yönelik sabırlı, samimi, yaratıcı özelliklere sahip oldukları algısı erkek öğrencilere oranla

daha fazladır. Polonya'da öğrenim gören öğrenciler de en yüksek oranla bilim insanlarının zeki olduklarını düşünmektedirler. Erkek öğrencilerin bir kısmı bilim insanlarını bilge ve bilgili olarak tanımlarken, kız öğrencilerde bu tanıma rastlanmamıştır.

McCarthy (2015), öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarını ve algılarını tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmaya 91 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına "Bir bilim insanı çiz" testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler kontrol listesine göre analiz edilmiştir. Veriler incelendiğinde ilk göze çarpan çizimlerin büyük çoğunluğunda resmedilen bilim insanlarının mutlu ve gülümsüyor olmasıdır. Ayrıca çizimlerin neredeyse yarısında bilim insanları kadın olarak tasvir edilmiştir. Çizimlerde bilim insanlarının bilişsel yeteneklerinin olumlu olarak açıklandığı görülmüştür. Adaylar bilim insanlarının açık fikirli, gözlem yapan, şüpheli, meraklı ve dürüst olduklarını düşünmektedirler. Bilim insanlarının çalışma alanlarına yönelik ise bazı adaylar, hem laboratuvar hem saha, açık alan gibi cevaplar verirken büyük bir çoğunluk çalışma ortamının standartlarda olduğunu resmetmiştir. Çalışmanın tamamı değerlendirildiğinde bilim insanına yönelik algıların büyük çoğunlukla olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Özkan, Özeke, Güler ve Şenocak (2017), çalışmalarında farklı bölümlerde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin bilim insanları ile ilgili sahip oldukları algı ve imajları, bu algı ve imajların oluşumunda etkili olan sebepleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında veri toplama aracı olarak "Bir Bilim İnsanı Çiz" testini kullanmışlardır. Çalışma 13 farklı bölümde 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören 772 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada sonuç olarak üniversite öğrencilerinin geleneksel bilim insanı imajından uzak bir bilim insanı algısına sahip oldukları bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç ise bilim insanlarının genellikle erkek olarak çizilmiş olmasıdır. Kadın öğrencilerin bilim insanı çiziminde erkek öğrencilere oranla daha fazla bilim insanını kadın olarak resmetmişlerdir.

Angın ve Özenoğlu (2018), yaptıkları çalışmada fen bilimleri ve okul öncesi öğretmen adaylarının bilim insanlarına yönelik algılarını belirlemek için "Bir Bilim İnsanı Çiz" testini uygulamışlardır. Araştırma 111 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanlarına yönelik imajlarının; önlük giyen, dağınık, deney ve icat yapan, laboratuvarında çalışan kimseler olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte bilim insanlarının erkek ve gözlüklü oldukları ve çalışmalarında doğa ortamını kullandıklarını belirlemişlerdir.

Erdoğan (2018), çalışmasında üstün zekâlı öğrenciler ve üstün zekâlılar öğretmenliği adaylarının bilim insanlarına yönelik imajlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Bir Bilim İnsanı Çiz" testini kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular üstün zekalı öğrencilerin ve üstün zekalı öğretmen adaylarının bilim insanları ile ilgili algı ve görüşlerini geleneksel bilim insanı profili olarak ortaya koymuştur. Üstün zekâlı öğretmen adayları bilim insanlarını gözlüklü, önlük giyen, dağınık görünüme sahip ve laboratuvarında çalışan bireyler olarak düşünmektedirler.

Kefeli ve Kara (2019), yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmen adayının bilim ve bilim insanlarına yönelik algılarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmalarını yürütürken "Bir Bilim İnsanı Çiz" testinin ve açık uçlu görüşme sorularını kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik imajlarını; gözlüklü, dağınık, yalnız, önlüklü, laboratuvarında çalışan erkek bireyler olarak ortaya koymuşlardır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından erkek öğrenciler bilim insanlarını çizerken ağırlıklı olarak erkek bilim insanları çizmişlerdir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilim insanlarına yönelik farklı algı ve görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Bu farklı görüşlerin, çalışmalara katılan katılımcıların yaşlarından, sahip oldukları eğitimlerden kaynaklandığı söylenebilir.

### **2.5.2 Bilimin Doğası İnanışlarıyla İlgili Yapılan Çalışmalar**

Moss (2001), çalışmasında lise öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin kavramlarını incelemiştir. Çalışmaya lise üçüncü sınıf ve lise dördüncü sınıf düzeylerinden iki erkek üç kız öğrenci olmak üzere toplamda beş öğrenci katılmıştır. Öğrencilerden ikisinin başarı düzeyi yüksek, ikisinin orta bir öğrencinin ise düşüktür. Çalışma yarı yapılandırılmış görüşmelere ile sürdürülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler birincil veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerle öğretim yılı süresince altı kez görüşme gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında tüm bir öğretim yılı boyunca öğrenciler gözlemlenmiş, yaptıkları çalışmalar, notlar öğrencilerle yapılan görüşmeleri desteklemek için kullanmıştır. Öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan sorular yöneltilirken diğer sorular çalıştıkları projelere yönelik olarak geliştirilmiştir. Dönem sonunda öğrencilerin model genelindeki önermelerin yaklaşık yarısı için bilimin doğasına yönelik tam olarak

öğrenilmiş kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. "Bilimde tesadüfün rolü" unsurunu hiçbir katılımcı benimsemezken tüm katılımcılar bilginin bilimsel olarak kabulü için kanıtların şart olduğunu düşünmektedir.

Liu ve Lederman (2002), çalışmalarında Tayvan'da 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören yetenekli öğrencilerin bilimin doğası hakkında hangi düşüncelere sahip olduklarını tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmaları kapsamında öğrencileri 6 gün sürecek bir bilim kampına davet etmişlerdir. 6 gün süren bu bilim kampını bilimsel sorgulamanın yoğun olacağı etkinliklerle donatmışlardır. Bilim kampına derslerle beraber öğrencilere gözlem ve tahmin yapmalarına fırsat tanımak için saha gezileri düzenlemişlerdir. Öğrencilere katıldıkları etkinliklerde dört farklı etkinlik yaptırmışlardır. Bu farklı etkinliklerin amacı öğrencilerin gözlem ve çıkarımın hangi bakımlardan birbirinden ayrıldıklarını kavramaları, farklı veri toplama araçları kullanarak nasıl aynı sonuçların elde edilebileceği gibi bilimin doğasına yönelik bazı esasları kavratmaktır. Öğrencilerin kamp öncesinde ve kamp sonrasında bilimin doğasına yönelik fikirlerini belirleyebilmek için, ön test olarak öğrencilere Çin kültürü bağlamını içeren bir anket uygulamışlardır. Bu ankette ön testten çıkan sonuçlar, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik geçici, öznel, ampirik (deneye dayalı), sosyal ve kültürel olarak yerleşik yönler hakkında kalıp fikirleri sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmanın sonucunda ise öğrencilerde belirgin bir düşünce farkı tespit edilememiştir. Araştırmacılar elde ettikleri bu sonuçta yapılan kampın süresinin kısa olmasının etkili olabileceğini düşünmektedirler.

Kang, Scharmann ve Noh (2005), çalışmalarını 6, 8 ve 10. sınıf düzeylerinde Güney Kore'de öğrenim gören 1702 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada bilimin doğasına yönelik belirlenen bilimin amacı, bilimsel teorinin tanımı, modellerin doğası, bilimsel teorinin geçiciliği ve bilimsel teorilerinin kökeni maddelerine ilişkin öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilere 5 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve her sorunun altında neden o şıkkı seçtiklerini açıklamalarını istedikleri bir kısmın bırakıldığı bir anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde araştırmacılar Koreli öğrencilerin bilimin doğasına yönelik "mutlakiyetçi /ampirist (deneyci)" bir bakış açısına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Çalışmaya katılan sınıf düzeyleri arasında bilimin doğası görüşleri hakkında net bir fark olmadığı da ortaya konmuştur.

Kenar (2008), yüksek lisans tez çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda sahip olduğu görüşleri belirlemiştir. Çalışmaya fen bilimleri öğretmenliği 1.sınıfta öğrenim gören 53 ve 4. sınıfta öğrenim gören 78 öğrenci katılmıştır. Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarına "Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler (VNOS)" ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının birçoğunun teori ve yasanın bilimsel bilgi türü olarak farklı olmadığı ve aralarında hiyerarşik bir ilişki olduğunu düşündüğü, teorinin değişebildiği ancak yasanın değişmeyeceği fikrine sahip oldukları, bilimin kültürden etkilenmediği ve tek bir yöntem ile ilerlediği görüşlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Aslan, Yalçın ve Taşar (2009), fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmaya 3 ile 31 yıl arasında tecrübeye sahip 24 kadın 24 erkek öğretmen katılmıştır. Çalışmada veriler VOSTS anketi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleri kullanılarak açıklanmıştır. Verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin bilimin doğası, bilimin tanımı, bilimsel bilginin geçerliliği, kuram ve yasaların yapısı konusunda yetersiz ve yanlış düşüncelerinin olduğunu ortaya koymuştur.

Ayvacı ve Er Nas (2010), çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasını nasıl algıladıkları ve bilimin doğasına yönelik sahip oldukları görüşleri tespit etmek amacıyla özel durum yöntemini kullanarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmaya 26 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Çalışmada veriler alanyazından yararlanılarak oluşturulan açık uçlu sorular ile toplanmıştır. Bilimin tanımı, bilimin değişebilir doğası, teori ile yasa arasındaki farklar, bilim insanlarının sübjektifliği, bilimin sosyo-kültürel değerler ile olan ilişkisi, bilimin yaratıcı doğası başlıkları altında veriler analiz edilerek yüzde-frekans tablolarıyla sunulmuştur. Veriler incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunun bilimin doğası hakkında gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Çavuş (2010), fen bilimleri ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilimin doğasına bakışlarının benzer ve farklı yönlerini ortaya çıkarmak ve seçilen yöntemin bu bakışa etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 32 fen bilimleri, 43 matematik öğretmenliği öğrencisi katılmıştır. Her iki branşta öğrenim gören öğrencilere doğrudan-yansıtıcı yaklaşım dâhilinde etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmada veriler "Bilimin Doğası Hakkındaki

Görüşler Anketi" ile toplanmış ve yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak nitel veriler elde edilmiştir. Çalışma sonucunda bilim, bilimsel bilginin değişmesi, bilimsel bilginin yapısı konularında her iki branşta öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerinin daha çağdaş görüşleri benimsedikleri belirlenmiştir. Teoriler ve kanunlar ile ilgili görüşlerin değişmesi fen bilimleri öğretmen adaylarında matematik öğretmen adaylarına göre daha fazla gelişim göstermiştir. Derslerde uygulanan yöntemin her iki branşta da bilimin doğası ile ilgili kavramların gelişmesinde pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Turgut, Akçay ve İrez (2010), çalışmalarında öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede bilim-sözde bilim ayrımı üzerine yapılandırılmış bir bağlamın etkisinin tespit etmeye çalışmışlardır. 38 öğretmen adayının katıldığı bu çalışmada adaylar daha önce bilimin doğası ve felsefesine yönelik hiçbir ders almamışlardır. Açık uçlu sorular kullanılarak, bir dizi felsefi ekolün ayrım için önerdiği kıyaslar temele alınarak astroloji örnek olayı üzerine yapılandırılmış ve bir dönem boyunca çalışma sürdürülmüştür. Elde edilen nitel veriler analiz edildiğinde çalışmaya konu olan bilim, deney ve gözlem, teoriler ve yasalar, bilimsel yöntemler, sosyo-kültürel olaylar alt boyutlarında öğretmen adaylarının inanışlarında gelişmeler olduğu saptanmıştır.

Yalçın, Kahraman, Açıslı ve Yılmaz (2010), çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik sahip oldukları görüşleri tespit etmeye çalışmışlardır. Bunun için çalışmalarında 5 açık uçlu sorudan oluşan anketi 172 fen bilimleri öğretmen adayına uygulamışlardır. Toplanan nitel veriler, nitel veri analizi yöntemlerinden olan içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Bunun sonucunda bilimin doğasına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmişlerdir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bilimin değişebilirliğine, teorilerin geçerliliğini yitirebilmelerine yönelik yenilikçi bakış açısına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu sonucun yanında öğretmen adaylarının %31'inin ise bilimsel bilginin geçerliliği konusunda kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve bu konuya yönelik geleneksel anlayışa sahip olduklarının tespit etmişlerdir. Bir başka boyut olarak inceledikleri bilimsel bilginin izlediği yol ve günümüze kadar gelişimi konusunda öğretmen adaylarının %47'sinin gerçekçi bakış açısına, %26'sının ise yetersiz bilgiye sahip oldukları sonuçlarına ulaşmışlardır. Öğretmen adaylarının %46'sı bilimin objektifliği konusunda gerçekçi bakış açısına sahipken, %41'i yetersiz bakış açısına sahiptirler. Sonuç olarak ise öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bilimsel teoriler ve kanunlar hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.



Yacubian ve BouJaoude (2012), çalışmalarının Lübnan'da öğrenim gören 38 6.sınıf öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmalarında sorgulama temelli laboratuvar etkinlikleriyle yürütülen yansıtıcı tartışmaların takip ettiği derslerde, bilimin doğasının geçicilik, deneysel olma, nesnellik ve sosyal taraflarına dair öğrencilerin görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma ön test- son test kontrol gruplu olarak tasarlanmış ve veriler nitel veri toplama yöntemleri kullanılarak toplanmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler anketle birlikte bilimin doğasına yönelik açık uçlu soruları cevapladılar ardından yansıtıcı tartışmalar yaptılar. Kontrol grubu öğrencileri ise laboratuvar etkinlikleri ile ilgili tartışmalar yapmışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçları analiz ettiklerinde sorgulama temelli laboratuvar ortamında etkinlikleri yapan ve yansıtıcı tartışmalar gerçekleştiren öğrencilerin bilimin doğasına yönelik fikirlerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla geliştiğini göstermektedir.

Emren, İrez, Doğan (2015), biyoloji dersinde yer alan konulardan bazılarını bilim tarihi materyalleri ile birleştirildiğinde, öğrencilerin bilime ve biyoloji dersine karşı olan tutumlarına etkisini ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma kontrol sınıfında seçilen konu müfredatta önerilen şekilde ve verilen kaynaklarla işlenirken, deney sınıfında verilen kaynaklara ek olarak bilim tarihi materyalleri de kullanılarak işlenmiştir. Çalışmada veri toplama araçları olarak "Bilimsel Tutum Ölçeği", "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği", "Biyoloji Dersti Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler, işlenen derslerde bilim tarihi materyallerinin kullanılmasının, öğrencilerde bilimin doğası inanışlarında pozitif yönde farklılık göstermesini sağladığını ortaya koymuştur.

Kaya ve Türkmen (2017), çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adayları ve sınıf öğretmenliği adaylarının sahip olduğu bilimin doğası inanışlarını belirlemek ve bu iki farklı branşta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 259 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği" kullanılmıştır. Elde edilen verilerde fen bilimleri ve sınıf öğretmenliği 1. sınıflarda öğrenim gören öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bunun yanında fen bilimleri ve sınıf öğretmenliği 4. sınıflarda öğrenim gören öğretmen adayları arasında bilimin doğasına yönelik inanışlarda fen bilimleri öğretme adayları lehine pozitif anlamlı farklılık olduğu ortaya konmuştur.

Öztürk ve Bayram (2017), iki farklı öğretim uygulaması ile işlenen bilimin doğası dersinin, fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu bilimin doğası kavram yanlışlarının giderilmesinde etkisinin ne olduğunu araştırmışlardır. Çalışmaya 43 fen bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veriler VNOS-C ölçeği kullanılarak ve öğretmen adayları ile görüşmeler gerçekleştirilerek toplanmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel teori ve kanunlar, bilimsel bilginin değişmesi gibi konularda yanlışlara sahip olduklarını meydana çıkarmıştır. Ayrıca uygulanan öğretim yöntemlerinden doğrudan-yansıtıcı yaklaşım öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarını ortadan kaldırmakta daha etkili olmuştur.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bilimin doğası unsurlarına yönelik kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Bu kavram yanlışları ve yanlış anlamalar farklı eğitim teknikleri kullanılarak düzeltilmeye çalışılmıştır.

### **2.5.3 Bilim Tarihinin Öğretimi İle İlgili Çalışmalar**

Lin (1998), çalışmasında bilim tarihi destekli eğitimin öğrencilere olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmayı yürütmek için üç öğretmen seçilmiştir. Seçilen öğretmenler eğitimi geliştirmeye ve ilerletmeye yatkın, önerilen öğretmenlerdir. Çalışma 5 sınıfta 220 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler iki deney grubu, iki kontrol grubu ve bir karşılaştırma grubu olacak şekilde ayrılmışlardır. Deney grubuyla işlenen dersler bilim tarihinden faydalanalar geliştirilmiştir. Bu derslerde tarihte kimyacıların yaşadığı iki olay derse entegre edilmiş ve dersi desteklemek için ek materyaller kullanılmıştır. Kontrol grubunda dersler bilim tarihinden destek almadan yürütülmüştür. Karşılaştırma grubu da derslerini kontrol grubunun işlediği şekilde işlemiştir. İki aylık sürecin sonucunda tüm öğrenciler kavramsal problem çözme testini çözmüşlerdir. Derslerin işlenmesine başlamadan okul idaresi tarafından araştırmaya katılan tüm sınıfların farklılıklarını belirlemek amacıyla ortak bir değişken olarak da kullanılacak bir ara sınav uygulanmıştır. Deney grubu en yüksek puanı alırken karşılaştırma grubu en düşük puanı alan grup olmuştur. Veriler incelendiğinde deney grubunun kavramsal problem çözebilme yeteneğinin en çok geliştiği grup olduğu görülmektedir. Çalışmanın bir diğer aşamasında, yüksek başarıya sahip ve düşük başarıya sahip öğrencilerden hangilerinin bilim tarihi yaklaşımından daha fazla etkilendiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Her gruptaki öğrenciler değerlendirildiğinde düşük başarı

düzeyindeki öğrencilerin bilim tarihi yaklaşımından daha fazla etkilendikleri tespit edilmiştir.

Wang ve Cox-Petersen (2002) çalışmalarında ilkokul, ortaokul, lise öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilim tarihini derslerinde kullanma durumlarını ve ne amaçla kullandıklarını tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmaya katılan 96 öğretmene anket uygulanmıştır. Uygulanan anketler analiz edildiğinde çalışmaya katılan tüm öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilim tarihini fen derslerinde kullanmanın faydalı olduğunu, bilim tarihinin fen bilimlerinin öğretilmede önemli bir parça olduğu düşündükleri tespit edilmiştir. Tüm öğretmenler bilim tarihini önemli olarak görürken derslerinde hangi yönlerden dolayı bilim tarihini kullandıkları araştırılmıştır. İlköğretim öğretmenlerinin çoğunluğu bilim tarihini derslerinde, öğrencilere bilimin toplumda nerede olduğunu daha iyi kavratılabilmek, öğrencilerde bilime karşı pozitif bir tutum aşılayabilmek, öğrencilerde bilimsel çalışmalarını için rol model belirleyebilmek, bilim insanların yönlerini kavratılabilmek için kullanırken, lise öğretmenleri ise bilim tarihini öğrencilerin ders içeriklerini anlamalarını kolaylaştırmak, bilimin doğasını kavramak, bilimsel süreç becerilerini geliştirebilmek için kullanmaktadır. Bu sonuçlara göre farklı düzeylerde eğitim veren öğretmenlerin farklı amaçlar doğrultusunda bilim tarihini derslerine dâhil ettikleri tespit edilmiştir.

Şimşek (2010), çalışmasında fen bilimleri öğretmenliği öğrencilerinin bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yaptıkları çalışmaların, öğrencilerin bilim tarihine ilişkin sahip oldukları bilgi düzeylerini ölçmeyi hedeflemiştir. Çalışmaya 65 öğrenci katılmıştır. Çalışmada veriler, dersler başlamadan yazar tarafından hazırlanan açık uçlu soruların öğrencilere yöneltilmesiyle başlamış ve derslerde öğrencilerin seçtikleri konularla ilgili araştırma ve sunumlarının ardından tekrar aynı soruların cevaplanması istenerek toplanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilere göre öğrencilerin derslerin başında sahip oldukları bilgiler daha çok kitaplardan ve medyadandır ve öğrenciler buralardan duydukları bilim insanlarını örnek olarak vermişlerdir. Derslerden sonra ise öğrencilerin konuyla ilgili verdikleri örneklerin arttığı belirlenmiştir.

Özgelen ve Öktem (2012), çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim tarihi konusunda sahip oldukları bilgilerin aldıkları "Bilimin Doğası ve Tarihi" dersi ile birlikte hangi oranda değişim gösterdiğini belirlemek istemişlerdir. Çalışmaya 40 öğretmen adayı

katılmıştır. Çalışmada öğretmen adayları bilime katkı sağlamış olan 65 bilim insanı ile ilgili araştırmalar yapmışlar ve bu bilgileri sunmuşlardır. Çalışmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan "Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu" ile elde edilmiştir. Çalışmanın verileri analiz edildiğinde ders öncesinde fen bilimleri öğretmen adaylarının 65 bilim adamından 26 tanesini tanıdıklarına, bu sayının ders sonrasında 61'e yükseldiğine ulaşılmıştır. Bununla birlikte ders sonrasında öğretmen adaylarının bilime katkı sağlayan medeniyetleri belirtmelerinde artış olduğu saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda "Bilimin Doğası ve Tarihi" dersinin öğretmen adaylarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Baş (2016), çalışmasında fen bilimleri öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinde öğretmenlik eğitimleri almaya başladıkları dönemdeki bilim tarihi ile ilgili görüşlerini belirlemek ve öğretim süreci boyunca interaktif bir sergi olan "Bilimin Sultanları" adlı serginin etkisinin ne yönde olduğunu araştırmıştır. Çalışmaya 14 fen bilimleri öğretmenliği 1. sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin sahip oldukları bilim tarihi algılarının belirlenmesi için yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ardından öğrenciler Konya Bilim Merkezi-Bilimin Sultanları adlı sergiye hep birlikte götürülmüşlerdir. Bilimin Sultanları sergisi gezildikten sonra araştırmaya katılan öğrencilerle birlikte son görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin analiz edildiğinde sergi ziyaretinden önce öğrencilerin bilim tarihine yönelik sahip oldukları bilgi düzeylerinin az olduğu ve bilim tarihine yönelik algılarının da bilimin batıda yapıldığı şeklinde olduğu ortaya konmuştur. Sergi gezisinin sonunda ise öğrencilerde serginin, özellikle İslam bilim tarihi hakkında daha çok bilgi sahibi olmalarını sağladığı ve Türk-İslam dünyasıyla ilgili algılarının, bilime katkılarının olduğu yönde olumlu olarak değiştiği belirlenmiştir.

Şimşek ve Mısır (2018), fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihinin öğretimsel değeri ile ilgili fikirlerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaya farklı illerde öğretmenlik yapan 133 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Üzerine Öğretmen Görüşleri" ölçeği kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin, bilim tarihinin öğretimsel değerine dair pozitif görüşleri olduğu ortaya konmuştur. Öğretmenlerin bu görüşlerinde mezun oldukları bölümün, eğitimlerinin, meslek, kıdemlerinin, üniversitede bilimin doğası ve bilim tarihi dersini alma durumlarının etkisi olmadığı; görüşlerinde kişisel olarak bilim tarihine merak

duymalarının ve bilim tarihi ile ilgili yayınları takip etmelerinin, belgesel ve filmleri izlemelerinin etkilerinin olduğu ve etkinin de pozitif yönde olduğu belirlenmiştir.

Lee, Ha ve Shi (2019), çalışmalarında lise öğrencilerinin fen, bilim tarihi ve tarih kavramları arasındaki ilişkiye dair algılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bilim tarihi dersinden önce ve sonra öğrencilerin algılarını tespit etmeye ve varsa değişiklikleri belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Verileri toplamak için Venn Diyagramı kullanılmıştır. Elde edilen veriler tümevarımsal yöntem kullanılarak kategorilere ayrılmıştır. Dersten önce öğrencilerin bilim tarihini, bilim ile tarihin kesişimi olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Derslerden sonra ise öğrencilerin bu algıları akademik geçmişlerine göre değişiklik göstermiştir.

Yenikalaycı ve Yüksel (2020), çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının geçmişte farklı zaman dilimlerinde ve farklı bölgelerde yapılan bilim ve felsefe ile ilgili görüşlerini tespit etmektedir. Çalışmaya fen bilimleri son sınıf öğrencilerinden 49 kişi katılmıştır. Çalışmada veriler görüş formu kullanılarak toplanmıştır. Hazırlanan görüş formunda Antik Yunan, Ortaçağ Avrupası, İslam kültür coğrafyası, Mezopotamya, Rönesans Dönemi gibi bilim ve felsefenin yapıldığı dönemlere dair açık uçlu sorular yer almaktadır. Çalışmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırılan dönemlere dair doğru bilgilere sahip olduğu; ancak bu doğru bilgilerin yanında bilgi eksikliklerinden kaynaklanan zıt düşüncelerinin de olduğu ortaya konmuştur.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bilim tarihine yönelik bilgi düzeylerinin çok yüksek olmadığı görülmektedir. Yapılan eğitimler, etkinlikler sonucunda genellikle öğrencilerin bilim tarihine yönelik bilgi düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Ayrıca bilim tarihine karşı tutumlarında iyileşme olduğu belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak fen bilimleri dersine bilim tarihi dersini aktif etmenin bilim tarihine yönelik tutumlara fayda sağlamsının yanı sıra öğrencilerin fen bilimleri dersini anlamalarına da katkı sağladığı söylenebilir.

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu kısmında, araştırma modeli, örneklem seçimi, veri toplama araçları ve veri analizinin nasıl yapıldığından bahsedilmiştir.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Yapılan çalışma, öğretmen adaylarının bilimin doğası, bilim tarihi ve bilim insanlarına yönelik fikirlerini belirleyebilmek için nitel ve nicel veriler toplanarak karma araştırma modeli ile yürütülmüştür. Karma araştırma araştırmacıların, araştırdıkları konunun tüm boyutlarını derinlemesine ve kapsamlı bir şekilde açıklamak için nitel ve nicel verileri topladığı, bu verileri bir araya getirdiği ve sonrasında bir araya getirdiği verilerden çıkan sonuçları değerlendirerek sonuca ulaştığı bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden nicel ve nitel verilerin aynı anda toplandığı yakınsayan paralel desen tercih edilmiştir. Bu desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanır. Toplanan veriler aynı değerde öneme sahiptir. Nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilirler ve ardından yorumlama aşamasında elde edilen sonuçlar bir araya getirilerek sunulur (Gökçek, 2019). Veriler, aynı ölçeklerin aynı gruba öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmasıyla toplanmıştır. Mevcut çalışmada yarı deneysel desenlerden tek grup ön test/son test deseni kullanılmıştır.

#### 3.2 Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini 2019-2020 bahar döneminde Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi 3. sınıfta öğrenim gören toplam 31 kadın 9 erkek toplam 40 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örneklem belirlenirken amaçlı örneklem belirleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Tipik durum örnekleme araştırmacı tarafından ortaya konan yeni bir durum veya yeniliğin olduğu bir dizi durumu ve bu durumlar içinden en tipik veya birkaç tanesini belirleyerek çalışmasını ifade eder (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

**Tablo 3.1:** Araştırmanın örneklemi.

Cinsiyet	Ön Test (N)	Son Test (N)
Kadın	31	31
Erkek	9	9
<b>Toplam</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

### 3.3 Verilerin Toplanması

Veriler birden fazla ölçek ve görüşme soruları yardımı ile toplanmıştır. Kullanılan ölçekler ve özellikleri aşağıda sunulmuştur.

#### 3.3.1 Bilimin Doğası Davranışları Ölçeği

Bilimin Doğası Davranışları Ölçeği, Özcan ve Turgut (2011) tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanışlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek yedi alt boyuttan oluşmaktadır. Birinci alt boyut "*bilimsel bilginin değişimi*", ikinci alt boyut "*gözlem ve çıkarım*", üçüncü alt boyut "*bilimsel yöntem*", dördüncü alt boyut "*yaratıcılık ve hayal gücü*", beşinci alt boyut "*bilimin kabulleri ve sınırları*", altıncı alt boyut "*sosyo -kültürel etki*" ve yedinci alt boyut "*bilimsel kanun ve teoriler*" şeklindedir. Mevcut çalışmada ön test ve son testler için iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplamalara göre ön test için iç tutarlılık katsayısı 0,80 bulunurken son test için ise 0,70 bulunmuştur. Kullanılan ölçek eklerde sunulmuştur. (EK A.1)

#### 3.3.2 Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği

Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği, öğretmenlerin bilim tarihinin eğitimsel değerine ilişkin görüşlerinin belirlemek amacıyla Laçın Şimşek ve Çalışkan (2016) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek üç alt boyuttan oluşmaktadır. Birinci alt boyut "*bilimi anlama ve ilgi duyma(kavramsal anlama)*", ikinci alt boyut "*bilimsel süreci anlama(süreci anlama)*" ve üçüncü alt boyut "*bilime ve bilim insanına bakış açısı (bağlamsal anlama)*" şeklindedir. Mevcut çalışmada ön test ve son testler için iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplamalara göre ön test için iç tutarlılık katsayısı 0,97 bulunurken son test için ise 0,91 bulunmuştur. Kullanılan ölçek eklerde sunulmuştur. (EK A.2)

#### 3.3.3 Bilim İnsanına Yönelik İmaj Testi

Bilim İnsanına Yönelik İmaj Testi, orijinali Chambers (1983) "DAST" çalışmasına dayalı olarak Song ve Kim (1999) tarafından geliştirilmiştir. Çalışmada kullanılan ölçek Korkmaz (2008) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek 4 alt boyutta incelenmektedir. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi'nden elde edilen çizimler analiz edilirken Finson, Beaver ve Cramond (1995) tarafından geliştirilen DAST-C / Draw a Scientist Checklist (Bir Bilim İnsanı Çiz Kontrol Listesi) kullanılmıştır. Kullanılan ölçeğe araştırmanın amacına yönelik olarak uzman görüşü alınarak bir soru eklenmiştir. Eklenen soru testin sonunda yer almaktadır. Kullanılan ölçek eklerde sunulmuştur. (EK A.3) Ölçeğin içeriği Tablo 3.2' de verilmiştir. (Ağgöl, 2012)

**Tablo 3.2:** Bilim İnsanı İmaj Testi bölümleri.

Bölüm	İçerik	Yanıt Türü
1	Bilim İnsanın Zihinsel Özellikleri	Beşli Likert Tipi
2	Bilim İnsanın Fiziksel Özellikleri	Bilim İnsan Çizimi ve Çizimlere İlişkin Sorular
3	Bilim İnsana Yönelik İmaj Düşüncesinin Kaynağı	Verilen Seçeneklerin Tercih Edilmesi
4	Favori Bilim İnsanları	Favori Bilim İnsanının Açıklanması

### 3.3.4 Bilim İnsanları Kavram Çarkı

Kavram çarkı diyagramı, öğrencilerin bir konuya dair zihinlerinde bulunan ana fikirleri veya anahtar kavramları kullanarak, kendi fikirleriyle metinsel parçalar oluşturabilmek için kullanılmaktadır. Kavram çarkı iki boyutu olan iç içe geçmiş daire şeklinde tasarlanmıştır. Merkezde yer alan daireye konuya ilişkin anahtar kavram verilirken, etrafındaki kısımlara yardımcı kavramlar yazılır.(Orak, Ermiş, Yeşilyurt ve Keser,2010). Kullanılan kavram çarkı eklerde sunulmuştur.(EK A.4)

### 3.3.5 Görüşme

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu yöntemde kullanılmak üzere hazırlanan görüşme formu bilgi toplanmak istenen konu hakkında soruları ve konuları içermektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, görüşme yapan kişinin, soru sorarak başka bir kişiden bilgi almaya çalıştığı sözlü bir veri toplama yöntemidir (Clifford, Cope ve Gillesipe, 2016). Görüşme soruları araştırmacı tarafından alanyazın taranarak ve araştırılmak istenilen konuya uygun olacak şekilde hazırlanmıştır. Uzman görüşü alınmasıyla görüşme sorularının araştırmada kullanılmasına karar verilmiştir. Kullanılan görüşme soruları eklerde sunulmuştur (EK A.5). Araştırma kapsamında toplam 9 öğrenci ile yapılan görüşmeler ortalama 20 dakika sürmüştür. Bu süreçte Covid-19 pandemisinin ortaya çıkması nedeniyle son görüşmeler çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir.

### 3.4 Uygulama Süreci

Araştırma “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersi kapsamında yürütülmüştür. Araştırmaya bilimin doğası, bilim tarihi ve bilim insanları imajları konularında alanyazın taraması yapılarak ve bu konular hakkındaki çalışmalar incelenerek başlanmıştır. Araştırma amacına uygun olacağı düşünülen veri toplama araçları araştırılmış ve uzman görüşü alınarak veri



toplama araçlarının son haline karar verilmiştir. Derslerde öğretmen adaylarına izlettirmek için farklı dönemlerde yaşamış bilim insanlarının hayatlarının yer aldığı belgeseller, videolar ve filmler belirlenmiştir. Ayrıca videolar ve belgeseller izlenirken pekiştirme amacıyla ve öğretmen adaylarının dikkatlerini arttırmaya yönelik, bilim insanlarının hayatlarına, bilim insanlarının buluşlarına, başarılarına, ilgi alanlarının neler olduğuna dair soruların yer aldığı yaşam haritaları hazırlanmıştır. Öğretim öncesinde öğretmen adaylarına seçilen ölçekler uygulanmıştır. Ölçeklerin uygulanmasının ardından seçilen öğretmen adayları ile ön görüşmeler yapılmıştır. Ön görüşmelerin yapıldığı haftaların ardından Covid-19 virüsü ülkemizde de görülmeye başlanmış ve ne yazık ki kısıtlamalar kapsamında okullar tatil edilmiştir. Bu nedenle sınıf ortamında yürütülmesi planlanan dersler sınıf ortamında gerçekleşmemiştir. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersi asenkron olarak müfredat çerçevesinde yürütülmüştür. Her hafta istenilen görevlerin yapılıp yapılmadığı takip edilmiş, öğretmen adaylarından izledikleri filmlere ilişkin haritaları düzenli olarak doldurmaları istenmiştir. Bu konuda motive edici olması bakımından öğretmen adaylarının ders notlarına performans ödevi olarak katkı yapılacağı söylenmiştir. Öğretmen adayları ile seçilen belgeseller ve filmler online platformlar aracılığı ile paylaşılmıştır. Bilim insanlarının hayatlarını incelerken aynı zamanda yine kendileri ile paylaşılan yaşam haritalarını doldurmaları istenmiştir. Dönem sonunda ve öğretmen adayları tüm belgeselleri ve videoları izlediğinde, ön test olarak uygulanan ölçekler bu kez son test olarak uygulanmıştır. Ön görüşmelerin yapıldığı öğretmen adayları ile son görüşmeler çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir. Son görüşmelerin ön görüşmelere göre daha uzun sürdüğü tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından hayatlarının incelenmesi istenilen bilim insanları; Hypatia, Harezmi, Kındi, El-Razi, Farabi, İbni Heysem, Biruni İbni Sina, Ali Kuşçu, Takiyüddin ve Einsetin şeklindedir. Bilim Tarihi dersi müfredatına uygun olarak işlenen derslerde Orta Çağ döneminde “İskenderiyeli Hypatia”, İslam Döneminde “İslam ve Bilim Belgeseli(BBC) 1. Bölüm- Harezmi,” “Kim Kimdir?-Kındi”, “İslam ve Bilim Belgeseli (BBC)- Er-Razi”, “Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası (TÜDAM)-Farabi”, “Barış Özcan- Dünyanın İlk Gerçek Bilim İnsanı Kimdir?/İbn-el Heysem”, “Asyan'nın Kandilleri- Biruni”, “Asya'nın Kandilleri-İbni Sina”, “Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası (TÜDAM)- Ali Kuşçu”, “ Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası (TÜDAM)-Takiyüddin” ve Çağdaş Bilim döneminde “Einstein'ın Büyük Fikri” içerikleri izletilmiştir. Öğretmen adayları ile paylaşılan videolar ve dersin akış şeması aşağıda yer alan tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.3:** Uygulama süreci.

---

	Ön testlerin uygulanması
1.Hafta	Ön görüşmelerin yapılması
2. Hafta	İskenderiyeli Hypatia
3. Hafta	İslam ve Bilim Belgeseli (BBC) 1. Bölüm- Harezmi Kim Kimdir?-Kindi İslam ve Bilim Belgeseli (BBC) 2. Bölüm- Er Razi
4. Hafta	Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası (TÜDAM)-Farabi
5. Hafta	Barış Özcan- Dünyanı İlk Gerçek Bilim İnsanı Kimdir?/İbn-el Heysem
6. Hafta	Asyan'nın Kandilleri- Biruni
7. Hafta	Asya'nın Kandilleri-İbni Sina
8. Hafta	Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası (TÜDAM)- Ali Kuşçu Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası (TÜDAM)-Takiyüddin
9. Hafta	Einstein'ın Büyük Fikri
10. Hafta	Son testlerin uygulanması Son görüşmelerin yapılması

---

### 3.5 Verilerin Analizi

Veriler iki kısımda analiz edilmiştir. İlk olarak kullanılan ölçeklerin nicel analizi yapılmıştır. Ölçeklerden elde edilen verileri analiz etmek için SPSS (Statistics Program for Social Sciences) programı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan ölçeklerden elde edilen veriler SPSS programına aktarılmış ve veriler analiz edilmişlerdir. Bilim insanı imaj testinden elde edilen cevaplar "Bilim İnsanı İmaj Testi Kontrol Listesi" kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Son olarak görüşme soruları elde edilen cevaplar doğrultusunda araştırmacı tarafından içerik analiz ile analiz edilmeye çalışılmıştır. İçerik analizi yöntemi; bilimsel yöntemler kullanılarak metinler şeklinde ve ya farklı formlardaki içeriklerin,

kategorilendirilmesi, karşılaştırılması ve sayısal olarak ifade edilmesidir (Reisoğlu, Ursavaş ve İslamoğlu, 2015).

Bir Bilim İnsanı Çiz Testinde elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilirken ilk olarak ğretmen adaylarının verdikleri cevaplar kodlanmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar kodlandıktan sonra uygun başlıklar altında toplanarak cevaplar için temalar oluşturulmuştur. Ardından elde edilen kodlar ve temalar gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılarak bulgular ve yorum kısmında raporlanmıştır.

Görüşme soruları içerik analizi ile analiz edilmiştir. Görüşmelerin sonucunda elde edilen veriler kodlanmış ve kategorilendirilmiştir. Veriler kategorilendirilerek okuyucu için anlaşılır ve anlamlı bir hale getirilmiştir. Ardından ölçeklerden elde edilen verileri desteklemek amacıyla nicel verilerle birlikte sunulmuştur.

## 4. BULGULAR ve YORUM

### 4.1 Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğine İlişkin Bulgular

Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği ile fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanışlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu ölçek öğretmen adaylarına ön test ve son test olacak şekilde uygulanmıştır. Öncelikle ölçekten elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Tablo 4.1' de öğretmen adaylarının ön test ve son test puanlarına ait çarpıklık, basıklık, çarpıklığın standart hatalarına yönelik sonuçları yer almaktadır. Tablo 4.2' de ise fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinden aldıkları puanların normalliğe uygunluk durumu için Shapiro-Wilks değerleri sunulmuştur.

**Tablo 4.1:** Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinin çarpıklık-basıklık sonuçları.

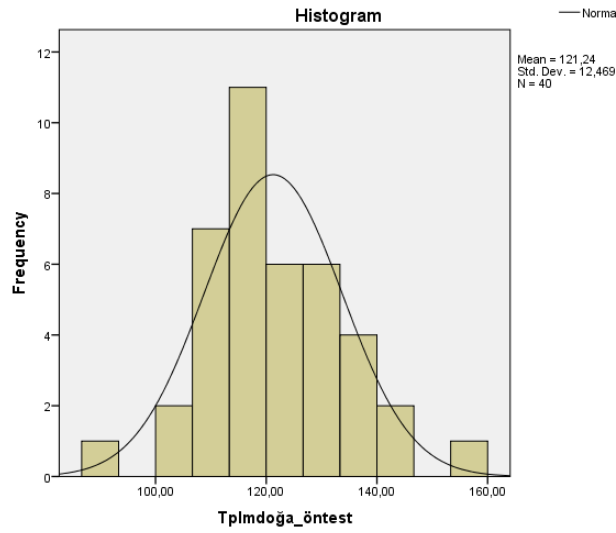
	N	Çarpıklığın		Basıklığın		Shapiro- Wilk
		Standart Hatası	Basıklık	Standart Hatası	Basıklık	
<b>Ön Test</b>						
<b>Toplam</b>						
<b>Puanlar</b>	40	,133	,374	,570	,733	,683
<b>Son Test</b>						
<b>Toplam</b>						
<b>Puanlar</b>	40	-,132	,374	-,475	,733	,485

Tablo 4.1' de sunulan normal dağılım analizleri incelendiğinde:

- Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğine yönelik ön test çarpıklık değeri (Skewness) ",133", basıklık (Kurtosis) değeri ",570" olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler "-1" ile "+1" değerleri arasında yer almaktadır. Çarpıklık ve basıklık değerleri analizlerde -1 ile +1 arasında yer aldığı normal dağılımdan aşırı bir sapma durumu olmadığı söylenebilir (Büyüköztürk, 2019). Bu duruma bakarak verilerin normal dağılım sağladığı yorumu yapılabilir. Son test çarpıklık değeri (Skewness) "-,132", basıklık (Kurtosis) değeri "-,475" olarak hesaplanmıştır. Elde

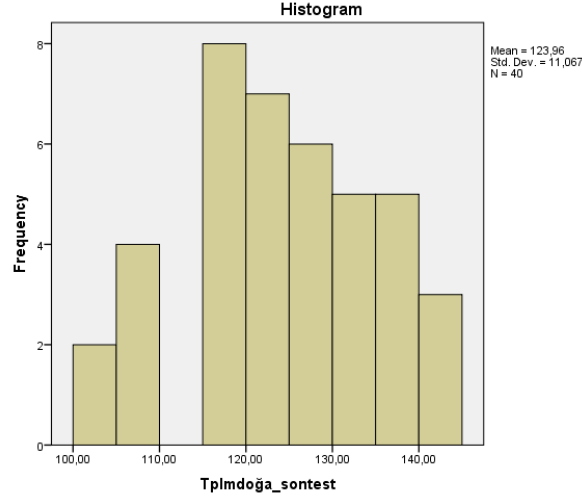
edilen bu değerler "-1" ile "+1" değerleri arasında yer almaktadır. Bu duruma bakarak verilerin normal dağıldığını söyleyebiliriz.

- Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğine yönelik ön test puanların normalliğe uygunluk durumları görülmektedir. Örneklem sayısının 50'den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilks normalliği incelemede kullanılabilir bir testtir (Büyüköztürk,2019). Elde edilen veriler analiz edildiğinde Shapiro-Wilk=.683 olarak hesaplanmıştır. Buna göre toplam puanların normal dağılım gösterdiği yorumu yapılabilir (Shapiro-Wilk  $p>.05$ ). Son test puanına yönelik normallik durumu incelendiğinde Shapiro-Wilk=.485 olarak hesaplanmıştır. Buna göre toplam puanların normal dağılım gösterdiği yorumu yapılabilir (Shapiro-Wilk  $p>.05$ ).



**Şekil 4.1:** Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Ön Test Toplam Puanlar Histogram Grafiği.

Şekil 4.1' de Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinden alınan ön test puanlarına yönelik histogram grafiği incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



**Şekil 4.2:** Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Son Test Toplam Puanlar Histogram Grafiği.

Şekil 4.2' de Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinden alınan son test puanlarına yönelik histogram grafiği incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Yapılan analizler sonrasında sonuçların normal dağılım gösterdiği belirlenince öğretmen adaylarının ön testlerden ve son testlerden aldıkları ortalama puanların karşılaştırılması ve bu puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için "İlişkili Örneklem t-Testi" uygulanmıştır. İlişkili örneklem t-testi, aynı çalışma grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında kullanılabilir.

**Tablo 4.2:** Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği ilişkili örneklem t-testi sonuçları.

	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p*
<b>Ön Test</b>	40	121,2417	12,46889			
<b>Son Test</b>	40	123,9647	11,06746	39	-,967	,340

\*(p>.05)

Tablo 4.2' de yer alan veriler incelendiğinde Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğine yönelik kadın ve erkek öğretmen adaylarının çalışmanın öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ( $t(39)=-,967$ ;  $p>.05$ ). Son test puanlarının lehine bir farklılık söz konusu olsa da bu fark anlamlı düzeyde değildir.

Öğretmen adaylarına uygulanan Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği'nde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamış olsa da, öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen görüşmeler sırasında öğretmen adaylarının görüşlerinde pozitif yönde gelişmeler olduğu belirlenmiştir. Bilimin doğası inanışları ölçeğinin alt boyutlarından olan bazı başlıklara yönelik, gerçekleştirilen görüşmelerde sorular yöneltmiştir. Yöneltilen sorulara öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen adaylarına yöneltilen "*Bilimsel bilgiye nasıl ulaşılır?*" sorusuna verdikleri ön görüşme yanıtları;

Ö4: "*Çok fazla basamak var bilimsel bilgi basamakları ama yani onun da sırayla uygulanacak diye bir kaide yok diye hatırlıyorum, mesela hipotezdir teoriydi falan diye giden basamaklar vardı ama mesela kavram yanlışlarını öğrenmiştik..*"

Ö7: "*İlk önce problem belirlenir, daha sonra hipotez kurulur, daha sonra test edilir, araştırma yapıldıktan sonra test edilir, sonuca göre gerçeğe ulaşılır.*"

Ö10: "*Bilimsel bilgi şüpheli bir şekilde ulaşılır, bilimsel bilgiye ulaşmak isteyen bir insan Bence şüpheli olmalı çok şüpheli olmalı...*" şeklindedir.

Son görüşme yanıtları;

Ö9: "*En büyük şeyi bence mantık. Yani insanın mantığına oturtmadı bir şey bilimsel olamaz diye düşünüyorum ya da en azından eksik bilgi olmuş olur yapboz parçaları gibi bütün parçaları birleştirip en azından kafadan net bir şeye vardıldıktan sonra somut bir veri elde edebilirsin O yüzden bilimsel bilgiye önce mantıkla ulaşabiliriz bence, sonra somut deliller ile.*"

Ö2: "*Bilimsel bilgiye deneylerle ulaşılabilir gözlemlerle ulaşılabilir bu şekilde araştırmalarla ulaşılabilir araştırarak ulaşılabilir*" şeklindedir.

Öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde ön görüşmelerde genel ifadelerle açıklamalar yaparken, son görüşmelerde bu açıklamaların daha derinleştiği yorumu yapılabilir.

Ölçekte yer alan bilimsel bilginin değişimi alt boyutuna yönelik öğretmen adaylarına görüşmelerde yöneltilen "*Bilimsel bilginin geçerliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?*" sorusuna verdikleri yanıtların incelenmiştir.

Ön görüşme yanıtları;

Ö6: "*kesinlikle değişebilir.*"

Ö8: " Şu an için geçerli olan bir bilimsel bilgi gelecekte onun üzerine farklı bir şey bulunursa değişebilir yani bilim değişkendir aynı kalmaz"

Ö9: " Bugün için geçerlidir ama farklı bir şey bulursak geçerliliği değişebilir."

Son görüşme yanıtları;

Ö8: " Bilimsel bilgi değişebilir, üzerinde yeni araştırmalar ve yeni sonuçlar bulunduğu zaman bilimsel bilgi değişir, yani net kalmaz.."

Öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen bu soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde bütün öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilme duruma yönelik fikirlerinin "değişebilir" olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik sorulan bu soruya verdikleri yanıtlara bakıldığında öğretim öncesinde de doğru bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bilimsel bilginin geçerliliğine yönelik öğretmen adaylarına yöneltilen Öğretmen adaylarına yöneltilen "Bilimsel bilginin geçerliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?/Bir bilimsel bilgi geçerliliğini ne zaman kaybeder?" sorusuna verdikleri yanıtlar sunulmuştur.

Ön görüşme yanıtları;

Ö2: " Bence bir bilim insanı üzerine yeni bir şey koyduğunda kaybedebilir o bilginin üzerine şu an aklıma geldi"

Ö3: " Çok sade bir cevap olacak ama daha doğru bir bilgiyi ortaya attığında kanıtladığında tezlerinle bu şekilde çürütebilirsin"

Ö7: " Farklı bir araştırmacı ya da farklı bir bilgi o bilgiyi çürütürse kesin olarak kanıtları varsa o artık çürür geçerliliğini yitirir. "

Son görüşme yanıtları;

Ö3: " Geçerliliğini yerine bir doğru ortaya konduğunda yani bilimsel olarak bir şey kanıtlandıysa geçerliliğini yitirir"

Ö7: "Mesela Thomson diyordu ki üzümlü kek modeli o zamanın şartlarına göre o uygundu ama şimdiki şartlara göre modern atom teorisi ortaya çıktı bu gittikçe değişiyor mesela Dalton başka bir şey önerdi Rutherford başka bir şey önermiş ama yeni gelişmelerle bu hep değişiyor"

Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin geçerliliğini yitirmesine yönelik sorulan soruya verdikleri yanıtlara bakıldığında öğretim öncesinde ve sonrasında yine doğru bilgilere sahip oldukları, son görüşmelerde açıklamalarında örneklere de yer verdikleri tespit edilmiştir.



## 4.2 Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğine İlişkin Bulgular

Aşağıda yer alan tablolarda fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinin SPSS programı ile analizinden elde edilen verileri sunulmuştur. Tablo 4.3' te öğretmen adaylarının ön test ve son test puanlarına ait çarpıklık, basıklık, çarpıklık ve basıklığın standart hatalarına yönelik sonuçları yer almaktadır. Tablo 4.4 'te ise fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinden aldıkları puanların normalliğe uygunluk durumları sunulmuştur.

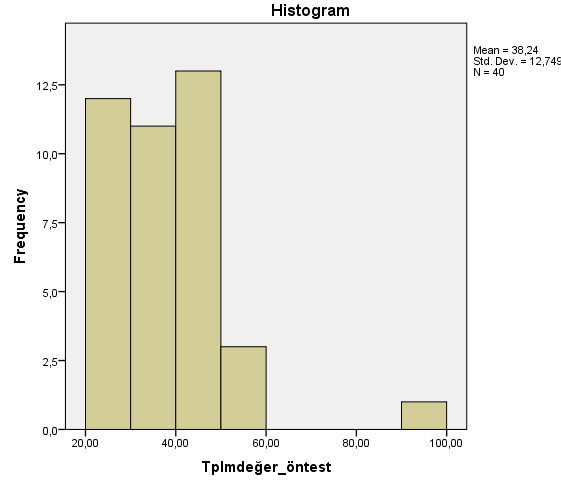
**Tablo 4.3:** Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinden alınan puanların çarpıklık-basıklık sonuçları.

	N	Çarpıklığın		Basıklığın		Shapiro-Wilk
		Standart Hatası	Basıklık	Standart Hatası	Basıklık	
<b>Toplam</b>						
<b>Puanlar</b>	40	2,067	,374	8,209	,733	,000
<b>Ön Test</b>						
<b>Toplam</b>						
<b>Puanlar</b>	40	-,006	,378	-1,229	,741	,014
<b>Son Test</b>						

Tablo 4.3'te sunulan normal dağılım analizleri incelendiğinde:

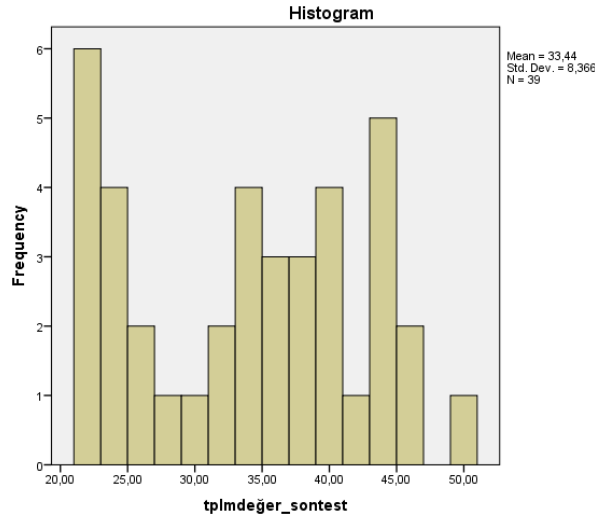
- Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğine yönelik çarpıklık değeri (Skewness) "2,067", basıklık (Kurtosis) değeri "8,209" olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler "-1" ile "+1" değerleri arasında yer almamaktadır. Çarpıklık ve basıklık değerleri analizlerde -1 ile +1 arasında yer almadığında verilerin normal dağılmadığı söylenebilir. Son test çarpıklık değeri (Skewness) "-,006", basıklık (Kurtosis) değeri "-1,229" olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerlerde basıklık değeri -1, +1 değerlerinin dışındadır. Bu durumda normalliğe karar vermek için Shapiro-Wilks testinin sonuçları incelenmiştir
- Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğine yönelik puanların normalliğe uygunluk durumları görülmektedir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde toplam puanların normal dağılım göstermediği yorumu yapılabilir (Shapiro-Wilk  $p < .05$ ).

Son test puanına yönelik normallik durumu incelendiğinde Shapiro-Wilk=.014 olarak hesaplanmıştır. Buna göre toplam puanların normal dağılım göstermediği yorumu yapılabilir (Shapiro-Wilk  $p < .05$ ).



**Şekil 4.3:** Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinin ön test toplam puanlar histogram grafiği.

Şekil 4.3'te Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinden alınan ön test puanlarına yönelik histogram grafiği incelendiğinde verilerin normal dağılmadığı görülmektedir.



**Şekil 4.4:** Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinin son test toplam puanlar histogram grafiği.

Şekil 4.4'te Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğinden alınan son test puanlarına yönelik histogram grafiği incelendiğinde verilerin normal dağılmadığı görülmektedir.

Ölçek puanlarının normal dağılım göstermemesi nedeniyle öğretmen adaylarının ön testlerden ve son testlerden aldıkları puanların karşılaştırılması ve arada anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için " Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi " uygulanmıştır.

**Tablo 4.4:** Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.

Ön Test-Son	Sıra	Sıra			
Test	N	Ortalaması	Toplamı	z	p
Negatif Sıra	23	22,30	513,00	-1,718*	,086
Pozitif Sıra	16	16,69	267,00		
Eşit	0				
Toplam	49				

\*Pozitif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.4' te yer alan veriler incelendiğinde Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeğine yönelik kadın ve erkek öğretmen adaylarının verileri incelendiğinde ön test ve son test puanları arasında çalışmanın öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ( $z=-1,718$ ;  $p>.05$ ). Öğretmen adaylarına uygulanan Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği'nde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat öğretmen adaylarının bilim tarihine yönelik sahip oldukları algı ve görüşleri daha detaylı inceleyebilmek için görüşmelerde bilim tarihine yönelik sorular yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarına bilim tarihi konu başlığı altında yöneltilen ilk soru olan "Bilim tarihi sizce nedir?" sorusuna verdikleri yanıtlar şu şekildedir;

Ön test yanıtları;

Ö1: " *Bilim Tarihi geçmişten günümüze bilimsel çalışmalar yapan insanların Bilim insanlarının bize aktaran dal*"

Ö2:" *Geçmişten günümüze olan olayları sırayla takip ettiren bir bilgi olabilir*"

Ö3:" *Bilim Tarihi deyince şöyle düşünüyorum bilimin geçmişe el atması aklıma gelen bu*"

Ö4 :"*Bilim tarihi, geçmiş zamanlardan araştırmalardan günümüz zamanlarına kadar geçen bir süreç olarak tarih yani, hepsinin tarihi ama, mesela en eskilere de dayanıyor aslında. Mesela bizim bilmediklerimize de dayanıyor..*"

Ö5: "... insanın ilk oluşumundan bence kıyamete kadar oluşacak bir bilim kronolojisi diyebiliriz."

Ö6: " İnsanın bildiği icatların, insanın merak duygusunun başladığı andır öyle diyeyim. "

Ö7: " Bilim Tarihi, bilimin geçmişten günümüze hangi yolları izlediğini açıklar, bilim insanlarını bize tanıtır, onların yaptıkları çalışmalardan bahseder."

Ö8: ". geçmişten günümüze olan Bence her şey diye düşünüyorum.."

Ö9: " Bilim tarifi, keşiftir yani tüm dünyanın keşfidir. İlk baştan bu zamana kadar keşfedilen her şey.."

Ö10: " Bilim tarihi bence geçmişten hani insanın varoluşundan bu yana yapılmış bütün çalışmaları bilmek mi desem incelemek yani. Onlar hakkında bir bilgiye sahip olmak bir şeyin temelini bilmen gerekiyor. Onun üzerinde çalışma yapabilmen için, bilim insanlarının nasıl özelliklere sahip olduğunu bilmen gerekiyor, günümüzden baktığımda da hani çağın bulunduğu seviyeden çok geri kalmamak gerekiyor, okuryazarlık bu yani."

Ö11: " Bilim tarihi bilimin eski çağlardan mesela, Mezopotamya yıllarından da olabilir günümüze kadar gelmesi."

Son görüşme yanıtları;

Ö1: " Bilim Tarihi yani geçmişten günümüze bilim insanlarının çalışmalarını bize gösteren bilim dalıdır"

Ö2: " Bilimin geçmişten bu zamana kadar gelerek nasıl geldiğini ne şekilde ortaya çıktığını anlatan kronolojik bir sıra olabilir"

Ö3: " Bilim Tarihi bilimsel bilgi ve bilimsel gelişmenin, gelişme sürecidir incelenmesidir diyebilirim."

Ö4: "Bilim Tarihi için şöyle söyleyebilirim mesela bilim insanı nedir biliyoruz bilim insanının özellikleri neler olmalıdır biliyoruz ama bilim insanlarını tanımıyoruz bu açıdan bilim insanlarının ne yaptıklarını ama hangi şartlar altında yaptıklarını da bize öğreten bir alan öyle söyleyeyim ya da bilim deyince aklımıza nelerin gelmesi gerektiğini öğreten bir alan diye düşünüyorum şu an"

Ö5: " Bilim Tarihi zamanla yani zamanı adını yazdırmış insanların neler yaptığının, hangi koşullar altında çalıştığına, yaparken nelerden etkilenip nelerden etkilenmediklerinden bunları anlatan bir alan diye düşünüyorum bilim tarihine genel olarak bakıldığında, bunların döngülerini bunların evrelerini anlatıyor bence."

Ö6: " Geçmişten günümüze kadar insanların hangi buluşları yaptığı topluma nasıl fayda sağladığı onları tanımamıza yardımcı olan bir kapsam diye düşünebilirim bilim dalı gibi düşünebiliriz."

Ö7: " *Bilim Tarihi işte geçmiş dönemlerde hangi bilim insanları hangi bilim konularında çalışma yaptıklarını öğrenmemizdir bilim tarihi. Bilim günümüze kadar nasıl geldi bilim insanları nasıl çalıştı birbirinden nasıl etkilendi işte belirli dönemlerde bilime nasıl yaklaşıyordu bunları öğrenmemizi sağlar*"

Ö8: " *Bilim Tarihi çok geniş bir konu aslında. Bilim Tarihi geçmişten günümüze teknolojik işte ne bileyim teknolojik de değil aslında yani her şey bilim tarihi geçmişten günümüze, masanın icadı işte oturduğumuz sandalye, giydiğimiz kıyafet bence bunların hepsi bilimin göstergeleri geçmişten günümüzde yani bir mağara insanı olarak da hani teoriler işte bakın mağara insanı maymundan geliyor mağaralarda falan filan diye baktığında aslında yapılan her şey A'dan Z'ye bence bilim, bilim çok geniş bir şey aslında şu an yaşadığımız hayat Bilim Tarihi çünkü bundan bir 50 60 yıl sonra 2020'de böyle bir şey oldu bilim adına ya da işte böyle gelişmeler vardı diyeceğiz. Bence hayatın ta kendisi bilim tarihidir."*

Ö9: " *Bilimsel sürecin başından bugüne kadar geçen olumlu olumsuz hata Yanlış veya doğru her şeyin kapladığı bir süreç diyeyim. "*

Ö10: " *Bilim Tarihi aslında çok geniş bir şey bence tek bir cümleye şu an sığdıramayacağım, geçmişten günümüze kadar olan bütün çalışmalar olsun bilim insanları olsun, bilim insanlarının özellikleri olsun, bilimsel bilgi onun özellikleri ulaşma yolları çok geniş kapsamlı bir şey. Geçmişten günümüze kadar oluşan olan bilgilerin nasıl oluştuğunu, bu bilim insanlarının özellikleri nelerdir, nasıl bilimsel bilgiye ulaşmışlar Bilim Tarihi bence bunları anlatır."*

Ö11: " *Bilim Tarihi dediğim gibi bilimin nereden geldiğini bize öğretiyor öncelikle ve bunun bir sırası var ama nasıl oluşmuş nerede oluşmuş, mesela Türkiye İslam Mezopotamya'da çıktığını filan biliyoruz mesela hani bunlar nasıl oluşmuş bize bunları anlatır. Bilim nasıl ortaya çıktığı veya nasıl gelişti bilim insanları, yani bilimin her şeyini kapsıyor tek tarihi için kronolojik bir sıra değil bilim insanlarının hayatlarına kadar kapsadığını düşünüyorum ben."*

Öğretmen adaylarının yanıtları incelendiğinde son görüşmede verdikleri yanıtların ön görüşmelere göre detaylı ve açıklayıcı olduğu yorumu yapılabilir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen "Bilim tarihini bilmek sizce önemli midir?" sorusuna tüm öğretmen adayları hem ön görüşmede hem de son görüşmede "önemlidir" yanıtını vermiştir. Bilim tarihini bilmenin neden önemli olduğu sorusuna ise öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar aşağıda sunulmuştur.

Ön görüşme yanıtları;

Ö2: " Diğer nesillere aktarabilmek için olabilir o konuları yani hani sonuçta bilmeyen insanlar çok onlara da aktarabilmek için olabilir o şekilde"

Ö7: " Çünkü mesela diyelim ki geçmişte bir bilim insanı var onun araştırmalarını öğreniyoruz, bu sefer şu sonuca varabiliriz bunları yapmış azim gerekli demek ki sonuca ulaşmak için, başkalarının yaptığı bilimler diğer insanları etkiler. Demek ki bilim birikerek geliyor, bizde aslında şu anki durumumuz da bilimi biraz daha ilerletebiliriz"

Ö10:" İnsan nereden nereye geldiğini bilmez ise nereye gideceğini de bilmez bence, bu açıdan önemli."

Son görüşme yanıtları;

Ö8:" Bilim tarihini bilmek tabii ki önemli. En azından bir öğretmenin bilmesi bir Fen Bilgisi Öğretmeninin bilmesi bence daha önemli ya da öğretmenlerin bilmesi bir konu üzerinde bir açıklama getireceği zaman bilginin güvenilirliği ya da emin konuşmalar yapabilmesi için ya da emin anlatımlar bir konuyu desteklemek için en azından bilimle ilgili bir şeyler bilmemiz gerekiyor"

Öğretmen adaylarına, fen bilimleri dersine bilim tarihinin nasıl bir etkisi olduğu hakkında yöneltilen soruya verdikleri yanıtlar incelenmiştir.

Ön görüşme yanıtları;

Ö1:" Yani merak duyguları uyanır ve kendileri de bilime katkı sağlayabilir miyiz diye düşünebilirler"

Ö8:" Kendilerini geliştirebilmek mesela diyelim sınıfta çok çok sessiz sakin bir öğrenci var hani konuşmuyor şey yapmıyor öğretmenle iletişime geçmiyor. Einstein'ın hayatını anlattığımız da belki ben de böyle olabilirim belki bende de böyle bir cevher vardır deyip hani belki hırslanır belki daha çok çalışır gelecekte kendinin de bir bilim insanı olacağına inanır."

Ö9: "Şimdi onların hayal dünyası bizden daha geniş onlar daha çocuk oldukları için, eğer bilim insanlarının ne tür zorluklardan geçtiklerini neler düşünüp nasıl devam ettiklerini bilirlerse buna göre kendi yollarını çizebilirler diye düşünüyorum..."

Son görüşme yanıtları;

Ö6: " ...ileriki yaşamında veya ileriki yaşamında değil halihazırda bulunduğu dönemde merak duygusu artabilir, işte nasıl yapmış acaba araştırmacı kimliği atabilir. Yani bir bilim adamının taşıması gereken özelliklerini çocuklara aşılayabilme şansımız var."

Yanıtlarda öne çıkan başlıklar rol model olma, merak duygusunu artırma, dersin içeriğini anlamayı kolaylaştırma başlıkları olmuştur.

### 4.3 Bilim İnsanına Yönelik İmaj Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarına yöneltilen Bir Bilim İnsanı Çiz testiyle ilgili elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur. Öğretmen adaylarından ön teste 40 kişi, son teste ise 50 kişi katılmıştır. Fakat son teste katılan 6 öğretmen adayı (5 kadın, 1 erkek) bilim insanına yönelik resim çizimi yapmadığı için değerlendirmeye katılmamıştır.

Öğretmen adaylarının yaptıkları çizimler temalar altında sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Her tema için yüzde ve frekans hesapları yapılarak elde edilen veriler nicel olarak sunulmuştur. Bu şekilde öğretmen adaylarının ön test ve son teste verdikleri cevaplar karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde resimlerde birden çok temaya rastlanılmıştır. Bu nedenle bu kısımda açıklanan ve tablolarda yer alan bazı sonuçlar öğretmen adaylarının sayısına ve yüzdelik toplamda %100'e eşit olmamıştır.

#### 4.3.1 Bilim İnsanın Zihinsel Özellikleri

Kadın ve erkek öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen bilim insanının zihinsel özelliklerine dair soruya verdikleri yanıtlardan aldıkları puanlar Tablo 4.5'te sunulmuştur.

**Tablo 4.5:** Bilim insanının zihinsel yapısına yönelik imaj (Ön test-Son test).

Bilim insanının zihinsel imajı	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Dikkatsiz-Dikkatli	4,8	4,8	4,7	4,8
Aptal-Zeki	4,6	4,6	4,7	4,5
Tembel-Çalışkan	4,9	4,7	4,6	4,2
Yaratıcı Değil-Yaratıcı	4,8	4,9	4,7	4,5
Bencil-Başkalarının Düşünen	4,0	4,1	2,8	4,0
Dar Görüşlü-Açık Görüşlü	4,9	4,7	5,0	4,5
Sıkıcı-Heyecan Verici	4,5	4,3	4,0	3,9
Barışlı Sevmeyen-Barış Sever	4,6	4,7	4,4	4,4
İnsancıl Değil-İnsancıl	4,6	4,3	4,4	4,3
Sorumsuz-Sorumluluk Sahibi	4,8	4,8	4,8	4,5

Bu kısımda öğretmen adaylarına yöneltilen ölçekte kendi fikirlerine göre yukarıdaki tabloda yer alan zihinsel imajlara yönelik en düşük 1, en yüksek 5 olacak şekilde puanlama yapmaları istenmiştir. Kadın ve erkek öğretmen adaylarının ön teste verdikleri yanıtlar incelendiğinde birbirlerine yakın puanlar elde ettikleri görülmektedir. Maddeler incelendiğinde en yüksek puanları alan maddelerin, "*çalışkan*", "*açık görüşlü*", "*yaratıcı*", "*dikkatli*" ve "*sorumluluk sahibi*" oldukları görülmektedir. Kadın ve erkek öğretmen adayları arasındaki en belirgin fark "*başkalarını düşünen*" maddesinde ortaya çıkmaktadır. Bu madde ile ilgili kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha pozitif bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Aynı zamanda bu madde hem kadın hem erkek öğretmen adaylarından en düşük puanı alan madde olmuştur.

Kadın ve erkek öğretmen adaylarının son teste verdikleri yanıtlar incelendiğinde ise yine birbirine çok yakın puanlar olduğu görülmektedir. Son test yanıtlarında en yüksek puanı alan maddelerin ön teste benzer şekilde "*dikkatli*", "*zeki*", "*yaratıcı*", "*açık görüşlü*", "*sorumluluk sahibi*" maddeleri olduğu görülmektedir. Ön teste benzer şekilde "*başkalarını düşünen*" maddesi son testte de en düşük ortalamaya sahip madde olmuştur.

Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen görüşmelerde "*Bilim insanlarında hangi tür özellikler olması gerektiğini düşünüyorsunuz?*" sorusuna verdikleri yanıtlar aşağıda yer almaktadır.

Ön görüşme yanıtları;

Ö1: "*Yani ilk baştan dediğim gibi merak olmalı sonra hani eğitimini almış olmalı sonra deneysel çalışmalar hakkında becerisi olmalı yeteneği olmalı diyebiliriz*"

Ö8: "*Inatçı olmalı bilim insanı yani karşısındaki kişi fikrinin yanlış olduğunu söylese bile o kendi fikrini doğrulatmadan yanlısını kabul etmemeli kendi fikrini doğrulayana kadar inadını kullanmalı sonra sorumluluk sahibi olmalı bilim adamı yani orada burada gezip de sonra bilim yapmamalı ve araştırmacı olmalı*"

Ö5 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede "*Bilim insanları kesinlikle ilk başta dediğim gibi her şeyden önce biraz sorgulamalı, tek bir doğrunun üzerinden gitmemeli, birden fazla doğrunun olduğunu ya da doğru sandığı şeylerin yanlış olabileceğini de düşünmeli*" yanıtını verirken son görüşme ise "*Bilim insanlarında hangi tür özellikler olmalı dediğim gibi bence bir bilim insanının da üretken olabilmeli, dediğim gibi eleştirel bir bakış açısı olabilmeli öznel düşünme bilmeli, yani öznel dediğim bir insanın kendi fikri gerçekten önemli öznel olabilmesi bu yüzden önemli bence onun haricinde meraklı olması lazım gerçekten meraklı bir bilim insanı çok şey başarabilir. Şimdilik aklıma gelenler bunlar*"

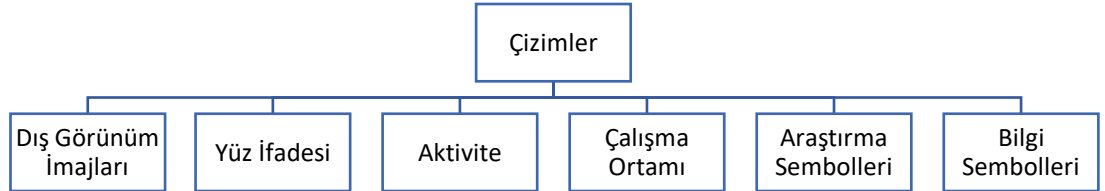


*hepsi birbirini tamamlıyor aslında."* yanıtını vermiştir. Öğretmen adayı ön görüşmede bilim insanı için az sayıda özellik ile açıklama yaparken, son görüşmede bilim insanı için daha fazla sayıda özellik belirterek açıklama yapmıştır.

Öğretmen adaylarına yöneltilen bu soruya verilen yanıtlar incelendiğinde bilim insanının sahip olması gerektiğini düşündükleri özelliklerin sayısında son görüşmelerde artış olduğu görülmektedir. Ön görüşmede yanıtlar arasında yer almayan sabırlı, şüpheli gibi özellikler son görüşmelerde öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Bu durum, yapılan öğretimin öğretmen adaylarını bilim insanını zihinsel olarak algılamada, olumlu olarak etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

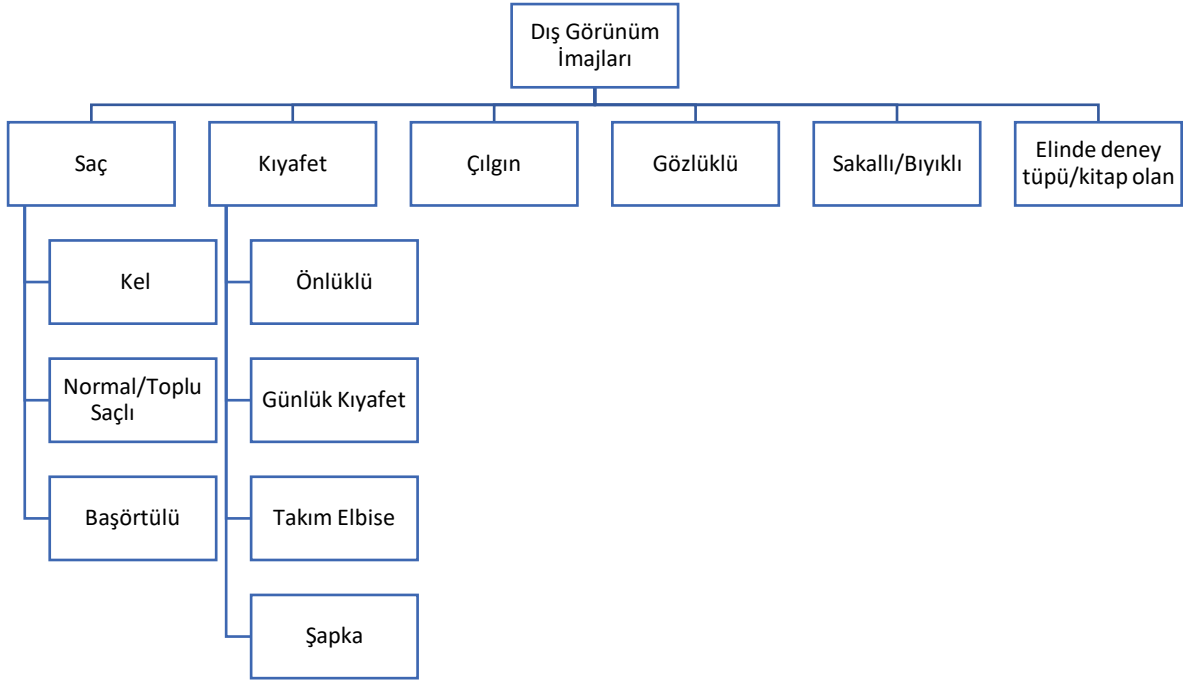
#### 4.3.2 Bilim İnsanın Fiziksel Özellikleri

Öğretmen adaylarının bilim insanlarının sahip olduğu fiziksel özelliklerle ilgili algılarını belirleyebilmek için kendilerinden bir bilim insanını çalışırken resmetmeleri istenmiştir. Çizimlerle beraber öğretmen adaylarına sorular yöneltilmiştir. Elde edilen resimler ve sorulara verilen cevaplar içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına yönelik oluşturulan tema ve kodlar belirlenmiş ve şemalar oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar frekans-yüzde hesabı ile tablolarda sunulmuştur.



**Şekil 4.5:** Öğretmen adaylarının çizimlerinin analizinden oluşturulan temalar.

Şekil 4.5’ te görüldüğü üzere öğretmen adaylarının yaptıkları çizimler için içerik analizi sonucunda 6 adet tema oluşturulmuştur. Bu temalar "*Bilim insanının dış görünümü imajları, Bilim insanının yüz ifadesi, Bilim insanının aktivitesi, Bilim insanının çalışma ortamı, Araştırma sembolleri ve Bilgi sembolleri*" şeklindedir.



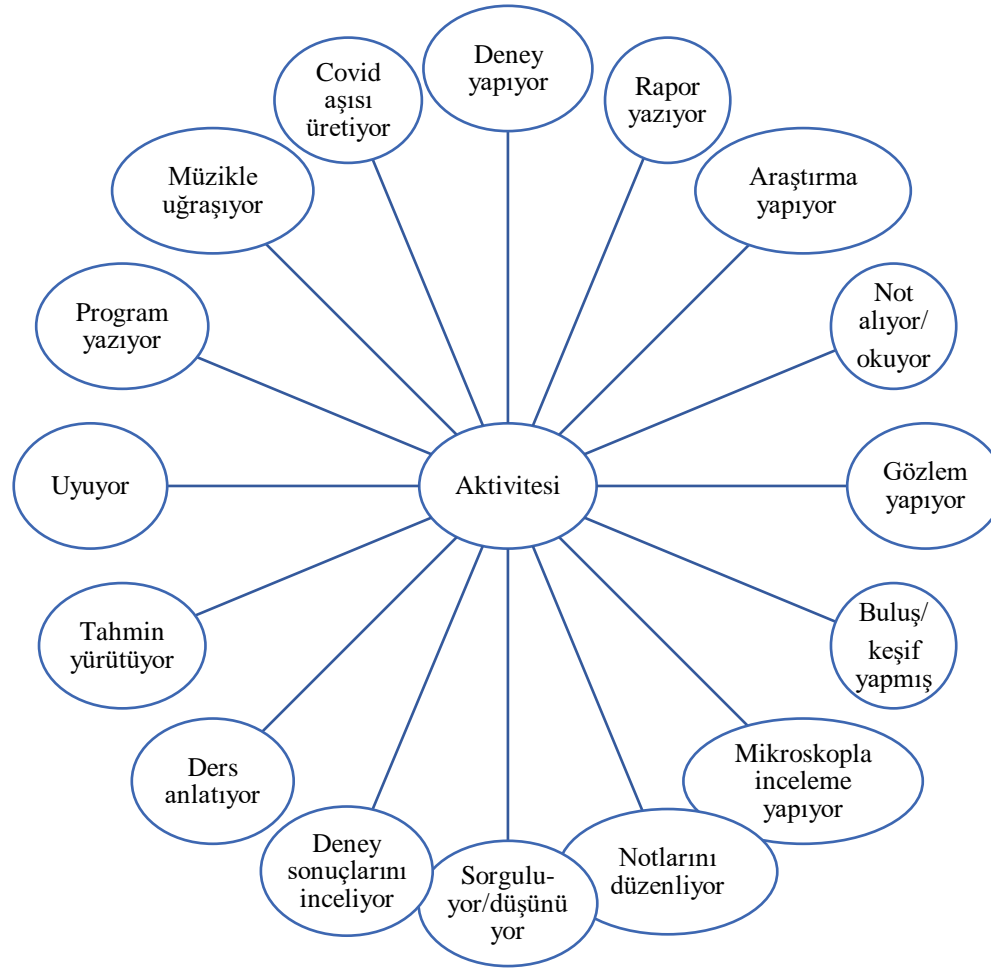
**Şekil 4.6:** Bilim insanı dış görünümü imajları için oluşturulan kodlar.

Şekil 4.6' da görüldüğü üzere öğretmen adayları "*Bilim insanının dış görünümü*" teması altında 6 farklı yanıt türü vermişlerdir. Bunlar "*Saç, Kıyafet, Gözlüklü, Sakallı/Bıyıklı, Elinde deney tüpü/kitap olan*" şeklindedir. Ayrıca "*Saç*" başlığı altında "*Kel, Normal/Toplu saç, Başörtülü*" yanıtlarını, "*Kıyafet*" başlığı altında "*Önlüklü, Günlük kıyafet, Takım elbise, Şapka*" yanıtlarını vermişlerdir.



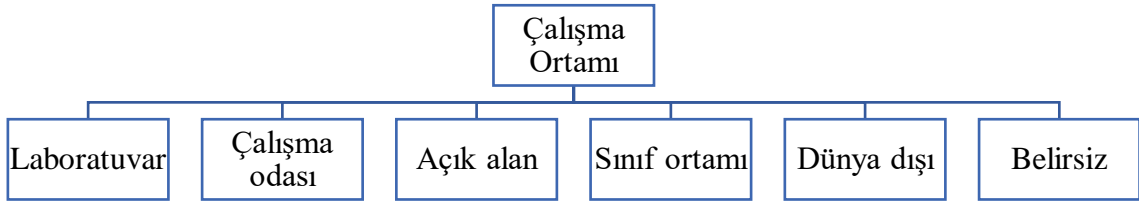
**Şekil 4.7:** Bilim insanı yüz ifadesi için oluşturulan kodlar.

Şekil 4.7' de görüldüğü üzere öğretmen adayları "*Bilim insanının yüz ifadesi*" teması altında 5 farklı yanıt türü vermişlerdir. Bunlar "*Mutlu, Düşünceli/Meraklı, Şaşkın, Normal, Belirsiz*" şeklindedir.



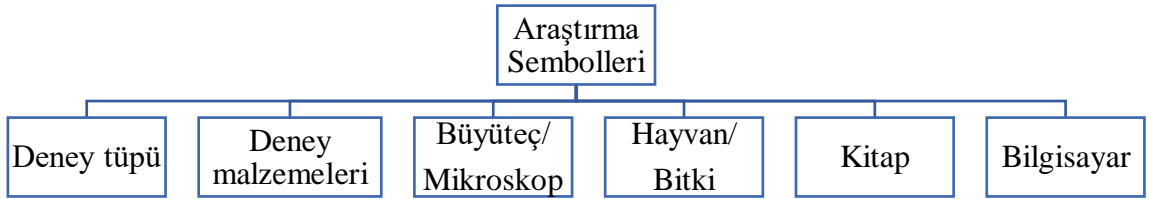
Şekil 4.8: Bilim insanı aktivitesi için oluşturulan kodlar.

Şekil 4.8' de görüldüğü üzere öğretmen adayları "*Bilim insanının aktivitesi*" teması altında 16 farklı yanıt türü vermişlerdir. Bunlar "*Deney yapıyor, Rapor yazıyor, Araştırma yapıyor, Not okuyor, Gözlem yapıyor, Buluş yapıyor, Mikroskopla inceleme yapıyor, Notlarını düzenliyor, Sorguluyor/Düşünüyor, Deney sonuçlarını inceliyor, Ders anlatıyor, Tahmin yürütüyor, Uyuyor, Program yazıyor, Müzikle uğraşılıyor, Covid Aşısı üretiyor*" şeklindedir.



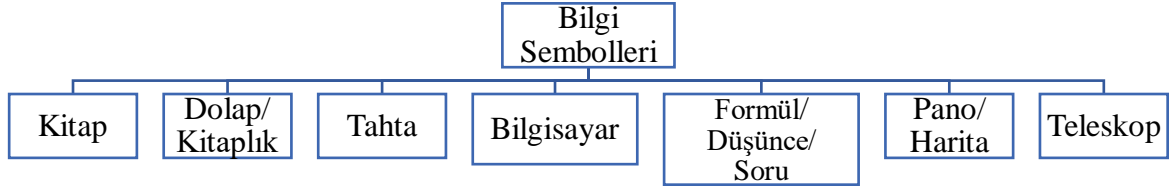
**Şekil 4.9:** Bilim insanının çalışma ortamı için oluşturulan kodlar.

Şekil 4.9' da görüldüğü üzere öğretmen adayları "*Bilim insanının çalışma ortamı*" teması altında 6 farklı yanıt türü vermişlerdir. Bunlar "*Laboratuvar, Çalışma odası, Açık alan, Sınıf ortamı, Dünya dışı, Belirsiz*" şeklindedir.



**Şekil 4.10:** Bilim insanının kullandığı araştırma sembolleri için oluşturulan kodlar.

Şekil 4.10' da görüldüğü üzere öğretmen adayları "*Araştırma Sembolleri*" teması altında 6 farklı yanıt türü vermişlerdir. Bunlar "*Deney tüpü, Deney malzemeleri, büyüteç/Mikroskop, Hayvan/Bitki, Kitap, Bilgisayar*" şeklindedir.



**Şekil 4.11:** Bilim insanının kullandığı bilgi sembolleri için oluşturulan kodlar.

Şekil 4.11' de görüldüğü üzere öğretmen adayları "*Bilgi Sembolleri*" teması altında 7 farklı yanıt türü vermişlerdir. Bunlar "*Kitap, Dolap/Kitaplık, Tahta, Bilgisayar, Formül/Düşünce/Soru, Pano/Harita, Teleskop*" şeklindedir.

Öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik cinsiyet ve yaş temalarına yönelik algılarına ilişkin tablolar aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 4.6:** Bilim insanının cinsiyetine verilen cevapların ön test- son test sonuçları.

Bilim İnsanın Cinsiyeti	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön test f (%)	Son test f (%)	Ön test f (%)	Son test f (%)
Kadın	20 (64,5)	25 (75,7)	0	2 (20)
Erkek	9 (28,03)	7 (21,2)	9 (100)	7 (70)
Cinsiyetsiz	1 (3,2)	0	0	0
Hem kadın hem erkek	1 (3,2)	1 (3,03)	0	1 (10)
<b>Toplam</b>	<b>31(98,9)</b>	<b>33(99,9)</b>	<b>9 (100)</b>	<b>10 (100)</b>

Öğretmen adaylarının bilim insanının cinsiyetine yönelik verdikleri yanıtlar Tablo 4.6' da sunulmuştur. Kadın öğretmen adaylarının % 64,5 oranla bilim insanlarını kadın olarak algıladıkları, erkek öğretmen adaylarının ise tümünün bilim insanını erkek olarak algıladıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının son teste verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanını kadın olarak algılama oranlarında artış olmasıyla beraber bu oranın %75,7'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Erkek öğretmen adaylarının ön testte bilim insanı olarak kadın yanıtını hiç vermedikleri, fakat bu yanıtın son testte %20'ye yükseldiği görülmüştür. Erkek öğretmen adaylarının son testte bilim insanı cinsiyeti seçeneğinde kadın yanıtına da yer vermelerinde öğretim sürecinde kadın bilim insanının hayatını konu

alan filmin etkisi olabileceği düşünülmektedir. Ön testte kadın öğretmen adaylarından bir kişi bilim insanının cinsiyetini belirtmemeyi tercih ederken bir öğrenci hem kadın hem erkek seçeneklerini aynı anda işaretlemiştir. Son testte hem kadın hem erkek öğretmen adaylarından birer kişi bilim insanının hem kadın hem de erkek olabileceğini düşünerek iki şıkkı da işaretlemiştir.

Öğretmen adaylarının ön test ve son testlerde verdikleri yanıtlar incelendiğinde erkek öğretmen adayları ön testte hem kadın hem erkek seçeneğine yönelik bir yanıt vermezken, son testte bir erkek öğretmen adayı bilim insanının hem kadın hem erkek olabileceği seçeneğini belirtmiştir.

**Tablo 4.7:** Bilim insanının yaşına yönelik ön test- son test sonuçları.

Bilim İnsanının Yaşı	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
10 yaş ve üzeri	0(0)	1(3,2)	0(0)	0(0)
20 yaş ve üzeri	11(35,4)	15(48,3)	2(22,2)	3(30)
30 yaş ve üzeri	12(38,7)	10(31)	1(11,1)	4(40)
40 yaş ve üzeri	6(19,3)	5(16,1)	3(33,3)	2(20)
50 yaş ve üzeri	2(6,4)	0(0)	2(22,2)	1(10)
60 yaş ve üzeri	0(0)	0(0)	1(11,1)	0(0)
<b>Toplam</b>	<b>31(99,8)</b>	<b>31(98,6)</b>	<b>9(99,9)</b>	<b>10</b>

Tablo 4.7' de öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaşına ilişkin verdikleri yanıtlar sunulmuştur. Kadın öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaşlarını %38,7 ile en yüksek oranla 30 yaş ve üzeri; erkek öğretmen adaylarının ise en yüksek oran olan %33,3 ile 40 yaş ve üzeri olarak algıladıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaşına ilişkin verdikleri yanıtlar incelendiğinde, kadın öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaşlarını en yüksek oran olan %48,3 oranla 20 yaş ve üzeri; erkek öğretmen adaylarının ise en yüksek oran olan %40 oranla 30 yaş ve üzeri olarak algıladıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının ön testte bilim insanının yaşına dair en çok verdikleri yanıt 30 yaş ve üzeriyken bu durum son testte 20 yaş ve üzeri olarak değişiklik göstermiştir. Aynı şekilde erkek öğretmen

adaylarının ön testte en çok verdikleri yanıt 40 yaş ve üzeriyken bu durum son testte 30 yaş ve üzeri olarak değişiklik göstermiştir. Öğretmen adaylarının ön test ve son testlerde verdikleri yanıtlar incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının bilim insanlarını erkek öğretmen adaylarına göre daha genç olarak algıladıkları söylenebilir.

**Tablo 4.8:** Bilim insanının görünümüne yönelik ön test- son test sonuçları.

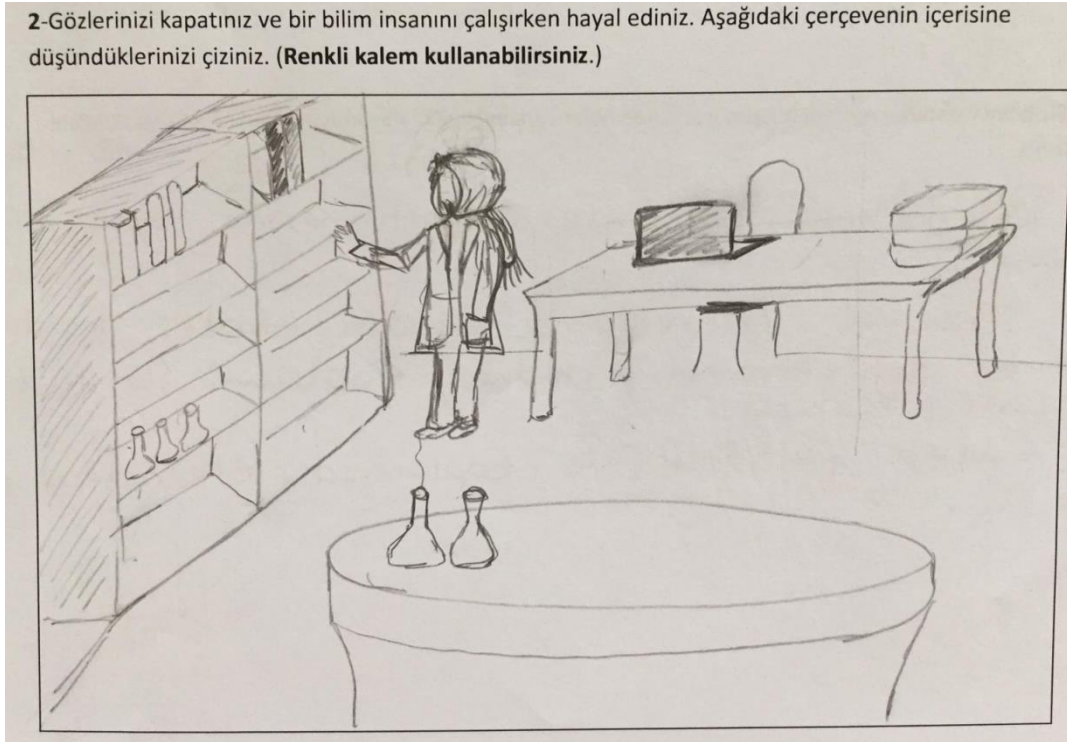
Dış Görünüm İmajları	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Önlüklü	12(18,7)	14(21,2)	2(12,5)	5(22,7)
Gözlüklü	7(10,9)	11(16,6)	0	3(13,6)
Sakallı	0	1(1,5)	1(6,25)	3(13,6)
Dağınık Saçlı	4(6,2)	1(1,5)	3(18,7)	5(22,7)
Kel	0	0	2(12,5)	1(4,5)
Normal/Toplu Saçlı	22(34,3)	27(40,9)	4(25)	1(4,5)
Başörtülü	1(1,5)	1(1,5)	0	0
Elinde Deney Tüpü/Kitap Olan	18(28,1)	10(15,1)	4(25)	1(4,5)
Takım Elbise	0	1(1,5)	0	1(4,5)
Şapka	0	0	0	1(4,5)
Çılgın	0	0	0	1(4,5)
<b>Toplam</b>	<b>64(99,7)</b>	<b>66(99,8)</b>	<b>16(99,9)</b>	<b>22(99,6)</b>

Öğretmen adaylarının bilim insanının görünümüne yönelik çizimleri incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 4.8' de sunulmuştur. Bilim insanlarının dış görünümüne ait kadın öğretmen adaylarının algılarının, %18,7 oranla önlük giydiği, %10,9 oranla "gözlük taktığı", % 34,3 oranla "normal/toplu saçlı olduğu" ve %28,1 oranla da çalışma yaparken "ellerinde deney tüpü ya da kitap" bulundurduğu yönündedir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin arasında sadece bir öğrenci resmettiği bilim kadını "başörtülü" olarak tasvir etmiştir. Erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanına yönelik algılarının, %12,5 oranla "önlük giydiği", %18,7 oranla "dağınık saçlı olduğu" ve %12,5 oranla "kel" oldukları yönündedir. Araştırmaya katılan kadın ve erkek öğrencilerin verdikleri yanıtlar karşılaştırıldığında kadın öğrenciler bilim insanını gözlüklü olarak tasvir ederken erkek öğrencilerin çiziminde gözlüklü bir bilim insanına rastlanmamıştır. Aynı şekilde erkek öğrencilerin 2'sinde kel bilim insanı çizimine rastlanırken kadın öğrencilerin hiçbirinin çiziminde kel bilim insanı çizimine rastlanmamaktadır. Erkek öğrencilerden bir tanesi

bilim insanını sakallı olarak tasvir ederken, bu tasvire kadın öğrencilerin çiziminde rastlanmamaktadır.

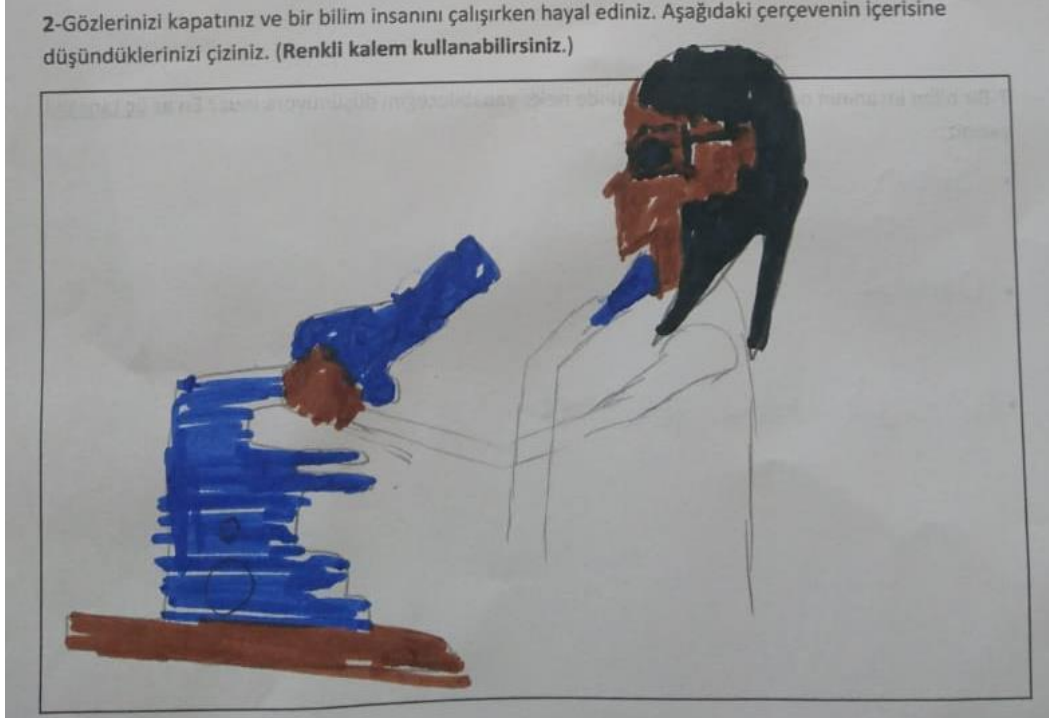
Bilim insanların dış görünümüne ait kadın öğretmen adaylarının son testte sahip oldukları algılar Tablo 4. 10'da incelendiğinde, %21,2 oranla önlük giydiği, %16,6 oranla "gözlük taktığı", % 40,9 oranla "normal/toplu saçlı olduğu" şeklindedir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin arasında sadece bir öğrenci resmettiği bilim kadını "başörtülü" olarak tasvir etmiştir. Erkek öğrencilerin son testte verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanına yönelik algılarının, %22,7 oranla "önlük giydiği", %22,7 oranla "dağınık saçlı olduğu" yönündedir

Öğretmen adaylarının son test çizimleri incelendiğinde, erkek öğretmen adaylarının hiçbirinin ön testte bilim insanını gözlüklü olarak tasvir etmedikleri, bu durumun son testte ise 3 öğretmen adayının bilim insanını gözlüklü olarak tasvir etmesi yönünde değiştiği görülmektedir. Kadın öğretmen adaylarının çizimlerinde ön testte sakallı bir bilim insanı çizimine rastlanmazken, son testlerde bir öğretmen adayının bilim insanını sakallı olarak tasvir ettiği tespit edilmiştir.



**Şekil 4.12:** Başörtülü, araştırma yapan bir bilim insanı çizimi (Kadın öğretmen adayı, ön test).





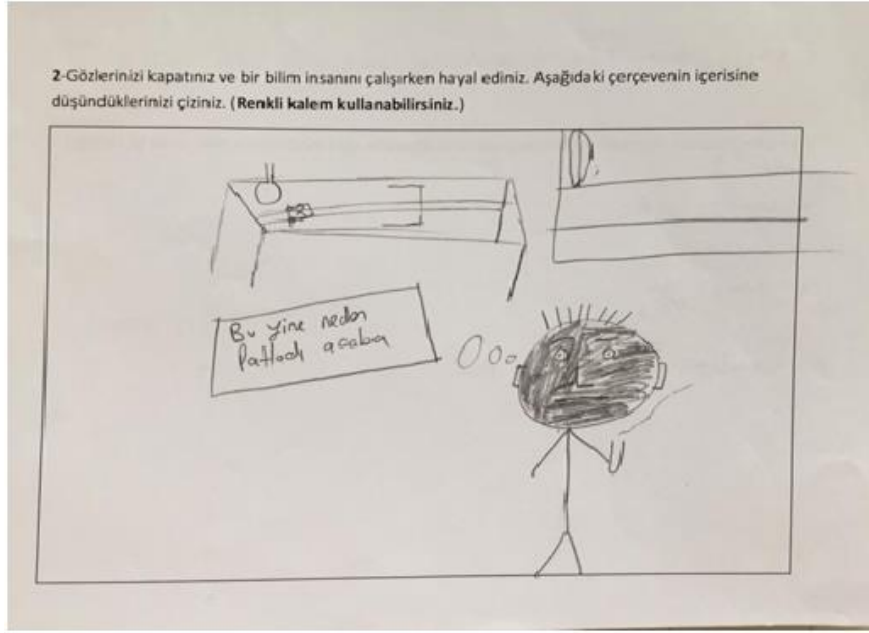
**Şekil 4.13:** Mikroskopla çalışan, önlüklü ve gözlüklü kadın bilim insanı( erkek öğretmen adayı, son test).

**Tablo 4.9:** Bilim insanını yüz ifadesine yönelik ön test- son test sonuçları.

Yüz İfadesi	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Mutlu	18(58)	19(63,3)	3(33,3)	3(33,3)
Düşünceli/Meraklı	5(16,1)	5(16,6)	1(11,1)	3(33,3)
Şaşkın	0	0	1(11,1)	0
Belirsiz	8(25,8)	4(13,3)	4(44,4)	1(11,1)
Normal	0	2(6,6)	0	2(22,2)
<b>Toplam</b>	<b>31(99,9)</b>	<b>30(99,8)</b>	<b>9(99,9)</b>	<b>9(100)</b>

Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 4.9’ da görülmektedir. Bilim insanının yüz ifadesine ait kadın öğretmen adaylarının algılarının ön testte, %58 oranla ve en yüksek oranla "mutlu olduğu", %16,1 oranla "düşünceli/meraklı" olduğu şeklinde tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin ön testte verdikleri yanıtlar

incelendiğinde ise bilim insanının yüz ifadesine yönelik algılarının %33,3 oranla "mutlu olduğu", %11,1 oranla "düşünceli/meraklı" olduğu görülmektedir. Tüm öğretmen adayları arasından sadece bir öğrenci bilim insanının yüz ifadesini şaşkın olarak tasvir etmiştir. Son testte bilim insanının yüz ifadesine ait kadın öğretmen adaylarının algılarının, %63,6 oranla ve en yüksek oranla "mutlu olduğu", %16,6 oranla "düşünceli/meraklı" olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin son testte verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanının yüz ifadesine yönelik algılarının %33,3 oranla "mutlu olduğu" ve "düşünceli/meraklı" olduğu görülmektedir.



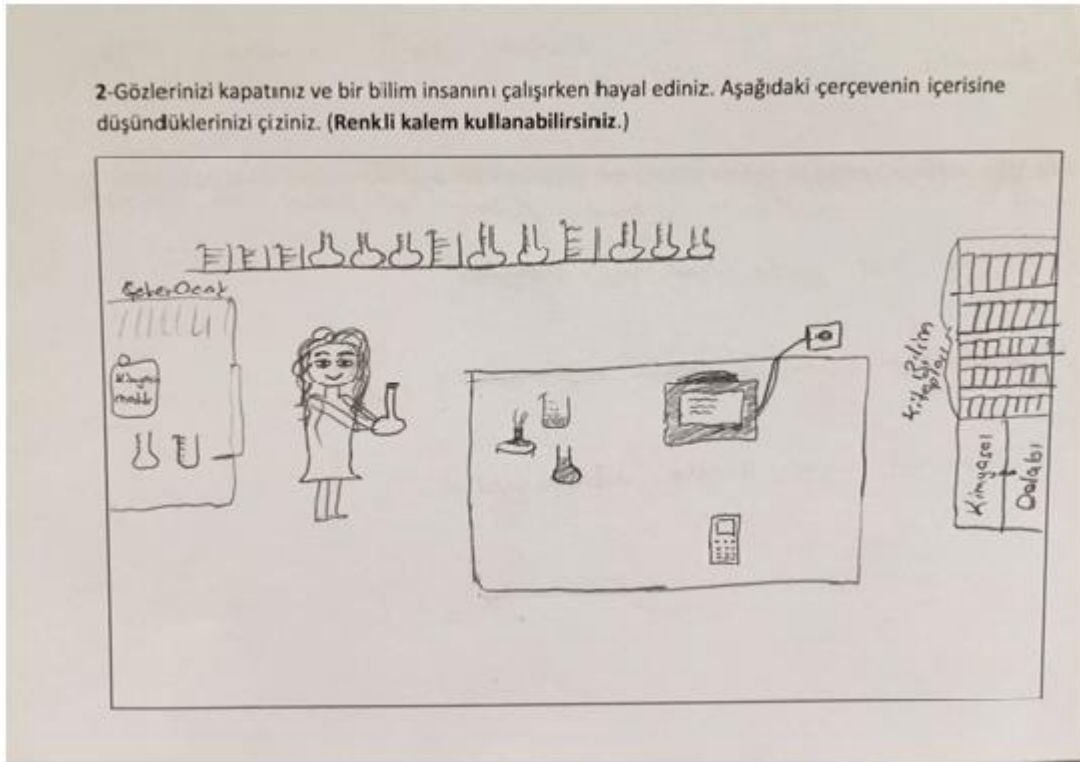
**Şekil 4.14:** Şaşkın, deney yapan bilim insanı (erkek öğretmen adayı, ön test).

**Tablo 4.10:** Bilim insanı aktivitesine yönelik ön test- son test sonuçları.

Bilim İnsanının Aktivitesi	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Deney yapıyor	16(39)	11(27,5)	4(44,4)	7(58,3)
Deney yapmak için hazırlanıyor	3(7,3)	0	0	0
Rapor yazıyor	1(2,4)	0	0	0
Araştırma yapıyor	12(29,2)	12(30)	0	1(8,3)
Not alıyor/okuyor	6(14,6)	2(5)	0	0
Buluş/keşif yapmış	1(2,4)	2(5)	0	0
Gözlem yapıyor	2(4,8)	6(15)	0	2(16,6)
Mikroskopla inceleme yapıyor	0	0	1(11,1)	0
Notlarını düzenliyor/çalışıyor	0	0	1(11,1)	0
Deney sonucunu inceliyor	0	0	1(11,1)	0
Sorguluyor/Düşünüyor	0	3(7,5)	1(11,1)	1(8,3)
Ders Anlatıyor	0	0	1(11,1)	0
Covid aşısı üretmeye çalışıyor	0	2(5)	0	0
Tahmin yapıyor	0	0	0	1(8,3)
Müzik/sanatla uğraşiyor	0	1(2,5)	0	0
Uyuyor	0	1(2,5)	0	0
<b>Toplam</b>	<b>41(99,7)</b>	<b>40(99,6)</b>	<b>9(99,9)</b>	<b>12(99,5)</b>

Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 4.10' da sunulmuştur. Ön testte bilim insanının aktivitelerine ait kadın öğretmen adaylarının algılarının, %39 oranla "*deney yaptığı*", %29,2 oranla "*araştırma yaptığı*" ve %14,6 oranla "*not aldığı/okuduğu*" yönündedir. Erkek öğretmen adaylarının ön testte verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanının aktivitesine yönelik algılarının kadın öğretmen adaylarına benzer şekilde en yüksek oran olan %44,4 oranla deney yaptığı yönündedir. Kadın öğretmen adayları ile erkek öğretmen adaylarının birbirinden farklı olarak verdikleri yanıtlar tabloda görülmektedir. Kadın öğretmen adayları erkek öğretmen adaylarından farklı olarak bilim insanlarının rapor hazırladığı, araştırma yaptığı, buluş yaptığı ve gözlem yaptığı görüşlerine sahipken; erkek öğretmen adayları da kadın öğretmen adaylarından farklı olarak bilim insanlarının mikroskopla gözlem yaptıkları, ders anlattığı, sorgulayıp düşündükleri görüşlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Son testte bilim insanının aktivitelerine ait kadın öğretmen adaylarının algılarının, %27,5 oranla "deney yaptığı", %30 oranla "araştırma yaptığı" yönündedir. Erkek öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanının aktivitesine yönelik algılarının kadın öğretmen adaylarına benzer şekilde en yüksek oran olan %58,3 oranla "deney yaptığı" yönündedir. Kadın öğretmen adayları ile erkek öğretmen adaylarının birbirinden farklı olarak verdikleri yanıtlar tabloda görülmektedir. Kadın öğretmen adayları erkek öğretmen adaylarından farklı olarak bilim insanlarının covid için aşı üretmeye çalıştıkları, müzik ve sanatla uğraştıkları görüşlerine sahipken; erkek öğretmen adaylarının da kadın öğretmen adaylarından farklı olarak tahmin yaptığı düşüncesine sahip oldukları tespit edilmiştir.

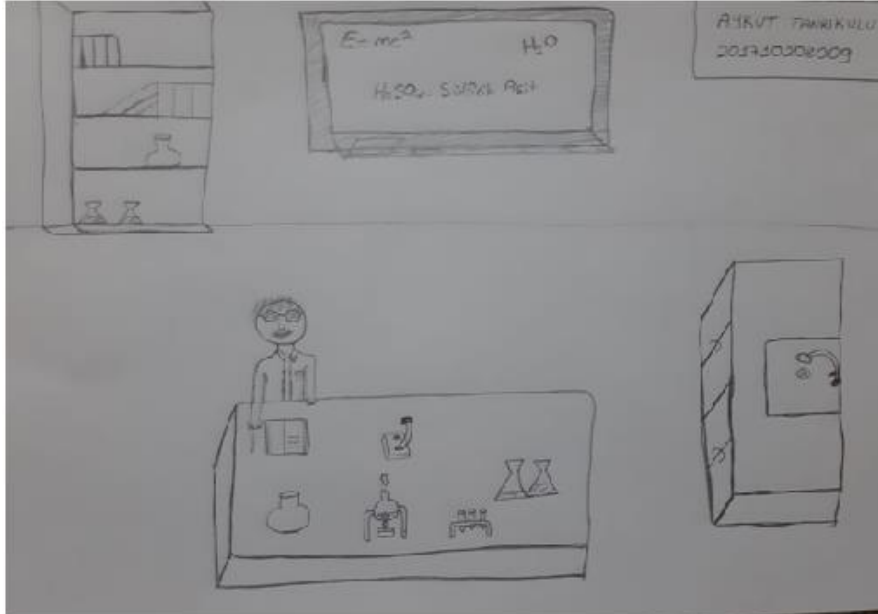


Şekil 4.15: Deney yapan kadın bilim insanı (Kadın öğretmen adayı, ön test).

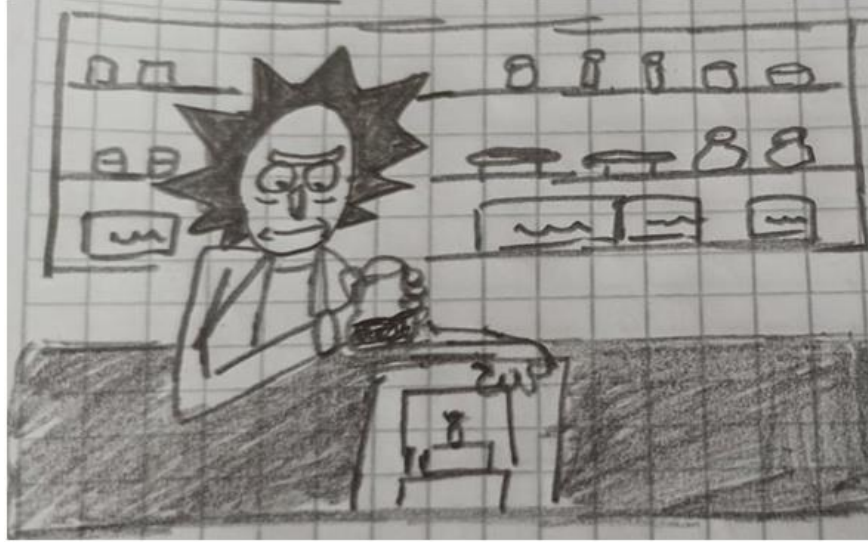
2-Gözlerinizi kapatınız ve bir bilim insanını çalışırken hayal ediniz. Aşağıdaki çerçevenin içerisine düşündüklerinizi çizin. (Renkli kalem kullanabilirsiniz.)



Şekil 4.16: Deney yapan, sorgulayan bilim insanı (Kadın öğretmen adayı, ön test).



Şekil 4.17: Laboratuvarında deney yapan, gözlüklü erkek bilim insanı (erkek öğretmen adayı, son test).



**Şekil 4.18:** Laboratuvarda deney yapan erkek bilim insanı /(Erkek öğretmen adayı/Son test).

Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 4. 11’ de sunulmuştur.

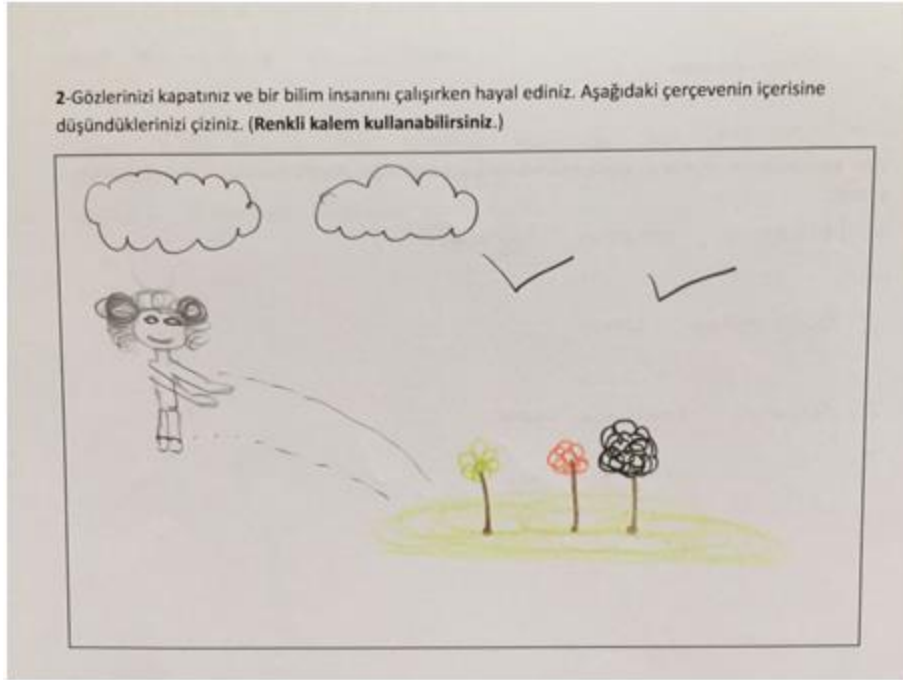
**Tablo 4.11:** Bilim insanının çalışma ortamına yönelik ön test- son test sonuçları.

Çalışma Ortamı	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Laboratuvar	20(64,5)	24(77,4)	6(66,6)	7(77,7)
Çalışma odası	5(16,1)	3(9,6)	0	0
Açık alan	2(6,4)	3(9,6)	0	0
Sınıf ortamı	0	0	1(11,1)	0
Dünya dışı	0	0	0	2(22,2)
Belirsiz	4(12,9)	1(3,2)	2(22,2)	0
<b>Toplam</b>	<b>31(99,9)</b>	<b>31(99,8)</b>	<b>9(99,9)</b>	<b>9(99,9)</b>

Tablo 4.11 incelendiğinde, ön testte bilim insanının çalışma ortamına ait kadın öğretmen adaylarının algıları %64,5 oranla laboratuvarda çalıştıkları, %6,4 oranla açık alanda çalıştıkları şeklindedir. Erkek öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanının çalışma ortamına yönelik algılarının, kadın öğretmen adaylarına benzer şekilde, en yüksek oran olan %66,6 ile laboratuvarda çalıştıkları yönündedir. Erkek öğretmen adayları, kadın öğretmen adaylarından farklı olarak bilim insanının çalışma ortamının sınıf

ortamı da olabileceğini tasvir ederken; sadece kadın öğretmen adayları bilim insanının çalışma ortamını açık alan olarak tasvir etmiştir.

Son testte kadın öğretmen adaylarının bilim insanının çalışma ortamına yönelik sahip oldukları algılarının, %75 ile laboratuvar, %9,6 ile açık hava şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Erkek öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanının çalışma ortamına yönelik algılarının kadın öğretmen adaylarına benzer şekilde en yüksek oran olan %77,7 ile laboratuvarda çalıştıkları yönündedir. Erkek öğretmen adaylarının yanıtları incelendiğinde ön testte olmayan dünya dışı ortam çizimine rastlanılmıştır.



**Şekil 4.19:** Açık alanda gözlem yapan kadın bilim insanı (kadın öğretmen adayı, ön test).



**Şekil 4.20:** Kozmosda yolculuk yapıp, düşünen erkek bilim insanı çizimi (Erkek öğrenci/Son test).



**Şekil 4.21:** Dünya dışı ortam, hem erkek hem kadın bilim insanları, takım elbiseli, önlüklü ve gözlüklü çizim (Erkek öğrenci/Son test).

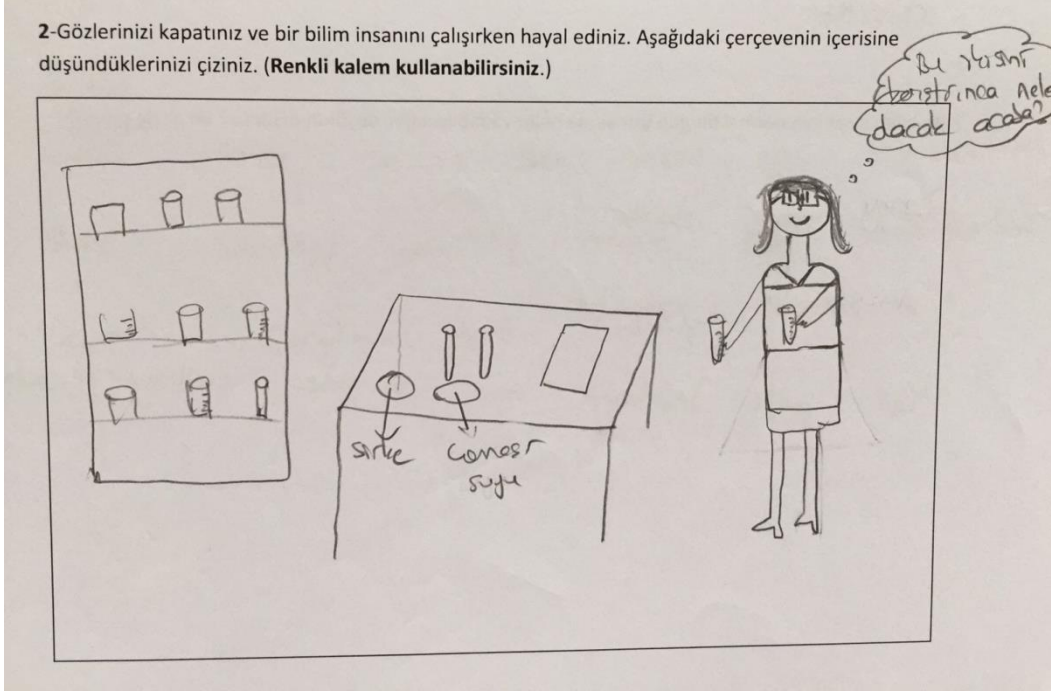


**Tablo 4.12:** Bilim insanının araştırma için kullandığı malzemelere yönelik sonuçlar

Araştırma Sembolleri	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Deney tüpü	17(43,8)	16(32,6)	6(54,5)	7(41,4)
Deney malzemeleri	18(4,1)	17(34,6)	4(36,3)	6(35,2)
Büyüteç/Mikroskop	2(5,1)	3(6,1)	1(9,09)	1(5,8)
Hayvan/Bitki	2(5,1)	0	0	0
Kitap	0	10(20,4)	0	2(11,7)
Bilgisayar	0	3(6,1)	0	1(5,8)
<b>Toplam</b>	<b>39(100)</b>	<b>49(99,8)</b>	<b>11(100)</b>	<b>17(100)</b>

Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 4.12’ de sunulmuştur. Ön testte, bilim insanının araştırmada kullandığı malzemelere ait kadın öğretmen adaylarının algılarının, en çok verdikleri yanıt ile %46,1 ile "*deney malzemeleri*" şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bu yanıtı %43,8 ile "*deney tüpü*" takip etmektedir. Erkek öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde ise bilim insanının araştırmada en çok kullandıklarını düşündükleri malzeme %54,5 ile "*deney tüpü*" olmuştur. Bu yanıtı %36,3 oranla "deney malzemeleri" takip etmektedir. Kadın öğretmen adaylarının (%5,1 oranla yanıt istinaden) aksine, erkek öğretmen adaylarının hiçbirisi bilim insanının çalışma malzemeleri arasında "*hayvan/bitki*" fikrine sahip değildirler.

Son testte, bilim insanının araştırmada kullandıkları malzemelere ait kadın öğretmen adaylarının algılarının, en çok verdikleri yanıt ile %34,6 oranla "*deney tüpü*" ve %32,6'şar oranla "*deney malzemeleri*" şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Erkek öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde bilim insanının araştırmada en çok kullandıklarını düşündükleri malzeme %41,4 ile "*deney tüpü*" olmuştur. Bu yanıtı %35,2 oranla "*deney malzemeleri*" takip etmektedir. Öğretmen adaylarının ön test sonuçları ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, ön testte kitap ve bilgisayar tabloda yer almazken, son testte hem kadın hem erkek öğretmen adayları çizimlerinde bu sembollere yer vermişlerdir.



**Şekil 4.22:** Deney tüpü ve deney malzemeleri ile çalışan, gözlüklü kadın bilim insanı (kadın öğretmen adayı/Ön test).



**Şekil 4.23:** Deney tüpü ve deney malzemeleri ile çalışan, gözlüklü ve önlüklü kadın bilim insanı (kadın öğretmen adayı/Son test).

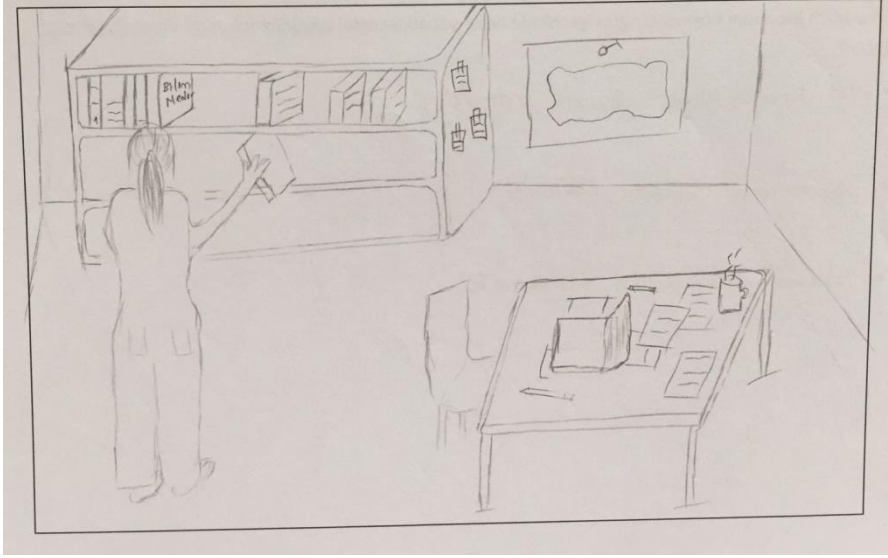
**Tablo 4.13:** Bilim insanlarına yönelik bilgi sembolleri ön test- son test sonuçları.

Bilgi Sembolleri	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Kitap	12(27,2)	0	0	0
Dolap/Kitaplık	11(25)	15(57,6)	2(25)	2(40)
Tahta	4(9,09)	4(15,3)	2(25)	1(20)
Bilgisayar	6(19,6)	1(3,8)	0	0
Formül/Düşünce/Soru	9(20,4)	5(19,3)	4(50)	2(40)
Pano/Harita	2(4,5)	0	0	0
Teleskop	0	1(3,8)	0	0
<b>Toplam</b>	<b>44(100)</b>	<b>26(100)</b>	<b>8(100)</b>	<b>5(100)</b>

Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 4. 13' te görülmektedir. Ön testlerde yer alan bilgi sembollerinin neler olduğu incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının çiziminde en çok rastlanılan sembol %27,2 oranla "*kitap*" olmuştur. Bu yanıtı %25 oranla "*kitaplık/dolap*" takip etmektedir. Erkek öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde ise bilgi sembollerine yönelik olarak en çok verilen yanıtın %25 oranla "*formül/soru/düşünce*" olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının çizimleri karşılaştırıldığında kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha fazla türden bilgi sembolü resmettikleri görülmektedir. Kadın öğretmen adayları kitap, bilgisayar ve pano çizimleri yaparken erkek öğretmen adaylarının hiçbirinin çiziminde bu sembollere yer vermedikleri görülmektedir.

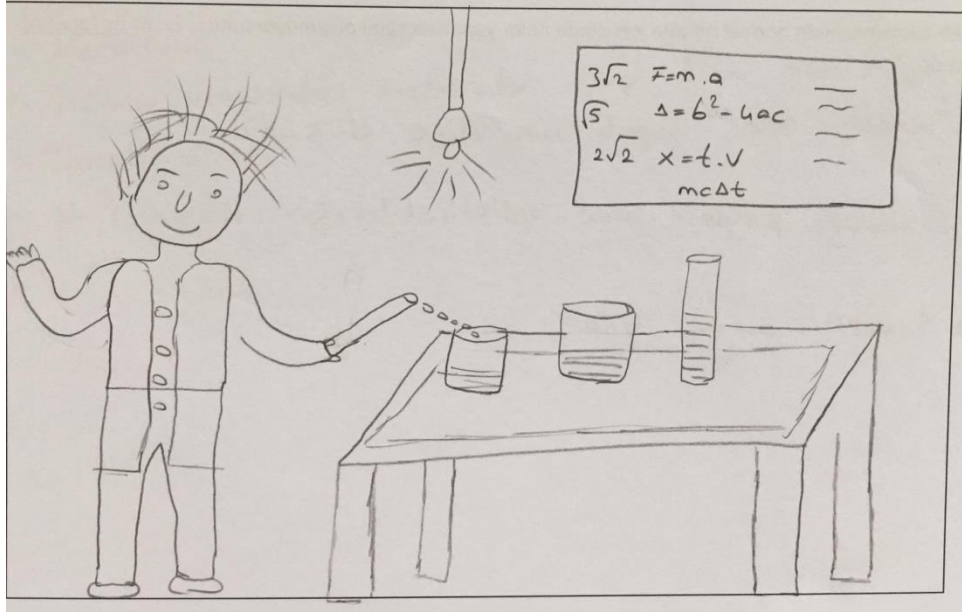
Son testlerde yer alan bilgi sembollerinin neler olduğu incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının çiziminde en çok rastlanılan sembol %57,6 oranla "*kitaplık/dolap*" olmuştur. Erkek öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde bilgi sembollerine yönelik olarak en çok verilen yanıtın %40'ar oranla "*formül/soru/düşünce*" ve "*kitaplık/dolap*" olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının çizimleri karşılaştırıldığında kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha fazla türden bilgi sembolü resmettikleri görülmektedir. Kadın öğretmen adayları bilgisayar ve teleskop çizimleri yaparken erkek öğretmen adaylarının hiçbirinin çiziminde bu sembollere yer vermedikleri görülmektedir.

2-Gözlerinizi kapatınız ve bir bilim insanını çalışırken hayal ediniz. Aşağıdaki çerçevenin içerisine düşündüklerinizi çizin. (Renkli kalem kullanabilirsiniz.)



Şekil 4.24: Kitap, kitaplık, bilgisayar kullanan kadın bilim insanı(Kadın öğretmen adayı/Ön test).

2-Gözlerinizi kapatınız ve bir bilim insanını çalışırken hayal ediniz. Aşağıdaki çerçevenin içerisine düşündüklerinizi çizin. (Renkli kalem kullanabilirsiniz.)



Şekil 4.25: Tahtaya not almış, deney yapan, önlüklü ve dağınık saçlı erkek bilim insanı (Kadın öğretmen adayı/Ön test).



**Şekil 4.26:** Tahtaya not almış, deney yapan, önlüklü kadın bilim insanı (Kadın öğretmen adayı/Son test).

**Tablo 4.14:** Bilim insanının aktivitesine yönelik ön test- son test sonuçları.

Günlük Aktiviteler	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Deney yapar	10(10,7)	8(7,2)	4(14,2)	4(11,7)
Kitap okur	13(13,9)	12(10,3)	2(7,1)	2(5,8)
Araştırma yapar	15(16,1)	9(8,1)	4(14,2)	6(17,6)
Sorgular/Düşünür	8(8,6)	2(1,8)	2(7,1)	0
Yemek yer	5(5,3)	11(9,4)	5(17,8)	2(5,8)
Çalışır	7(7,5)	14(12,6)	4(14,2)	1(2,9)
Gözlem yapar	7(7,5)	7(6,3)	1(3,5)	1(2,9)
Uyur	3(3,2)	0	2(7,1)	0
Gündelik aktiviteler yapar	3(3,2)	0	4(14,2)	0
Hayal kurar	1(1,07)	00	0	1(2,9)
Müzik/sanatla ilgilenir	2(2,1)	1(0,8)	0	0
Güncel konuları takip eder	2(2,1)	3(2,5)	0	1(2,9)
Hesaplama yapar	1(1,07)	0	0	0
Çalışmalarını not alır	3(3,2)	3(2,5)	0	1(2,9)
Erken kalkar	2(2,1)	6(5,1)	0	0
Kahvaltı eder	1(1,01)	0	0	0
Spor yapar	2(2,1)	7(6,03)	0	1(2,9)
Fikir üretir	1(1,07)	1(0,8)	0	2(5,8)
Ailesine vakit ayırır	1(1,07)	9(7,7)	0	2(5,8)
Makale yazar/okur	2(2,1)	2(1,7)	0	1(2,9)
İnsanlarla iletişim kurar	1(1,07)	0	0	0
Hobileriyle uğraşır	1(1,07)	4(3,4)	0	0

**Tablo 4.14** (devam):

---

Toplumsal faaliyetlere katılır	1(1,07)	0	0	0
Kahve içer	1(1,07)	1(0,8)	0	0
Diğer insanlar gibi yaşar	0	2(1,7)	0	2(5,8)
Sorularına cevap arar	0	3(2,5)	0	0
Merak eder	0	1(0,9)	0	1(2,9)
Yürüyüş yapar	0	2(1,7)	0	1(2,9)
<b>Toplam</b>	<b>93(100)</b>	<b>111(100)</b>	<b>28(100)</b>	<b>28(100)</b>

---

Öğretmen adaylarına yöneltilen soruda bilim insanının günlük hayatlarında neler yaptıklarını düşündüklerini yazmaları istenmiştir. Elde edilen cevaplar yukarıda yer alan Tablo 4.14 'te sunulmuştur. Kadın öğretmen adaylarının ve erkek öğretmen adaylarının ortak olarak verdikleri cevaplar; "*deney yapar*", "*kitap okur*", "*araştırma yapar*", "*yemek yer*", "*gözlem yapar*", "*uyur*" yanıtları olmuştur. Ön testlerden elde edilen verilerde kadın öğretmen adaylarının cevapları ve erkek öğretmen adaylarının cevapları karşılaştırıldığında, kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarından farklı olarak 15 yanıt daha verdikleri tespit edilmiştir. Kadın öğretmen adaylarının verdiği fakat erkek öğretmen adaylarında rastlanılmayan yanıtlar "*erken kalkar*", "*kahve içer*", "*müzikle/sanatla uğraşır*" şeklindedir.

**Tablo 4.15:** Bilim insanı dendiğinde akla gelen üç kelime ön test- son test sonuçları

Cevaplar	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Yaratıcı	16(13,3)	11(7,5)
Meraklı	14(11,6)	13(8,9)
Zeki/Zeka/Akıl/Akıllı	11(9,1)	11(7,5)
Sorgulayıcı/Sorgulama	10(8,3)	6(4,1)
Çalışkan	7(5,8)	13(8,9)
Deney	5(4,1)	11(7,5)
Araştırmacı	5(4,1)	10(6,8)
Hayalperest	-	4(2,7)
Gözlem	3(2,5)	8(5,4)
Sabır/Sabırlı	3(2,5)	8(5,4)
Hırs/Hırslı	3(2,5)	7(4,7)
Kararlı	3(2,5)	4(2,7)
Pes Etmeyen/Vazgeçmeyen	-	3(2,05)
Buluş	-	-
Şüpheli	3(2,5)	1(0,6)
Laboratuvar	2(1,6)	3(2,05)
Akılcı	2(1,6)	-
Nesnel	2(1,6)	1(0,6)
Objektif	2(1,6)	1(0,6)
Keşif	2(1,6)	1(0,6)
Fizik	2(1,6)	-
Merak	2(1,6)	-
Ön-son testte bir kez yazılan kavramlar(Bilgili, açık görüşlü, bilim, dikkatli, disiplinli)	1(0,8)	1(0,6)
Ön testte bir kez yazılıp son testte yazılmayan kavramlar (Deneyci, başarı, uzay, tıp, sürekli düşünen, formül, dürüst, bilimsel çalışma, dağınıklık, kargaşa, kimya, bağımsız, kurnaz, yenilik, güvenilir, geliştirme yapan, proje üreten)	1(0,8)	-
Ön testte yazılmayıp son testte bir kez yazılan kavramlar (Hipotez, sıkıcı, çalışmak, önlük, yeni bilgi, ispat, eleştirel, idealistlik, heyecan, refah, çözümlenme, denem-yanılma,ileri görüşlü, konuşkan, sürekli çalışma, karmaşıklık, üstün zeka, eğitim, sorumluluk, yararlı, pratik zeka, ölümsüz, dikkatli)	-	1(0,6)



Öğretmen adaylarına yöneltilen diğer bir soruda bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen üç kelimeyi yazmaları istenmiştir. Elde edilen cevaplar aşağıda yer alan Tablo 4.15' te sunulmuştur. Bu tabloya göre ön testlerden elde edilen verilerde bilim insanı dendiğinde öğretmen adaylarının akıllarına gelen ilk kelime 16 (%13,3) cevap ile "*yaratıcı*" olmuştur. Bu cevabı 14 (%11,6) ile "*meraklı*," 11 (%9,16) ile "*zeka, zeki, akıl, akıllı*" cevapları takip etmektedir. Öğrenciler kendilerine yöneltilen bu soruya 42 farklı yanıt vermişlerdir.

Son testte elde edilen verilerde ise bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen üç kelime nedir sorusuna en çok verilen yanıt, 13(%10) yanıt "*çalışkan*" ve "*meraklı*" olmuştur. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya 46 farklı yanıt vermişlerdir.

Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya ön testte 42 farklı yanıt verirken, son testte yanıt sayılarının 46 yanıtı yükseldiği görülmektedir. Dersler sonucunda öğretmen adaylarının bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen kelimelerin sayısında %16,6'lık bir artış olduğu söylenebilir.

### 4.3.3 Bilim İnsanına Yönelik İmajın Kaynağı

Bu kısımda öğretmen adaylarının bilim insanları hakkında sahip oldukları imajların ve görüşlerin kaynağının ne olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarından kendilerine yöneltilen seçeneklerden fikirlerine en uygun olduğunu düşündükleri şıkkı işaretlemeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar frekans ve yüzde analizleri yapılarak aşağıda yer alan tablolarda sunulmuştur.

**Tablo 4.16:** Bilim insanı imajı kaynağı ön test- son test sonuçları.

Etkilenilen Faktörler	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
İnternet	25(16,5)	35(17,2)
Ders Kitapları	22(14,5)	25(12,3)
Filmler	21(13,9)	22(10,8)
Öğretmenler	17(11,2)	22(10,8)
Animasyon Filmler	14(9,2)	19(9,03)
Çizgi Filmler	13(8,6)	14(6,8)
Bilim İnsanları Biyografileri	13(8,6)	32(15,7)
Öğrenci Fen Günlükleri	7(4,6)	8(3,9)
Müze ve Bilim Merkezi Gezileri	6(3,9)	7(3,4)
Gazeteler	6(3,9)	6(2,9)
Aile	5(3,3)	5(2,4)
Tv Dizileri ( <i>Mucize Doktor/ House M.D", "Fringe", "Doctor Who", "Ben Efsaneyim", "Cosmos", "Rick and Morty", "Love, Death and Motors", "Doktorlar", "Mucize Doktor</i> )	1(0,6)	6(2,9)
Diğer (Öğrenciler/ Bilim dergisi, Oyun kartı)	1(0,6)	2(0,9)

Öğretmen adaylarına yöneltilen "*Yukarıdaki kısımda çiziminizi yaparken sizi en çok nelerin etkilediğini düşünüyorsunuz? Verilen seçeneklerden size en uygun olanı ve ya olanları işaretleyiniz.*" sorusuna ön testlerde en çok verilen yanıt 25 (%16,5) yanıt ile "*internet*" seçeneği oluşturmuştur. "*Ders kitapları*" yanıtı 22 (14,56), "*filmler*" yanıtı 21 (13,9), "*öğretmenler*" yanıtı 17 (11,25) öğrenci tarafından verilmiştir. En az verilen yanıtları ise "*Tv dizileri, diğer*" seçenekleri oluşturmuştur.

Öğretmen adaylarına son testte de yöneltilen bu soruya en çok verilen yanıtı, 35 (%17,2) yanıt ile "internet" seçeneği oluşturmuştur. Bu yanıtı "bilim insanları biyografileri" 32 (%15,7) yanıt ile takip etmektedir. En az verilen yanıtı ise 2 (%0,9) yanıt ile "diğer" seçeneği oluşturmuştur.

Öğretmen adaylarının ön testte verdikleri cevaplar incelendiğinde en çok etkilendiklerini düşündükleri araç olarak internet yanıtını verdiği görülmektedir. Aynı cevap son testlerde de en üst sırada yer almaktadır. Ön testte ikinci sırada ders kitapları yer alırken, son test sonrasında ders kitapları üçüncü sıraya ilerlemiş ve yerini bilim insanı biyografileri almıştır. Dersler sürecinde öğretmen adaylarına sunulan bilim insanlarının hayatlarını konu alan videoların/belgesellerin fikirlerinin bu yönde değişiklik göstermesinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen "Etrafınızda kimleri bilim insanı olarak görüyorsunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 4. 17' de sunulmuştur.

**Tablo 4.17:** Çevrenizdeki bilim insanları sorusuna yönelik ön test- son test sonuçları.

Cevaplar	Ön Test	Son Test
	f(%)	f(%)
Okuldaki Akademisyen Hocalar	14(35,8)	15(24,1)
Sadece Bir Defa İsmi Geçenler	10(25)	8(12,8)
Öğretmenlerim	-	5(8)
Kendisi	-	4(6,4)
Anne	3(7,6)	1(1,6)
Yok	3(7,6)	1(1,6)
Fizik/Fizikçi	-	3(4,8)
Baba	2(5,1)	3(4,8)
Bilime Katkısı Olanlar	2(5,1)	-
Alanında Uzman Kişiler	2(5,1)	-
Barış Özcan	1(2,5)	2(3,2)
Matematikçiler	1(2,5)	2(3,2)
Kimyacı/Kimyager	1(2,5)	2(3,2)
Biyolog/Biyoloji	1(2,5)	2(3,2)
Lise fizik öğretmeni	-	2(3,2)
Bir sorunu çözüme ulaştırmaya	-	2(3,2)
çalışan insanlar	-	2(3,2)
Bilimsel ortamda çalışan	-	2(3,2)
topluma faydalı bireyler	-	2(3,2)
Yüksek Lisans-Doktora	1(2,5)	2(3,2)
Yapanlar		
Kodlanamaz	1(2,5)	6(9,6)
<b>Toplam</b>	<b>39(98,8)</b>	<b>62(99,3)</b>

Öğretmen adaylarına yöneltilen "Çevrenizden kimi ya da kimleri bilim insanı olarak nitelendirirsiniz?" sorusuna ön testte en çok verilen yanıt 14 (%35,8) yanıt "okuldaki akademisyen hocalar" olmuştur. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya ön testte 19 farklı yanıt vermişlerdir. Son test verileri incelendiğinde yine en yüksek oranla verilen cevap 15 (%24,1) "okuldaki akademisyen hocalar" şeklindedir. Öğrenciler kendilerine yöneltilen bu soruya son testte 24 farklı yanıt vermişlerdir. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya ön testte 25 farklı yanıt verirken, son testte yanıt sayılarının 33 yanıtla yükseldiği görülmektedir. Dersler sonucunda öğretmen adaylarının bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen kelimelerin sayısında %32'lik bir artış olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen soruda etraflarında kimi bilim insanı olarak gördükleri ve nedenlerini yazmaları istenmiştir. Elde edilen cevaplar Tablo 4. 18' de sunulmuştur. Bu tabloya göre etraflarından bilim insanı olarak gördükleri kişileri seçme nedenlerinde ön testlerde kadın öğretmen adaylarını en çok etkileyen etken %22,8 oranla "bilim insanları yöntemleriyle çalışmaları" olmuştur. Bu yanıtı %20 oranla "meraklı ve araştırmacı olmaları" takip etmektedir. Kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha fazla ve farklı etkenlerden etkilendikleri görülmektedir. Erkek öğretmen adaylarının ön test cevapları incelendiğinde en yüksek oranla %22,2 ile "alanlarında bilgi sahibi olmaları" etraflarından bilim insanı seçmelerine sebep olmaktadır. Hem kadın hem de erkek öğretmen adaylarından kendilerine yöneltilen bu soruya yanıt vermemeyi tercih eden adaylar bulunmaktadır.

**Tablo 4.18:** Bilim insanı olarak seçme nedenleri ön test- son test sonuçları

Seçme Nedeni	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ön Test f(%)	Son Test f(%)	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Bir amaç için çalışmaları	6(17,1)	-	-	-
Bilim insanı yöntemiyle çalışmaları	8(22,8)	3(9,3)	-	1(11,1)
Meraklı ve araştırmacı olmaları	7(20)	2(6,2)	-	1(11,1)

**Tablo 4.18** (devam)

Alanında bilgili olmaları	-	-	2(22,2)	-
Her şeye eleştirel yaklaşımları	-	-	1(11,1)	-
Karakteristik özellikleri	-	-	1(11,1)	-
Bilime katkı sağlamaları	-	1(3,1)	1(11,1)	-
Sevdiği alanda çalışmaları	-	-	1(11,1)	-
Her konuyla ilgili fikirlerinin olması	1(2,8)	1(3,1)	-	-
Sahip olduğu bilgi ve tecrübe	1(2,8)	-	-	-
Fikirlerini özgürce ifade etmesi	1(2,8)	-	-	-
Sorun çözme yaklaşımı	1(2,8)	-	-	-
Doğaya saygılı	1(2,8)	-	-	-
Güncel konularda çalışması	1(2,8)	-	-	-
Cevapsız	7(20)	2(6,2)	2(22,2)	1(11,1)
Bilim insanı özelliklerine sahip	-	5(15,6)	-	3(33,3)
Bilimsel yöntemle çalışma	-	4(12,5)	-	-
Araştırmacı	-	9(28,1)	-	-
Topluma faydalı	-	2(6,2)	-	2(22,2)
Yaptığı projelerden dolayı	-	1(3,1)	-	-
En çok bilgiye sahip olduğunu düşünme	-	1(3,1)	-	-
Çalıştığı alan	-	2(6,2)	-	-
Kodlanamaz	1(2,8)	-	1(11,1)	-
<b>Toplam</b>	<b>35(100)</b>	<b>32(100)</b>	<b>9(100)</b>	<b>9(99,9)</b>

Son testlerden elde edilen verilere göre etraflarından bilim insanı olarak gördükleri kişileri seçme nedenlerinde kadın öğretmen adaylarını en çok etkileyen etken %28,1 oranla "araştırmacı" olmuştur. Bu yanıtı %15,6 oranla "bilim insanı özelliklerine sahip olma" takip etmektedir. Erkek öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde en çok seçtikleri neden %33,3 oranla "bilim insanı özelliklerine sahip olma"dır.

#### 4.3.4 Favori Bilim İnsanları

Bu kısımda öğretmen adaylarından favori bilim insanları ve favorileri olan Türk-İslam Dönemi bilim insanlarını yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar frekans ve yüzde analizleri yapılarak Tablo 4.19 ve Tablo 4.20’de sunulmuştur. Tablo 4.19’da favori bilim insanlarına yönelik yanıtlar yer almaktadır.

**Tablo 4.19:** Favori bilim insanları ön test- son test sonuçları.

Cevaplar	Ön Test f(%)	Son Test f(%)
Einstein	26(15,2)	18(7,9)
Tesla	25(14,7)	27(11,9)
Edison	20(11,7)	11(4,8)
Newton	14(8,2)	19(8,4)
Aziz Sancar	-	13(5,7)
Graham Bell	12(7,05)	8(3,5)
Galileo	10(5,8)	9(3,9)
Marie Curie	10(5,8)	20(8,8)
Ali Kuşçu	-	7(3,09)
Thomson	6(3,5)	-
Farabi	4(2,3)	5(2,2)
Mendel	4(2,3)	-
Rutherford	4(2,3)	-
Dalton	4(2,3)	-
Pasteur	-	4(1,7)
Faraday	-	4(1,7)
Takiyüddin	-	3(1,3)
Cabir Bin Hayyan	-	3(1,3)
İbnel Heysem	-	3(1,3)
Atatürk	3(1,7)	1(0,4)
S.Hawking	3(1,7)	4(1,7)
Pisagor	3(1,7)	1(0,4)
İbn-i Sina	3(1,7)	9(3,9)

**Tablo 4.19** (devam)

Kındı	-	2(0,8)
Hypatia	-	2(0,8)
Cahit Arf	-	2(0,8)
Piri Reis	-	2(0,8)
Alan Turin	-	2(0,8)
Biruni	-	2(0,8)
Feryal Özel	-	2(0,8)
Canan Dağdeviren	-	2(0,8)
Gazi Yaşargil	-	2(0,8)
Rosalind Franklin	-	2(0,8)
Arşimet	2(1,1)	3(1,3)
Bohr	2(1,1)	-
Fatih Sultan Mehmet	1(0,5)	-
Akşemseddin	1(0,5)	-
Kanuni Sultan Süleyman	1(0,5)	1(0,4)
İbrahim Müteferrika	1(0,5)	-
Freud	1(0,5)	1(0,4)
Aristo	1(0,5)	1(0,4)
Macellan	1(0,5)	-
Bill Gates	1(0,5)	-
Elon Musk	1(0,5)	2(0,8)
Crocks	1(0,5)	-
Coloumb	1(0,5)	-
Faraday	1(0,5)	-
Mendelyev	1(0,5)	-
Darwin	1(0,5)	7(3,09)
Wilhelm	1(0,5)	-

**Tablo 4.19** (devam)

Harezmi	-	1(0,4)
Lavosier	-	1(0,4)
Galen	-	1(0,4)
Cezeri	-	1(0,4)
Platon	-	1(0,4)
Max Planck	-	1(0,4)
Maxwell	-	1(0,4)
İlber Ortaylı	-	1(0,4)
Thales	-	1(0,4)
Celal Şengör	-	1(0,4)
R.Clausius	-	1(0,4)
Edward Scarlett	-	1(0,4)
Amar Base	-	1(0,4)
H.Lipershey	-	1(0,4)
Wright Kardeşler	-	1(0,4)
Bernouilli	-	1(0,4)
Marcia Barbossa	-	1(0,4)
Kiara Nirghin	-	1(0,4)
Edsger Dijkstra	-	1(0,4)
Hatice N. Gökdoğan	-	1(0,4)
Uluğ Bey	-	1(0,4)
Hipokrat	-	1(0,4)

Öğretmen adaylarına yöneltilen " *Favori bilim insanınız/insanlarınız kimlerdir? Favori 5 bilim insanınızı nedenleri ile yazınız.*" sorusuna ön teslerde en çok verilen yanıt, 26 (15,29) yanıt ile "Einstein" olmuştur. Bu yanıtı "Tesla" 25 (%14,7), "Edison" 20 (11,76) yanıt ile takip etmektedir. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya 32 farklı bilim insanı ile yanıt vermişlerdir. Öğretmen adaylarına son testte de yöneltilen aynı soruya en çok verilen cevap, 27 cevap ile "Tesla" olmuştur. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya son testlerde 57 farklı bilim insanı ile yanıt vermişlerdir.



Dersler sonucunda öğretmen adaylarının bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen kelimelerin sayısında %46'lık bir artış olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarına ön testte verdikleri yanıtlara bakıldığında, 32 yanıtın sadece 7 (21,8)'sini Türk- İslam bilginleri oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının son teste verdikleri yanıtlar incelendiğinde ise, 57 yanıtın 22 (%38,6)' sini Türk-İslam bilginleri oluşturmaktadır. İki testin sonuçları incelendiğinde hem verilen yanıt sayısının hem de verilen yanıtlarda yer alan Türk- İslam bilgini sayısının arttığı görülmektedir. Bu durumda öğretim sürecinde öğretmen adaylarına izletilen Türk-İslam bilginlerin hayatlarını konu alan belgesellerin ve videoların etkisi olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının zihinlerinde bilim insanı dendiğinde ilk olarak beliren bilim insanının kim/kimler olduğunu belirlemek için kendilerine " *Aklınıza gelen 3 bilim insanını söyler misiniz?*" sorusu yöneltilmiştir. Bu sorunun sorulmasında ki amaç bilim insanı olarak zihinlerinde belirlen bilim insanlarının yerli mi yoksa yabancı bilim insanları mı olduğunu belirleyebilmektir.

Ö1 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede verdiği yanıt "*Edison, Tesla ve Einstein*" iken, son görüşmede bu yanıt "*İlk Türk bilim insanları geliyor daha çok çünkü ödev yapmıştık bu konu ile ilgili İbni Sina geliyor daha sonra Farabi geliyor ve Harezmi geliyor*" şeklinde değişiklik göstermiştir. Ö3 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede " *Rutherford, Ali Kuşçu, Dalton*", son görüşmede "*Ahmet Çelebi diyelim Hezarfen, Farabi, Cahit Arf*" yanıtlarını verirken; Ö6 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede "*ilk aklıma geleni söyleyeyim Einstein, Pisagor, Edison*" son görüşmede "*Farabi ibn-i Sina Ömer Hayyam diyeyim*" yanıtlarını vermiştir. Öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen bu sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde son görüşmelerde bilim insanı dendiğinde zihinlerinde beliren isimlerin yabancı bilim insanları yerine yerli bilim insanları olarak değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yukarıda bahsedilen soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde akıllarına gelen ilk üç bilim insanı sayısında son görüşmelerde ön görüşmelere göre artış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Türk- İslam bilgini olarak ön görüşmelerde sadece Ali Kuşçu yer alırken, son görüşmelerde Türk-İslam bilginlerine yönelik yanıtlarda yüksek bir artış olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.20:** Favori Türk-İslam Bilginlerine yönelik ön test- son test sonuçları.

<b>Cevaplar</b>	<b>Ön Test Nf(%)</b>	<b>Son Test Nf(%)</b>
Ali Kuşçu	26(19,6)	22(10,2)
Biruni	3(2,2)	18(8,4)
Harezmi	1(0,7)	15(7)
Cabir Bin Hayyan	1(0,7)	14(6,5)
Farabi	20(15,1)	17(7,9)
İbn-i Sîna	20(15,1)	34(15,8)
Piri Reis	11(8,3)	13(6)
İbnel Heysem	-	9(4,2)
Kındi	-	6(2,8)
Er Razi	-	6(2,8)
Cahit Arf	7(5,3)	5(2,3)
Atatürk	5(3,7)	1(0,4)
Takiyüddin	-	4(1,8)
Katip Çelebi	-	3(1,4)
Aziz Sancar	5(3,7)	10(4,6)
Mimar Sinan	4(3,03)	4(1,8)
Ömer Hayyam	4(3,03)	3(1,4)
Cezeri	3(2,2)	4(1,8)
Uluğ Bey	2(1,5)	1(0,4)
İbn Rüşd	2(1,5)	1(0,4)
Fatih Sultan Mehmet	2(1,5)	1(0,4)
Ziya Gökalp	2(1,5)	-
Evliya Çelebi	1(0,7)	5(2,3)
İbnü'l Arabi	1(0,7)	-
Çaçay Bey	1(0,7)	-
Serap Öz Aydın	1(0,7)	-
Mehmet Öz	1(0,7)	1(0,4)
Akşemseddin	1(0,7)	-
Gazali	1(0,7)	2(0,9)
Hezarfen Ahmed Çelebi	1(0,7)	5(2,3)
İbrahim Müteferrika	1(0,7)	-
Kanuni Sultan Süleyman	1(0,7)	-
Canan Karatay	1(0,7)	-
Türkan Saylan	-	2(0,9)
Oktay Sinanoğlu	-	1(0,4)
Aydın Sayılı	-	1(0,4)
Ayten Aydın	-	10,4)
Kemalettin Demirli	-	1(0,4)
El Battani	-	1(0,4)
Halide Edip Adivar	-	1(0,4)
Meral Beksaç	-	1(0,4)
El Hazini	-	1(0,4)

Öğretmen adaylarına yöneltilen " *Favori Türk-İslam bilginleriniz kimlerdir? Favori 5 Türk-İslam bilgininizi nedenleri ile yazınız.*" sorusuna yönelik yanıtlar Tablo 4.22'de sunulmuştur. Soruya ön testte en çok verilen yanıt, 26 (19,69) yanıt ile "*Ali Kuşçu*" olmuştur. Bu yanıtı "*Farabi*" ve "*İbn-i Sina*" 20 (%15,15), "*Piri Reis*" 11 (8,33) yanıt ile takip etmektedir. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya 28 farklı bilim insanı ile yanıt vermiştir. Öğrencilere son testte de yöneltilen aynı soruya en çok verilen yanıt, 35 yanıt ile "*İbni Sina*" olmuştur. İbni Sina'yı 22 cevap ile Ali Kuşçu takip etmektedir. Öğrenciler kendilerine yöneltilen bu soruya 34 farklı bilim insanı ile yanıt vermiştir. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen bu soruya ön testte 28 farklı yanıt verirken, son testte yanıt sayılarının 34 yanıtla yükseldiği görülmektedir. Dersler sonucunda öğretmen adaylarının bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen kelimelerin sayısında %28,5'lük bir artış olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının dersler sonucunda favori Türk-İslam bilginlerine yönelik verdiği yanıtlarda ön testte en üst sırada yer alan Ali Kuşçu'nun, son testte ikinci sıraya gerilediği görülmektedir. Aynı şekilde ön testte ikinci sırada yer alan İbn-i Sina'nın, son testte en üst sıraya, verilen yanıt sayısında artışla birlikte, yükseldiği görülmektedir. Derslerde öğrenciler izletilen İbn-i Sina belgeselinin bu yer değiştirmede ve yanıt sayısındaki artışla alakalı olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının Türk- İslam dönemi bilginlerine yönelik sahip oldukları bilgi düzeyini belirleyebilmek amacıyla " *Aklınıza gelen 3 Türk-İslam bilginini söyler misiniz?*" sorusu kendilerine yöneltilmiştir.

Ö1 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede " *Söyleyeyim Ali Kuşçu, İbni Sina ve şu an aklıma gelmedi*", son testte "*Takiyüddin var İbn el Heysem Cabir bin Hayyam*" yanıtını verirken, Ö3 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede " *Ali Kuşçu, aklıma şu an başka gelmiyor*", son görüşmede "*Aziz Sancar Cahit Arf Ali Kuşçu*" yanıtını vermiştir. Ö6 kodlu öğretmen adayı ön görüşmede Ö6:" *İbn-i Sinai Farabi. Ben şeyden çok etkilendim onu da bilim insanı olarak sayıyorum getirdiği için İbrahim Müteferrika, matbaa dediğiniz şey kültür demek.*" Yanıtını verirken son görüşmede "*El Kindi, Katip Çelebi vardı Farabi*" yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen bu soruya verilen yanıtlar incelendiğinde akıllarına gelen üç Türk-İslam bilginini sayısında son görüşmelerde ön görüşmelere göre artış olduğu

görülmektedir. Öğretmen adayları son görüşmelerde, ön görüşmelere nazaran daha fazla sayıda ve farklı bilim insanlarını saymışlardır.

#### 4.4 Bilim İnsanı Kavram Çarkına Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarına dersler öncesinde ve sonrasına uygulanan "Bilim İnsanı" Kavram Çarkından elde edilen bulgular Tablo 4. 21' de sunulmuştur.

**Tablo 4.21:** Kavram çarkı ön test- son test sonuçları.

<b>Cevaplar</b>	<b>Ön Test f(%)</b>	<b>Son Test f(%)</b>
Yaratıcı	31(11,1)	23(6,8)
Meraklı	30(10,8)	37(11,9)
Sabırlı	6(2,1)	25(7,4)
Araştırmacı	7(2,5)	23(6,8)
Çalışkan	7(2,5)	21(6,2)
Objektif	22(7,9)	9(2,6)
Gözlem yapar	20(7,2)	24(7,1)
Sorgulayıcı	14(5,05)	13(3,8)
Şüpheli	11(3,9)	14(4,1)
Kararlı	5(1,8)	14(4,1)
Tarafsız	-	14(4,1)
Hayalperest	6(2,1)	12(3,5)
Yenilikçi/Yeniliğe açık	10(3,6)	4(1,1)
Deney yapar	8(2,8)	17(5,04)
Eleştirel düşünür	8(2,8)	5(1,4)
Akıllı	7(2,5)	13(3,8)
Hırslı	7(2,5)	-
İstekli	-	8(2,3)
Güncel	1(0,3)	7(2,07)
Disiplinli	6(2,1)	5(1,4)
Bilimsel yaklaşım/deneyle ispat	6(2,1)	-
Ön yargısız	5(1,8)	3(0,8)
Cesur	-	3(0,8)
Bilgili	-	3(0,8)
Dürüst	4(1,4)	1(0,2)
Çevreye duyarlı	4(1,4)	-
Hata yapmaktan korkmaz	4(1,4)	-

**Tablo 4.21** (devam)

Dikkatli	3(1,08)	2(0,5)
İlgili	3(1,08)	-
İşbirlikçi	3(1,08)	-
Saygılı	3(1,08)	-
Nesnel/Gerçekçi	3(1,08)	-
Analitik	3(1,08)	1(0,2)
düşünür/akılcı/mantıklı		
Düşünceli	3(1,08)	-
Eleştiriye açık	3(1,08)	-
Özgün	2(0,7)	1(0,2)
İnsanlara aktarabilme/bilgiyi paylaşır	2(0,7)	1(0,2)
Bağımsız/Özgür	2(0,7)	1(0,2)
Sorumluluk sahibi	2(0,7)	1(0,2)
Doğayla iç içe	2(0,7)	1(0,2)
Kitap okur ,	1(0,3)	-
Mükemmeliyetçi	1(0,3)	-
Pozitif	1(0,3)	1(0,2)
Çılgın	1(0,3)	-
Bilgiyi süzgeçten geçirir	1(0,3)	-
Okuryazar	1(0,3)	-
Başarılı	1(0,3)	1(0,2)
Yaşadığı ortamdan etkilenen	1(0,3)	-
Başarılı	1(0,3)	1(0,2)
İleri görüşlü	1(0,3)	-
İşini seven	1(0,3)	-
Pratik	1(0,3)	-
Sistemli çalışan	1(0,3)	-

Bilim çarkının yanıtları Tablo 4.21’de sunulmuştur. Öğretmen adaylarının bilim insanı kavram çarkına ön testte en çok verdikleri yanıt, 31 (%11,19) yanıt ile *"yaratıcı"* olmuştur. Bu yanıtı 30 (%10,8) yanıt ile *"meraklı"* ve 22 (%7,9) yanıt ile *"objektif"* yanıtları takip etmektedir. Öğretmen adaylarının bilim insanı kavram çarkına son testte en çok verdikleri yanıt ise, 37 (%11,9) yanıt ile *"meraklı"* yanıtı olmuştur. Bu yanıtı 25 (%7,4) yanıt ile *"sabırlı"*, 24 (%7,1) yanıt ile *"gözlemci"* yanıtları takip etmektedir. Öğretmen adaylarının ön test ve son test yanıtları karşılaştırıldığında, ön testte 48 farklı yanıt verdikleri, son testte ise verilen yanıtların sayısının 52 farklı yanıtla yükseldiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilim insanlarının sahip oldukları özellikler ile ilgili kendilerine çağrışım yapan kelimelerde %8,3’lük bir artış olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.27:** Kavram çarkı çizimi (son test/ kadın).

Öğretmen adaylarının kavram çarkında verdikleri yanıtlara benzer yanıtları, gerçekleştirilen görüşmelerde de verdikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına yöneltilen "*Bilim insanı dendiğinde aklınıza gelen 3 kelimeyi söyleyiniz.*" sorusuna verdikleri yanıtlar sunulmuştur.

Öğretmen adaylarında Ö<sub>6</sub> kodlu erkek öğretmen adayının ön görüşmede verdiği yanıt "*Yenilik, daha doğrusu ilerisi, geçmişim, gelecek geçmiş bir de fayda.*", Ö<sub>10</sub> kodlu öğretmen adayının verdiği yanıt "*Teori geliyor aklıma, araştırma geliyor, birde deney geliyor*", Ö<sub>3</sub> kodlu öğretmen adayının verdiği yanıt ise: "*Akılcı olmak, aşırılık, sanki biraz da bencillik*" şeklindedir.

Son görüşme yanıtlarına yönelik öğretmen adaylarından Ö<sub>1</sub> kodlu öğretmen adayının yanıtı "*Tabii bilim insanı deneyler ve laboratuvar diyebilirim*", Ö<sub>2</sub> kodlu öğretmen adayının yanıtı ise: "*Merak, deney bir de akıl*" şeklindedir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmadan elde edilen veriler, alt problemler ve alanyazında bulunan benzer çalışmaların sonuçları da göz önüne alınarak ayrı başlıklar halinde tartışılacak ardından da bu sonuçlar ışığında önerilere yer verilecektir.

### 5.1 Sonuçlar

#### 5.1.1 Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İnanışlarına Yönelik Sonuçlar

Öğrencilerin bilimle ilgili tanımları ve açıklamaları doğru bir şekilde anlayıp benimseyebilmeleri için, okullarda ders aldıkları öğretmenlerin de bu konuya iyi bir şekilde hakim olması gerektiği düşünülmektedir. Bu düşünceden yola çıkarak öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarını tespit edebilmek için kullanılan bu ölçek yedi alt boyutu içermektedir. "*Bilimsel bilginin değişimi*", " *gözlem ve çıkarım*", " *bilimsel yöntem*", "*yaratıcılık ve hayal gücü*", "*bilimin kabulleri ve sınırları*", "*sosyo -kültürel etki*", "*bilimsel kanun ve teoriler*" bu başlık altında tartışılacak alt boyutlardır. Bilimin doğası inanışlarına yönelik uygulanan ölçeğin ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında arada anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının fikirlerinde değişiklikler olduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarının fikirlerinde meydana gelen değişiklikler alt başlıklar ile aşağıda yer alan paragraflarda açıklanmıştır.

Ölçeğin ilk boyutunu oluşturan "*bilimsel bilginin değişimi*" alt boyutuna yönelik görüşme yanıtları incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamının hem ön görüşmede hem de son görüşmede bilimin değişebilirliğine yönelik fikirlerinin "*bilimsel bilgi değişebilir*" şeklinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının verdikleri bu yanıt yenilikçi bir yanıt olarak kabul edilebilir. Mevcut çalışmaya paralel olarak Çavuş (2010) çalışmasında da bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik öğretmen adaylarının yenilikçi görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz (2010), çalışmalarında da benzer şekilde yüksek bir oranla öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda yenilikçi görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Bir başka çalışmada diğer çalışmalara paralel olarak, bilimsel bilginin değişebileceğine yönelik sonuçlar Ayvacı, Er Nas (2010) ve Aslan, Yalçın, Taşar (2009) çalışmalarında da elde edilmiştir.

“Bilimsel yöntem” alt boyutuna yönelik görüşme ön görüşme yanıtları incelendiğinde öğretmen adaylarının bilimsel yönteme dair görüşlerinin geleneksel sayılabilecek görüşler olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları bilimsel bilgiye ulaşma yöntemlerini genellikle bir sıra izleyen, belirlenmiş yollar olarak görmektedirler. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel sonuçlara, Kenar (2008); Çavuş (2010); Özcan (2011) çalışmalarında karşılaşılmaktadır.

“Yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutuna yönelik görüşme ve kavram çarkı yanıtları incelendiğinde, bilim insanı kavram çarkında bilim insanına yönelik “yaratıcı” özelliği en üst sırada yer almaktadır. Aynı şekilde son testte de yine üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Görüşme sonuçları incelendiğinde ise öğretme adaylarının bilimsel bilgiyi üretmede merak etmenin ve hayal gücünü kullanmanın önemli yeri olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu şekilde düşünmesine etken olan sebepler araştırıldığında ise en hakim görüş, bilim insanlarının karakteristik özelliklerinin bu yönde olduğu düşüncesidir. Özcan (2011) araştırmasında fen bilimleri 1. ve 3. sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının yaratıcılık ve hayal gücü inanışlarının kabul edilebilir, 2.ve 4. sınıf düzeyinde ki öğretmen adaylarının bu inanışlarının ise gelişmiş olduğu görülmektedir. Kenar (2008), çalışmasında fen bilimleri 1. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının düzeylerini karşılaştırırken 4. sınıfta olan öğretmen adaylarının 1. sınıflara nazaran yaratıcılığın sadece araştırma ve plan yapmakla sınırlı kalmadığı, çalışmaların tüm aşamalarında etkili olduğunu düşündüklerini tespit etmiştir. Ayvacı ve Er Nas (2010), çalışmalarında hayal gücü ve yaratıcılığa dair öğretmenlerin, bilimsel bir bilgiye ulaşabilmek için hayal gücü ve yaratıcılığın önemli olduğunu aynı zamanda çalışmanın her anında kullanılabileceğini düşündüklerini ortaya koymuşlardır.

“Sosyo-kültürel etki” alt boyutuna yönelik görüşme sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının görüşlerinde bir farklılık olmadığı görülmektedir. Öğretmen adayları bilim insanlarına yaşadıkları çevrenin genel olarak olumsuz olarak etki edebildiği görüşüne sahiptirler. Ayrıca bilim insanlarının içine doğdukları imkanların, çalışmalarına ve düşünce yapılarına da etkisi olabileceği görüşü belirlenmiştir. Benzer şekilde Beşli (2008), çalışmasında öğretmen adaylarının toplumun bilim insanları üzerindeki etkisini araştırırken öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaşadıkları çevreden ve içerisinde buldukları kültürden etkilendikleri sonucuna ulaşmıştır. Turgut, Akçay ve İrez (2010) ise çalışmalarında bilimin evrenselliğinden dolayı sosyo-kültürel olaylardan etkilenmeyen bir



yapısı olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonuçlar mevcut çalışmadan farklılık göstermektedir.

### 5.1.2 Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Sonuçlar

Öğrencilerin bilime ve bilim insanlarına karşı olumlu bir tutum sergileyebilmeleri için, öncelikle bu konularda olumlu görüşlere sahip olmaları gerekmektedir. Bu görüşlerin oluşmasında hiç şüphe yok ki çocukluklarında itibaren ailelerinde gördükleri tutum ve okul hayatlarında aldıkları eğitim büyük rol oynamaktadır. Okul ortamında, öğrencilerin en çok etkilendiği kriter ise öğretmenlerinin konuya ilişkin tavırlarıdır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada öğretmen adaylarının bilim insanlarına yönelik algı ve görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ölçeğin birinci kısmında öğretmen adaylarının puanları incelendiğinde genel olarak yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Ölçeğin bu kısmında alınan en düşük puanın ön testte 2.8 puan ile "*bencil-başkalarını düşünen*" seçeneğinde erkek öğretmen adaylarına ait olduğu görülmektedir. Fakat aynı seçeneğin son test puanına bakıldığında bu puanın 4.0' a yükseldiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının aldıkları yüksek puanlara bakarak, bilim insanlarına dair zihinsel imajlara yönelik pozitif bir algıya sahip oldukları söylenebilir. Çalışmada elde edilen sonuçlara benzer sonuçlara Ağgöl(2012)'ün çalışmasında rastlanılmaktadır. Ağgöl'ün çalışmasında da öğretmen adaylarının ölçeğin bu kısmından aldıkları ortalama puanın 3.9 olduğu hesaplanmıştır. Benzer şekilde çalışmada bilim insanının zihinsel imajlarına yönelik olumlu algılar olduğu tespit edilmiştir.

Ölçeğin ikinci kısmında bilim insanının fiziksel özelliklerine dair öğretmen adaylarının sahip oldukları algılar incelenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının ön test ve son test yanıtları analiz edildiğinde bilim insanının cinsiyetine yönelik soruda verilen yanıtlarda kadın ve erkek cevapları birbirine çok yakındır. Ön testte hiçbir erkek öğretmen adayı bilim insanını kadın olarak resmetmezken, son testte bu yanıt sayısı 2'ye yükselmiştir. Ayrıca erkek öğretmen adayları son testlerde ön testlerden farklı olarak bilim insanının hem kadın hem erkek olabileceği yönünde de cevap vermişlerdir. Kadın öğretmen adaylarının çoğunun bilim insanı cinsiyetine yönelik verdiği cevap "kadın" şeklindedir. Ön testler incelendiğinde 20 kadın öğretmen adayı bilim insanını kadın şeklinde, 9 kadın öğretmen adayı bilim insanını erkek şeklinde resmetmiştir. Kadın öğretmen adayları bilim insanının hem kadın hem erkek olabileceği yönünde ön test ve son testte birer seçim yaparken; ön testte verilen cinsiyetsiz cevabına son testte rastlanılmamıştır. Bu verilerden yola çıkarak genel olarak kadın öğretmen adaylarının bilim insanlarını kadın, erkek

öğretmen adaylarının da bilim insanlarını erkek olarak algıladıkları yorumu yapılabilir. Alanyazın incelendiğinde benzer sonuçlara Ağgöl (2012), Korkmaz ve Kavak (2010), Chambers (1983) çalışmalarında da rastlanmaktadır.

Bilim insanının yaşına yönelik sonuçlar incelendiğinde ön testte kadın öğretmen adaylarının bilim insanlarını 30 yaş ve üzeri; erkek öğretmen adaylarının bilim insanlarını 40 yaş ve üzeri olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Yapılan öğretimler sonrasında uygulanan son test verileri incelendiğinde ise yaş ortalaması kadın öğretmen adaylarında 20 yaş ve üzeri olarak değişiklik gösterirken; erkek öğretmen adaylarında da 30 yaş ve üzeri olarak değişiklik göstermiştir. Yapılan öğretim sonrası öğretmen adaylarının bilim insanlarının yaşlarına yönelik algılarının, bilim insanlarının daha genç olabileceği şeklinde değiştiği yorumu yapılabilir. Ağgöl (2012) fen bilimleri öğretmen adayları ile din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanının algılarını belirlediği çalışmasında bilim insanının yaşına yönelik öğretmen adaylarının genel fikrinin 30-40 yaş aralığında olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlar mevcut çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının bilim insanının fiziksel görünüşleri ile ilgili algılarına yönelik sonuçlar incelendiğinde; ön testte kadın ve erkek öğretmen adaylarının benzer şekilde bilim insanlarının gözlüklü önlük giyen bireyler olarak algıladığı görülmektedir. Erkek öğretmen adayları arasında bilim insanını dağınık saçlı ve kel olarak resmedenler de yer almaktadır. Son test sonuçları incelendiğinde yine benzer cevaplarla bilim insanının önlük giydiği, gözlük taktığı cevapları en yüksek oranla verilen cevaplar olmuştur. Kadın öğretmen adayları ön testlerde bilim insanlarında sakal/bıyık tasvirine yer vermezken erkek öğretmen adaylarında bu çizime rastlanmıştır. Son testlerde ise kadın öğretmen adayları da bilim insanlarının sakallı olabileceğini tasvir ederken; erkek öğretmen adaylarında bu çizim artış göstermiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğretmen adaylarının bilim insanlarının fiziksel özelliklerine yönelik basmakalıp algılara sahip oldukları söylenebilir. Angın ve Özenoğlu (2018), Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak (2017), Çermik (2012), Korkmaz ve Kavak (2010) çalışmalarında mevcut çalışmaya benzer şekilde gözlüklü, sakallı ve genç görünümde bilim insanları sonuçlarına rastlanmaktadır. Alanyazında incelenen çalışmalardan farklı olarak hem ön testte hem de son testte kadın öğretmen adayı tarafından çizilen başörtülü bilim insanı çizimi tespit edilmiştir.

Bilim insanlarının yüz ifadelerine yönelik sonuçlar incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının hem ön testte hem de son testte bilim insanlarını mutlu olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Erkek öğretmen adayları ise bilim insanlarını düşünceli olarak tasvir etmişlerdir. Angın ve Özenoğlu (2018), Doğan (2015), Öcal (2007) çalışmaları sonuçları ile mevcut çalışma paralellik göstermektedir. Bilim insanının aktivitesine yönelik yapılan çizimlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ön testte hem kadın hem de erkek öğretmen adaylarının en çok verdiği cevap deney yapıyor, gözlem yapıyor, araştırma yapıyor şeklinde olmuştur. Bilim insanının aktivitelerine yönelik sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının bu konuda da geleneksel algılarının olduğu görülmektedir. Benzer sonuçlara Korkmaz ve Kavak (2012) çalışmalarında rastlanmaktadır. Son testte ön testte farklı olarak müzik ve sanatla uğraşıyor cevabına rastlanmıştır. Bu cevabın verilmesinde öğretmen adaylarına izletilen belgesellerde yer alan bilim insanlarının çok yönlülük özelliğinin vurgulanmasının etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir. Yine ön testte yer almayan fakat son testte rastlanılan covid aşısı ürettiyor cevabı da içerisinde bulunduğumuz pandemi sürecinin öğretmen adayları üzerinde etkili olmuş olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen kelimelerle ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde yaratıcı, meraklı, araştırmacı cevapları hem ön testte hem de son testte en çok verilen cevaplar olmuştur. Bu cevapları deney, zeki, hayalperest cevapları takip etmektedir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde bilim insanı dendiğinde akıllarına ilk gelen kelimelerin daha çok bir bilim insanında olabilecek özellikler olduğu görülmektedir. Adayların bu yanıtları görüşme için seçilen adayların yanıtlarıyla da paralellik göstermektedir. Bu cevapların verilmesinde bugüne kadar aldıkları eğitimin ve belgesellerde yer alan bilim insanlarının özelliklerinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Kefeli ve Kara (2019) çalışmalarında yine mevcut çalışmaya paralel olarak öğretmen adaylarının bilim insanı dendiğinde daha çok bilim insanının özellikleri ile düşüncelerin akıllarına geldikleri görülmektedir.

Bilim insanının çalışma ortamına yönelik cevaplar incelendiğinde ön testte hem kadın hem de erkek öğretmen adaylarının en yüksek oranla verdikleri cevap laboratuvar ortamı olmuştur. Bu cevabı çalışma odası takip ederken açık alan cevabını sadece kadın öğretmen adaylarının verdiği görülmektedir. Çalışma odası yanıtı Ağgöl (2012)'ün çalışmasındaki sonuç ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca kadın ve erkek öğretmen adaylarının

çizimlerinde belirsiz ortamların olduğu tespit edilmiştir. Belirsiz ortam çizimlerine Öcal (2007) ve Korkmaz, Kavak (2012) çalışmalarında da rastlanmıştır. Son testler incelendiğinde yine en yüksek oranı laboratuvar çizimleri oluşturmaktadır. Ön teste benzer şekilde açık alan çizimine sadece kadın öğretmen adaylarının çizimlerinde rastlanmaktadır. Ön testten farklı olarak erkek öğretmen adaylarının çizimlerinde dünya dışı ortama rastlanmıştır. Angın ve Özenoğlu (2018), Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak (2017) çalışmalarında elde edilen dünya dışı çizim sonuçları ile mevcut çalışmadan elde edilen sonuç benzerlik göstermektedir.

Bilim insanlarının araştırmada kullandığı sembollere yönelik çizimler incelendiğinde ön testlerde ve son testlerde en yüksek oranla yer alan cevapların deney tüpleri ve deney malzemeleri olduğu görülmektedir. Kadın öğretmen adayları ön testlerde hayvan ve bitki çizimlerine yer verirken erkek öğretmen adaylarının çizimlerinde bu koda rastlanmamıştır. Büyüteç ve mikroskop çizimleri kadın ve erkek öğretmen adayları tarafından hem ön testlerde hem de son testlerde resmedilmiştir. Ön testlerde yer almayan kitap çizimine son testlerde rastlanmıştır. Benzer sonuçlara Ağgül (2012), Çermik (2012), Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak (2017), Kefeli ve Kara (2019) çalışmalarında da rastlanmaktadır. Kitap, kitaplık, yazı tahtası, bilgisayar gibi bilgi sembolleri mevcut çalışmada yer alırken aynı zamanda Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak (2017), Kefeli ve Kara(2018) çalışmalarında da yer almaktadır. İncelenen çalışmalardan farklı olarak öğretmen adaylarının çizimlerinde harita çizimine de yer verdikleri görülmektedir.

Ölçeğin üçüncü kısmında öğretmen adaylarının bilim insanı imajı kaynağının neler olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Ön test ve son test cevapları incelendiğinde en yüksek oranın internet cevabında olduğu görülmektedir. Ön testlerde ikinci sırada ders kitapları yer alırken, son testte bu durum bilim insanı biyografileri olarak değişmiştir. Bu değişiklikte öğretmen adaylarına uygulanan öğretim ve derslerde izledikleri bilim insanlarının yaşamlarının yer aldığı videoların etkisi olduğu yorumu yapılabilir. Yine benzer şekilde animasyon filmler ve filmler seçeneklerinin tercih edilme oranlarında da artış görülmektedir. Bu durumda yine yapılan öğretime bağlanabilir. Ağgül (2012) çalışmasından elde ettiği sonuçlar incelendiğinde mevcut çalışmaya paralel olarak en yüksek oranlı cevabın bilim insanı biyografileri olduğu görülmektedir. Korkmaz ve Kavak (2012) ve Kara (2012) çalışmalarında benzer şekilde en üst sıralarda yine ders kitapları ve

internet seçeneği yer almaktadır. Öğretmen adaylarına verilen diğer seçeneklerde de ön testlere göre son testler lehine bir artış olduğu saptanmıştır.

Ölçeğin dördüncü ve son kısmında öğretmen adaylarının favori bilim insanlarının kimler olduğu tespit edilemeye çalışılmıştır. Einstein, Tesla, Newton, Marie Curie öğretmen adaylarının soruya en çok verdikleri cevaplar olmuştur. Bu sonuçlara benzer sonuçları Ağgöl (2012), Çermik (2013), Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak (2017), Kefeli ve Kara (2018) çalışmalarında da rastlanmaktadır. Öğretmen adaylarının bu soruya çoğunluklu olarak yabancı bilim insanlarından cevaplar verdikleri görülmektedir. Ön testte Atatürk, Fatih Sultan Mehmet, Akşemseddin, Kanuni Sultan Süleyman, İbrahim Müteferrika, İbni Sina, Farabi Türk ve İslam bilginleri olarak yer alırken; son testte öğretmen adayları Aziz Sancar, Ali Kuşçu, Takiyüddin, Cabir bi Hayyan, İbnel Heysem, Kındi, Cahit Arf, Piri Reis, Biruni, Feryal Özel, Canan Dağdeviren, Gazi Yaşargil, Harezmi, Cezeri, İlber Ortaylı, Celal Şengör, Hatice Gökdoğan ve Uluğ Bey isimlerini de belirtmişlerdir. Türk ve İslam bilginlerinin bahsedilmesi oranında meydana gelen bu olumlu değişim öğretmen adaylarına uygulanan öğretimin olumlu bir katkısı olarak yorumlanabilir. En sonda yer alan ve araştırmacı tarafından teste eklenen soruya öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde ön testte 28 olan cevap sayısının son testte 36'ya yükseldiği görülmektedir. Öğretimde kullanılan ve özellikle Türk-İslam bilginlerinin yaşamlarının yer aldığı videolar ve belgesellerin öğretmen adaylarının bilim insanlarımızı tanımlarına yönelik olumlu etki bıraktığı yorumu yapılabilir.

### **5.1.3 Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihine Yönelik Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar**

Öğretmen adaylarının bilim tarihine olan ilgi ve düşüncelerinin, ders verdikleri öğrencilerin de tutumlarını doğrudan etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarında bilim tarihine ve sahip oldukları değerlere yönelik olumlu tutumlar geliştirilmesinin büyük bir önemi vardır. Bu düşünceden yola çıkarak öğretmen adaylarının bilim tarihinin öğretimsel değerine yönelik tutumları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla kullanılan ölçek üç alt boyut içermektedir. Bunlar; *“Bilimi anlama ve ilgi duyma”*, *“bilimsel süreci anlama”*, *“bilime ve bilim insanlarına bakış açısı”* şeklindedir. Bu başlık altında sıralanan alt boyutlar tartışılacaktır. Bilim tarihinin öğretimsel değerini belirlemeye yönelik uygulanan ölçeğin ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında arada anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat öğretmen adaylarını ile gerçekleştirilen

görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının fikirlerinde değişiklikler olduğu saptanmıştır.

“*Bilimi anlama ve ilgi duyma*” alt boyutuna yönelik öğretmen adayları ile yapılan görüşme sonuçları incelendiğinde, bilimi anlayabilmek için bilim tarihinin bilinmesinin önemli olduğu, bilim tarihi bilmenin öğrencileri olumlu anlamda motive edebileceği, öğrencilerin kendilerine bilim tarihi sayesinde birer rol model edinebilecekleri görüşleri tespit edilmiştir. Görüşmeye katılan tüm öğretmen adayları bilim tarihini bilmenin önemli olduğu görüşündedirler. Bilimin geçmiş bilgilerden faydalanarak ilerletilebileceği, derslere fayda sağlayabilmesi, öğrencilerin dikkatini çekebilmek, bilim insanlarını tanıyabilme düşüncesi öğretmen adaylarının gözünde bilim tarihini önemli kılmaktadır. Öğretmen adaylarının sahip olduğu bu görüşleri bilim tarihine karşı olumlu bir tutum olarak değerlendirilebilir. Mevcut çalışmaya paralel sonuçlar Wang ve Cox-Petersen (2002)’in çalışmalarında görülmektedir. Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer vermelerinin sebepleri, bilim insanlarının tanınip rol model olarak görülmesini sağlamak, ders içeriklerinin anlaşılmasını kolaylaştırmak ve bilimin doğasının kavranmasına yardımcı olmak şeklinde belirlenmiştir.

“*Bilimsel süreci anlama*” alt boyutuna yönelik öğretmen adayları ile yapılan görüşme sonuçları incelendiğinde, bilim tarihinin bilimsel sürecin anlaşılmasında, bilimin günümüze kadar nasıl geldiğinin, icatların nasıl ortaya çıktığı ve geliştirilmesinin öğrenilmesinde, bilimin insanlığın ilerlemesine ve gelişmesine nasıl katkı sağladığına yönelik öğretmen adaylarının olumlu bir tutum içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ön görüşmelerde var olan bu olumlu tutumlarının ve açıklamalarının, son görüşmelerde verdikleri yanıtlarda daha detaylandığı ve geliştiği saptanmıştır. Şimşek ve Mısır (2018), fen bilimleri öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında mevcut çalışmaya benzer şekilde bilim tarihinin öğretimsel değerine karşı olumlu bir tutum içerisinde olduklarını tespit etmişlerdir.

“*Bilime ve bilim insanına bakış açısı*” alt boyutunda öğretmen adayları ile yapılan görüşme sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının ön görüşmelerde favori bilim insanları, medeniyetlerin bilime etkisi, sahip oldukları bilginin kaynağı ve Türk-İslam bilginleri hakkında bilgi düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının ön görüşmelerde bilim insanlarına verdikleri örneklerin son görüşmelerde artış gösterdiği, ayrıca Türk-İslam bilginlerini tanıma oranlarının da arttığı tespit edilmiştir. Özgelen ve

Öktem (2012), çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim tarihi ve bilim insanlarına yönelik bilgi düzeylerini tespit etmeye çalışmışlar ve çalışmalarının sonucunda mevcut çalışmayla paralel şekilde öğretmen adaylarının ders öncesine göre, dersler sonrasında daha fazla bilim insanını tanırlar hale geldiklerini tespit etmişlerdir. Öğretmen adaylarına sahip oldukları bilgilerin kaynağına yönelik sorular yöneltildiğinde eğitim gördükleri kurum, internet ve kendi yaptıkları araştırmaların en çok verilen yanıtlar olduğu görülmüştür. Şimşek ve Mısır (2018), çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin kişisel ilgi alanı olarak ilgilendikleri bilim tarihinin, bilim tarihinin öğretimsel değeri konusunda olumlu tutum sergilemelerinde etkili olduklarını ortaya koymuştur. Mevcut çalışmada yer almayan bilgi kaynağı olarak Şimşek ve Mısır (2018), çalışmalarında bilim tarihi belgesellerinin, kitaplarının bilim tarihine yönelik tutumda farklılıklar oluşturduğu tespit edilmişlerdir. Öğretmen adaylarına yöneltilen akıllarına gelen ilk üç Türk-İslam bilginlerinin kimler olduğu sorusuna verdikleri yanıtlar ön testlerde İbn-i Sina, Farabi ve Ali Kuşçu gibi ismi en çok bilinen bilim insanlarıyla sınırlıdır. Aynı şekilde favori bilim insanlarının araştırıldığı soruda yine öğretmen adayları Einstein, Tesla, Edison gibi klasikleşmiş cevaplar vermişlerdir. Favori bilim insanları arasında Türk-İslam bilginleri ön testlerde çok az yer bulabilmişken, son testlerde bu durumun değiştiği ve artış gösterdiği tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına yöneltilen bilime katkı sağlayan medeniyetlerin neler olduğu sorusuna da öğretmen adayları Sümer Medeniyeti, Mısır Medeniyeti, Uygur Medeniyeti gibi klasikleşmiş cevaplar vermişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar analiz edildiğinde cevaplarla ilgili eksik bilgilerinin olduğu da görülmektedir. Öğretmen adayları saydıkları medeniyetlerin buluşlarını ve bilime olan katkılarını gelecek nesillere aktarabilirken, Türk- İslam medeniyetlerinin elde ettikleri bilgileri, buluşları gelecek nesillere aktaramadıkları şeklindeki bir yanılgıya da sahiptirler. Şimşek (2010) çalışmasında mevcut çalışmayla paralellik gösterecek şekilde öğretmen adaylarının bilime katkı sağlayan medeniyetlerin Mısır, Sümer, Uygur medeniyetleri olduğunu ve saydıkları medeniyetlerin yaptıkları hakkında çalışma öncesinde yetersiz bilgilere sahip olduklarını tespit etmiş, çalışmadan sonra ise sonuçlarda iyileşme olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut çalışmada dersler sonunda öğretmen adaylarının Türk-İslam bilginleri tanıma oranlarının arttığı ve Türk-İslam medeniyetlerinin bilime olan katkıları konusundaki farkındalıklarında olumlu değişimler olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçları elde etmeyi hedefleyen Baş (2018), müze gezisi ile fen bilimleri öğretmen adaylarının, Türk-İslam bilginlerine yönelik yetersiz düzeyde olan bilgilerinin, bilim tarihine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmiştir.

## 5.2 Öneriler

Yapılan çalışmada belirlenen amaca uygun olarak fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası, bilim insanlarına yönelik algıları ve bilim tarihine karşı sahip oldukları tutumları belirlenmeye ve iyileştirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının belirlenen bu konularda algı ve görüşlerinde olumlu yönde değişiklikler olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde mevcut sonuçlara göre yeni araştırmalara fikir olabilmesi için öneriler yer almaktadır.

- Çalışma, öğretmen adaylarının dikkatini çekebilmek ve öğrenmenin kalıcı olabilmesi için belgeseller ve videolar ile yürütülmüştür. Bununla beraber bilim ve sanat müzelerine geziler düzenlenerek öğrenmeler daha da kalıcı hale getirilebilir.
- Çalışma Covid-19 pandemisi nedeniyle uzaktan yürütülmek zorunda kalmıştır. Sınıf içerisinde bilimin doğası, bilim insanları ve bilim tarihi ile ilgili tartışma ortamları oluşturulması öğrenmeyi daha verimli hale getirebilir ve öğretmen adaylarının bu konulardaki görüşleri derinleştirilebilir.
- Uzaktan eğitimin öneminin giderek arttığı düşünülerek çalışmaya konu alan başlıkların yer aldığı dijital içeriklerin çoğaltılması konusunda çalışmalar yapılabilir.
- Çalışmada öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşleri incelenmiştir. Bu konuda özellikle öğretmen adaylarında var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesine yönelik ek çalışmalar yapılmasının da faydalı olabileceği düşünülmektedir.
- Bilim tarihi, bilimin doğası ve bilim insanları konularına dair öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi sadece fen eğitimi ile sınırlandırılmayıp eş zamanlı olarak farklı disiplinlerle birlikte yürütülüp, aradaki farklar incelenerek programlarda iyileştirmeler yapılabilir.
- Araştırma belirlenen öğretmen adayları ile birinci sınıftan son sınıfa kadar devam ettirilerek, öğretmen adaylarının algı ve görüşlerinde meydana gelen değişikliklerin neler olduğu ve bu değişimin sebepleri daha detaylı olarak belirlenebilir.
- Araştırma okul öncesi ve ilk öğretim kademesinde uygulanarak, öğrencilerin zihinlerinde kalıcı öğrenmeler sağlanabilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. and Lederman, N. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science education*, 82(4), 417-436.
- Abd-El-Khalick, F., Lederman, N., Bell, R. and Schwartz, R. (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 VOL. 39, NO. 6*, 497-521.
- Ağgöl, F. (2012). Öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *İlköğretim Online*, 611-628.
- Akyüz, Y. (2016). Eğitimin kültür ve uygarlıkları geliştirme ve yeni nesillere aktarma işlevi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 1-18.
- Alters, B. J. (1997). Whose nature of science? *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 34(1), 39-55.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, M. F. ( 2009 ). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 10,Sayı 3*, 1-8.
- Ateş, H. ve Ünal, S. (2004). Devletin doğduğu yer:Antik Çağ Ortadoğusu'nda idari hayat. *Bilgi*, 8, 2004/1, 21-42.
- Aydın, H. (2002). İslam dünyasında bilim ve felsefe:Yükseliş ve duraklama. *Blim ve Ütopya Dergisi*, 94-95.
- Ayvacı, H. Ş. ve Nas, S. E. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt:18 No:3*, 691-704.
- Balcı, A. (2008). Türkiye'de eğitim yönetiminin bilimleşme düzeyi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,Sayı 54*, 181-209.

- Baran, B. (2013). Bilim tarihi ve felsefesi öğretim metodunun fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyon üzerine etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Tokat.
- Baş, F. R. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algısına Bilimin Sultanları Sergisinin etkisi.
- Brush, S. G. (1989). History of science and science education. *Interchange*, Vol. 20, No. 2, 60-70.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cengiz, E., Tuzcuoğlu, A. ve Akyüz, İ. (tarih yok). Bilimsel Araştırma Teknikleri.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, 255-265.
- Clifford, N., Cope, M. and Gillespie, T. (2016). Key methods in Geography. *London:Sage*.
- Çavuş, S. (2010). İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Çengel, Y. (2012). Bilim ve fen. *Bilim ve Teknik*, 56-59.
- Çermik, H. (2013). Öğretmen adaylarının zihinlerinde canlanan resimdeki bilim insanı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,, 139-153.
- Doğan, H. (2015). Farklı ülkelerden 11-13 yaş aralığındaki öğrencilerin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Einstein, A. (1940). Consideration concerning the fundamentals of theoretical physics. *Science* 91, 481-492.
- Emren, M., İrez, O. S. ve Doğan, Ö. K. (2019). Bilim tarihi destekli işlenen “Canlılarda enerji dönüşümleri” ünitesinin, öğrencilerin bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 527-548.

- Erdem, A. R. (2005). Üniversitelerimizin bilim tarihimizdeki yeri. *Bilim,Eğitim ve Düşünce Dergisi*.
- Erdoğan, S. Ç. (47(Özel Sayı)). Bilim insanlarına yönelik imajlar:Üstünyetenekli öğrenciler ve üstün zekalılar. *Milli Eğitim Dergisi*, 247-268.
- Erdoğdu, N. ve Taşar, M. F. (2019). Fen bilimleri dersinde öğrencilerin kariyer farkındalığına yönelik motivasyon ve algı gelişimi: Bir Öz-İnceleme. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 244–273.
- Fidan, N. K. ve Konak, S. (2016). Yüksek lisans öğrencilerinin bakış açısıyla bilim ve bilim insanı. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 189-222.
- Finson, K., Beaver, J. and R.L.Crammond. (1995). Development of a field-test checklist for the draw a scientist test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205.
- Gökçek, T. (219). Karma Araştırma Yöntemleri. H. Özmen, & O. Karamustafaoğlu içinde, *Eğitimde Araştırma Yöntemleri* (s. 391-432). Ankara: Pegem Akademi.
- Gözde, K. ve Korkmaz, H. (2008). Öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik tutumlarını ve imajlarını etkileyen faktörler. (Yüksek Lisan Tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 218721)
- Gözütok, Ş. (2005). İslam ve İlim. *Dini Araştırmalar*, 75-90.
- Gün, D. (2014). Bilimsel gelişmenin temelindeki doğu-batı etkileşimi. *Memleket Siyaset Yönetim*, 263-293.
- Güzel, H., Özkol, M. F. ve Oral, İ. (2010). Öğretmen profillerinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 241-253.
- Kara, B. (2013). Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajının belirlenmesi. (Yüksek Lisan Tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 340194).
- Kefeli, N. ve Filiz, K. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanına yönelik algıları. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 651-677.
- Kenar, Z. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri. (Yüksek Lisan Tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 237543)

- Keseroğlu, H. ve Demir, G. (2016). Antikçağda Bilim ve Kütüphane. *Türk Kütüphaneciliği*, 365-397.
- Keskin, Ö. A. (2019). Batı'nın karanlık Doğu'nun Altın Çağında bilim: İslam bilim tarihi açısından bir karşılaştırma. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 133-154.
- Koçak, D. (2019). Test maddelerinin bilim felsefesi bağlamında değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16-26.
- 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.
- Lederman, N. G. and Zeidler, D. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of Science:Do they really influence teaching behavior? *Science Education*, 721-734.
- Leite, L. (2002). History of science in science education:Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks\*. *Science & Education*, 333-359.
- Lonsbury, J. G. and Ellis, J. D. (2002). Science istory as a means to teach nature of Science concepts:Using the development of understanding related to mechanisms of inheritanc. *Electronic Journal of Science Education Vol. 7, No. 2*.
- Malatya, G. C. (2011). I. Şuppiluliuma döneminde Hititlerin Güney Politikası. İstanbul.
- Margaryan, P. (2019). *Sümerlerin Dünyayı Değiştiren 9 İcadı*. . 06 2020, 17 tarihinde Arkeofili: <https://arkeofili.com/sumerlerin-dunyayi-degistiren-9-icadi/> adresinden alındı
- Matthews, M. R. (1994). Science teaching: The role of history and philosophy of science. 3-20.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB].(2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri dersi(3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- McComas, W. (2004). Keys to teaching the nature of science. *The Science Teacher*, 24-27.
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*,Kluwer Academic Publishers;, 58.

- Mısıır, M. E. ve Şimşek, C. L. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine görüşleri. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1-12.
- Muşlu, G. (2008). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulamada seviyelerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi. (Yüksek Lisan Tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 219968).
- Orak, S., Ermiş, F., Yeşilyurt, M. ve Keser, Ö. F. (2010). Kavram çarkı diyagramının öğrenme başarısına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 118-139.
- Ortaş, İ. (2004). Öğretim üyesi ya da bilim insanı kimdir? *Pivolka*, 3(12), 11-16.
- Öcal, E. (2007). İlköğretim 6,7,8. sınıf öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki imaj ve görüşlerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisan Tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 186091).
- Özcan, I. ve Turgut, H. (2011). Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğın geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışları tespiti. (Yüksek Lisan Tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.298611).
- Özenoğlu, H. ve Angın, D. E. (2019). Öğretmen adaylarının bilim insanına ilişkin algıları. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 255-276.
- Özgelen, S. ve Öktem, Ö. (2013). Bilimin doğası ve tarihi dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinin gelişimi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11-23.
- Özkan, B., Özeke, V., Güler, G. ve Şenocak, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bu imajları etkileyen bazı faktörler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 146-165.
- Özkaral, T. C. (2015). Eski çağda yazı, kitap ve kütüphanenin oluşum süreci: Günümüz eğitimine katkıları. *Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 371-384.
- Öztürk, F. Ö. ve Bayram, H. (2017). İki farklı yaklaşıma dayalı bilimin doğası öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 115-136.

- Reisoğlu, İ., Ursavaş, Ö. ve İslamoğlu, H. (2015). Fatih projesi üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 161-183.
- Resnik, D. B. (2004). *Bilim Etiği (ev: Vicdan Mutlu)*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Şen, H. Ş. ve Erişen, Y. (2002). Öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretim elemanlarının etkili öğretmenlik özellikleri. *Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 99-116.
- Şimşek, C. L. (2011). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakóltesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 116-138.
- Şimşek, C. L. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin derslerinde bilim tarihine yer verme durumları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 707-742.
- Şimşek, C. L. ve alışkan, H. (2016). Scale development on educational value of the history of science. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 173-184.
- Şimşek, S. (2014). *Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tamdoğan, N. Ö. ve Aktan, M. B. (2019). Fen bilimleri derslerinde Türk ve İslam bilginlerinin öğretilmesine dair öğretmen ve uzman görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim*, 241-266.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi Sayı:13*, 30-42.
- TDK. (tarih yok). *Güncel Türkçe Sözlük*. 03 25, 2021 tarihinde Türk Dil Kurumu: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Tekin, M. (2019). Ortadođu'da Helen Kólürü ve İslam'ın ilk devirlerinde tercüme faaliyetlerine etkisi. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 307-322.
- Topdemir, H. G. (2011). Arkhimedes ve Helenistik dönemde bilim. *Bilim ve Teknik*, 88-90.
- Turan, S. (2019). *Fuat Sezgin Bilim Tarihi Sohbetleri*. İstanbul: Pınar Yayınları.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilim okuryazarlığı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakóltesi Dergisi* 40(2), 233-256.

- Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010 ). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2621-2663.
- Türk, V. (2019). Bilimin kısa tarihçesi ve Ali Şir Nevâyî'nin bilime katkıları. *ANTAKİYAT/Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* , 17-39.
- Türkmen, H. ve Kaya, E. (2017). Bilimin doğası anlayış farklılıkları: Sınıf ve fen bilgisi öğretmen adayları karşılaştırması. *TURAN: Stratejik Araştırmalar Merkezi*, 52-59.
- Ürey, M., Karaçöp, A., Göksu, V. ve Çolak, K. (2017). Fen ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının bilim insanı algıları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 205-22.
- Yalçın, S. A., Kahraman, S., Açışlı, S. ve Yılmaz, Z. A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı: 3-2*, 181-197.
- Yenikalaycı, N. ve Yüksel, İ. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi ve felsefesi hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 36-49.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (Mayıs 2018). Karma yöntem araştırma temelleri. A. Yıldırım, ve H. Şimşek içinde, *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (s. 322). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, C. (1999). *Bilimin Öncüleri*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Yıldırım, C. (2006). *Bilim Tarihi*. İstanbul: Remzi Yayınevi.

# **EKLER**



## EKLER

### EK A: Veri Toplama Araçlarında Kullanılan Ölçekler

#### EK A.1: Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği'nde Yer Alan Sorular

İFADELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Bir bilgi bilimsel ise kesin olarak <u>kanıtlanmıştır</u> ve artık <u>değişmez</u> .					
2. "Serbest bıraktığım cisim yere düştü." diyen öğrenci, yaptığı bir <u>gözlemi</u> ifade etmiş olur.					
3. Bilim insanlarının basamaklarını sırasıyla takip ettikleri <u>tek bir bilimsel yöntem vardır</u> .					
4. Bilim insanları, ellerindeki verilerden sonuca giderken <u>yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar</u> .					
5. Bilim sadece <u>doğrudan gözlenebilen</u> olayları konu edinir.					
6. Bilim, toplumsal değerler(politik,dini,felsefi vb.) <u>bağımlıdır</u> ve gelişim sürecinde bu değerlerden <u>etkilenir</u> .					
7. Bilim, <u>doğanın işleyişinin</u> anlaşılabilceği kabulüne dayanır.					
8. Bilimsel araştırmalar doğru yapılsala bile, bu araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiler gelecekte <u>değişebilir</u> .					
9. Farklı bilim insanları <u>aynı verilere sahipse aynı sonuca</u> ulaşırlar.					
10. Bilimsel <u>teoriler doğrudan gözlenemeyen varlıklarla ilgili</u> , belirli varsayımlara dayalı <u>açıklamalardır</u> .					
11. Bilimsel teoriler kanıtlanıp,bilim dünyası tarafından <u>kabul</u> <u>gördükten sonra bilimsel kanunlara dönüşürler</u> .					
12. Bilim insanlarının çalışmalarında ulaştıkları sonuçlar üzerinde kişisel <u>duygu ve düşüncelerinin bir etkisi yoktur</u> .					
13. Azot gazının sıkışma-genleşme özelliği olduğunu tespit eden öğrenci,"Azot gazı boşluklu yapıdadır." dediğinde bir <u>gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
14. Bilimsel <u>kanunlar</u> ,kesin olarak ispatlanmış bilimsel iddialardır.					
15. Bilimsel deneylerle bir sonuca ulaşılmışsa,bu sonuç <u>kesinlikle doğrudur</u> .					
16. Bilim,insan yaşamıyla ilgili bütün sorulara <u>cevap veremez</u> .					
17. Bilimsel çalışmalarda <u>yaratıcılık ve hayal gücü de kullanılır</u> .					

18. Bilimsel çalışmalar, toplumların kültürlerinden ve değer yargılarından etkilenir.					
19. Farklı bilim dallarında farklı <u>bilimsel yöntemler</u> kullanılır.					
20. Bilim insanları geliştirdikleri <u>hücre teorisinden</u> artık kesin olarak <u>emindirler</u> .					
21. Serbest bıraktığı cismin " yer çekimi kuvveti yüzünden düştüğünü" söyleyen öğrenci bir <u>gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
22. Doğrudan <u>deney</u> konusu <u>yapılamayan</u> bir iddia, <u>bilimsel</u> <u>olamaz</u> .					
23. Yeni bilimsel teoriler ortaya atıldıkça bilim insanlarıellerindeki <u>verileri yeniden yorumlayarak</u> iddialarını <u>değiştirebilirler</u> .					
24. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini sadece deneylerini tasarlarırken kullanırlar.					
25. "Metal bir kaşığı ısı kaynağına tuttuğunda ısındığını" söyleyen bir öğrenci <u>gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
26. Bilim, bilimsel kanunların evrenin <u>her yerinde</u> aynı şekilde geçerli olduğu <u>kabulüne dayanır</u> .					
27. Bilimsel kanunlarda ele alınan olayları açıklamak için bilimsel <u>teoriler</u> kullanılır.					
28. Bilim aklımıza gelebilecek bütün sorulara <u>cevap bulabilir</u> .					
29. Bilim varlıkların, olayların ve süreçlerin sistematik olarak <u>gözlemlenmesi işleminden ibarettir</u> .					
30. Bilimsel bilgi ancak <u>teknoloji geliştikçe değişir</u>					
31. Bilimsel teoriler doğrudan <u>tespit edilebilirler</u> .					
32. Bilimsel araştırmalarda doğru sonuca ulaşabilmek için <u>problemi belirleme-veri toplama-hipotez kurma-deney yapma</u> basamakları <u>sırasıyla izlenmelidir</u> .					
33. Bilim insanları başarılı olabilmek için önyargısız davranırlar ve <u>dini, kültürel, feslesfi</u> vb. değerlerden <u>bağımsız çalışırlar</u> .					
34. Bilimsel açıklamalarda sadece doğal etkenlere yer verilir, doğa üstü güçlerden(tanrı, melekler vb.) bahsedilmez.					
35. Bilimsel bir teori belirli olayların nedenini açıklamaya <u>çalışır</u> .					
36. Cinler, melekler ve doğa üstü varlıklar bilimin inceleme konusu <u>olamaz</u> .					
37. "Bohr atom modeli"nde yer alan <u>yörüngeler</u> ve <u>enerji seviyeleri</u> gibi açıklamaların oluşturulabilmesi için <u>yaratıcılık</u> gerekir.					

## EK A.2: Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği'nde Yer Alan Sorular

### Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği

Ad Soyad:

Saygıdeğer öğretmen adayları;

Bildiğiniz gibi derslerinizde bilimin gelişimine yönelik ve bilim insanlarının hayatını içeren kazanımlar yer almakta ve bu kazanımların öğretimine yönelik bir takım etkinlikler yürütmektesiniz. Bizde bu araştırmada, sizlerin bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine görüşlerinizi almak amacıyla yapmaktayız. Her bir maddeyi okuduktan sonra, ne derece katıldığınızı belirtmek için maddelerin sağındaki seçeneklerden size en uygun olanı işaretleyiniz. Lütfen boş madde bırakmayınız ve her madde için yalnızca bir seçeneği(X) işaretleyiniz. Yardımlarınız için şimdiden çok teşekkür eder ve çalışmalarınızda kolaylıklar dileriz.

	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Katılıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Bilim tarihi ile öğrenciler buluş ve icatların nasıl yapıldığını anlarlar.					
2. Bilim tarihi yararlanarak ders anlatmak, bilimsel kavramların nasıl oluştuğunun anlaşılmasını sağlar.					
3. Bilim tarihi öğrencilerin bilimsel bilgi ve araçların nereden geldiğini anlamalarını sağlar.					
4. Bilim tarihi ile öğrenciler bilimsel çalışmaların nasıl yürütüldüğünü görürler.					
5. Bilim tarihi öğrencilerin, buluş ve icatların insanlığın ilerlemesine olan katkısını görmelerini sağlar.					
12. Dersler bilim tarihi ile anlatıldığı zaman öğrencilerkonulara daha çok ilgi duyar.					
13. Bilim tarihinden örnekler konuların daha iyi anlaşılmasını sağlar.					
14. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin araştırma yapma istediğini artırır.					
15. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin bilim insanlarını tanımalarını sağlar.					
17. Bilim tarihinden örnekler buluşların kimler tarafından yapıldığının fark edilmesini sağlar.					
21. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin bilimsel bilginin zamanla değişebildiğini görmelerini sağlar.					
23. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin bilimin bir süreç işi olduğunu anlamalarını sağlar.					
26. Bilim tarihinden örnekler öğrenciler, hayal gücünün bilimin gelişmesindeki önemini anlar.					
27. Bilim tarihi öğrencilerde, isterlerse onların da bilim insanı olabileceği düşüncesini geliştirir.					
28. Bilim insanlarının hayatlarını öğrenmek, öğrencileri araştırma yapmaya teşvik eder.					
29. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişmesine yardım eder.					
30. Bilim tarihinden yararlanarak ders anlatmak, bilimin, insan faaliyetleri sonucu oluştuğunu anlamalarını sağlar.					
31. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin bilimin, toplumla ve kültürle olan ilişkisini/etkileşimini görmelerini sağlar.					
33. Derslerde bilim tarihinden örnekler verilmesi öğrencilere farklı bakış açıları kazandırır.					
34. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin bilimsel çalışmaların altında yatan motivasyonu görmelerini sağlar.					
35. Bilim tarihinden örnekler öğrencilerin bilimsel çalışmaların insanın refahını nasıl etkilediğini görmelerini sağlar.					
36. Bilim tarihinden örnekler öğrencilere sorgulama becerisi kazandırır.					

### EK A.3: Bilim İnsanına Yönelik İmaj Testi'nde Yer Alan Sorular

Ad Soyad:

#### BİLİM İNSANINA YÖNELİK İMAJ

1- Sizce bilim insanında hangi özellikler bulunmalıdır?Her madde için düşüncenize en yakın olan numarayı işaretleyiniz.

Dikkatsiz	1	2	3	4	5	Dikkatli
Aptal	1	2	3	4	5	Zeki
Tembel	1	2	3	4	5	Çalışkan
Yaratıcı Değil	1	2	3	4	5	Yaratıcı
Bencil	1	2	3	4	5	Başkalarını düşünen
Dar Görüşlü	1	2	3	4	5	Açık Görüşlü
Sıkıcı	1	2	3	4	5	Heyecan Verici
Barışı Sevmeyen	1	2	3	4	5	Barışı sever
İnsancıl Değil	1	2	3	4	5	İnsancıl
Sorumsuz	1	2	3	4	5	Sorumluluk Sahibi

2-Gözlerinizi kapatınız ve bir bilim insanını çalışırken hayal ediniz. Aşağıdaki çerçevenin içerisine düşündüklerinizi çiziniz. (Renkli kalem kullanabilirsiniz.)

3-Çizdiğiniz bilim insanı;

a) ( ) kadın      b) ( ) erkek

4-Yaşı;

a) ( ) 10 ve üzeri      b) ( ) 20 ve üzeri      c) ( ) 30 ve üzeri

d) ( ) 40 ve üzeri      e) ( ) 50 ve üzeri      f) ( ) 60 ve üzeri

5-Resimdeki bilim insanının ne yaptığını en az iki cümle ile açıklayınız.

6-Bilim insanı dendiğinde aklınıza gelen üç kelimeyi yazınız.

\*

\*

\*

7-Bir bilim insanının normal bir gün içerisinde neler yapabileceğini düşünüyorsunuz? En az üç tanesini yazınız.

\*

\*

\*

8-Yukarıdaki kısımda çiziminizi yaparken sizi en çok nelerin etkilediğini düşünüyorsunuz? Verilen seçeneklerden size uygun olanı ve ya olanları işaretleyiniz.

a) Çizgi Filmler

b) Animasyon Filmler

c) Filmler

d) Aile

e) Öğrenci Fen Günlükleri

f) Bilim İnsanları Biyografileri

g) Müze ve Bilim Merkezi Gezileri

h) Gazeteler

i) İnternet

j) Öğretmenler

k) Ders Kitapları

l) Tv Dizileri (isimlerini belirtiniz.) .....

m) Diğer ( isimlerinin belirtiniz.).....

9-Çevrenizden kimi ya da kimleri bilim insanı olarak nitelendirirsiniz?

a)Kim?

b)Neden?

10-Favori bilim insanınız/insanlarınız kimlerdir? Favori 5 bilim insanınızı nedenleri ile yazınız.

\*

\*

\*

\*

\*

11-Favori Türk-İslam bilginleriniz kimlerdir? Favori 5 Türk-İslam bilginlerinizi nedenleri ile yazınız.

\*

\*

\*

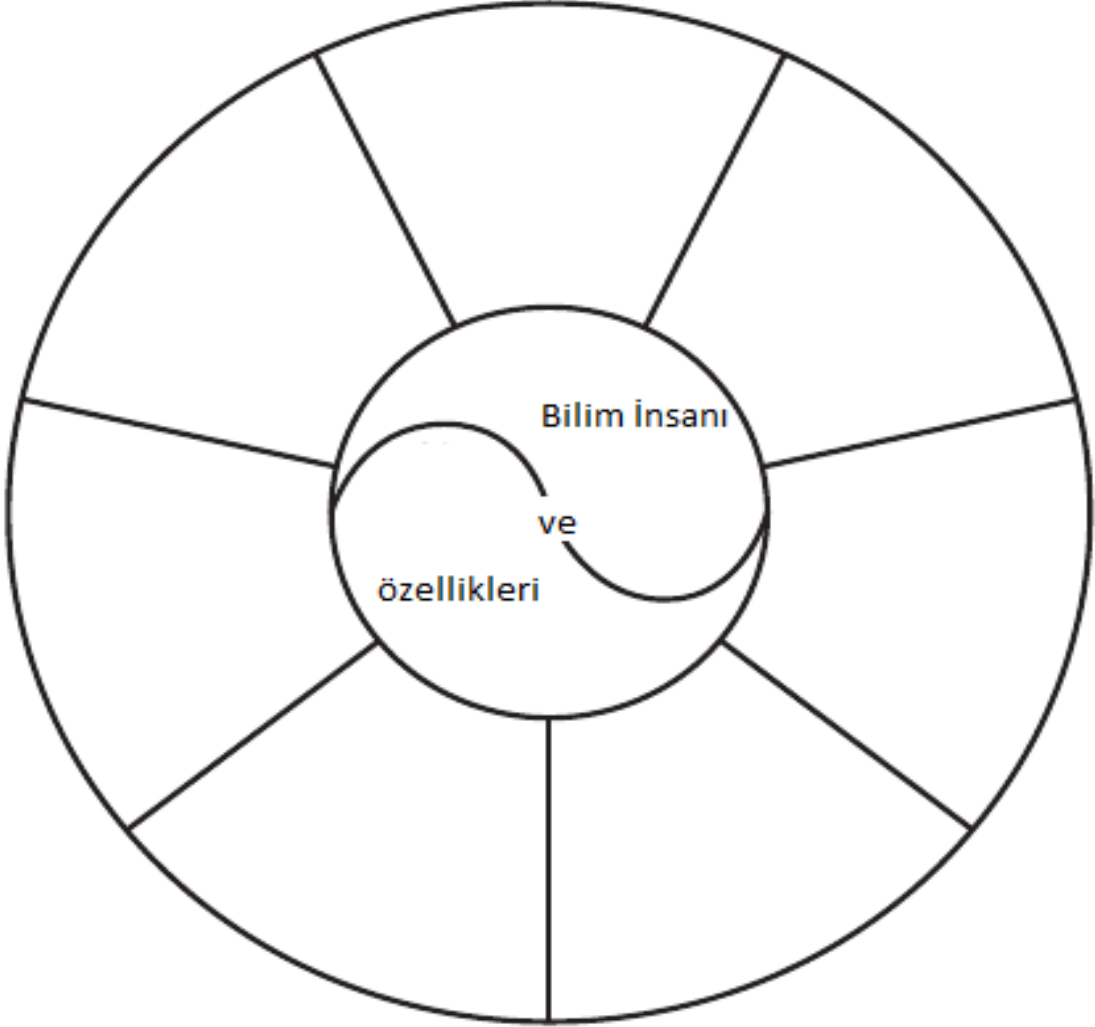
\*

## EK A.4: Bilim İnsanı Kavram Çarkı

### KAVRAM ÇARKI DİAGRAMI

Ad:

Soyad:



## EK A.5: Görüşme Soruları

### GÖRÜŞME SORULARI

#### A-BİLİMİN DOĞASI

1-Bilim dendiğinde aklınıza gelen 3 kelimeyi söyleyiniz.

2-Bilimsel bilgiye nasıl ulaşılır? (*Bilimin Doğası Davranışları Ölçeği bilimsel yöntem alt boyutu, gözlem ve çıkarım alt boyutu*)

3-Bilim bugüne kadar nasıl gelmiştir?

4-Bilimsel bilginin geçerliliği hakkında ne düşünüyorsunuz? (*Bilimin Doğası Davranışları Ölçeği bilimsel bilginin değişimi alt boyutu*)

a-Bilimsel bir bilgi geçerliliğini ne zaman kaybeder? (*Bilimin Doğası Davranışları Ölçeği bilimsel kanun ve teoriler alt boyutu*)

5-Geçmişten günümüze en etkilendiğiniz icat nedir?

#### B-BİLİM İNSANLARI

6-Bilim insanı dendiğinde aklınıza gelen 3 kelimeyi söyler misiniz? (*Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği bilime ve bilim insanına bakış açısı alt boyutu*)

a-Neden bu kelimeleri seçtiniz?

b-Bu şekilde düşünmenizde etkili olan şey nedir?

7-Bilim insanlarında hangi tür özellikler olması gerektiğini düşünüyorsunuz? (*Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği bilime ve bilim insanına bakış açısı alt boyutu*)

8-Bir bilim insanını diğer insanlardan ayıran özellikler sizce nedir?

a-Siz bir kişiyi hangi durumda bilim insanı olarak nitelendirirsiniz?

9-Bilim insanlarını yaşadıkları çevre nasıl etkiler?

10-Geçmişten günümüze en etkilendiğiniz bilim insanı kimdir?

a-Neden?

#### C-BİLİM TARİHİ

11-Bilim tarihi sizce nedir? (*Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Ölçeği bilimsel süreci anlama alt boyutu*)

12-Bilim tarihini bilmek sizce önemli midir?

a-Neden?

13-Bilim tarihini bilmenin fen derslerine ve öğrencilere ne gibi bir etkisi olabilir?

14-Üniversiteye gelene kadar gördüğümüz bilim tarihi eğitimi sizce yeterli mi?

15- Bu dönem gördüğünüz bilim tarihi dersi bu anlamda size faydalı oldu mu? Dersin genel bir değerlendirmesini yapar mısınız?



## **D-TÜRK-İSLAM BİLGİNLERİ**

15-Aklınıza gelen 3 bilim insanını söyler misiniz?

16-Aklınıza gelen 3 Türk-İslam bilginini söyler misiniz?

17-Bilime katkı sağlayan medeniyetler hangileridir?

a-Türk-İslam medeniyetlerinin etkisi nedir?

b-Bu bilgileri nereden öğrendiniz?

18-Sizce Türk-İslam Bilginleri ülkemizde diğer bilim insanları kadar yeterince değer görüyorlar mı?

a-Neden?

19-Türk bilginlerimizi tanımak sizce önemli midir?

20-Aziz Sancar, Fuat Sezgin, Canan Dağdeviren, Oktay Sinanoğlu gibi Türk bilim insanları hakkında bilginiz var mı?

a-Nereden öğrendiniz?

21-Okullarda verilen fen derslerinde yeterince Türk-İslam Bilginlerine yer veriliyor mu?


a-Neden böyle düşünüyorsunuz?


## EK B: Etik Kurulu Onay Formu

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU**  
**ONAY BELGESİ**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Aysel KOCAKÜLAH'ın danışmanlığını yürüttüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Zeynep VARLIK'ın "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi ve Bilim İnsanlarına İlişkin Algı ve Görüşlerinin Belirlenmesi" konulu tez çalışmasının değerlendirilmesi ve bilimsel hakemli dergilerde yayınlanması için etik kurul onay belgesi istekleri komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 20.04.2021

  
Komisyon Başkanı  
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN

  
Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR  
Üye

  
Prof. Dr. Zafer ASLAN  
Üye

  
Prof. Dr. Hülya GÜR  
Üye

  
Prof. Dr. Musa KARAMAN  
Üye

# ÖZGEÇMİŞ

## Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Zeynep VARLIK

Doğum tarihi ve yeri :15.10.1996 Bandırma/Balıkesir

e-posta :zeynepvarlik96@gmail.com

## Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/İFen Bilimleri Öğretmenliği	2022
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/	2018
Lise	Gönen Ömer Seyfettin Adanolu Lisesi	2014