



**BİLİM MERKEZLERİNİ ZİYARET EDEN ÖĞRETMENLERİN
BİLİMİN DOĞASI İNANISLARININ İNCELENMESİ**

Atiye Melike Altundaş

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
FİZİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2021

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 (1 yıl) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Atiye Melike
Soyadı : ALTUNDAŞ
Bölümü : Fizik Öğretmenliği
İmza :

Teslim tarihi

TEZİN

Türkçe Adı : Bilim Merkezlerini Ziyaret Eden Öğretmenlerin Bilimin Doğası
İnanışlarının İncelenmesi

İngilizce Adı : A Study of The Nature of Science Belief of Teachers Visiting Science
Centers

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Atiye Melike ALTUNDAŞ

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Atiye Melike ALTUNDAŞ tarafından hazırlanan “BİLİM MERKEZLERİNİ ZİYARET EDEN ÖĞRETMENLERİN BİLİMİN DOĞASI İNANIŞLARININ İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği /oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Başkan: Üye: Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Deniz GÜRÇAY

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 11/02/2021

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans/ Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Sevgili Eşime ve Aileme...

TEŞEKKÜR

Uçmak için kanat değil kanaat gerek... Sözlerime beni öğrenim hayatım boyunca güzel ve faydalı şeyler hayal etmeye ve bu hayalleri gerçekleştirmeye iten bu sözle başlamak istiyorum. Hayalim “Ağaç Yaş İken Eğilir” atasözünden yola çıkarak ulaşabildiğim kadar yurdum çocuğuna ulaşip onlarda bilim farkındalığı yaratmak. Bu anlamda ilk olarak bana bu fırsatı veren, amacıma ulaşabilmek için desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, zora düştüğüm anda bana güç veren değerli hocam Prof. Dr. Şebnem Kandil İNGEÇ’ e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Zor koşullar altında üç çocuk büyüten, bütün çocuklarını okutan ve okuma azmimi görerek desteklerini her daim hissettiren canım ailem... Sizlere ne desem ne kadar teşekkür etsem azdır.

Son olarak bana başından beri inanan, beni yalnız bırakmayan, yorulduğumda elimden tutan ve her konuda desteğini gösteren canım eşime çok teşekkür ederim.

BİLİM MERKEZLERİNİ ZİYARET EDEN ÖĞRETMENLERİN BİLİMİN DOĞASI İNANISLARININ İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Atiye Melike Altundaş
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Şubat, 2021

ÖZ

Bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin toplumun ilerlemesine yansımada, fen eğitimi anahtar rolünü üstlenmiştir. Fen eğitiminin bu kapsamdaki en önemli görevi bireyleri bilimsel okur-yazar veya fen okur-yazarı olarak yetiştirmektir. Bilimsel okur-yazarlığın merkezi bileşenlerinin “bilimin doğası” ve “bilimsel bilgiyi anlama” olduğu söylenebilir. Bilimin doğasının anlaşılmasının fen eğitiminde “mutlak ihtiyaç” olarak görüldüğüne ilişkin alan yazında vurgu yapılmaktadır. Yapılan alan yazın taramasında öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik pek çok araştırma yapıldığı görülmüştür. Bilimin doğasının okul dışı ortamlarda nasıl etkin bir biçimde yansıtılabileceğine dair yapılan çalışmaların mevcut ancak sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Bilimin doğası inanışlarının fen okuryazarlığına ulaşmada gerekli olduğu ve okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde sağladığı katkılar göz önüne alındığında; bilim merkezlerini ziyaret eden öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik inanışlarının ne olduğunun ayrıca ele alınıp, incelenmesinin dikkate değer olduğuna inanılmıştır. Bilimin doğasına yönelik inanışlarının belirlenmesinin, informal öğrenme ortamlarını dikkate alma açısından bilimin doğasına yönelik inanışlarda bir farklılık yaratıp yaratmadığına yönelik araştırma imkânı sunma açısından alan yazına katkı yapacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı okul dışı öğrenme ortamlarından biri olan bilim merkezini ziyaret etmeye gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışlarını bir ölçme aracı kullanmak suretiyle belirlemektir. Bunun için Türkçe düşünülen ve bilimin doğasına yönelik bir madde havuzu

oluşturulan ölçek türleri önce ilgili literatür sonrasında ise farklı kültürlerde geliştirilen ölçme araçları ışığında araştırılmıştır. İlgili literatür tarandıktan sonra Özcan ve Turgut (2014) tarafından uzmanlarından görüş alınıp bir dizi istatistiksel işlemle geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılarak geliştirilen “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği (BDİÖ)” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. 7 farklı boyutta 37 maddeden oluşan 5’ li Likert tipi bu ölçek Ankara’ da bulunan Feza Gürsey Bilim Merkezini ziyaret eden 222’si kadın ve 82’si erkek toplam 304 öğretmene uygulanmıştır. Bu çalışma sonuçlarında elde edilen veriler, çalışmaya katılan öğretmenlerin ilgili değerlerin bilgili/gerçekçi görüş açısından değerlendirildiğinde, bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlerin BDİÖ ölçeğindeki 2 faktörde 3.40’ın üzerinde ortalama puanlara ulaştığını dolayısıyla “bilimsel bilginin değişimi” ve “bilimin kabulleri ve sınırları” faktörlerinde bilimin doğası inanışlarının “bilgili”/çağdaş bir seviyede olduğunu göstermiştir. Öğretmenler tüm ölçekte ve 5 faktörde 2,60 ve 3,39 arasında ortalama puanlara ulaşmış olup öğretmenlerin bilimin doğası inanışları hem genel hem de söz konusu faktörlerde “kabul edilebilir”/geleneksel bir seviyede olduğu görülmüştür. Ayrıca bilim merkezine gelen öğretmenlerin cinsiyet, mesleki kıdem yılı, görev yapılan okul türü ve branş değişkenleri açısından bilimin doğası inanışları incelenmiştir. Araştırma sonucunda demografik bilgileri açısından incelendiğinde BDİÖ puanları ve sadece “Bilimsel Bilginin Değişimi” alt faktöründe cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Bu farklılaşmanın da kadınlar lehine olduğu tespit edilmiştir. Branş değişkenine göre; “Bilimsel Bilginin Değişimi” faktöründe sınıf öğretmenleri ile sayısal derse giren öğretmenler arasında sayısal öğretmenler lehine, “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktöründe sayısal derslere giren öğretmenler ile sözel derslere giren öğretmenler arasında sözel derse giren öğretmenler lehine, “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktöründe sözel derslere giren öğretmenler ile beceri derslere giren öğretmenler arasında yine sözel derse giren öğretmenler lehine bir farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar dikkate alınarak hem literatüre hem öğretmen ve öğrencilere yarar sağlamak amacıyla önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Bilimin Doğası, Bilim merkezi, Okul Dışı Öğrenme Ortamı

Sayfa Adedi : 144

Danışman : Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

A STUDY OF THE NATURE OF SCIENCE BELIEF OF TEACHERS VISITING SCIENCE CENTERS

(M.S. Thesis)

Atiye Melike Altundaş

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

February, 2021

ABSTRACT

Science education has played a key role in reflecting advances in science and technology to the progress of society. The most important task of science education in this context is to raise individuals as scientific literate or science literate. It can be said that the central components of scientific literacy are "nature of science" and "understanding scientific knowledge". It is emphasized in the literature that understanding the nature of science is seen as an "absolute need" in science education. During the literature review, it was seen that many studies were conducted to reveal the opinions of teachers, teacher candidates and students on the nature of science. It has been determined that there is a limited number of studies on how to effectively reflect the nature of science in out-of-school settings. Considering that beliefs in the nature of science are necessary in achieving science literacy and the contribution of out-of-school learning environments to science education, it is thought that it will be useful to examine and examine teachers' beliefs about the nature of science separately. It is thought that determination of beliefs about the nature of science will contribute to the literature in terms of providing a research opportunity on whether there is a difference in beliefs about the nature of science in terms of considering informal learning environments. The purpose of this study is to determine the nature of science beliefs of teachers who come to visit the science center, which is one of the out-of-school learning

environments, by using a measurement tool. For this purpose, the types of scales that were thought of in Turkish and created an item pool for the nature of science were first investigated in the light of the relevant literature and then the measurement tools developed in different cultures. After reviewing the relevant literature, the "Nature of Science Beliefs Scale", which was developed by Özcan and Turgut (2014) by taking opinions from experts and performing validity and reliability analyzes with a series of statistical processes, was used as a data collection tool. This 5-point Likert scale consisting of 37 items in 7 different dimensions was applied to 304 teachers (222 female and 82 male) who visited Feza Gürsey Science Center in Ankara. The data obtained in the results of this study showed that when the relevant values of the teachers who participated in the study were evaluated in terms of knowledgeable / realistic view, the teachers who visited the science center reached an average score of over 3.40 in 2 factors on the BDIO scale, therefore the beliefs of the nature of science in the factors of "scientific knowledge change" and "acceptance and limits of science". He showed that he was at a "knowledgeable" level. The teachers reached average scores between 2.60 and 3.39 on the whole scale and 5 factors, and it was observed that teachers' beliefs in the nature of science were at an "acceptable" / traditional level both in general and in these factors. In addition, the beliefs of the teachers who came to the science center in terms of gender, professional seniority, type of school and branch variables were examined. As a result of the study, when it was examined in terms of demographic information, it was determined that there was a statistically significant difference according to the gender variable in the BDIO scores and only the " scientific knowledge change " sub-factor. It has been determined that this differentiation is also in favor of women. According to the branch variable; In the " scientific knowledge change " factor, in favor of numerical teachers, in the "creativity and imagination" factor, in the "creativity and magination" factor, in the "creativity and imagination" factor, in favor of teachers who take oral lessons in favor of oral lessons. It has been determined that there is a differentiation between the teachers who teach and those who take the skill courses in favor of the teachers who take the verbal class. Considering the results, suggestions have been made in order to benefit both the literature, teachers and students.

Keywords: Nature of Science, Science Center, Out of School Learning Settings.

Page(s): 144

Advisor: Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR	v
ÖZ	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xix
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	4
Çalışmanın Amacı	6
Çalışmanın Önemi.....	8
Varsayımlar	11
Sınırlılıklar	11
BÖLÜM II	12
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	12
Bilimin Doğası	13
Bilimin Doğası Alt Boyutları.....	14
(i) Bilimsel Bilginin Değişimi	15
(ii) Gözlem-Çıkarım Ayrımı	15
(iii) Bilimsel Yöntem/Yöntemler.....	15
iv) Yaratıcılık ve Hayal Gücü	16
(v) Sosyo-Kültürel Etki	17

(vi) Bilimsel Kanun ve Teoriler	17
(vii) Bilimin Kabulleri ve Sınırları	18
Bilimin Doğasının Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi.....	19
Bilimin Doğası Anlayışının Öğrencilerdeki Gelişimi	19
Bilimin Doğası İnanışlarının Belirlenmesi	21
Bilimin Doğası İnanışlarının Tespitine Yönelik Araştırmalar	23
Okul Dışı Öğrenme Ortamları.....	24
Okul Dışı Öğrenme Üzerine Yapılmış Çalışmalar	28
Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Alan Bilgisine İlişkin Çalışmalar.....	28
Okul Dışı Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşlerin İncelendiği Araştırmalar	30
Bilim Merkezlerinde Çalışan Rehberlere İlişkin Araştırmalar	32
Bilimin Doğası Üzerine Yapılmış Çalışmalar.....	32
BÖLÜM III.....	36
YÖNTEM	36
Araştırmanın Modeli.....	36
Araştırmanın Güvenirlik - Geçerlik Çalışmaları.....	37
Nicel Ölçmede Güvenirlik	38
Nicel Ölçmede Geçerlilik	38
Kapsam Geçerliliği	39
Yapı Geçerliliği	39
Evren ve Örneklem	39
Araştırmaya Katılanların Demografik Bilgileri.....	41
Araştırmaya Katılanların Cinsiyet Dağılımı	41
Araştırmaya Katılanların Mesleki Kıdemlerine Göre Dağılımı	42
Araştırmaya Katılanların Görev Yaptıkları Okul Türüne Göre Dağılımı.....	42
Araştırmaya Katılanların Branşlarına Göre Dağılımı	43
Ölçme Araçları	45
Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	45

Kişisel Bilgi Formu (KBF).....	46
Verilerin Toplanması	48
Verilerin Analizi.....	48
BÖLÜM IV	57
BULGULAR.....	57
Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları	57
1-Bilimsel Bilginin Değişimi Faktörüne Ait Bulgular.....	60
2-Gözlem ve Çıkarım Faktörüne Ait Bulgular	63
3-Bilimsel Yöntem/Yöntemler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler	66
4-Yaratıcılık ve Hayal Gücü Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler	69
5-Sosyo-Kültürel Etki Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler	73
6-Bilimsel Kanun ve Teoriler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler	76
7-Bilim Kabulleri ve Sınırları Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler	79
Mesleki Kıdem Yılı Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları.....	82
Cinsiyet Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları	85
Görev Yapılan Okul Türü Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları	88
Branş Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları..	92
BÖLÜM V	99
SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	99
Bilimin Doğası İnançları Açısından Sonuçlar	99
Bilimin Doğası Alt Boyutları Açısından Sonuçlar.....	100
1-Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Dair İnanışlar.....	100
2-Gözlem ve Çıkarıma Dair İnanışlar.....	102
3-Bilimsel Yönteme Dair İnanışlar.....	103
4-Yaratıcılık ve Hayal Gücüne Dair İnanışlar	105
5-Sosyo -Kültürel Etkiye Dair İnanışlar	106
6-Bilimsel Kanun ve Teorilere Dair İnanışlar	108

7-Bilimin Temel Kabulleri ve Sınırlarına Dair İnanışlar	110
Cinsiyet Değişkeni Açısından Sonuçlar	111
Mesleki Kıdem Yılı Değişkeni Açısından Sonuçlar.....	114
Görev Yapılan Okul Türü Açısından Sonuçlar	116
Branş Açısından Sonuçlar.....	117
BÖLÜM VI.....	119
ÖNERİLER	119
KAYNAKLAR	121
EKLER	138
EK 1. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	139
ÖZGEÇMİŞ	142

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. İllere Göre Bilim Merkezi Frekans Dağılımı	40
Tablo 2. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	41
Tablo 3. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Dağılımı	42
Tablo 4. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Görev Yaptıkları Okul Türü Değişkenine Göre Dağılımı	43
Tablo 5. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Branş Değişkenine Göre Dağılımı	43
Tablo 6. Öğretmenlerin Gruplandırılmış Branşlara Göre Dağılımı	44
Tablo 7. BDİÖ Faktör Analizi Sonuçları, Madde-Toplam korelasyon katsayıları ve Cronbach Alfa Değerleri.	47
Tablo 8. Değerlerin Yorumlanmasında Kullanılan Değer Aralığı	49
Tablo 9. Öğretmenleri BDİÖ Değerlendirme Ölçütü	49
Tablo 10. BDİÖ Puanları Normallik Testi	50
Tablo 11. BDİÖ Ölçeğinin Cinsiyet Değişkeni Açısından Normallik Analizi	52
Tablo 12. BDİÖ Ölçeğinin Mesleki Kıdem Yılı Değişkeni Açısından Normallik Analizi ...	53
Tablo 13. BDİÖ Ölçeğinin Görev Yapılan Okul Türü Değişkeni Açısından Normallik Analizi	55
Tablo 14. BDİÖ Ölçeğinin Branş Değişkeni Açısından Normallik Analizi	56
Tablo 15. BDİÖ'nin Faktörlere Göre Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışlarının Ortalamaları, Maksimum, Minimum Puanları, Standart Sapmaları ve Düzeyleri	58

Tablo 16. <i>Bilimsel Bilginin Değişimi Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	60
Tablo 17. <i>Gözlem ve Çıkarım Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	64
Tablo 18. <i>Bilimsel Yöntem/Yöntemler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	67
Tablo 19. <i>Yaratıcılık ve Hayal Gücü Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	70
Tablo 20. <i>Sosyo-Kültürel Etki Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	73
Tablo 21. <i>Bilimsel Kanun ve Teoriler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	76
Tablo 22. <i>Bilim Kabulleri ve Sınırları Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	80
Tablo 23. <i>Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine İlişkin Puanlarının One-Way Anova Testi Sonuçları</i>	84
Tablo 24. <i>Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine İlişkin Puanlarının Kruskal-Wallis Testi Sonuçları</i>	85
Tablo 25. <i>BDİÖ Ölçeğinin Cinsiyete Dayalı Farklılıklarına İlişkin T-Testi Sonuçları</i>	87
Tablo 26. <i>BDİÖ Ölçeğinin Cinsiyete Dayalı Farklılıklarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları</i>	88
Tablo 27. <i>Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Görev Yapılan Okul Türü Değişkenine İlişkin Puanlarının One-Way Anova Testi Sonuçları</i>	90
Tablo 28. <i>Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Okul Türü Değişkenine İlişkin Puanlarının Kruskal-Wallis Testi Sonuçları</i>	91
Tablo 29. <i>Sosyo-kültürel Etki Faktöründe Görev Yapılan Okul Türüne Dayalı Farklılıklarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları</i>	92
Tablo 30. <i>Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Branş Değişkenine İlişkin Puanlarının One-Way Anova Testi Sonuçları</i>	94
Tablo 31. <i>“Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” Faktörüne Ait Puanların Branş Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Üzere Yapılan Post-Hoc Tukey HSD Testi Sonuçları</i>	95
Tablo 32. <i>Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Branş Değişkenine İlişkin Puanlarının Kruskal-Wallis Testi Sonuçları</i>	96

Tablo 33. “Sosyo-Kültürel Etki” ve “Gözlem ve Çıkarım” Faktöründe Branşa Dayalı Farklılıklara İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	98
--	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bilimin doğasının disiplinlerle olan ilişkisi	13
Şekil 2. Bilimsel yöntem basamakları	16
Şekil 3. Bilimsel kanun ve teoriyi açıklayan örnekler.	18
Şekil 4. Öğrenmenin temel başlıkları.	25
Şekil 5. Non-formal ve informal öğrenme.	26
Şekil 6. İnformal ve formal eğitim arasındaki ilişki.....	27
Şekil 7. Yapılan çalışma türlerinin yıllara göre dağılımı.....	34
Şekil 8. Bilimin doğası ile ilgili araştırmaların seçilen örneklem türüne göre dağılımı.....	35
Şekil 9. Çalışma grubunun BDiÖ ölçeği ve 7 alt faktöründe ortalama puan değerleri.....	59
Şekil 10. Bilimsel bilginin değişimi faktöründe inanış düzeylerine göre frekans ve yüzde dağılımı.....	61
Şekil 11. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel bilginin değişimi” faktöründe inanış düzeyleri	62
Şekil 12. Öğretmenlerin bilimde gözlem ve çıkarım alt boyutuna ait inanış düzeyleri	65
Şekil 13. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “gözlem ve çıkarım” faktöründe inanış düzeyleri	66
Şekil 14. Öğretmenlerin “bilimsel yöntem/yöntemler” alt boyutuna ait inanış düzeyleri...	68
Şekil 15. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel yöntem/yöntemler” faktöründe inanış düzeyleri	69
Şekil 16. Öğretmenlerin “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutuna ait inanış düzeyleri	71

<i>Şekil 17.</i> Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “yaratıcılık ve hayal gücü” faktöründe inanış düzeyleri	72
<i>Şekil 18.</i> Öğretmenlerin “sosyo-kültürel etki” alt boyutuna ait inanış düzeyleri.....	74
<i>Şekil 19.</i> Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “sosyo-kültürel etki” faktöründe inanış düzeyleri	75
<i>Şekil 20.</i> Öğretmenlerin bilimde “bilimsel kanun ve teoriler” alt boyutuna ait inanış düzeyleri	77
<i>Şekil 21.</i> Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel kanun ve teoriler” faktöründe inanış düzeyleri	78
<i>Şekil 22.</i> Öğretmenlerin bilimde “bilimin kabulleri ve sınırları” alt boyutuna ait inanış düzeyleri	80
<i>Şekil 23.</i> Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimin kabulleri ve sınırları” faktöründe inanış düzeyleri	81
<i>Şekil 24.</i> Öğretmenlerin mesleki kıdem yılı değişkenine göre bdiö ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı	82
<i>Şekil 25.</i> Öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre BDİÖ ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı.....	86
<i>Şekil 26.</i> Öğretmenlerin görev yapılan okul türü değişkenine göre bdiö ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı	88
<i>Şekil 27.</i> Öğretmenlerin branş değişkenine göre bdiö ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı	93

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BDİÖ	Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
KMO	Kaiser-Meyer Olkin
VOSTS	Views on Science Technology and Society
BD	Bilimin Doğası
Sd	Serbestlik derecesi
P	Anlamlılık düzeyi
vd	Ve Diğerleri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bilim, günümüz ve gelecekteki toplumda önemli bir rol oynamaktadır. Francis Bacon 300 yıl önce “Bilgi güç kaynağıdır”; diyerek bilimin bir güç olduğuna ve bu gücün çok yönlü alanlarda uygulandığına vurgu yapmaktadır. Net bir tanımı yapılamamakla beraber bilim; sürekli ve hızlı bir şekilde değişime uğrayıp evreni anlamaya çalışan bir kavram olarak ifade edilebilir. Bilimin ne olduğunu ve nasıl çalıştığını, bilimsel bilginin temelini oluşturan varsayımları, bilim insanlarının nasıl çalıştığını, toplumun bilimi nasıl etkilediğini ve buna nasıl tepki verdiğini anlamaya çalışmak ise bizi bilimin doğasına götürür (Clough, 2012). Bilimin doğası; bilim tarihi, sosyolojisi ve felsefesini içeren verimli melez bir alandır (McComas, Clough ve Almazroa, 1998, p. 512). Bilimin doğası bilimin epistemolojisine, bilimsel bilginin gelişimine özgü değer ve inançlara atfeder (Sangsa-Arda ve Thathong, 2014; Lederman, 1992; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Bununla birlikte, bu terimin tam bir tanımı yoktur. Literatürde de bilimin doğasına ilişkin; filozofların, tarihçilerin, bilim adamlarının ve bilim eğitimcilerinin henüz tek bir tanımı üzerinde anlaşamadıkları üzerine vurgu yapılmaktadır (NSTA, 1998). Fen eğitimcileri tarafından bilimin doğası kavramları da "bilimin gelişimi ve sistematik düşüncenin doğası ve işleyişinin değişime" sahip olmasından dolayı geçici ve dinamik olarak kabul

edilmektedir. (Lederman, 1998; Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Sangsa-Arda ve Thathong, 2014).

National Science Teachers Association (NSTA, 2000) "Fen öğretimi ve öğrenimi ile ilgili olan herkesin bilimin doğasına ilişkin ortak ve doğru bir görüşe sahip olması gerektiğini" ileri sürmektedir. Bilimin doğasının bilim ve mühendislik uygulamaları, disiplinle ilgili temel fikirler ve kesişen kavramlarla birlikte öğretilmesini önermektedir. Bilimin doğası çerçevesinde; McComas (2002)'a göre bilimin nasıl işlediğini anlamak, bilimin güçlü yönlerini, sınırlamalarını ve farklı bilimsel bilgi türlerini değerlendirmek için zorunludur. Örneğin, fen bilimleri öğretmenleri atom modelini, Boyle yasasını ve evrim teorisini anlayabilir, ancak bilim disiplininde yasa, teori ve modelin ne anlama geldiğini anlayamayabilir. Dolayısıyla "evrim sadece bir teoridir" veya " bir teori ispatlandığında kanun haline gelecektir" gibi yanlış algılayışlar ortaya çıkabilir. Clough (2012)'ya göre bilimin doğasının etkili bir şekilde öğretilmesi durumunda öğrencilerin;

- Bilime olan takdirlerini geliştirir,
- Birçok bilim kavramını anlamasını geliştirir,
- Fen derslerine ve fen kariyerine ilgisini artırır,
- Bilimin güçlü yönlerini ve sınırlarını anlamalarını geliştirir,
- Bilimin sosyal karar vermedeki rolünü daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

Böylece bilimin doğasının yeterli düzeyde kavraması beraberinde bilimsel okuryazarlığı getirecektir (Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Bilimsel okuryazarlık çerçevesinde fen eğitiminin amaçları; tüm öğrencilerin bilimin bir güç olduğu konusunda bir anlayışa sahip olması, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkinin anlaşılacak öğrencilerin aynı zamanda teknolojik okuryazar olması, öğrencilerin günlük yaşam ile ilişkili olayları anlamlandırmak için fen bilimlerini kullanabilmeleri, doğayı, dünyayı ve çevrelerinde olup biteni anlamak için bilimi bir yol olarak görebilmeleri, yaşadığı ortamda ve ilişkilerinde karar verme süreçlerinde bilimsel kavram ve becerileri kullanabilmesi olarak özetlenebilir (DeBoer, 2000).

Bilginin ve bilimin doğasının daha iyi kavranabilmesi ve bu çerçevede verilen fen eğitimin amacına ulaşabilmesinde okul dışı öğrenme ortamları da oldukça önemlidir. Eğitim programlarında okul dışı öğrenme ortamlarının, geleneksel öğrenme ile bütünleşmesi eskiden beri ihtiyaçtır. Son zamanlarda da özellikle yaparak-yaşayarak öğrenmenin üzerinde durulması okul dışı öğrenme ortamlarının okuldaki geleneksel öğrenme ile birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Bu konu hakkında çalışmalar yürüten Stocklmayer, Rennie ve Gilbert (2010) fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarını öğrenme ile bütünleştirip birbirinden farklı üç durumu tanımlamışlardır. Birinci durum eğitim programı ve okul dışı öğrenme ortamlarının birbirinden bağımsız olmasıdır. Okul tek kaynak olarak görülmekte ve okul dışı öğrenme ortamları eğlence merkezi şeklinde algılanmakta ve eğitsel anlam kurmada zorluk yaşanmaktadır. İkinci durum temel olarak okulun ele alınması ve okul dışı öğrenme ortamlarının okul dışında kalan zamanlarda belirli aralıklarla kullanılmasıdır. Yapılan etkinlikler öğrenme içeriklerinden bağımsız olmaktadır. Üçüncü durum ise öğretim programları ile birlikte okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasıdır. Öğrenme alanlarının birlikte kullanıldığı öğrenme ortamını kapsamaktadır.

Gerber, Anne, Cavallo ve Marek (2001)'e göre Fen eğitiminin temel amacı, öğrencilerde fen okuryazarlığını geliştirmektir ve bununla birlikte “Bu amaca ulaşmak için hangi araçlar kullanılabilir?”, “Öğrenciler bu hedefi desteklemek için hangi becerileri ve öğrenmeyi edinmelidir?” soruları önem kazanır. Bu kapsamda fen eğitimcileri yapılandırılmış sınıf ortamı gibi formal öğrenme ortamlarına odaklanmıştır. Bu ortamlarda eğitim, öğrenci ve öğretmenin önceden belirlenen öğrenmeyi teşvik etme niyetiyle bir araya getirildiği şekilde organize bir şekilde gerçekleşir. Ancak, formal öğrenme ortamları, sınıf, Fen eğitiminin hedeflerine ulaştırabilecek tek ortam değildir. Öğrencilerin fen bilgisi öğrenme deneyimlerinin çoğu aslında formal sınıf ortamlarının dışında ve informal öğrenme ortamlarında gerçekleşir. Bu tür bir öğrenme evde, müzelerde, kulüp üyeliği etkinlikleri yoluyla veya basit günlük deneyimlerle gerçekleşebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin informal öğrenme ortamlarındaki deneyimlerinin fen öğrenimi ve/veya beceri gelişimi

üzerindeki etkisi hakkında az şey bilinmektedir. Fen eğitimi araştırmacıları, araştırma sonuçlarında sınıf dışı deneyimsel öğrenmenin etkisini sıklıkla kabul etseler de öğrenmenin bu yönü göz ardı etmektedirler. Öğrencilerin zamanının yaklaşık %85'inin sınıf dışında geçirilmesi (Medrich ve diğerleri, 1982), bu süre zarfında gerçekleşen öğrenmenin potansiyel olarak önemli olduğu anlamına gelmektedir. Bu bağlamda Gerber, Anne, Cavallo ve Marek (2001) öğrencilerin bilimsel düşünme becerisinde öğrencilerin informal öğrenme deneyimlerini, sınıfta fen öğretimine ve bazı değişkenlerin etkileşimine göre olası farklılıklarını araştırmıştır. Zenginleştirilmiş informal öğrenme ortamlarına sahip öğrencilerin, formal öğrenme ortamlarına sahip olanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bilimsel düşünme becerisine sahip olduğu görülmüştür. Zenginleştirilmiş informal öğrenme ortamları öğrenmeyi daha verimli hale getirmiştir. Benzer şekilde, sorgulamaya dayalı fen sınıflarındaki öğrencilerin de sorgulamaya dayalı olmayan fen sınıflarındaki öğrencilere göre daha yüksek bilimsel düşünme becerisi göstermiştir. Bu sonuçlar, hem informal öğrenme etkinliklerine daha fazla fırsat verilmesi hem de bilimde sorgulamaya dayalı öğretime daha fazla vurgu yapılması gerektiğine işaret etmektedir. Bilimsel düşünme becerisi fen öğrenimi için önemli bir beceri olduğundan, bu informal etkinlikler öğrencilerin formal sınıf ortamındaki başarısını etkileyebilir.

Problem Durumu

Bilimsel bilginin özelliklerini ve nasıl elde edildiğini anlamak için bireylerin sağlık, beslenme, enerji kaynaklarının seçimi gibi günlük kararlarını etkileyebilecek iddiaları değerlendirebilmeleri, bilimsel bilgileri uygulayabilmeleri ve bilinçli görüşlere ulaşabilmeleri gerekir (Bell ve Lederman, 2003). Kişisel karar verme, sivil ve kültürel işlere katılım ve ekonomik üretkenlik için gerekli bilimsel kavram ve süreçlerin bilgisi ve anlaşılması ise bilimsel okuryazarlık olarak karşımıza çıkar. Bu çerçevede bilimin doğasının (NOS), öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarını geliştiren ve bilimsel temelli kişisel ve

toplumsal konular hakkında bilinçli kararlar almalarını sağlayan, bilimsel okuryazarlığın kritik bir bileşeni (NSTA, 2000) olduğu söylenebilir.

Bilimsel okuryazarlığın kritik bir bileşeni olan bilimin doğasının anlaşılması doğal olarak bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesinde etkili rol oynayacaktır. Bilimin doğası anlayışı geliştirmek için Akerson, Abd-El-khalick ve Lederman (2000) öğretmen ve öğretmen adaylarının yeterli düzeyde bilimin doğası anlayışı geliştirmelerine odaklanmışlardır. Öğretmenler, bilimin doğası konusunda yeterli bir anlayışa sahip değillerse, bilimin doğası görüşleri fen ders kitaplarında ve öğretim programında uygun şekilde ele alınsa bile, öğrencilere bilimin doğası görüşlerini iletemezler. Sonuç olarak, öğretmenlerin bilimin doğası anlayışı fen öğretim programının uygulanmasında kritik bir rol oynar ve öğretmenler fen öğretim programını kendi bilimin doğası görüşlerini yansıtacak şekilde uygularlar (Travis, 1994). Sangsa-Arda ve Thathong (2014) da Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerinin başarısında veya başarısızlığında önemli bir rol oynayacağına vurgu yapmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin inanışlarının tespit edilmesi, bilimin doğasının hangi unsurlarında yeterli inanışın sağlanmadığını ortaya çıkaracak araştırmalar oldukça önemli olacaktır.

Fen eğitimindeki büyük reform çabaları, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinin önemi hakkında birçok söylem içermektedir. Bilimin doğasının öğretimsel yönetim planlaması için Schwartz ve Lederman (2001), bilimin doğası öğretiminde öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili herhangi bir öğrenme müdahalesi gerçekleşmeden önce bilimin doğası kavramlarını anlamaları gerektiğini öne sürmüşlerdir. Öğrencilerin, anlayışlarını geliştirmek için bilim ve ilgili bilimsel alanlar hakkında tartışmaları ve fikir alışverişinde bulunmaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Bilimin doğası öğretimi, okul içinde klasik öğretim esnasında yapılan faaliyetler ile öğretilbileceği gibi hayat boyu öğrenmeye olanak sağlayan non-formal, ve informal öğrenme ortamları gibi okul dışı öğrenme alanlarında da öğretilbilecektir. Bilimin doğası öğretiminin okul dışı öğrenme alanlarında nasıl uygulanabileceği ve bu tür öğrenme

alanlarında bilimin doğası öğretiminin nasıl etkin bir şekilde yapılacağına dair çalışmalar toplumsal düzeyde bilim okuryazarlığına katkı sağlayacaktır. Ancak bilimin doğasının okul dışı ortamlarda nasıl etkin bir biçimde aksettirebileceğine dair yapılan literatür oldukça sınırlıdır (Falk ve Dierking, 2000; Lederman ve Holliday, 2017). Bu doğrultuda bu araştırmada Feza Gürsey Bilim Merkezi'ni ziyaret eden öğretmenlerin bilimin doğası inanışlarını sağlıklı bir şekilde tespit edilebilmesi için uygun bir ölçme aracı kullanılarak elde edilecek veriler yardımı ile belirlenmesi ve çeşitli değişkenler açısından araştırılması öngörülmüştür. Böylece okul dışı öğrenme ortamlarından biri olan bilim merkezlerinin etkin bir şekilde kullanılması açısından yapılacak olan araştırmalara basamak oluşturacağı düşünülmüştür.

Çalışmanın Amacı

Fen bilimleri, konuları günlük hayatın içinde bütünleşik gördüğümüz, deneyimlediğimiz olgu ve olayları kapsamaktadır. Fen dersleri öğrencilerin zorlandığı dersler arasındadır. Bunun çeşitli sebepleri olmakla birlikte biri fen konularının daha çok soyut olması, diğeri de öğrenme sürecinde günlük yaşamla ilişkilendirmenin yeterli yapılmaması gösterilebilir (Şimşek, 2011). Bu bağlamda kavramların öğretiminde günlük hayatta karşılaşılan problemlerin fen derslerinde öğrenme sürecine dahil edilmesi oldukça önemli olacaktır (Laçın Şimşek, 2011).

Fen öğrenme sadece sınıf ortamında değil sınıf dışında informal ortamlarda da gerçekleşmektedir. Öğrencilerin zamanının yaklaşık %85'inin sınıf dışında geçirildiği (Medrich ve diğerleri, 1982) dikkate alındığında sınıf dışı deneyimsel öğrenmenin potansiyel olarak önemli olduğu anlamına gelmektedir (Gerber, Anne, Cavallo ve Marek, 2001).

Okul dışı öğrenme ortamları, fen bilimlerinin kazanımlarına uyumlu olarak planlanan ve uygulanan; ayrıca bunların doğal ortamlarda incelenmesiyle gerçekleştirilen etkinliklerdir (Gair, 1997; Rickinson vd, 2004). Okul dışı öğrenme ortamlarında bireysel farklılıklar ortaya

çıkarılabilmekte ve öğrenciler bilimsel süreçlerde fen-okur yazarlıklarını kendilerine göre gerçekleştirebilmektedirler (Melber ve Abraham, 1999).

Okul dışı öğrenme ortamları yani informal öğrenme ortamları fen bilimleri dersini anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenebilme imkanı sunar. İnformal öğrenme ortamlarından biri de bilim merkezleridir. Bilim merkezleri, öğrencilerin gerçek nesneler ile etkileşim kurmalarına imkân sağlayan, bilimi, teknolojiyi ve eğitimi aynı anda içinde barındıran kurumlardan biridir (Hannu,1993). Bilim merkezleri ile ilgili yapılan çalışmalar analiz edildiğinde, çalışmaların çoğunlukla bilim merkezini ziyaret edenlerin, ziyaret sonrası bilime karşı bakış açılarına ya da bu merkezlerde gerçekleşen kavramsal öğrenmeye yönelik olduğu görülmüştür (Rennie, 2007; Sample Mc Meeking vd., 2016). Ayrıca çalışmalarda bilim merkezlerinin, sorgulama, keşfetme ve araştırma ortamları olarak tasarlanması halinde, bilimsel bilgi sürecinin yansıtıldığı öğrencide bilimin doğası hakkındaki görüşleri ileri seviyeye getirmeye katkı yapacağına da üzerine durulmuştur (Falk ve Needham, 2011; Stocklmayer, Rennie ve Gilbert, 2010).

Açıklamalar doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin inanışları nedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilim doğasına ilişkin inanışlarını belirleyebilmek ve bu inanışların çeşitli demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak adına aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ne düzeydedir?
2. Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları, alt boyutları açısından ne düzeydedir?
3. Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile mesleki kıdem yılı arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile görev yaptıkları okul türleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
6. Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile branşları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Çalışmanın Önemi

Herkesçe bilinen bir konunun bile gösteriler ve deneyler ile bilinmeyen bir yanını gözler önüne sermesi veya konuyu daha etkin bir şekilde sunması bilim merkezlerini toplumun her kesiminden bireyler için daha etkileyici bir pozisyona getirmektedir. (Falk ve Storksdieck, 2005). Sınıf dışı fen öğrenimi doğrudan öğrenme-öğretme ortamı olmamakla birlikte bu tür merkezler, bilişsel, duyuşsal becerileri geliştirirken öğrencilere fen- okur yazarlığı, bilimsel kavramlar ve kuramları ilişkilendirmeyi öğretmeyi amaçlar. Bu amaç doğrultusunda okul dışı öğrenme ortamları, bireylerde oluşan prensipleri, teorileri ve bilimsel bilgi sürecini anlamak ve fen, teknoloji ve toplum arasındaki farkındalığı ortaya koyabilmek için bilimin doğası hakkındaki kavramları bilinçli bir bilgi düzeyinde kullanmalıdır (Abd- El-Khalick, 1997).

Okul dışı öğrenme ortamlarında bireylerde oluşan bilimsel bilgi sürecini anlamaya yönelik literatürde çeşitli araştırmalar mevcuttur. Bu bağlamda, Weinstein, Whitesell ve Schwarz (2014) sekizinci sınıf öğrencileri ile okul ve okul dışı öğrenme merkezleri arasındaki işbirliğine yönelik bir araştırma yapmışlardır. Okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerinin fen akademik başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerinin akademik fen performansı üzerinde okul dışı öğrenme ortamlarının olumlu yönde etkisi olduğu saptanmıştır. Benzer bir çalışma da Bozdoğan (2007) tarafından ortaokul öğrencileri ile tutum ve akademik başarı üzerine yapılmıştır. Araştırmada, bilim merkezlerine yapılan ziyaretlerin öğrencilerinin fen konularına karşı ilgi ve başarılarının artışında büyük ölçüde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Konu hakkında Eshach (2006) tarafından yapılan bir diğer çalışmanın sonucuna göre de formal ve informal eğitim arasında bağlantı kurulması

sınıf içerisinde olduğu kadar sınıf dışında kalıcı öğrenme açısından çok önemli olduğu yönündedir. Genel olarak literatürdeki araştırma sonuçları öğrencinin aktif olduğunda öğrendiği konuları çevresiyle ilişkilendirebildiğinde veya formal ve informal eğitim arasında bağlantı kurulması durumunda fen konularına karşı ilgi ve başarı veya kalıcı öğrenme açısından etkili olduğu yönündedir.

Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendiği, öğrendiklerini çevresiyle ilişkilendirebildiği, sosyal yaşantısının içinden kesitleri görebildiği, aktif olduğu öğretim anlayışının etkili bir biçimde uygulanabildiği yöntemlerden biri "Okul Dışı Eğitim, Sınıf Dışı Eğitim, Nonformal Eğitim, İnfomal Eğitim" gibi tanımlamalarla ortaya çıkan okul dışı öğrenme yöntemlerdir (Eshach, 2007). Ders/sınıf/okul dışı uygulama ve etkinlikler; müzeler, doğa tarihi müzeleri, bilim ve teknoloji müzeleri, planetaryumlar gibi bilimsel işlevli mekanlara yapılan geziler, sanal gerçeklik uygulamaları, sergi ve konferans gibi kültürel ve bilimsel programlar gibi çok geniş alanı ve öğrenme ortamlarını kapsamaktadır (Fidan, 2012). Zaman kısıtlaması ve öğretim programı yükü gibi olumsuz etkiler durumunda etkin, eğlenceli, interaktif ve günlük hayatla ilişkilendirilmiş bir biçimde öğretimin yapılabilmesi açısından okul dışı öğrenme ortamları iyi bir platform olarak görülmektedir (Stocklmayer, Rennie, ve Gilbert, 2010).

Literatürdeki araştırmaları okul dışı öğrenme ortamlarının; eğlenceli, interaktif ve günlük hayatla ilişkilendirilmiş öğrenme ortamı sunması (Stocklmayer, Rennie, ve Gilbert, 2010), fen konularına karşı ilgi ve akademik başarı veya kalıcı öğrenme açısından etkili olması (Weinstein, Whitesell ve Schwarzt, 2014; Bozdoğan, 2007; Eshach, 2006), çok geniş alanı ve öğrenme ortamları sunması (Fidan, 2012) gibi fen eğitimine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Han ve Bilican (2016) okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde sağladığı katkılar göz önünde tutulduğunda, bilim merkezlerinin bilimin doğası öğretimi konusunda önemli olanaklar sunacağına işaret etmektedir. Ayrıca bilimin doğasının bilim merkezlerinde doğru biçimde kavranılan ve vurgulanan bir konu olarak görmektedir.

Bilimin doğasına ilişkin yapılan literatür taramasında fen eğitimi literatürüne 1998 yılında giriş yaptığı, sonraki yıllarda ise sürekli bir artış eğiliminde olduğu görülmüştür. Literatür

taramasında elde edilen veriler seçilen örneklem türleri açısından analiz edildiğinde 2013-2020 yılları arasında yapılan lisansüstü çalışmalarda; ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin, öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve çeşitli dokümanların (ders kitapları, öğretim programları vb.) çalışma örneklemelerini oluşturduğu tespit edilmiştir. %35,53'ünün öğretmen adayı, %39,47'sinin ortaöğretim öğrencileri, %9,20'sinin lise öğrencileri, %6,50'sinin ise öğretmenler ile ilgili araştırmalar olduğu, öğretmenler üzerine yapılan araştırmalara eğilimin az olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda, öğretmenlerin bilimin doğası algısı veya inanışlarına yönelik araştırmalara odaklanılması literatürdeki eksikliği giderme açısından katkı sağlayıcı nitelikte olacaktır. Ayrıca elde edilen veriler öğretmenlerin bilimin doğası hakkında varsa bilgi eksikliklerinin ortaya konulmasını sağlamak suretiyle kavram yanlışlarının tespiti veya giderilmesi yönündeki araştırmalara destek sağlayabilir.

Bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden biri olarak görülen bilimin doğası algısı üzerine yapılan araştırmalar öğrencilerin ve öğretmenlerin bu konuda yeterli bir anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir (Aliyazıcıoğlu, 2012; Çil, 2010; Doğan, 2010; Doğan ve Abd-El Khalick 2008; Doğan, 2005). Literatürde öğrencilerde bilimin doğası algısında yetersiz bir anlayışa sahip olmalarının nedenlerinden birinin eğitim-öğretimden sorumlu olan öğretmenler olabileceğine işaret edilmektedir (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Lederman, 2007; Lederman 1992). Öğretmenler öğrencilerin görüşlerini şekillendirmede etkili faktördür (Pajares 1992; Water-Adams 2006). Etkili bir fen eğitiminin gerçekleştirilmesi ve öğrencilerde bilimin doğası algısının istenen düzeye çıkabilmesi için öğretmenler üzerine odaklanması gerektiği açıktır. Bilim merkezlerine gelen öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin alındığı araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin alınması ayrıca önemli görülmüştür. Yapılacak olan bu tür çalışmalar karşılaştırma imkânı sağlaması açısından faydalı olacaktır. Bu durum dikkatlerin bilim merkezine gelen öğretmenler üzerine yoğunlaşmasına neden olmuş ve onların bilimin doğası ile ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Varsayımlar

- 1- Araştırmaya katılan öğretmenlerin kullanılan veri toplama aracına objektif ve samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
- 2- Araştırmada yer verilen örneklemin, evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1- Araştırma örneklemdaki Feza Gürsey Bilim Merkezi ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma Ekim 2019-Mart 2020 tarihleri arasında Feza Gürsey Bilim Merkezini ziyaret eden 304 öğretmen ile sınırlıdır.
- 3- Araştırmanın bulguları bilimin doğası inanışlarının ölçeği ve kişisel bilgi formundan elde edilen sonuçlarla sınırlıdır.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Son yıllarda yaşanan bilimsel bilginin üretimi ve bilimin doğası ile ilgili değişimler fen öğretimi üzerinde etkili olmuş ve fen derslerinin öğretim programlarının içeriğinin sadece fen konuları ile sınırlı kalmaması gerektiğini bilimsel bilginin doğasının da açıklanmasının uygun olacağı ileri sürülmüştür. Fen eğitiminin amaçlarından biri olan bilimsel okur yazalıkla beraber, fen eğitiminde kavram yanılgısı oluşturmada daha etkin bir öğretim için bilimin doğasının odak noktası olması gerektiği şeklinde ortak bir görüş oluşmuştur. Bu kapsamda öğretim programlarında bilimin doğası üzerine odaklanılması sonucunda öğretmen ve öğrenciler ile yürütülen araştırmalarda yeni bakış açılarının kazanıldığı yönünde bulgular elde edilmiştir (Doğan Bora, 2005; Köseoğlu, Tümay ve Budak 2008). Bu nedenle bu bölümde bilimin doğası, bilimin doğası alt boyutları, bilimin doğasının fen eğitimindeki yeri ve önemi, bilimin doğası anlayışının öğrencilerdeki gelişimi, bilimin doğası inanışlarının belirlenmesi, bilimin doğası inanışlarının tespitine yönelik araştırmalar, okul dışı öğrenme ortamları, okul dışı öğrenme üzerine yapılmış çalışmalar, okul dışı öğrenme ortamlarında alan bilgisine ilişkin çalışmalar, okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşlerin incelendiği araştırmalar, bilim merkezlerinde çalışan rehberlere ilişkin araştırmalar ve bilimin doğası üzerine yapılmış çalışmalardan çalışmaların genel değerlendirilmesinden bahsedilmiştir.

Bilimin Doğası

Ülkemizde 2005 yılında öğretim programlarında köklü düzenlemeler yapılmış ve yeni bakış açıları ortaya konulmuştur. Her bir öğrenciyi; bilginin doğasını anlayan, sorgulama becerini açıklayan bilimsel okur-yazar bireyler yetiştirmek fen derslerinin amaçlarından biri olmuştur (MEB, 2005). Bilimsel okur-yazar birey olabilmek için bilimin doğasının nasıl oluştuğunu ve geliştiğini kavramak oldukça önemlidir (McComas, Clough ve Almazroa, 2000). Literatürde bilimin doğasına ilişkin çeşitli tanımlar mevcuttur. Lederman (1992)' bilimin doğasını “bilimsel bilgiyi, gelişimin doğasında var olan değerler ve varsayımlardır” şeklinde tanımlamıştır. Ancak bilimin tanımında olduğu gibi bilimin doğasının tanımında da ortak bir fikre varılamamıştır. Ortak görüş birliği olmasa da bilim eğitimi geliştirmek için yapılan çalışmalarda “bilimin doğasının” özelliklerinin ne olması gerektiği hususunda birçok araştırmacı bir fikir birliğine varmıştır (Bell ve diğerleri, 2000; Lederman, 1992, 2007; Deboer, 2000; Matthews, 1996). Bilimin doğasının ortak diğer disiplinlerle inceleme alanı; bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisinin oluşturduğu kümenin kesişim bölgesi olarak gösterilmektedir (Lederman, 1992; McComas vd., 1998, s.4). Bilimin doğasının diğer disiplinlerle olan ilişkisi Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. Bilimin doğasının disiplinlerle olan ilişkisi

Bilimin doğası birden fazla farklı disiplinlerle üretken bir melez çalışma alanıdır. Bilim felsefesi; bilimsel bilginin zamanla değiştiğine bilimsel yeni devrimlerin oluştuğuna, bilimin

gözleme ve deneysel verilere dayandığına, mantıksal önermeler içerdiğine dikkat çekmektedir. Bilim tarihi bilime; sosyal gelenek gözü ile bakıldığını, bilimsel düşüncelerin kültürel değer ve tarihsel bağlamdan etkilendiğini, yeni fikirlerin genelde toplumun üyelerine kabul ettirmede zorlanıldığını ileri sürmektedir. Bilim sosyolojisine göre ise bilim; insanların nasıl çalıştığını, etik bir şekilde karar verme sürecini, yalın ve şeffaf halde rapor sunmayı ifade eder. Psikolojiside bilimin; insanların kişilik özellikleri, yaratıcı ve hayal gücü üretkenlikleri, bilim insanların düşüncelerindeki açıklılık özellikleri dikkate alınmıştır. Bilimin doğasının ne olduğu tam olarak ifade edilemese de uluslararası fen programlarında geçerliliğini sürdürecektir okul öncesinden üniversite düzeyindeki öğrencilerin anlayabileceği alt boyutları belirlenmiştir. Bilimin doğasının alt boyutları, fen eğitimi alanındaki uzman araştırmacıların birçoğu tarafından kabul edilmektedir (Smith, Lederman, Bell, McComas ve Clough, 1997). Buna bağlı olarak bu bölümde bilimin doğasının alt boyutlarından bahsedilecektir.

Bilimin Doğası Alt Boyutları

Bilimsel bilgi değişebilir özellik içerdiği için bilimin doğası ile ilgili ortak bir tanım yapmak söz konusu olmadığı gibi tanımlar da değişkenlik gösterecektir (Yalvac ve Crawford , 2002). Lederman (2007) hedefinden sapmadığı sürece farklı görüşlerin, hem bilimin ve bilimsel bilginin özelliklerine işaret edeceğine hem de bu görüşlerin eşit derecede geçerli olacağına vurgu yapmaktadır. Bu kapsamda bilimin doğası ve özelliklerini hem fikir olunan bir sıralama ile vermek de mümkün olmayacaktır. Bilimin doğası özelliklerini kesin bir hali ile sıralayabilmek mümkün olmasa da uluslararası fen öğretimde yer alabilecek olanlar üzerinde ve öğrencilere öğretilmesi konusunda araştırmacılar arasında bir uzlaşının olduğu söylenebilir (Smith, Lederman, Bell, McComas ve Clough, 1997; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Lederman 2007). Bu çerçevede bilimin doğası alt boyutları sıralandığında ilk planda; bilimsel bilginin değişimi, gözlem çıkarım ayrımı, bilimsel yöntem/yöntemler yaratıcılık-hayal gücü, sosyo-kültürel etki ve teoriler-kanunlar alt

boyutları yer almaktadır. İlgili alan yazın ışığında birçok araştırmacı tarafından kabul gören 7 (yedi) tane bilimin doğasına ilişkin alt boyuta yer verilmiş ve özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

(i) Bilimsel Bilginin Değişimi

Bilimsel bilgi statik ve “mutlak” olmadığı gibi (Abd-El Khalick, 2001) güvenilir ve uzun süreli de. Bu bilgiler zamanla gelişime uğrayarak değişime, değişim ise yeni verilerin oluşmasına, bilinen olguların, teorilerin yerine yeni bilimsel bilgileri getirir. (AAAS, 1993). Bilimsel bilginin değişimi yeni bulgular ve var olan bulgular hakkında yeni elde edilen sonuçlar sayesinde etkin bir yapı kazanır. Oluşan yeni yapı bilimsel bilginin gelişimindeki varyasyon açılımını (Popper, 1998) ve fen öğretimindeki reformu (Kuhn, 1970) sağlayabilir.

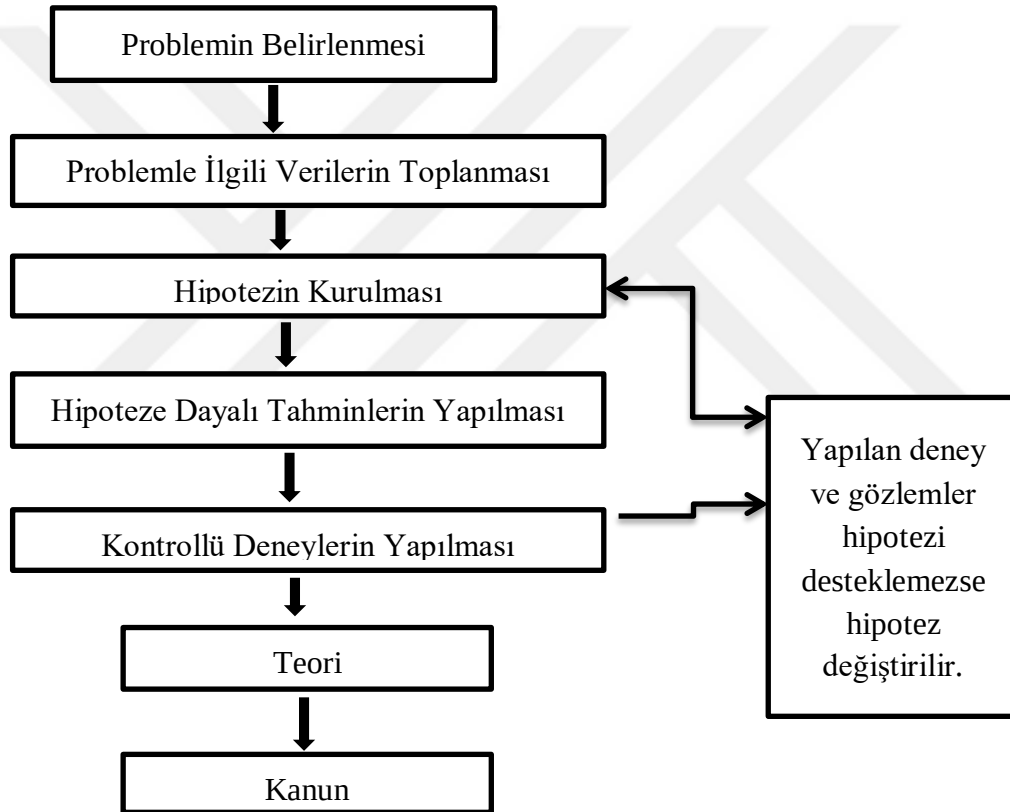
(ii) Gözlem-Çıkarım Ayrımı

Bilim incelenen verilerle doğrudan ve dolaylı gözlemlerle ve bu gözlemler sonucunda yapılacak çıkarımlarla ilişkilidir. Fakat çıkarım yapılan ilişkide bilimin doğasında gözlem ve çıkarım arasındaki fark iyi bilinmelidir. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark; gözlemler duyular veya farklı araç-gereçler yardımıyla elde edilebilen verileri oluşturulurken; çıkarımlar aracılığıyla elde edilen veriler üzerinden gözlenen bulguların matematiksel, deneysel nedenleri açıklanır ve yorumlanır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Örnek olarak yüksekte bırakılan nesnelerin yere doğru düşmeleri doğrudan duyularla gözlemlenirken; yerçekimi kuvveti nedeniyle nesnelerin yere düşmesi deneysel olarak çıkarımda bulunulur (Lederman, 2002; Lederman, 2007).

(iii) Bilimsel Yöntem/Yöntemler

En yaygın olan kavram yanılgılarından biri bilimsel metodun belli bir sıraya göre adım adım takip edilen süreç olduğu olgusudur (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell ve Schwartz, 2002)

Francis Bacon kendi bilimsel çalışmalarında çözüme ulaşmak için adım adım takip edilen bilimsel bir yöntemi ortaya atmıştır (Yıldırım, 2003). Ortaya çıkan bu kavram yanlışlığı ülkemizde ortaöğretim kitaplarında; özellikle fen ve biyoloji kitaplarının giriş bölümlerinde Şekil 2’de gösterildiği gibi bulunmaktadır (İrez, Turgut, 2008). Gerçekte bilim karmaşık bir yapıya sahiptir ve bu yapıya uyan evrensel bir yöntemden de bahset mümkün değildir (Abd-El-Khalick, Lederman, Bell ve Schwartz, 2002; McComas, 1998). Başka bir ifadeyle takip edilen tek bir bilimsel metot yoktur (Abd-El-Khalick, 2001) ve bilim yapan kadar bilimsel metot vardır denilebilir (Türkmen ve Yalçın, 2010).



Şekil 2. Bilimsel yöntem basamakları . İrez, S. ve Turgut, H. (2008). *Fen Eğitimi Bağlamında Bilimin Doğası. Fen Eğitimi Bağlamında Bilimin Doğası. Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (Taşkın, Ö., Ed.), Ankara:Pegem Akademi.

iv) Yaratıcılık ve Hayal Gücü

Bilim insanları doğadaki olayları incelerken, araştırmayı tasarlama ve elde edilen verileri açıklama aşamasında kendi hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını da çalışmalarına eklerler.

(Abd-el Khalick, 2001). Bilimsel bilgilerin içerdiği çıkarımlar, problemin çözümlenmesi, araştırılan konuların sonuçlarının yorumlanması, ortaya çıkarılan ürünler, teorik konular sürekli değişken yapıdadır. Bu değişkenliğin sebebi bilim insanlarının kişisel yaratıcılığı ve hayal gücüdür. (Doğan ve diğ., 2009) Örneğin; Atomik ışıma çizgilerinden yörünge ve enerji düzeyleriyle Bohr atom modeline geçişte bilim insanlarının hayal güçlerinin ve yaratıcılıklarının önemli rolü vardır (Lederman, 2007). Bu da bilimi akılcı ve sıradan, durağan bir aktivite olmaktan çıkarır (Lederman, 2007).

(v) Sosyo-Kültürel Etki

Bilim, insanların bilimsel düşünce yapılarının içinde bulunduğu sosyal ve kültürel değerlerden etkilenerek ortaya çıkan bir üründür (AAAS, 1993). Bilim kültürün pek çok bölümünü inceler, beklenen değerler ve sosyo-kültürel değerden etkilenir. Çünkü bilim ile kültür ayrılamaz iki parça bütünü gibidir. Bu sebeple bilim insanları bulundukları toplumun kendi himayesinde şekillendirdiği kültürden, politikadan, sosyoekonomiden ve aldıkları eğitimden onlara sundukları düşünce yapılardan büyük oranda etkilenirken bu etkiyi bilimsel faaliyetlerine de taşırlar. Örneğin Copernicus güneş merkezli evren modelini kabul ettirmeye çalıştığında kilisede rahipler tarafından cezalandırılmıştır. Bir diğer örnek ise 1633-1642 yılları arasında Galileo Galilei'nin bilimsel çalışmalarında siyasi ve dini baskılarla karşı karşıya gelmesi sosyal ve kültürel değerlere örnek olarak verilebilir.

(vi) Bilimsel Kanun ve Teoriler

Bilimsel araştırmalarda teoriler fiziksel ortamlarda ortaya çıkan olguları açıklamak, incelemek, tanımlamak ve bazı durumlarda muhakeme yapmak için kullanılan araçlardır. Teoriler genelde araştırılan konu ile ilgili varsayımlara dayanır. Bu nedenle doğrudan test edilemez. Ancak soyut olarak elde edilen verilerle toplanan ispatlarla desteklenerek geçerliliklerini devam ettirirler. Kanun doğal olguların, ortaya çıkan durumların ve olayların

gözlemlenen çıkarımların tasvir edilen ifadeleridir (Palmquist ve Finley, 1997; Brown, Luft, Roehring ve Kern, 2006). Teoriler ve kanunlar kendi aralarında geçiş sağlayamazlar. Teori ve kanun arasında bir derecelendirme yoktur. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark teori ve kanun arasındaki duruma benzer. Genelde kanun gözlenebilir durumları tanımlar. Teori ise kanunu açıklar niteliktedir. Teori ve kanun arasındaki farka örnek olarak Mendel'in Kalıtım kanunlarının kromozom teorisine göre açıklanmasıdır. Teori ve kanun ikilisi arasındaki bağlantıyı Doğan ve diğerleri (2009)'nin örneklerle sunduklarını aşağıdaki Şekil 3'te gösterilmektedir.

Bilim Dünyasından Örnekler	
Bilimsel Kanunlar • Boyle Kanunları (1670) • Mendel'in Kalıtım Kanunları (1866) • Newton'un Yerçekimi Kanunları ve Hareket Kanunları (1687)	Bilimsel Teoriler • Kinetik Moleküler Teori (1850) • Kromozom Teorisi (1915) • Einstein'ın Genel Görellilik Teorisi (İzafiyet Teorisi-1916)

Şekil 3. Bilimsel kanun ve teoriyi açıklayan örnekler. Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S. ve Bilican, O. (2009). *Bilimin Doğası ve Öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

(vii) Bilimin Kabulleri ve Sınırları

Bilim, sınırları tartışmasız biçimde belirli bir etkinlik değil; incelediği konular ve uygulanan yöntemler açısından çok yönlü, kimi zaman karmaşık bir oluşumdur. Bu gerekçeyle kendi kapsadığı alanını oluşturan bir ifade ile tanımlanamaz. Ancak objektif veya subjektif bir takım temel inanç ve varsayımlara dayandığı söylenebilir. Özgünlük, disiplinlilik, bilinebilirlik ve illiyet (sebeup-sonuç ilişkisi) başlıkları ile düzenli bir çıkarım da yapılabilir (Hocaoğlu, 1996). Bu durumda bilimin nasıl ve ne şekilde uygulanacağını kavramak ve kapladığı alan ve sınırları hakkında fikir sahibi olabilmek için bilme üzerine yapılandırılan (ister epistemolojik isterse ontolojik) kabul ve varsayımlara daha ayrıntılı bakmak gerekir.

Bilimin Doğasının Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Fen eğitiminin amacı araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede farklı bilimsel yöntemleri kullanabilen, öğrencilerin kendilerinin de parçası oldukları doğaya ilişkin bilgi ve deneyimlerini yapılandırabilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktır (MEB, 2005). Yeni ilköğretim fen ve teknoloji programına göre ise bu hedeflere ulaşılabilmesi için sadece fen kavramlarının öğretilmesi yeterli değildir. Fen kavramlarının öğretilmesinin yanında bu kavramların ortaya çıkışında rol oynayan bilimsel bilgi kavramı, uygulamaları ve bilimsel yöntem ve teknikler hakkında da bilgi verilmesi ve öğrencilerin bunlar üzerinde düşünmelerinin sağlanması gerekmektedir (Driver, 1995). Bu konuda öğretmen adaylarının görüşlerinin saptanması ve geliştirilmesinin yanı sıra hala hazırda görev yapan öğretmenlerimizin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi de yeni yetiştirilecek öğretmenlerin eğitimlerine ışık tutması açısından oldukça önem taşımaktadır (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009).

Bilimin Doğası Anlayışının Öğrencilerdeki Gelişimi

Fen müfredatının içeriği her yıl farklılık gösterse de uygulanan fen eğitiminin amacı “bilimin doğasının anlamını kavramayı” ya da “bilimi öğrenme yolu olarak anlamayı” içermektedir. 1900’ler de öğretim programlarında bilimsel yönetime önem verilmesinin nedeni “öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirebilmektir. Bilimin doğası anlayışı yıllar geçtikçe 1960’larda bilimsel süreci ve sorgulamayı, 1990’lar da bilimsel okuryazarlığı önemli bir bileşen olarak sunmaktadır (Lederman, 1992).

Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin bilimin doğası inanışlarının öğrencilerin bilimin doğası inanışlarını doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır (Duschl ve Wright, 1938; Lederman ve Zeidler, 1987). Bu durum da fen eğitimcilerinin, programcılarının, öğretmenlerin öğrencilerini iyi tanıyarak, çağdaş bilimin doğası anlayışına sahip olmaları ve sınıf ortamına

doğru yansıtmaları önemlidir. Tsai (1999)'ye göre, birçok ülkede öğretilen fen öğretim programlarının özünü oluşturan yapılandırmacı fen öğretimini uygulatabilmek için fen öğretmenlerinin yapılandırmacı fen epistemolojisi anlayışına sahip olmaları ve öğrencilerinde bu türden epistemolojik anlayışlarının yerleşmesine katkıda bulunmaları gerekmektedir. Bu nedenle, bilimsel bilginin doğasının amaçlı, yapılandırılmış ve açık (belirgin) şeklinde bu konuda yeterli donanıma sahip öğretmenlerce öğrencilere kazandırılması gereklidir. (Bell Lederman ve Abd – El – Khalick, 1998). Yapılan çalışmalar sorgulamaya, düşünmeye hedefli öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilime ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin her zaman gelişme eğiliminde olmadığını göstermiştir (Sandoval ve Morrison, 2003). Fakat disipline planlanan ve yansıtma etkinlikleriyle açık olarak tasarlanmış sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerde istenen bilimin doğası anlayışının ilerlediği görülmüştür (Abd – El – Khalick, 2012; Abd – El – Khalick ve Lederman, 2000). Tasarlanacak sınıf ortamlarının düzenlenmesinde bilimin doğası ile ilgili olarak ele alınacak konuların öğrencilerin zihinsel gelişimsel özellikleri göz önünde bulundurularak bilimsel bilgi ekseninde oluşturulması araştırmacılar tarafından kabul görülmektedir (Sandoval ve Morrison, 2003; Abd-El-Khalick, 2012). Bu araştırmacıardan Sandoval'a göre, öğrenciler bilimsel bilgiyle ilgili; bilimsel bilginin yapılandırılması, bilimsel yöntemlerin farklılığı, bilimsel bilgi türleri ve bilimsel bilginin kesinliği olmak üzere dört temel konu hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Sandoval, 2005, 637).

Flavell'e göre (1999,36) okul öncesi öğrenci grupların okumayı öğrenmeye başladıkları okul zamanlarında “bilim” kelimesinin anlama, düşünme ya da tahmin etme içerdiğinin farkına varırlar. İlköğretim yıllarının başlarında algı yoluyla öğrendiklerini ve nasıl bildiklerini kendilerine göre doğru şekilde sunma durumdadırlar (ilk olarak en yakınlarında olan kişilerden öğrendikleri ya da başkalarından duydukları vb.). Çevrelerinde bulunan nesnelerin örneğin; bir eşyanın renginin dokunarak öğrenilemeyeceğini, bir ucu görünen eşya hakkında tamamını tasvir etmede doğru tahminde bulunamayabileceklerinin de farkındadırlar. Carey ve Smith (1993, 249), öğrencilerin bilimsel bilginin yapısı ve bilimde

bilgi edinimiyle ilgili farklı kavramların yer aldığı üç farklı türden epistemolojik anlayış düzeyine sahip olduklarını belirtmiştir. Birinci düzey, basit gerçekler bütünüdür. Somutlaştırılarak ilerleyen doğru inanışlar olduğu için bilimsel düşünceyi oluşturan görüşleri kendi düşüncelerinden ayırtılamaz. İkinci düzey, sınanmış düşüncelerin bilimsel bilgiyi oluşturduğu varsayılır. Olaylar niçin ve nasıl gerçekleşti bakış açısıyla değerlendirilir. “Açıklama” ve “hipotez sınama” fikirleri ortaya çıkmaya başlar. Çok dikkatli ve yeterince çalışılırsa “kesin” bilginin elde edileceği düşünülür. Üçüncü düzey, yeni olayların sonuçlarını tahmin etmede bilimsel bilginin kullanıldığı aşamadır. Deney ve düşünce birbirinden ayrılır. Kuram ve hipotez arasındaki fark ortaya konur. Bilimin döngüsel doğası fark edilir. Öğrencilerin düzeyleri arasındaki geçişlerde 1.düzeydeki konumlarının bilimin doğru ve kesin (sorunsuz) bilimsel bilginin olduğu anlayışından 3.düzeye kadar değişkene bağlı ve sorunlu bilgi anlayışına düzenlendiği dikkat çekmektedir. Her düzeyde, öğrencilerin sahip oldukları bilimsel bilginin niteliği ve üretilme yolları, bilim insanının uğraşları ve elde ettiği sonuçlarla ilgili olarak değişik ve diğer düzeylerle uygun bir hiyerarşide gelişimsel bir yol izlediği görülmektedir. Öğrencilerin 1.düzeyde kavradıkları bilimsel bilgi kategorisi kodlarındaki değişim ancak, öğrencilerde kavramsal ve bilimsel süreç anlayışlarına yönelik önemli dönüşümlerle oluşturulabilir.

Sınıf içi uygulamalarda öğrencilerde bilimin doğasının ve bilimsel bilginin gelişimini desteklemek için bahsedilen özelliklerin uygulanması, öğretimsel amaçlara ulaşmayı kolaylaştıracağı gibi bilimsel bir sınıf ikliminin oluşturulmasına da önemli katkı sağlayacaktır.

Bilimin Doğası İnanışlarının Belirlenmesi

Son yıllarda bilimin doğası kavramını anlayabilmek için nicel ve nitel birçok ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, ve Schwartz, 2002). Geliştirilen ölçeklerden birçoğu likert tipi, çoktan seçmeli, açık uçlu sorulardan oluşan ölçme araçlarıdır. Tutum ve inanış ölçeklerinde en çok likert ölçeği kullanılmıştır. Bunun nedeni, likert tipi ölçeklerin geliştirilmesinin başka ölçeklere göre daha kolay ve kullanışlı olması

ve ulaşılabilirliğinin de daha yüksek olmasıdır (Çıttır, 2003; Tavşancıl, 2005). Likert tipi ölçekler evren örneklemin geniş katılımcılara uygulanabilmesi ve yüksek düzeyde güvenilirlik geçerliliğin artması, zaman ve para tasarrufu sağlaması açısından araştırmacı için avantajlı bir ölçek türüdür. Yapılan analiz sonuçlarında standartlık ve değerlendirmede objektiflik sağlanabilir. Bütün bunlar ölçeğin analizinin yalın ve basit incelenmesini sağlar. Ayrıca likert tipi ölçeklerin bazen dezavantajları da görülmektedir. Örneğin katılımcıların verdikleri cevapların hiç esneklik göstermemesi ve kişinin o anda sadece var olan düşünce yapısı, düşüncesini net ifade edememesi gibi dezavantajlar ortaya çıkmaktadır (Balcı, 2001). Başka bir dezavantajı ise cevaplar sadece ğrenci inançlarındaki bir varsayımı ileri sürer ve doğru bir şekilde sonuç varsayımını bulunma şansı çok düşüktür. Bilenemeyenler genel de %80’ler seviyesine kadar çıkmaktadır (Aikenhead, 1988). Ölçek türlerinden bir diğerisi ise açık uçlu sorulardan oluşan ölçeklerdir. Yapılacak araştırmalarda açık uçlu sorular katılımcıların en ayrıntılı düşüncelerini öğrendiği, bireylerin düşünce ve muhakeme yapmalarını yalın ifade ile ölçen ölçeklerdir. Açık uçlu sorular katılımcıların düşüncelerini sınırlandırmadan istedikleri gibi ifade etmelerine fırsat tanıdığı için avantajlıdır. Böylelikle, katılımcıların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini, düşüncelerini doğrudan analiz etmektedir. Fakat kullanılan ölçeklerde belirli sayıda katılımcı sağlanmak olduğa güç olan bir dezavantajdır (Metin, 2009, Muğaloğlu, 2006). Likert tipi ölçek ile açık uçlu cevaplar karşılaştırılırsa açık uçlu cevaplardan alınan belirsizlik yaklaşık olarak %35 ile %50 düzeyde olması, likert tipi cevaplardan daha iyi düzeydedir. Buradaki değişkenlilik kimi katılımcıların yetersiz veya tam anlaşılamayan paragraflar yazma eğiliminde olması gerçeğinden uzaklaştırılmıştır (Aikenhead, 1988). Dolayısıyla değinilen bu iki ölçek türü istenilene tam olarak denk gelmeyebilir ve bu durumda bunların dışında değerlendirilebilecek ölçekler kullanılabilir. Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından geliştirilen VOSTS leği buna örnek olarak verilebilir. Uygulanan analizlerin geleneksel psikometrik görüşleri VOSTS’un deneysel olarak geliştirdiği en önemli niteliklerden birisidir. Bu geleneksel yöntemde araştırmacılar, katılımcılara uygulanan doğru-yanlış

şeklinde test puanlarına ya da Likert tipindeki yanıtların neticeleri sonucu ortaya çıkan test puanlarına ulaşmaktadırlar. Oysa VOSTS sadece öğrencilerin düşüncelerini ifade etmektedir (Aikenhead ve Ryan, 1992). VOSTS ölçeğinde ilk olarak kişisel bilgileri öğrenmeye yönelik sorular yer alır. Daha sonra deneysel yolla geliştirilen 114 tane çoktan seçmeli soru ile “Fen’in Doğası Hakkındaki Görüşler” ortaya çıkarılmaya çalışılır. Anketin geliştirilen bu hali; “Bilim ve Teknoloji, Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi, Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi, Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri, Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı, Teknolojinin Sosyal Yapısı, Bilimsel Bilginin Doğası” olmak üzere toplam 8 ayrı bölümden oluşmaktadır. Bilimsel bilginin doğası bölümünde yer alan soruların her biri bilimin doğası ile ilgili konuları içermekte ve sorular bilimin doğası ile alakalı bir cümle ile başlamaktadır. Katılımcıların düşünceleri bu cümleleri destekleyen nitelikte ya da bu düşünceden farklı olabileceği gibi, iki seçenek arasında da olabilir. (Kaya, 2007). Ankete katılanlar için çoktan seçmeli olarak her soru açısından ayrı ayrı on seçenek sunulur ve katılımcı kendine en yakın bulduğu cevabı işaretler. Bu şekilde değerlendirme zorluğu ve düşüncelerin sınırlandırılması engellenmiş olur. Bu nedenle, Lederman, Wade ve Bell (1998) VOSTS’un geleneksel değerlendirme yani klasik çözümleme yöntemlerinden farklı olduğunu ve VOSTS’u öğrencilerin görüşlerini verimli hale getirmeye çalışan, öğrencilerin problemlerini sorgulayan açık bir girişim olarak düşündüklerini belirtmişlerdir (Ayar, 2007).

Bilimin Doğası İnanışlarının Tespitine Yönelik Araştırmalar

Bilimin doğasına ilişkin görüş, inanç ve tutumları ölçmeye yönelik çalışmalar 1960’lı yılların sonlarına doğru nitel ve nicel ölçekleri geliştirilmeye büyük derecede önem göstermeye başlayarak çalışılmıştır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Zacharias ve Barton 2004). Bilimin sadece bir tanımının olmamasına, bu konudaki görüşlerin, inançların çeşitliliğine ve bu nedenle de bilimin doğasına ilişkin görüşlerin ölçülmesinin, ölçme aracının geliştirilmesinin zorluluğuna (Zacharias ve Barton, 2004) karşın bu yöndeki etki yine de giderek artmaktadır. Bilime ve bilimin doğasına yönelik

inancıları ölçmek için geliştirilmiş birçok ölçeğin var olması da bunun önemli bir göstergesidir. Çoğunlukla bilimin doğası başlığı altında sürdürülen araştırmaları 4 grupta toplamak mümkündür. Bunlar; (i)öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin değerlendirildiği araştırmalar; (ii)öğrencilerin/öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirmek üzere yapılan araştırmalar; (iii)öğretmenlerin/öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin değerlendirildiği araştırmalar; (iv)öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin sınıf içi uygulamalarının etkisinin değerlendirildiği araştırmalar olarak ifade edilebilir (Aslan, 2009).

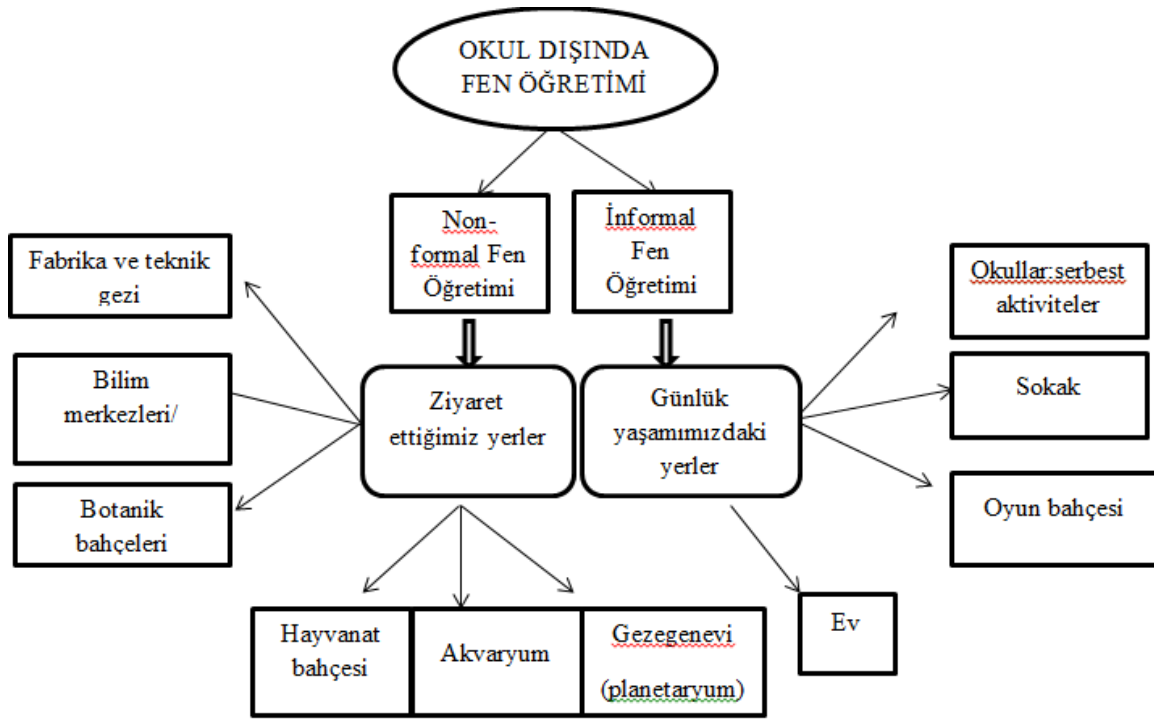
Okul Dışı Öğrenme Ortamları

21. yüzyılda ihtiyaçlarımız bilim ve teknoloji ile sürekli değişmektedir. Hayatımızın her alanında bulunan, gelişen bilim ve teknoloji hem eğitimde hem de öğretimde yer almaktadır. Bu durumun neticesinde öğrenilecek konular ve konuların öğrenilirken uygulanacak yöntem ve teknikler ile öğrenme ortamları zamanla değişmeye başlamıştır. Ortaya çıkmaya başlayan ihtiyaçlarla birlikte öznel değişiklikleri de fark etmek gerekmektedir. Öğrenme ortamı denildiğinde ilk akla gelen sınıf içi ortamlar olarak düşünülmektedir. Fakat sınıf içi öğrenme ortamları yerini sıkça kullanılan okul dışı öğrenme ortamlarına bırakmaya başlamıştır. Okul dışı öğrenme genel olarak, bilim ve teknolojinin eğitime ve öğretime sunduğu değişikliklerle öğrenme sürecinde bireysel farklılıkları kapsayan bir kavram olarak karşımıza çıkar. Eshasch (2006) öğrenmeyi formal, Non-formal ve informal olmak üzere 3 temel başlık altında toplamıştır. Eshasch (2006)'ın öğrenmeye nasıl baktığı Şekil 4'te verilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde kapsamlı olarak 3 öğrenme türünün; uygulandığı kısım, motivasyon şekli, değerlendirme şekli, öğretiminin nasıl işlenmesi gerektiği adımların özelliklerinin birbirlerinden olabildiğince değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Formal Öğrenme	Non-Formal Öğrenme	İnformal Öğrenme
☐	☐	☐
☐ Genellikle Okulda	☐ Okul dışı kurumlarda	☐ Her yerde
☐ Motivasyon genel anlamda daha dışsal	☐ Motivasyon dışsal olabilir ama genel anlamda içsel	☐ Temelde içsel motivasyon
☐ Yapılandırılmış	☐ Yapılandırılmış	☐ Yapılandırılmamış
☐ Zorunlu	☐ Genellikle gönüllü	☐ Gönüllü
☐ Öğretmen Liderliğinde	☐ Rehber ya da öğretmen liderliğinde	☐ Genellikle öğrenenin öncülüğüyle
☐ Öğrenme değerlendirilir	☐ Öğrenme genellikle değerlendirilmez	☐ Öğrenme değerlendirilmez
☐ Ardışık	☐ Genellikle ardışık değil	☐ Ardışık değil
☐ Genellikle önceden planlanmış	☐ Genellikle önceden planlanmış	☐ Kendiliğinden

Şekil 4. Öğrenmenin temel başlıkları. Eshach, H. (2006), Science literacy in primary schools and pre-schools (C.1). Dordrecht, Hollanda: Springer.

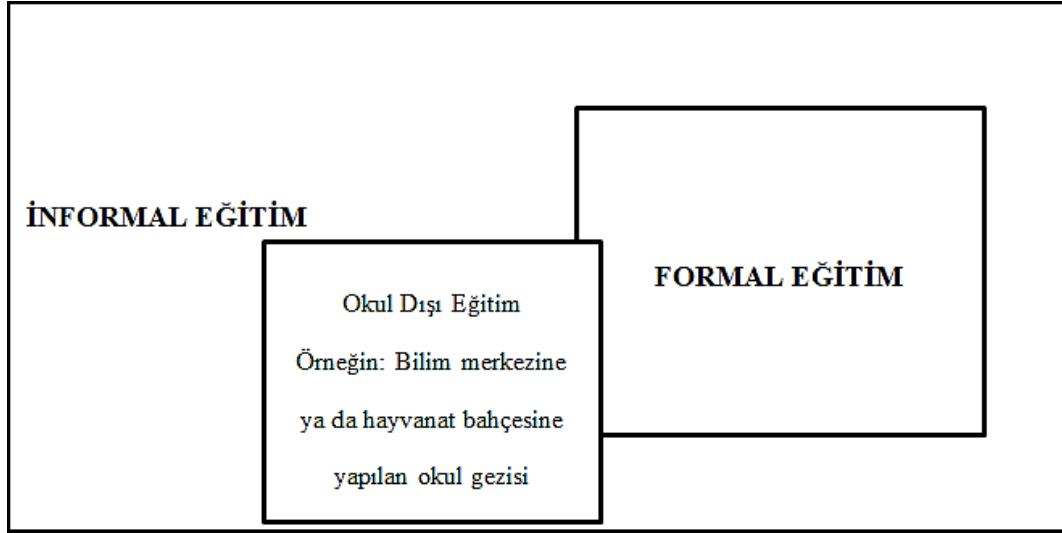
Okul dışı öğrenmenin özelliklerini daha iyi anlayabilmek için Eshach (2007) non-formal ve informal öğrenme ortamlarındaki farka odaklanılmasını önermektedir. Okul dışı öğrenmenin doğası hakkında ayırım, öğrenmenin gerçekleştiği yere gitme sıklığına dayanmaktadır. İnformal öğrenme kendiliğinden gerçekleştiği için, evler, bahçeler, parklar veya sokaklar gibi günlük rutinimiz içindeki yerlerde ve hatta okulda - özellikle teneffüs saatlerinde meydana gelmesi daha olasıdır. Zaman zaman sadece müzeler, hayvanat bahçeleri, planetaryumlar veya akvaryumlar gibi yerleri ziyaret ettiğimizden, burada non-formal öğrenmenin gerçekleşmesi daha olasıdır. Bu ziyaretler genellikle hazırlıklı olarak gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, bu kurumlarda yapılandırılmış faaliyetlere katılma eğilimindeyiz, özellikle ziyaret okullar için bilimsel bir gezi çerçevesinde ise. Şekil 5'te açıklanan bu farklılıkları özetlenmektedir.



Şekil 5. Non-formal ve informal öğrenme. Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. Journal of Science Education and Technology, 16 (2), 171-190.

Okul dışı eğitim; öğretim müfredatına uygun bir şekilde, sınıf içi ortamdan farklı olarak dış alanların ve kurumların çalıştırdığı eğitim anlamına gelmektedir. Salmi (1993)'e göre önemli bir terim olan okul dışı eğitim; okul zamanında ve müfredata göre gerçekleşen, ancak fiziksel okul binası dışındaki ortamları ve enstitüleri kullanan eğitim anlamına gelmektedir. Formal eğitim öğretmen tarafından okulda planlı, programlı uygulatılan sistemdir. Non-formal eğitim ise düzenlenmiş ve net hedefleri olan ancak resmi okul sisteminin dışında gerçekleşen herhangi bir eğitim anlamına gelir (Salmi, 1993, Maarschalk 1986). Non-formal eğitim genellikle gelişmekte olan ülkelerdeki okuma kampanyalarıyla bağlantılı olarak kullanılır. Non-formal eğitim terimi kullanıldığında evde, fabrikalarda veya medya aracılığıyla gerçekleşen öğrenmeyi kapsamaz. İnformal eğitim de aile, arkadaş, sosyal gruplar, müzeler, kütüphaneler, bilim merkezleri, bilim ve teknoloji ile ilgili birçok kurum ve kuruluştan oluşan sistemdir. Salmi (1993)'e göre informal eğitim; ilk işlevi eğitmek olmayan farklı enstitüler tarafından verilen eğitimidir: gazeteler, televizyon, kütüphaneler, hobiler, akran

grupları ve aile. Okul dışı eğitim, Şekil 6’da gösterildiği gibi, informal eğitim için genellikle resmi olmayan eğitim kaynaklarını kullanır. Şekil 6’da Salmi (1993) tarafından görselleştirilen informal ve formal eğitim arasındaki ilişki sunulmuştur.



Şekil 6. İnformal ve formal eğitim arasındaki ilişki. Salmi, H. (1993). Science centre education. motivation and learning in informal education. research report 119. Doctoral Dissertations, Helsinki University, Department of Teacher Education, Finland.

İnformal eğitimlerden bilim merkezlerinin çalışma prensibi her yaştan ziyaretçiye açık olan ortamın ailelerin, arkadaş gruplarının, bireyin tek başına gezebildiği okul dışı öğrenme ortamıdır. Okul dışı öğretim yerleri yapılandırılmış sistemle öğretmen veya rehber eşliğinde önceden planı yapılan yerlerdir. Bilim ve teknoloji müzeleri, tarih ve sanat müzeleri, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, akvaryumlar, bilim merkezleri, gezegenevleri (planetaryumlar), bilim kampları, informal ortamları tanımlamaktadır. Tanımlardan yola çıkarak öğretim programı içerisinde yapılan bilimsel etkinlikler, okul dışı gezileri ve bu etkinliklerin, gezilerin sonucunda elde edilen yorum informal öğrenme ile iç içe bulunduğu ortaya çıkmaktadır.

Okul Dışı Öğrenme Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Bu bölümde ulaşılan çalışmalar “okul dışı öğrenme ortamlarında alan bilgisine ilişkin değerlendirmeler”, “okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşler” ve “bilim merkezlerinde çalışan rehberlere ilişkin görüşler” olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Alan Bilgisine İlişkin Çalışmalar

Gerber, Anne, Cavallo ve Marek (2001) yürüttükleri araştırmada öğrencilerin informal öğrenme deneyimleri ve sınıfta fen öğretimine göre fen öğreniminin bir yönü olan bilimsel düşünme becerisinde olası farklılıkları araştırarak sınıf dışı deneyimsel öğrenmenin etkisinin anlaşılmasını amaçlamıştır. İki yönlü ANOVA sonuçları, informal öğrenme ortamlarının ve sınıfta fen öğretim prosedürlerinin öğrencilerin bilimsel düşünme becerisi üzerinde önemli temel etkiler gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Zenginleştirilmiş informal öğrenme ortamlarına sahip öğrenciler, formal öğrenme ortamlarına sahip olanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bilimsel düşünme becerilerine sahip olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, sorgulamaya dayalı fen sınıflarındaki öğrenciler, sorgulamaya dayalı olmayan fen sınıflarındaki öğrencilere göre daha yüksek bilimsel muhakeme yetenekleri göstermiştir. Bu sonuçlar hem informal öğrenme fırsatları hem de bilimde sorgulamaya dayalı öğretime daha fazla vurgu yapılması gerektiğini göstermiştir. Okul dışı etkinliklerin önemini öğretmenlerin kavraması durumunda, ebeveynleri çocuklarının öğrenimini kolaylaştırıcı olarak aktif şekilde dahil edebilecek ev merkezli etkinlikleri teşvik edebilirler.

Bozdoğan (2008) bir bilim merkezindeki etkinlik ve gösterilerin fen öğretimine katkısını öğrenmek amacıyla Türkiye’de bir üniversitede Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans eğitimi programı 4. sınıfta öğrenim gören 14 kadın ve 12 erkek olmak üzere toplam 26 öğretmen adayının katılımıyla çalışmayı sürdürmüştür. Öğretmen adaylarının bilim merkezi ziyareti sonrası görüşlerinin beraberinde araştırmacı tarafından geliştirilen bir ölçek ile bilim merkezindeki deney ve gösteriler değerlendirilerek veriler toplamıştır. Toplanan verilerin

yorumlanmasıyla bilim merkezinde bulunan deney ve gösterilerin alan bilgisi, ilgi düzeyi gibi katkılarla birlikte öğretmenler için mesleki açıdan sürekli gelişime açık bir şekilde imkân sağlayan ortamlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Lelliott (2014) 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin astronomi ve uzay bilimleri konuları ile ilgili bir bilim merkezinde öğrencilerin yerçekimi ile ilgili bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla inceleyen bir çalışma yürütmüştür. Verilerini görüşme yolu ile toplandığı çalışmada öğrencilerin yerçekimi ile ilgili oldukça anlamlı ve doyurucu biçimde bilgi elde ettikleri ve kavram yanlışlarını gideren görüşlere ulaştıkları tespit edilmiştir.

Faria, Guilherme, Gaspar ve Boaventura (2015) iki farklı bilim müzesi gezisinin ilkökul öğrencilerinin fen alan bilgisi, bilimin doğası görüşleri ve becerileri üzerindeki etkisini inceleme amacıyla bir araştırma sürdürmüştür. Araştırmada bir ilkokulun 4. sınıfındaki 25 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Deniz canlıları ve deniz taşıtları bağlamında tasarlanmış iki farklı bilim müzesine birer hafta arayla gidilerek etkinliklerde gözlemler yapılmış ve arkasından görüşmeler ve formlar uygulanmıştır. Araştırma da toplanan veriler bilim merkezlerinde sadece fen alan bilgilerinin öğretilmediğini, aynı zamanda bilimsel bilginin yapısı ve ortaya çıkışı hakkında uyarıcı bir ortamın olduğunu ve ziyaretçilerde bilim tarihi ile ilgili konulara ilginin oluştuğunu ortaya çıkarmıştır.

Bozdoğan ve Kavcı (2016) okul dışı öğrenme ortamlarında 5E modeli üzerine gerçekleştirilen etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarısına etkisini incelemiştir. Bu amaçla ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Altıncı sınıflarda öğrenim gören 30 deney, 30 kontrol grubunda bulunan toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada gruplara “Kuvvet ve Hareket” ünitesinden konular işlenmiştir. Bir ay süren araştırmada deney grubuna 5E modeli ile kontrol grubuna ise öğretim programına uygun olarak dersler işlenmiştir. Araştırmacının geliştirdiği akademik başarı testi ve yarı-yapılandırılmış görüşme formları ile alınan verilerde iki grubun da uygulama sonrasında akademik başarılarının yükseldiği, deney grubundaki artışın ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen araştırmalar kapsamında; okul dışı öğrenme (informal öğrenme) ortamlarına ilişkin yurtiçi ve yurtdışı araştırmalarda öğrencilerin bu ortamlarda hangi kazanımları kazandıkları, öğretmenlerin ve velilerin informal ortamların eğitimde kullanılmasına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Bilim merkezlerinin fen eğitime katkısını ele alan yurtiçi ve yurtdışı çalışmalarda bilim merkezlerinin ziyaretçilerinin fen alan bilgisine katkılar sağladığı gibi bilime ilişkin ilgi ve görüşlerde farklılıklara neden olduğu görülmüştür.

Okul Dışı Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşlerin İncelendiği Araştırmalar

Sevdalis ve Skoumios (2014) öğretmenlerin okul dışındaki non-formal ve informal öğrenme ortamlarındaki fen eğitimi üzerine görüşlerini incelemiştir. Uyguladıkları çalışmada 247 ilköğretimden ve 124 ortaöğretimden olmak üzere toplam 371 fen öğretmeni katılımcı bulunmuştur. Veri toplamada araştırmacılar tarafından geliştirilen fen eğitiminde informal ve non-formal öğrenmeye ilişkin görüşme soruları kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler öğretmenlerin büyük çoğunluğunun hiç bilim merkezi ziyareti gerçekteştirmedini ya da nadiren gerçekteştirdini göstermiştir.

Ay, Anagün ve Demir (2015) fen öğretimi için okul dışı ortamları ile ilgili sınıf öğretmen adaylarının görüşlerini öğrenmek üzere bir araştırma yürütmüştür. Bir üniversitenin sınıf öğretmenliği lisans programı 3. sınıfında öğrenim gören 37 öğretmen adayı ile yürütölmüş bu araştırmada veri toplamak için araştırmacılar tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan bir form kullanılmıştır. Bu formdan toplanan verilerde görüşlerin genel algılar, fen öğretim programı ve öğretmenin perspektifi fikirlerinin yoğunlaştığı görölmüştür. Çalışmanın bulguları ise öğretmen adaylarının öğrencileri öğrenme sürecinde aktif kılma, bilimsel süreç becerileri kazandırma ve kalıcı öğrenmeler sağlama yönünden okul dışı öğrenme ortamlarını olumlu bulduklarını; öğretmenlerin zamanı ve öğrencileri denetim altında tutmasının zorlaşması yönünden olumsuz bulduklarını ortaya çıkarmıştır.

Bozdoğan ve Ustaoglu (2016) planetaryumların bir deyişle uzay tiyatrosunun fen öğretiminde kullanılabilmesi ile ilgili fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerini incelemiştir. 22 kadın ve 9 erkek katılımcı ile sürdürülen çalışmada bir planetaryuma düzenlenen gezi sonrasında mülakat yoluyla katılımcıların görüşleri alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak toplanan verilerde katılımcılar planetaryumların öğrencilerin dikkatini çekme açısından oldukça uygun yerler olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında ders içi etkinliklerle ilişkilendirilerek öğrencilerin bu öğrenme ortamlarında kalıcı deneyimler yaşayabileceği ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebileceğini ifade etmişlerdir.

2007-2016 yıllarında Saraç (2017) okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin ulusal-uluslararası alanda yapılmış olan araştırmaları incelemiş ve 14'ü doktora, 43'ü yüksek lisans ve 76'sı ise hakemli dergilerde yayımlanan toplam 133 çalışmaya ulaşmıştır. Araştırma sonucunda son yıllarda okul dışı öğrenme ortamları üzerine yapılan çalışmaların düzenli olarak arttığı, gezi/doğa etkinliklerinin ve müze/bilim merkezlerinin daha çok kullanıldığı, genellikle nicel ve betimsel/tarama yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmaların çoğunlukla ortaokul öğrencileri ve öğretmenler ile gerçekleştirildiği, Fen Bilimleri alanında yapılan çalışmaların diğer disiplin alanlarında yapılan çalışmalardan daha fazla olduğu saptanmıştır. Kazanım konularına göre incelendiğinde, çalışmaların daha çok okul dışı öğrenme ortamları alanında eğitim/öğretim sorunları, okul dışı öğrenme ortamlarına karşı tutum-ilgi geliştirme ve okul dışı ortamların öğrenme ürünlerine etkisi doğrultusunda olduğu görülmüştür.

İncelenen araştırmalar kapsamında; daha çok Fen eğitime yönelim olduğu, Fen eğitiminde okul dışı öğrenme (informal öğrenme) ortamlarına ilişkin görüşlerin incelendiği ulusal ve uluslararası araştırmalarda bu ortamların fen eğitiminde önemli rol oynadığı; ancak bu mekanlara yapılan ziyaretlerin çeşitli olumsuzluklar nedeniyle fazla yapılamayacağı yönünde sonuçlar ortaya çıkarılmıştır.

Bilim Merkezlerinde Çalışan Rehberlere İlişkin Araştırmalar

Davidsson ve Jakobsson (2007) Norveç'teki bilim merkezlerinde çalışan rehberlerin yürüttükleri etkinliklerde bilimin ilerlemesinde hangi boyutlarda olduğunu tespit etme amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 30 bilim merkezinden 66 rehber internet üzerinden uygulanan ankete katılarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın neticesinde rehberlerin çoğunluğunun bilimsel kavramlara, bilimin etki ettiği yönlerine ve günlük yaşamdaki rolüne dikkat çekildiği, bilimsel süreçlere odaklanılmadığı bilimi ürün odaklı anlattıkları, bunlarla karşıt olarak bilimin diğer özelliklerine ileride vurgu yapmak istedikleri ortaya çıkmıştır.

Tran (2008) İngiltere'de bilim müzelerindeki rehberlerin çalışma düzenlerini nasıl açıkladıkları ve iş disiplini tespit etmeye yönelik bir çalışma yürütmüştür. Çalışmaya 10 bilim müzesinde çalışan 24 rehber katılmıştır. Görüşme yoluyla veri toplanan çalışmanın sonucunda rehberlerin çoğunluğunun yaptığı işi kavramsal bilgileri ziyaretçilere sunma, yürüttükleri etkinliklerde ise bilimsel dili gerektiğince kullanmadıkları ve basit anlatımlar gerçekleştirdiklerine ulaşılmıştır.

İncelenen araştırmalar kapsamında; bilim merkezlerinde çalışan rehberlere ilişkin çalışmalarda, rehberlerin etkinliklerde kavramsal bilgileri aktarması, bilimin özellikleri ve bilimsel bilginin işleyişi hakkında bilgiler vermesi konularında yetersizliklere sahip olduğu görülmüştür.

Bilimin Doğası Üzerine Yapılmış Çalışmalar

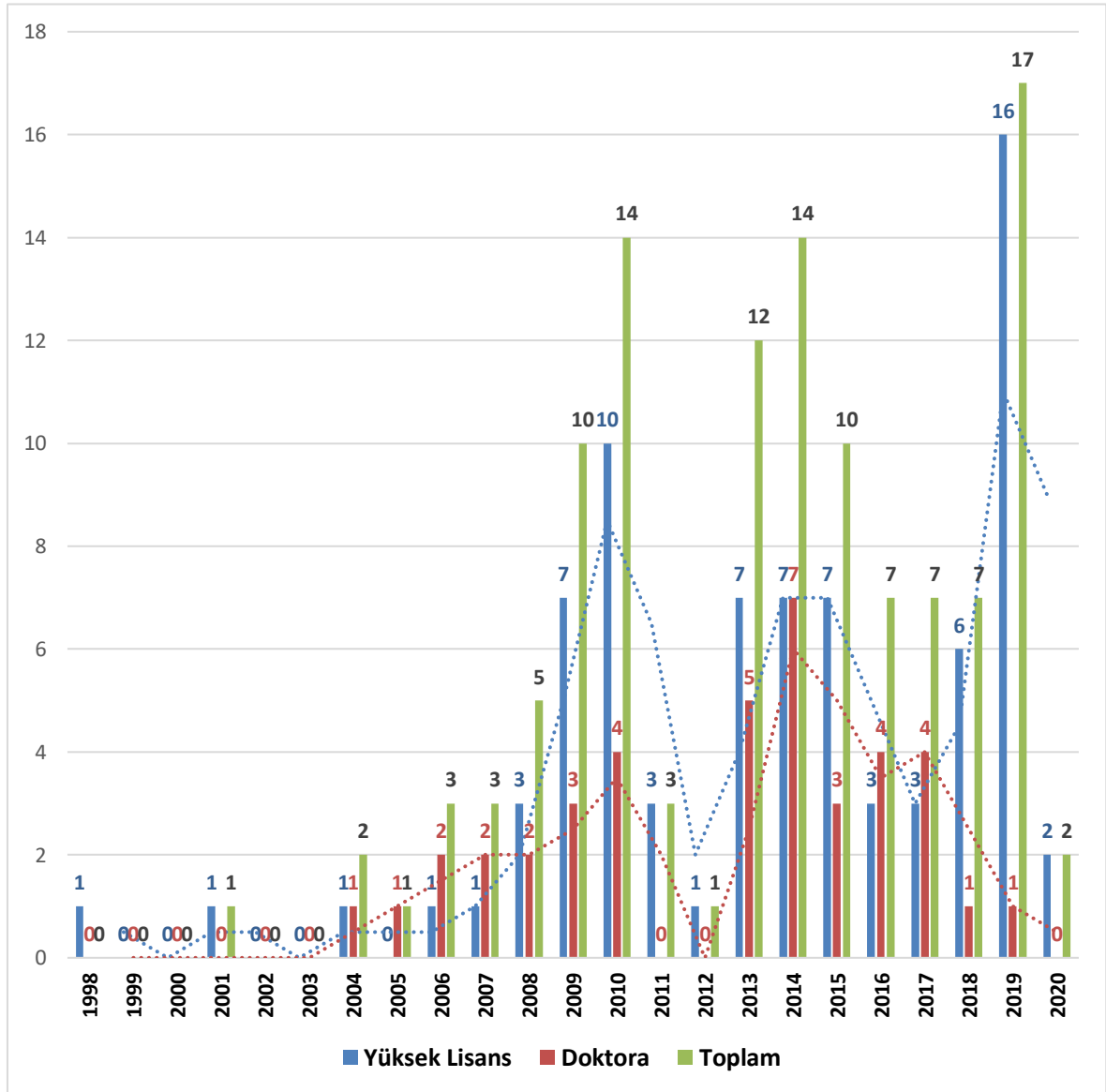
Türkiye'deki fen eğitimi literatürüne bilimin doğası 1998 yılında girmiş olmasına rağmen 2004 yılına kadar sadece 2 makale 2 yüksek lisans çalışması yapılmıştır. Başka bir ifadeyle 1998-2004 yılları arasındaki 6 yıllık süreçte bilimin doğası konularına ilginin çok az olduğu söylenebilir. 2004-2005 yıllarında 2 doktora 1 yüksek lisans ve 1 makale çalışması ile ilginin yavaş yavaş artmıştır. 2006 yılından itibaren de yeni çalışmaların alana kazandırıldığı,

düzenli sayılabilecek kapsamda bir gelişmenin olduğu görülmüştür. 2007-2010 yılları arasında bilimin doğası çalışmalarının ivme kazandığı, özellikle makale sayılarında artış olduğu (f=49) söylenebilir. 2011 ve 2012 yıllarında 33 makale yazılmış, başka bir ifadeyle yayımlanan makale sayısında artış gözlenirken yüksek lisans (f=4) ve doktora (f=0) çalışmalarında bir azalış olmuştur. Erdaş, Doğan ve Serhat (2016) tarafından yapılan Bilimin doğasıyla ilgili 1998-2012 yılları arasında Türkiye’de yapılan çalışmaların değerlendirmesine göre 90 makale, 29 yüksek lisans, 15 doktora tezi yapılmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde 2004 yılından itibaren düzenli bir artışın başladığı, başka bir ifadeyle araştırmacıların ilgilerinin bilimin doğası alanına 2004 yılından itibaren kaydığı söylenebilir (Erdaş, Doğan ve Serhat, 2016). İnce ve Özgelen (2015)’nin 2004-2014 yılları arasında SSCI/SCI indeksli uluslararası dergilerde yayınlanan ve başlık kısmında “bilimin doğası” kavramı geçen 127 makale incelemeleri bu bulguyu destekler niteliktedir. 2013-2015 yılları arasında toplam 49 tezde bilimin doğası konusu üzerine odaklanılmıştır. Ayvacı ve Akdemir (2017) bu tezlerden 36 sına ulaşabilmiş ve bu çalışmaları değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeye göre tezlerin %42’sinin yüksek lisans,%58’inin doktora türünde yürütülmüştür. 2013 yılından itibaren bilimin doğası alanında yayımlanmış olan tez sayıları arasında yıllara göre belirgin bir fark gözlemlendiğine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca araştırma türü açısından doktora alanında yapılan çalışmalara 2015 yılında daha az yer verildiği belirlenmiştir.

2016 yılından itibaren yayımlanmış olan bilimin doğası ile ilgili 40 tezin %75’ i yüksek lisans,%25’inin doktora türünde yürütülmüştür. 2016 yılında yayımlanmış 7 tezin 3’ü yüksek lisans, 4’ü ise doktora türünde; 2017 yılında yayımlanmış olan 7 tezin 3’ü yüksek lisans, 4’ü ise doktora türünde; 2018 yılında yayımlanmış olan toplam 7 tezin 6’sı yüksek lisans, 1’i ise doktora türünde; 2019 yılında yayımlanmış olan toplam 17 tezin 16’sı yüksek lisans, 1’i ise doktora türünde; 2020 yılında ise yayımlanmış olan toplam 2 tezin 2’sinin de yüksek lisans türünde yapılmıştır. 2016 yılından itibaren bilimin doğası alanında yayımlanmış olan tez sayıları arasında yıllara göre 2019 yılında belirgin bir fark gözlenmesi

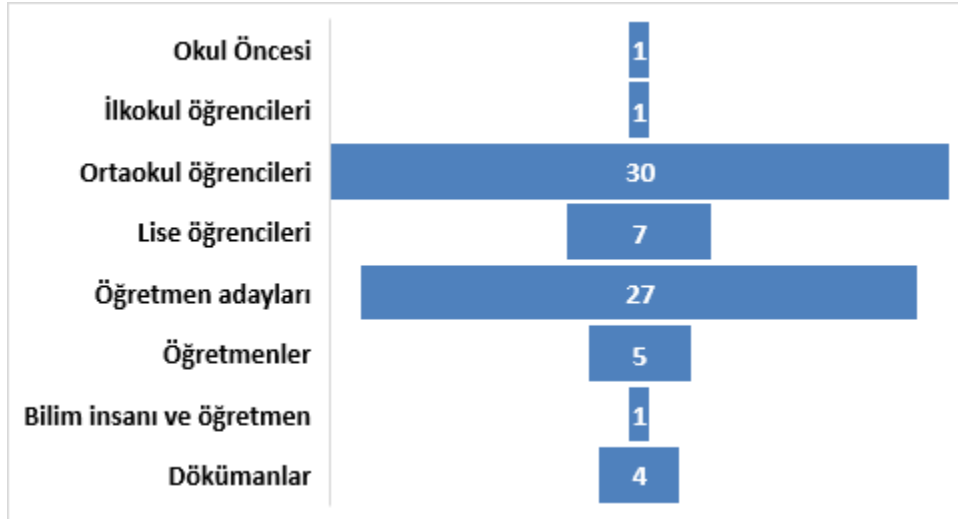
dikkat çekicidir. 2016-2021 yılları arasında yayımlanan tezlerin %42,5’u 2019 yılında yayımlanmıştır. Ayrıca araştırma türü açısından doktora alanında yapılan çalışmalara 2016 ve 2017 yıllarında daha fazla yer verilmiştir. 2020 yılında ise bilimin doğası üzerine yürütülen tez sayısında dikkati çeken oranda bir azalma görülmüştür. Bu durumun yaşanan Covid-19 salgınından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yüz yüze eğitime ara verilmesi ve alınan önlemler nedeniyle her alanda olduğu gibi lisans üstü eğitimde de aksamalar yaşanmıştır.



Şekil 7. Yapılan çalışma türlerinin yıllara göre dağılımı

1998-2021 yılları arasında yapılan çalışma türlerinin yıllara göre dağılımı Şekil 7’de verilmiştir. 2021 yılında yayımlanmış bir çalışma bulunmamaktadır. Şekil 7 incelendiğinde lisans çalışmalarının 2010 ve 2019 yıllarında; yüksek lisans çalışmalarının 2014, 2015 ve 2019 yıllarında; doktora çalışmalarının ise 2010 ve 2014 yıllarında pik yaptığı görülmektedir.

2013-2020 yılları arasında yapılan çalışmalarda seçilen örneklem türleri Şekil 8’de gösterilmiştir. Çalışmalarda ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileri, öğretmen adayları, öğretmenler ve çeşitli dökümanlar (ders kitapları, öğretim programları vb.) çalışma örneklemelerini oluşturmuştur. Şekil 8’de açıkça görüldüğü gibi örneklem olarak daha çok öğretmen adayı (%35,53) ve ortaöğretim öğrencileri (%39,47) seçilmiştir. Öğretmenler ve lise öğrencileri üzerine yapılan araştırmaların az oluşu bu örneklem türünde yapılacak olan çalışmaların literatürdeki eksikliği giderme açısından önemli olduğu söylenebilir. Sunulan bu çalışmada da öğretmenlere odaklanılması literatüre katkı sağlayıcı olması açısından önem arz ettiği söylenebilir.



Şekil 8. Bilimin doğası ile ilgili araştırmaların seçilen örneklem türüne göre dağılımı

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın amacına ulaşabilmek için yapılan yönteme ilişkin bilgiler yer almaktadır. Planlanan araştırmanın desenine, çalışma grubuna, verilerin toplanma sürecine verilerin geçerliği ve güvenirliğine ve verilerin analizine yönelik bilgilere ve açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma; nicel araştırma yöntem ve teknikleri kullanılan betimsel türde tarama modeli ile gerçekleştirilen çalışmadır. Bilim merkezlerini ziyaret eden öğretmenlerin bilimin doğası inancı puanlarının belirlenmesi ve bu puanların araştırmanın bağımsız değişkenlerine (cinsiyet, okul türü, mesleki kıdem yılı, branş) göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılacağından genel tarama modeline dayalı betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada da mevcut bir durum olduğu şekliyle betimlenmeye çalışıldığından tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri belirli bir konudaki eğilimleri veya bireysel görüşleri tespit etmek amacıyla kullanılan (Creswell, 2017, s.481), geçmişte veya halen var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2015, s.77). Bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin

ilgilerini, becerilerini, yeteneklerini vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir (Büyüköztürk, 2017). Tarama araştırmaları sıklıkla ilgilenilen konular doğrultusunda hedeflenen evrenden seçilen bir örneklem üzerinde uygulanarak zaman içerisinde oluşan değişikliklerin yanı sıra belirlenen zamanda evrene genellemelerin seçilen katılımcı örneklem üzerinde uyarlanmasıdır (Christensen, Johson ve Turner; 2015). Tarama araştırmacıları evrenden örneklem seçimi, anket veya görüşmelerle veri toplamak, veri toplamak için araç tasarlamak ve yüksek geri dönüş oranı yakalama süreçlerini sürdürürler (Creswell, 2017, s.488).

Düzeylerine göre, araştırma türleri “betimsel”, “ilişkisel” ve “müdahaleli” olmak üzere üç kategoride ele alınabilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun 2012, s. 15). “Etnografik”, “tarihi” ve “tarama” yöntemleri yapıları bakımından betimseldir (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Karadeniz, Demirel, 2009, s. 23). Betimleme; kişi, nesne ve olaylara ilişkin temel özelliklerin ifade edilmesi şeklinde tanımlanabilir (Özdemir, 2010). Betimsel araştırmalar ise verilerin bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlanması amaçlıdır (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Karadeniz ve Demirel, 2009, s. 23) ve “Ne?” sorusuna cevap verir (Karasar, 2015, s. 23). Eğitim alanındaki araştırmalarda en yaygın kullanılan betimsel yöntem “tarama” çalışmalarıdır. En yaygın kullanılma sebebi araştırmacıların bireylerin, grupların veya fiziksel ortamların özelliklerini özetlemesidir (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Karadeniz ve Demirel, 2016, s. 23; Fraenkel, Wallen ve Hyun 2012, s. 15). “Tarama” ve “betimleme” araştırmaları; olmuş, bitmiş olayları sonuçlarından izleyerek araştırmak anlamını taşımaktadır (Karasar, 2015, s. 23).

Araştırmanın Güvenirlik - Geçerlik Çalışmaları

Araştırmanın iç ve dış geçerliğine etki edecek unsurlara yönelik şu önlemler alınmıştır: Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak için özellikle veri toplama ve veri analiz süreçlerine odaklanılmıştır. Parametrik nitelik taşıyan veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Veri analizinde

her bir analiz tekniğinin ön koşullarının sağlanmasına dikkat edilmiştir. Araştırma katılımcılarının “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği”’den almış oldukları puanların güvenilirliği için iç tutarlık katsayısı (Cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Cronbach alfa katsayısı, ölçeğin homojenliği ve iç tutarlılığı hakkında bilgi verir. Elde edilen verilerden bu çalışmada Cronbach Alpha 0.827 olarak bulunmuştur. Cronbach alfa katsayısının yüksek olması, o ölçekteki maddelerin birbiriyle tutarlı olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin geliştirilme aşamasında yapılan geçerlilik ve güvenilirlik analizi ile ilgili bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Nicel Ölçmede Güvenirlik

Ölçme araçlarının, ölçüm hatalarından ayrılması, başka bir ifade ile ölçme aracının tutarlı ve duyarlı olması güvenilirlik olarak tanımlanır. Duyarlı olan ölçme aracı hatayı en aza indirir. Hatasız ölçme aracı yoktur. Bunun sebebi kullanılan ölçeğin; uygulama alanına, kişiye, yararlanılan kaynak ölçme aracına etki etmesidir. Dolayısıyla en güvenilir ölçüm, en az hata ile ölçülen ölçme aracıdır. Güvenirlik analizlerinden kararlılık anlamında test tekrar test yöntemi ve iç tutarlılık anlamında cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ve madde-toplam korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Elde edilen değerler ölçeğin alt boyutlarının hemen hepsinde birinci ve ikinci uygulama arasında $p<0.05$ anlamlılık düzeyinde bir ilişki olduğunu, Ölçeğin bütünü için de ilk ve son uygulamalardan alınan ortalama puanlar arasında $p<0.05$ anlamlılık düzeyinde bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Cronbach Alfa değerleri (tümü için 0,783) ölçme aracının tüm faktörleri (alt boyutları) için anlamlı ve kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir.

Nicel Ölçmede Geçerlilik

Geçerlilik, kullanılan ölçme aracında parametrik nitelik taşıyan veriler elde etmek için ölçme derecesi olarak tanımlanır. Ölçme aracında, ölçülmek istenen özellik diğer verilerden

farklı ise geçerli olarak kabul edilir. Geçerlilik dört (4) çeşit bölümden oluşmaktadır. Ölçme aracının geçerliliğinin artabilmesi kapsam geçerliliği, yordama geçerliliği, yapı geçerliliği, görünüş geçerliliğini sağlamaları şartı ile mümkündür. Ölçme aracının geçerlilik çalışmasında kapsam geçerliliğine ve yapı geçerliliğine bakılmıştır.

Kapsam Geçerliliği

Örneklem-Evren ilişkisinde ölçülmek istenilen özelliklerin tek bir ölçüm aracında bulunması kapsam geçerliliğidir. Kapsam geçerliliği için ilgili konu alanında uzman 3 akademisyenden görüş istenmiş bazı maddeler için gerekli görülen değişiklikler yapılarak ölçme aracı söz konusu geçerlik anlamında iyileştirilmiştir.

Yapı Geçerliliği

Ölçme araçlarından kapsam, yordama, görünüş geçerliliğine bakıldıktan sonra gözlenebilecek davranışları anlayıp ölçebilecek bir araç düzenleyip betimlenerek ölçen geçerlilik yapı geçerliliğidir. Ölçme aracının yapı geçerliği için ölçme aracında yer alan maddelerin aynı ya da yakın nitelikleri ölçüp-ölçmediğini veya farklı boyutlar altında toplanıp toplanmadığını saptamak üzere “faktör analizi” yapılmıştır. Bütün faktörlerin özdeğerlerinin 1’den büyük olduğunu ve yedi faktörün toplam varyansın %50,15’ini açıkladığını, dolayısıyla ölçme aracının bu 7 faktör üzerinden değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Evren ve Örneklem

Ülkemizdeki bilim merkezleri 17 tanedir (BİLMER MeGeP, 2015). Bilim merkezlerinin bulunduğu iller Ankara, İstanbul, Konya, Elazığ, Bursa, İzmir, Eskişehir, Gaziantep, Kocaeli ve Muğla’dır. Tablo 1’de illere göre bilim merkezi frekans ve yüzde dağılımı verilmiştir.

Toplam 10 ilimizde bilim merkezi bulunmaktadır. Ankara’da ise 3 adet bilim merkezi kurulmuştur. Araştırmanın evrenini 2019-2020 yılında bilim merkezine gelen veya gezi düzenleyen öğretmenler oluşturmuştur

Araştırmacının incelediği olay veya olguyu en iyi yansıtacağını düşündüğü veya hakkında bilgi almak istediği gruplar evreni oluşturmaktadır. Başka ifadeyle bilimsel araştırmalarda gereksinim duyulan veriler araştırmaya konu olan olguları içinde barındıran evrende bulunmaktadır (Baltacı, 2018; Liamputtong, 2013). Farklı özelliklere sahip öğeler ve yığınlar bütünü olması açısından evrenin tamamına ulaşılarak veri toplanması çeşitli güçlükleri barındırır (Karasar, 2015; Tashakkori ve Teddlie, 2010; Miles ve Huberman, 1994). Evrene erişim güçlükleri araştırmacıyı aktif olarak araştırdığı evreni temsil ettiğini düşündüğü grup olan örnekleme yönlendirir.

Tablo 1

İllere Göre Bilim Merkezi Frekans Dağılımı

Bilim Merkezi	Şehir	f
Feza Gürsey Bilim Merkezi	Ankara	3
ODTÜ Toplum ve Bilim Merkezi		
Polatlı Belediyesi Bilim Merkezi ve Uluğ Bey Gökevi		
İTÜ Bilim Merkezi	İstanbul	6
Bağcılar Belediyesi Bilim Merkezi		
Bayrampaşa Belediyesi Bilim Merkezi		
Sancaktepe Bilim Merkezi		
Üsküdar Bilim Merkezi		
İstanbul Yeşilköy Hava Kuvvetleri Müzesi	İzmir	1
Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi		
Konya Bilim Merkezi ve Uzayevi	Konya	1
Bilim Deney Merkezi ve Sabancı Uzay Evi	Eskişehir	1
Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi	Bursa	1
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Turkcell Gezegeni ve Bilim Merkezi	Gaziantep	1
Kocaeli Seka Park Bilim Merkezi	Kocaeli	1
Elazığ Bilim Merkezi SOBİDEM	Elazığ	1
ITAP Bilim ve Toplum Merkezi	Muğla	1
Toplam		17

Örneklem üzerinde çalışmanın üç temel nedeni vardır. Bu temel nedenler maliyet güçlükleri, kontrol güçlükleri ve etik zorunluluklardır (Karasar, 2015, s. 111). Bu çalışmada zaman ve enerji tasarrufu sağlanabilmesi, geçerli ve güvenilir veri toplanabilmesi, araştırma için gerekli kontrollerin kurulması gerekçesiyle örneklem üzerinde çalışılmıştır. Büyüköztürk vd. (2016, s. 92)'e göre uygun/kazara örneklemede araştırmacı; sınırlılıklar nedeniyle, örnekleme kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçer. Zaman, geçerli ve güvenilir veri toplama ve kolay ulaşılabilirlik açısından bu çalışmada örneklem seçim yöntemi olarak uygun örnekleme kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Feza Gürsey Bilim Merkezi'ne gelen veya gezi düzenleyen ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 304 öğretmen oluşturmuştur.

Araştırmaya Katılanların Demografik Bilgileri

Bu başlık altında, araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyetleri, mesleki kıdem yılı, branş ve okul türü bilgileri tablolar halinde sunulmuştur.

Araştırmaya Katılanların Cinsiyet Dağılımı

Tablo 2'de araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 2

Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Değişken		f	%
Cinsiyet	Erkek	82	27,0
	Kadın	222	73,0
	Toplam	304	100

Tablo 2’de görülebileceği gibi, araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyetlerine göre 222’si kadın (%73), 82’si ise erkek (%27)’tir. Çalışma grubunun yaklaşık dörtte üçünün kadın öğretmenlerden oluştuğu söylenebilir.

Araştırmaya Katılanların Mesleki Kıdemlerine Göre Dağılımı

Araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdem yılı değişkenine göre dağılımı Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Dağılımı

Değişken	f	%
Mesleki kıdem yılı	9 yıl ve altı	28,9
	9-19 yıl	41,4
	19 yıl ve üzeri	29,6
	Toplam	100

Mesleki kıdem yıllarına göre öğretmenlerin %28,9’u 0-9 yıllık bir mesleki deneyime sahipken, %41,4’ü 9-19 yıl arası, %29,6’sı ise 19 yıl ve üzeri bir öğretmenlik mesleki deneyimine sahip olduğunu ifade etmiştir. Araştırma katılımcılarının çoğunluğunun deneyimli öğretmenlerden oluştuğu söylenebilir.

Araştırmaya Katılanların Görev Yaptıkları Okul Türüne Göre Dağılımı

Araştırmaya katılan öğretmenlerin görev yaptıkları okul türü değişkenine göre dağılımı Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4

Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Görev Yaptıkları Okul Türü Değişkenine Göre Dağılımı

Değişken		f	%
Okul türü	İlkokul	109	35,9
	Ortaokul	147	48,4
	Lise	48	15,8
	Toplam	304	100

Öğretmenlerin görev yaptığı okul türleri açısından dağılımları 109 (%35,9) ilkokul, 147 (%48,4) ortaokul, 48 lise (%15,8) şeklindedir. Tablo 4 incelendiğinde çalışmaya katılanlardan okul türü açısından lisede öğretmenlik yapanların sayısının en az olduğu görülmektedir.

Araştırmaya Katılanların Branşlarına Göre Dağılımı

Tablo 5'te araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki branş değişkenine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 5

Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Branş Değişkenine Göre Dağılımı

Değişken		f	%
Mesleki branş	Sınıf	109	35,9
	Fen ve teknoloji	56	18,4
	Matematik	32	10,5
	Sosyal bilimler	41	13,5
	Bilgisayar ve teknoloji	13	4,3
	Yabancı dil	19	6,3
	Kimya	4	1,3
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	7	2,3
	Fizik	8	2,6
	Biyoloji	10	3,3
	Edebiyat	5	1,6
	Toplam	304	100

Tablo 5'te örnekleme yer alan öğretmenlerin 8'i (% 2,6) fizik, 7'si (% 2,3) din kültürü ve ahlak bilgisi, 56'sı (%18,4) fen ve teknoloji, 19'u (%6,3) yabancı dil, 32'si (%10,5) matematik, 109'u (%35,9) sınıf, 13'ü (%4,3) bilgisayar ve teknoloji, 41'i (%13,5) sosyal bilimler, 5'i (%1,6,) edebiyat, 4'ü (% 1,3) kimya, 10'u (% 3,3) biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadırlar. Örnekleme öğretmenlerin branşlarına göre en çok sınıf öğretmenleri, en az ise kimya öğretmenleri yer almaktadır.

Araştırma sonuçlarının daha sağlıklı analiz edilebilmesi için alan yazında tercih edilen (Yılmaz Toplu, 2012) tekrar gruplama yoluna gidilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler kendi içlerinde, alanlar ölçüt alınarak tekrar gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmada sayısal grup matematik, fizik, kimya, biyoloji ile fen ve teknoloji branş alanlarından; sözel grup sosyal bilimler, edebiyat ile din kültürü ve ahlak bilgisi branş alanlarından; beceri grubu bilgisayar ve teknoloji ile yabancı dil branş alanlarından oluşmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenler kendi içlerinde, alanlar ölçüt alınarak tekrar gruplandırılmıştır. Branşlarının gruplandırılmış şekline göre dağılımı Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6'da açıkça görüldüğü üzere çalışmaya katılan öğretmenlerin 110'u (%36,2) sayısal dersler, 53'ü (%17,4) sözel dersler, 32'i (%10,5) beceri dersleri, 109'u (%35,9) sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktadırlar. Çalışmaya katılan öğretmenlerin frekansının en yüksek olduğu branş sayısal öğretmeni, en az olduğu branş ise beceri derslerin öğretmenidir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Gruplandırılmış Branşlara Göre Dağılımı

Branş	f	%
Sınıf	109	35,9
Sayısal	110	36,2
Sözel	53	17,4
Beceri	32	10,5
Toplam	304	100,0

Ölçme Araçları

Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında, ölçeğin psikometrik özelliğine ilişkin aranan iki temel bilgi güvenirlik ve geçerliktir (İmamoğlu, 2008). Ölçme araçlarının bireylerin davranışlarını tahmin etmedeki başarısı büyük ölçüde ölçme aracının geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır (Büyüköztürk, 2010). Ölçeğin ölçme hatasını en aza indirmek için güvenirliğin sağlanması beklenirken; en az onun kadar önemli bir diğer konu geçerliğin yani ölçeğin istenen tutum, davranış ya da özelliği doğru ölçtüğünün sınanması, testin bilimselliğini, kullanımını ve bulguların yorumlanmasını etkilemektedir (İmamoğlu, 2008). Bu çalışmada Özcan ve Turgut (2014) Turgut'un geliştirdiği 37 soruluk "Bilimin Doğasına İnanışları Ölçeği" kullanılmıştır.

Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği

Katılımcıların bilimin doğası inanışlarını ölçmek için "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği" kullanılacaktır. Bu ölçek Özcan ve Turgut (2014) tarafından geliştirilmiştir. "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği" toplam 37 madde ve 7 faktörden oluşan bir ölçektir. Ölçek "1: Hiç Katılmıyorum", "2: Katılmıyorum", "3: Kararsızım", "4: Katılıyorum", "5: Tamamen Katılıyorum" şeklinde kodlanan 5'li likert tipindedir. Araştırmada ölçeğin geneli bağlamında puan ortalamaların yorumlanmasında 1,00 - 1,79 "Hiç Katılmıyorum", 1,80 -2,59 "katılmıyorum", 2,60 - 3,39 "kararsızım", 3,40 - 4,19 "katılıyorum", 4,20 – 5,00 "Tamamen katılıyorum" olarak kabul edilmiştir. "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği (BDİÖ)" ekte sunulmuştur.

BDİÖ'nin Özcan ve Turgut (2014) tarafından yapılan faktör analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Tablo 2'de sunulan değerler ölçme aracındaki 37 maddenin faktör yük değerlerinin 0,337 ile 0,818 arasında değiştiğini göstermektedir. Ölçekte yer alan 37 maddenin; "Bilimsel Bilginin Değişimi", "Gözlem ve Çıkarım", "Bilimsel Yöntem/Yöntemler", "Yaratıcılık ve Hayal Gücü", "Bilimin Kabulleri ve Sınırları",

“Sosyo-kültürel Etki” ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” olmak üzere 7 faktör altında toplandığı tespit edilmiştir.

Ölçme aracının iç tutarlık güvenirliği için Madde-Toplam korelasyon katsayıları ve Cronbach Alfa değerleri hesaplanmıştır. Geliştiren ölçekte Özcan (2011) Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısını 0,783 olarak bulmuştur. Özcan (2011) tarafından yapılan BDİÖ’nün faktörlerine (alt boyutlarına) göre Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayı ve pearson madde-toplam korelasyon değerleri Tablo 7’de sunulmuştur. Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları Tablo 7’de sunulan değerlere göre; birinci faktör için 0,803, ikinci faktör için 0,704, üçüncü faktör için 0,829, dördüncü faktör için 0,705, beşinci faktör için 0,764, altıncı faktör için 0,732 ve yedinci faktör için 0,702’dir. BDİÖ’nün faktörlere göre Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları 0,702 ile 0,829 arasında değişmektedir. Tablo 7’de verilen değerlere göre bilimin doğasının tüm alt boyutları için korelasyon değerleri, bütün maddelerin ilgili boyuttaki toplam puan değerleri ile anlamlı düzeyde ilişkilidir. Hem Madde-Toplam korelasyonları hem de Cronbach Alfa değerleri ölçme aracının tüm faktörleri (alt boyutları) için anlamlı ve kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada katılımcıların “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği” nden almış oldukları puanların güvenirliğinin iç tutarlık katsayısı (Cronbach Alpha) 0,827 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak; ulaşılan katsayılar ve değerlere göre ölçme aracının iç tutarlığı anlamındaki güvenirliğe sahip olduğu söylenebilir.

Kişisel Bilgi Formu (KBF)

Araştırmanın katılımcılarının demografik özellikleri ile ilgili bilgi toplama amacıyla kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Bu form araştırmacı tarafından hazırlanmış ve katılımcılara uygulanmıştır. Kişisel bilgi formu araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet, okul türü, branş, mesleki kıdem yılına ait bilgileri içeren toplam dört sorudan oluşan, katılımcıların bireysel olarak doldurdıkları bir formdur.

Tablo 7

BDİÖ Faktör Analizi Sonuçları, Madde-Toplam korelasyon katsayıları ve Cronbach Alfa Değerleri.

Faktörler	Maddeler	Madde Sayısı	Yük Değerleri	α	r	p
Bilimsel Bilginin Değişimi	1, 8, 15, 20, 23, 30	6	0,543-0,779	0,803	0,330-0,765	0,000
Gözlem ve Çıkarım	2, 13, 21, 25	4	0,688-0,741	0,704	0,510-0,690	0,000
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	3, 19, 29, 32	4	0,761-0,818	0,829	0,380-0,676	0,000
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	4, 9, 17, 24, 37	5	0,337-0,737	0,705	0,370-0,757	0,000
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	5, 7, 16, 22, 26, 28, 34, 36	8	0,413-0,704	0,764	0,398-0,690	0,000
Sosyo-kültürel Etki	6, 12, 18, 33	4	0,605-0,746	0,732	0,597-0,876	0,000
Bilimsel Kanun ve Teoriler	10, 11, 14, 27, 31, 35	6	0,395-0,649	0,702	0,349-0,775	0,000

Verilerin Toplanması

Tarama araştırmacıları genellikle anket ve görüşmeler olmak üzere iki temel şekilde veri toplarlar. Nicel tarama desenlerinde farklı türde anketler kullanılmaktadır. Web tabanlı anketler ve postalanan anketler örnek olarak verilebilir. (Creswell, 2017, s.490). Bilim merkezlerini ziyaret eden öğretmenlerin bilimin doğası inanışlarının araştırıldığı bu çalışmada veriler, basılı form halindeki anket aracılığı ile ziyaret sonrası toplanmıştır. Veri toplama sürecinde araştırmacı öncelikle kendini tanıtmış ve araştırmanın amacını açıklamıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya katılmayı kabul eden öğretmenlere veri toplama aracı tanıtılmış ve nasıl dolduracakları anlatılmıştır. Dolduracakları ölçeğin 37 maddeden oluştuğu, ortalama 15 dakikada tamamlandığı, ankete verdikleri samimi cevapların araştırma için önemli katkıda bulunacakları ifade edilerek katılımcılarla pozitif iletişim kurulmaya çalışılmıştır. Böylece veri toplama süreci daha sağlıklı yürütülmüştür.

Verilerin Analizi

Veriler, betimsel istatistiki yöntemlerle analiz edilmiştir. Bilim merkezlerini ziyaret eden öğretmenlerin BDİÖ puanlarının dağılımı frekans (f) ve yüzde (%) değerleri ile incelenmiştir. Katılımcıların betimsel görüşleri incelenirken her bir maddeye katılım düzeyleri belirlendikten sonra, ölçeğin genelinde ve 7 faktöründe aritmetik ortalama ($\bar{x}$) ve standart sapma (s.s.) değerleri alınarak öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ve eğilimleri belirlenmiştir.

Araştırma sürecinde uygulanan BDİÖ ölçeğinden elde edilen 304 veri ilk olarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Veriler SPSS programına girilirken “Bilimsel Bilginin Değişimi” faktöründe 1, 15, 20 ve 30; “Gözlem ve Çıkarım” faktöründe 13 ve 21; “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” faktöründe 3, 29 ve 32; “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktöründe 9 ve 24; “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” faktöründe 5, 22 ve 28; “Sosyo-kültürel Etki” faktöründe

1 ve 33; “Bilimsel Kanun ve Teoriler” faktöründe 11, 14 ve 31 önermeleri ters olarak girilmiştir. Çünkü bu önermeler anlam olarak negatif içeriğe sahiptirler. BDİÖ ölçeğinden 37 madde olması sebebiyle alınacak en düşük puan 37, en yüksek puan 185’dir.

BDİÖ 5’li Likert tipi bir ölçek olduğundan maddelerin yorumlanmasında da beşli ölçek kullanılmıştır. Hesaplanan ortalama değerlerin yorumlanmasında kullanılan değerlendirme ölçeği Tablo 8’de verilmiştir. Ölçekteki her bir maddenin değer aralığı, “Değer Aralığı = Dizi Genişliği/Yapılacak Grup Sayısı” formülüyle bulunmuştur (Taşdemir, 2003; Tekin, 1987).

Tablo 8

Değerlerin Yorumlanmasında Kullanılan Değer Aralığı

Değerlendirme Aralığı	Değerlendirme Ölçütü
1.00-1.80	-çok düşük düzey
1,81-2,60	-düşük düzey
2,61-3.40	-orta düzey
3.41-4.20	-yüksek düzey
4.21-5.00	-çok yüksek düzey

Öğretmenlerin BDİÖ düzeyleri düşük, orta ve yüksek düzey olmak üzere üç farklı kategoride değerlendirilmiştir. Değerlendirme aralığı için (en yüksek puan – en düşük puan) / grup sayısı $((5-1)/3=1.33)$ formülü ile gruplar arası değerlendirme aralıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin BDİÖ düzeyleri değerlendirme ölçütü olarak Tablo 9’deki sunulan değerlendirme aralığı benimsenmiştir.

Tablo 9

Öğretmenleri BDİÖ Değerlendirme Ölçütü

Değerlendirme Aralığı	Değerlendirme Ölçütü
1.00 – 2.33	Düşük düzey
2.34 – 3.67	Orta düzey
3.68 – 5.00	Yüksek Düzey

Parametrik testlerin temel koşulu ölçümlerin normal dağılmasıdır (Taşpınar, 2017). Bu durumda verilerin analiz edilmesinde parametrik mi yoksa parametrik olmayan testler mi kullanılması gerektiğine karar verebilmek için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi gerekmektedir. Dağılımın normalliği üç şekilde test edilmektedir. Bu yöntemler grafiksel yöntem, basıklık ve çarpıklık değerlerinin z puanlarının hesaplanması ve hipotez testidir (Taşpınar, 2017, s. 33-34). Örneklem sayısının 50’den büyük olduğu durumlarda puanların normalliğe uygunluğunun incelenmesinde hipotez testlerinden Kolmogorov Smirnov kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2009; Taşpınar, 2017). Bu nedenle verilere Kolmogorov Smirnov Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10
BDİÖ Puanları Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Bilimsel Bilginin Değişimi	,116	304	,000	,986	304	,006
Gözlem ve Çıkarım	,181	304	,000	,938	304	,000
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	,136	304	,000	,973	304	,000
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	,088	304	,000	,985	304	,003
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	,091	304	,000	,987	304	,007
Sosyo-kültürel Etki	,105	304	,000	,980	304	,000
Bilimsel Kanun ve Teoriler	,122	304	,000	,971	304	,000
BDİÖ puan	,071	304	,001	,973	304	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Hipotez testleri başka ifadeyle Kolmogorov-Smirnov veya Shapiro Wilks testleri hem örneklem sayısına hem örneklemin yapısına oldukça duyarlı olduğundan normallik varsayımını test etmede yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir (Kalaycı, 2010). Normallik varsayımını test etmede, sadece standardize edilmiş test sonuçlarına bakmak sıkıntılı sonuçlar oluşturabilmektedir (Sakız, 2017). Bu nedenle BDİÖ ölçeğinin analizlerinde,

öğretmenlerin puanlarının normallik koşulunun sağlanıp sağlanmadığını belirlemek amacıyla normallik varsayımını test etmek için Kolmogorov Smirnov Testi ile birlikte çarpıklık ve basıklık değerleri de dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde 0'a yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının kendi standart hatalarına bölünmesi ile hesaplanan çarpıklık ve basıklık indekslerinin ± 2 sınırları içinde 0'a yakın olması, normal dağılımın varlığına kanıt olarak değerlendirilmektedir (Demir, Saatçioğlu ve İmrol, 2016; Bayram, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2013; McKillup, 2012; Wilcox, 2012; Howitt ve Cramer, 2011; Lind, vd. 2006). Bu çalışmada, her bir faktöre ait basıklık ve çarpıklık değerlerinin analizi, her iki durumdan birini sağlayacak şekilde kontrol edilmiştir. Ayrıca karar verme aşamasında Q-Q grafiğinden de yararlanılmıştır. Böylece normallik varsayımının daha iyi test edileceği düşünülmüştür. Araştırmada yapılan istatistik analizlerinde anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir. İncelenen değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hatalarına bölünmesiyle elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 11'de BDİÖ ölçeğinin her bir boyutunun cinsiyet değişkeni açısından normallik analizi sunulmuştur. Tablo 11'de sunulan BDİÖ ölçeğinin “bilimsel bilginin değişimi”, “yaratıcılık ve hayal gücü”, “bilimin kabulleri ve sınırları” ve “sosyo-kültürel etki” faktörlerinde cinsiyet değişkeni açısından normallik analizi incelendiğinde; veri dağılımındaki eğilim olarak ifade edilen çarpıklığın (-2) ile (+2) arasında değerler aldığı görülmektedir. Veri setinde dağılım eğrisinin ne kadar dik ya da basık olduğu hakkında bilgi veren basıklık değerinin (+3) altında olmasından dolayı verilerin normal bir dağılım gösterdiği, basık olmadığı ifade edilebilir (Akalin, 2015: 132-134). “Bilimsel bilginin değişimi” faktöründe ayrıca Q-Q grafiğine bakılmış 45 derecelik doğru üzerindeki noktaların doğru etrafında dağılım yaptığı görülmüştür. Neticede puanların normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanmıştır. Bu nedenle söz konusu faktörlerde cinsiyet değişkeni açısından incelemek amacıyla parametrik testlerden Bağımsız Örneklemeler İçin t-testi (Independent Samples t-Test) seçilmiştir. Ancak “gözlem ve

“çıkartım”, “bilimsel yöntem/yöntemler” ve “bilimsel kanun ve teoriler” faktörlerinde verileri setinin çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 aralığında kaldığı ancak basıklık değerinin (+3) üzerinde değer aldığı belirlenmiştir. Basıklık değerinin (+3) ve üzeri olması veri setinin dik olduğunu göstermektedir (Akalin, 2015: 132-134). Bu nedenle söz konusu faktörlerde cinsiyet değişkeni açısından incelemek amacıyla parametrik olmayan testler seçilmiştir.

Tablo 11

BDİÖ Ölçeğinin Cinsiyet Değişkeni Açısından Normallik Analizi

Ölçek	Faktör	Cinsiyet	Normallik		İstatistik
			Çarpıklık (Skew.)/Çarpıklık Hata	Basıklık (Kur.)/Basıklık Hata	
Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	Bilimsel Bilginin Değişimi	Erkek	-,062/,266=2,33	-,603/,526=1,146	T-TESTİ
		Kadın	-,102/,163=-0,626	-,263/,325=0,809	
	Gözlem ve Çıkartım	Erkek	,443/,163=2,718	1,867/,325=5,745	MANN WHITNEY-U
		Kadın	-,154/,163=0,945	1,322/,325=4,068	
	Bilimsel Yöntem/Yöntemler	Erkek	-,185/,266=-0,695	-,090/,526=-1,711	MANN WHITNEY-U
		Kadın	-,154/,163=-0,945	1,322/,325=4,067	
	Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Erkek	,126/,266=0,474	,516/,526=0,981	T-TESTİ
		Kadın	,107/,163=0,656	,184/,325=0,566	
	Bilimin Kabulleri ve Sınırları	Erkek	-,620/,266=-2,331	,504/,526=0,958	T-TESTİ
		Kadın	,126/,163=0,773	,497/,325=1,529	
	Sosyo-kültürel Etki	Erkek	-,091/,266=-0,342	-,189/,526=-0,359	T-TESTİ
		Kadın	,318/,163=1,951	,637/,325=1,96	
	Bilimsel Kanun ve Teoriler	Erkek	,291/,266=1,094	-,500/,526=0,950	MANN WHITNEY-U
		Kadın	,526/,163=3,227	1,391/,325=4,28	

Tablo 12’de BDİÖ ölçeğinin her bir boyutunun mesleki kıdem yılı değişkeni açısından normallik analizi verilmiştir. Tablo 12’de sunulduğu üzere BDİÖ ölçeğinin “bilimsel bilginin değişimi”, “yaratıcılık ve hayal gücü” ve “bilimin kabulleri ve sınırları” faktörlerinde mesleki kıdem yılı değişkeni açısından normallik analizi incelendiğinde; öğretmenlerin verilerinin çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında değerler aldığı görülmektedir.

Tablo 12

BDİÖ Ölçeğinin Mesleki Kıdem Yılı Değişkeni Açısından Normallik Analizi

Ölçek	Faktör	Mesleki Kıdem Yılı	Normallik	İstatistik	
			Çarpıklık (Skew.)/Çarpıklık Hata	Basıklık (Kur.)/Basıklık Hata	
Bilimin Doğası İnancıları Ölçeği	Bilimsel Bilginin Değişimi	9 yıl ve altı	-,447/,257=-1,739	,151/,508=0,297	ANOVA
		9-19 yıl	-,114/,216=-0,527	-,563/,428=-1,315	
		19 yıl ve üzeri	,184/,254=0,725	-,484/,503=-0,962	
	Gözlem ve Çıkarım	9 yıl ve altı	,652/,257=2,537	2,718/,508=5,35	KRUSKAL- WALLIS
		9-19 yıl	-,210/,216=-0,972	,380/,428=0,888	
		19 yıl ve üzeri	,987/,254=3,886	1,452/,503=2,887	
	Bilimsel Yöntem/Yöntemler	9 yıl ve altı	,490/,257=1,907	,540/,508=1,063	KRUSKAL- WALLIS
		9-19 yıl	-,361/,216=-1,671	,206/,428=-,125	
		19 yıl ve üzeri	-1,002/,254=-3,945	2,691/,503=5,349	
	Yaratıcılık ve Hayal Gücü	9 yıl ve altı	,245/,257=0,953	-,037/,508=-0,073	ANOVA
		9-19 yıl	-,063/,216=-0,292	,683/,428=1,596	
		19 yıl ve üzeri	,193/,254=0,759	,165/,503=0,328	
	Bilimin Kabulleri ve Sınırları	9 yıl ve altı	-,138/,257=-0,537	,542/,508=1,067	ANOVA
		9-19 yıl	-,328/,216=-0,519	,461/,428=1,077	
		19 yıl ve üzeri	,208/,254=0,819	,611/,503=1,215	
	Sosyo-kültürel Etki	9 yıl ve altı	,792/,257=3,082	1,619/,508=3,187	KRUSKAL- WALLIS
		9-19 yıl	,084/,216=0,389	,032/,428=0,075	
		19 yıl ve üzeri	,184/,254=0,724	,462/,503=0,918	
	Bilimsel Kanun ve Teoriler	9 yıl ve altı	,786/,257=3,058	1,008/,508=1,985	KRUSKAL- WALLIS
		9-19 yıl	,571/,216=2,264	1,195/,428=2,792	
		19 yıl ve üzeri	,033/,254=0,129	,410/,503=0,815	

Basıklık değerlerinin de yer aldığı Tablo 12’de açıkça görüldüğü gibi verilerin basıklık değerleri (+3) altında değere sahiptir ve bu da veri setinin basık olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla araştırma kapsamında söz konusu faktörler için kullanılan veriler normal dağılıma sahiptir. Bu nedenle mesleki kıdem yılı değişkenine göre farklılaşma durumu parametrik testlerden ANOVA ile belirlenmiştir. “Gözlem ve Çıkarım”, “Bilimsel Yöntem/Yöntemler”, “Sosyo-kültürel Etki” ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” faktörlerinde verilerinin çarpıklık değerlerinin (+2) üstünde ve (-2) altında değerler aldığı Tablo 7’de

görülmektedir. Ayrıca basıklık değerin (+3) ve üzeri olduğu değerler mevcuttur. Bu durum da veri setinin dik olduğunun bir göstergesidir. Elde edilen bu bulgular öğretmenlerin verilerinin normal dağılmadığının bir göstergesi (Kim, 2013) olduğundan mesleki kıdem yılı değişkenine göre farklılaşma durumu parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi ile belirlenmiştir.

Tablo 13'te BDIÖ ölçeğinin her bir boyutunun görev yapılan okul türü değişkeni açısından normallik analizi verilmiştir. "Bilimsel bilginin değişimi", "bilimsel yöntem/yöntemler", "yaratıcılık ve hayal gücü", "bilimin kabulleri ve sınırları" ve "sosyo-kültürel etki" puanlarının görev yapılan okul türü değişkeni açısından normallik analizi incelendiğinde; öğretmenlerin verilerinin hem ± 1 arasında kaldığı hem de basıklık ve çarpıklık değerlerinin standart hatalarına bölünmesi neticesinde ulaşılan sonuçların -1,96 ile +1,96 arasında olduğu görülmüştür. "Sosyo-kültürel Etki" faktöründe Q-Q grafiğine bakılmış 45 derecelik doğru üzerindeki noktaların doğru etrafında dağılım gösterdiği, tek bir uç değerde sapma olduğu görülmüştür. "Yaratıcılık ve hayal gücü" faktöründe Q-Q grafiğinde noktaların dağılımının 45 derecelik doğru boyunca olduğu belirlenmiştir. Neticede puanların normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanmıştır. Bu nedenle söz konusu faktörlerde görev yapılan okul türü değişkeni açısından incelemek amacıyla parametrik testlerden ANOVA yapılmıştır. Tablo 13'te "Gözlem ve çıkarım", ve "bilimsel kanun ve teoriler" faktörlerinde çarpıklık değerinin (+2) üzerinde değer aldığı (0) değerinden uzaklaştığı; "Gözlem ve çıkarım", ve "bilimsel kanun ve teoriler" ve "sosyo-kültürel etki" faktörlerindeki basıklık değerinin (+3) ve üzerinde değer aldığı görülmektedir. Basıklık değeri, istatistik değerinin, standart sapma değerine bölünmesi ile bulunan basıklık değerinin (+3) ve üzeri olması veri setinin dik olduğunu göstermektedir (Akalin, 2015: 132-134). Bu nedenle ilgili faktörlerde görev yapılan okul türü değişkenine göre farklılaşma durumu için parametrik olmayan test kullanılmıştır.

Tablo 13

BDİÖ Ölçeğinin Görev Yapılan Okul Türü Değişkeni Açısından Normallik Analizi

Ölçek	Faktör	Görev Yapılan Okul Türü	Normallik		İstatistik
			Çarpıklık (Skew.)/Çarpıklık Hata	Basıklık (Kur.)/Basıklık Hata	
Bilimin Doğası İnansları Ölçeği	Bilimsel Bilginin Değişimi	İlkokul	-,119/,231=-0,515	-,434/,459=0,946	ANOVA
		Oratokul	-,349/,200=1,745	-,422/,397=-1,063	
		Lise	,100/,343=0,292	-,066/,674=-,098	
	Gözlem ve Çıkarım	İlkokul	,286/,231=1,234	,879/,459=1,915	KRUSKAL-WALLIS
		Oratokul	,010/,200=0,05	1,410/,397=3,552	
		Lise	,960/,343=2,799	2,681/,674=3,978	
	Bilimsel Yöntem/Yöntemler	İlkokul	-,220/,231=-0,952	,534/,459=1,163	ANOVA
		Oratokul	-,044/,200=0,2	,888/,397=2,237	
		Lise	-,209/,343=-0,609	-,402/,674=-,596	
	Yaratıcılık ve Hayal Gücü	İlkokul	,463/,231=2,004	,827/,459=1,886	ANOVA
		Oratokul	-,171/,200=-,855	-,201/,397=-,506	
		Lise	,341/,343=0,994	,976/,674=1,448	
	Bilimin Kabulleri ve Sınırları	İlkokul	,216/,231=0,935	,371/,459=0,808	ANOVA
		Oratokul	-,177/,200=-,885	,793/,397=1,997	
		Lise	-,451/,343=-1,315	-,600/,674=-,890	
	Sosyo-kültürel Etki	İlkokul	,043/,231=0,186	-,408/,459=-,889	KRUSKAL-WALLIS
		Oratokul	,337/,200=1,685	1,150/,397=2,897	
		Lise	,260/,343=0,758	2,030/,674=3,012	
	Bilimsel Kanun ve Teoriler	İlkokul	,157/,231=0,679	-,220/,459=-,479	KRUSKAL-WALLIS
		Oratokul	,520/,200=2,6	1,197/,397=3,015	
		Lise	,719/,343=2,096	1,042/,674=1,546	

Tablo 14’te BDİÖ ölçeğinin her bir boyutunun öğretmenlerin branşları açısından normallik analizi verilmiştir. “Bilimsel bilginin değişimi”, “bilimsel yöntem/yöntemler”, “yaratıcılık ve hayal gücü”, “bilimin kabulleri ve sınırları”, “öğretmenlerin branş değişkeni açısından normallik analizi incelendiğinde; öğretmenlerin verilerinin hem çarpıklık değerlerinin (-2) ile (+2) arasında değerler alması hem de basıklık değerinin (+3) altında olması verilerin normal bir dağılım gösterdiğini ifade etmektedir. “Bilimsel yöntem/yöntemler” faktöründe Q-Q grafiğine bakılmış 45 derecelik doğru üzerindeki noktaların doğru etrafında dağılım gösterdiği, uç değerlerde sapma olduğu görülmüştür. Neticede puanların normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanmıştır. Bu nedenle söz konusu faktörlerde görev yapılan branş açısından incelemek amacıyla parametrik testlerden ANOVA yapılmıştır.

Tablo 14

BDİÖ Ölçeğinin Branş Değişkeni Açısından Normallik Analizi

Ölçek	Faktör	Branş	Normallik		İstatistik
			Çarpıklık (Skew.)/Çarpıklık Hata	Basıklık (Kur.)/Basıklık Hata	
Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	Bilimsel Bilginin Değişimi	Sınıf	-,119/,231=-,515	-,434/,459=-,946	ANOVA
		Sayısal	-,410/,230=-,230	-,062/,457=-,136	
		Sözel	,035/,327=0,107	-,203/,644=-,315	
		Beceri	,402/,414=0,971	-,493/,809=-,609	
	Gözlem ve Çıkarım	Sınıf	,286/,231=1,238	,879/,459=1,915	KRUSKAL- WALLIS
		Sayısal	,228/,230=0,987	1,298/,457=2,840	
		Sözel	-,131/,327=0,401	2,031/,644=3,154	
		Beceri	-,249/,414=-,601	1,715/,809=2,119	
	Bilimsel Yöntem/Yöntemler	Sınıf	-,220/,231=-,952	,534/,459=1,163	ANOVA
		Sayısal	,052/,230=0,226	1,187/,457=2,597	
		Sözel	-,156/,327=-,477	-,907/,644=-,1,408	
		Beceri	-,301/,414=-,727	,067/,809=0,083	
	Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Sınıf	,463/,231=2,004	,827/,459=1,802	ANOVA
		Sayısal	-,056/,230=-,243	,115/,457=0,252	
		Sözel	-,268/,327=-,819	1,072/,644=1,665	
		Beceri	,287/,414=0,522	-,495/,809=-,556	
	Bilimin Kabulleri ve Sınırları	Sınıf	,216/,231=0,935	,371/,459=0,808	ANOVA
		Sayısal	-,185/,230=-,925	,103/,457=0,181	
		Sözel	-,308/,327=-,942	,760/,644=1,180	
		Beceri	-,139/,414=-,336	1,467/,809=1,805	
	Sosyo-kültürel Etki	Sınıf	,043/,231=0,186	-,408/,459=-,889	KRUSKAL- WALLIS
		Sayısal	,693/,230=3,013	2,045/,457=4,475	
		Sözel	,138/,327=0,422	1,573/,644=2,443	
		Beceri	,037/,414=0,089	-,720/,809=-,889	
	Bilimsel Kanun ve Teoriler	Sınıf	,157/,231=0,679	-,220/,459=-,481	KRUSKAL- WALLIS
		Sayısal	,949/,230=4,126	1,613/,457=3,529	
		Sözel	-,151/,327=-,462	,181/,644=0,281	
		Beceri	,469/,414=1,133	-,063/,809=-,078	

Tablo 14'teki "Gözlem ve Çıkarım", "Sosyo-kültürel Etki" ve "Bilimsel Kanun ve Teoriler" faktörlerinde çarpıklık değerlerinin (-2) ile (+2) arasındaki değer aralığında olmasına rağmen basıklık değerlerinin (+3) ve üzeri olması, veri setinin dik olduğunu başka bir ifadeyle verilerin normal dağılmadığının göstermektedir (Akalin, 2015: 132-134). Bu nedenle söz konusu faktörlerde branşa göre farklılaşma durumu parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi ile belirlenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amacına yönelik verilen alt problemlere ait bulgular tablolar halinde sunularak yorumlanmıştır.

Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları

Bu bölüm “*Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ne düzeydedir?*” şeklinde ifade edilen araştırmanın 1. alt problemine yöneliktir. Bu alt problemi çözümlemek amacıyla, BDİÖ ile elde edilen verilerin aritmetik ortalama ($\bar{X}$), frekans (f), yüzde (%) değerleri ile bilimin doğası inanış düzeyleri incelenmiştir. İlgili verileri elde edebilmek için katılımcıların BDİÖ ölçeğine verdikleri cevaplar, her faktör için ayrı ayrı toplanarak kişinin ilgili faktörde aldığı puanlar hesaplanmıştır. Yedi faktördeki puanların toplamı da BDİÖ ölçeğinden alınan toplam puanı oluşturmuştur. Hesaplanan değerler Tablo 15’te verilmiştir. Tablo 15 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin BDİÖ ölçeğinden elde ettikleri en düşük puanın 99, en yüksek puanın 151, ölçekten elde ettikleri puan ortalamasının ise 119,64 olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmenler, BDİÖ ölçeğinin bilimsel yöntem/yöntemler (Min.=4) ve sosyo-kültürel etki faktöründe (Min.=4) en düşük toplam puan; bilimin kabulleri ve sınırları faktöründe (Maks.=39) ise en yüksek toplam puan

almışlardır. BDİÖ ölçeği genelinde ise Tablo 15’e göre katılımcılar “orta” düzeyde bilimin doğası inancına sahiptir.

Tablo 15

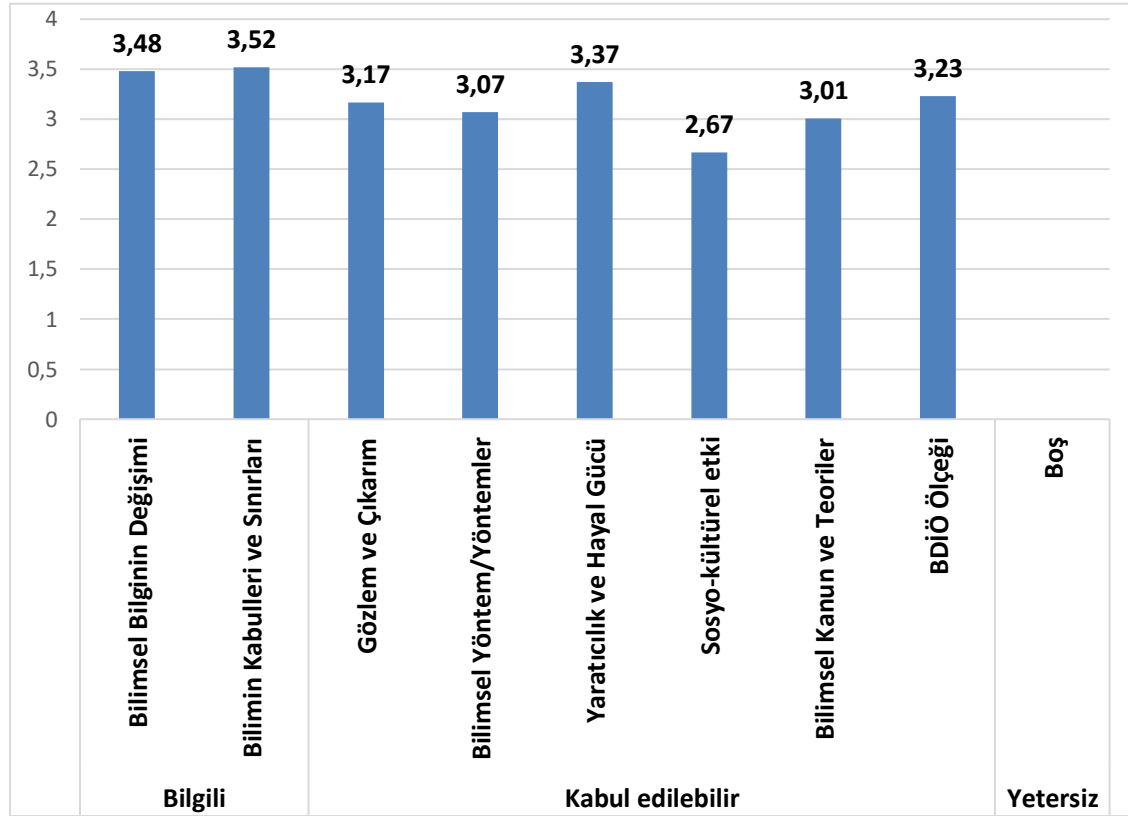
BDİÖ’nin Faktörlere Göre Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnancılarının Ortalamaları, Maksimum, Minimum Puanları, Standart Sapmaları ve Düzeyleri

Değişken	N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
Bilimsel Bilginin Değişimi	304	12	30	20,8849	3,38067	Katılıyorum	Yüksek
Gözlem ve Çıkarım	304	7	20	12,6875	1,81242	Kararsızım	Orta
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	304	4	20	12,2664	2,19467	Kararsızım	Orta
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	304	9	25	16,8454	2,96500	Kararsızım	Orta
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	304	16	39	28,1875	3,58964	Kesinlikle Katılıyorum	Yüksek
Sosyo-kültürel Etki	304	4	20	10,6908	2,88443	Kararsızım	Orta
Bilimsel Kanun ve Teoriler	304	10	28	18,0757	2,55969	Kararsızım	Orta
BDİÖ ölçeği	304	99	151	119,6382	8,01817	Kararsızım	Orta

Tablo 15’te öğretmenlerin; bilimsel bilginin değişimi faktöründe ($\bar{X} = 3,4808$) ve bilimin kabulleri ve sınırları faktöründe ($\bar{X} = 3,5234$) “yüksek” düzeyde bilimin doğası inancına sahip oldukları görülmektedir. Katılımcıların bilimin doğası inancı gözlem ve çıkarım faktöründe ($\bar{X} = 3,1719$), bilimsel yöntem/yöntemler faktöründe ($\bar{X} = 3,0666$), yaratıcılık ve hayal gücü faktöründe ($\bar{X} = 3,3691$), sosyo-kültürel etki faktöründe ($\bar{X} = 2,6727$), bilimsel kanun ve teoriler faktöründe ($\bar{X} = 3,0126$) “orta” düzeydedir. Tablo 3’teki verilere göre öğretmenlerin “çok düşük”, “yüksek” ve “çok yüksek” düzeyde BDİÖ ölçeğindeki faktörlerde bir inancıya sahip olmadıkları söylenebilir.

Çalışma grubunun tüm ölçekte ve 7 faktörde ortalama puan değerleri Şekil 9’da verilmiştir. Ayrıca elde edilen veriler öğretmenlerin bilimin doğası inancı “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “gerçekçi” olarak kategorize edilmiştir. Aritmetik ortalamaları 3,40 ve daha

yukarı çıkması faktöre ilişkin görüşün “Bilgili”; 2,59 ve daha düşük olması faktöre ilişkin görüşün “yetersiz”; 2,60 ve 3,39 arasında yer alması ise faktöre ilişkin görüşün “kabul edilebilir” olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 9. Çalışma grubunun BDİÖ ölçeği ve 7 alt faktöründe ortalama puan değerleri

Şekil 9’daki veriler öğretmenlerin BDİÖ ölçeğindeki 2 faktörde 3.40’ın üzerinde ortalama puanlara ulaştığını dolayısıyla “bilimsel bilginin değişimi” ve “bilimin kabulleri ve sınırları” faktörlerinde bilimin doğası inanışlarının “bilgili” bir seviyede olduğunu göstermiştir. Öğretmenlerin 2,60 ve 3,39 arasında ortalama puanlara tüm ölçekte ve 5 faktörde ulaştığını dolayısıyla hem genel hem de söz konusu faktörlerdeki bilimin doğası inanışlarının “kabul edilebilir” bir seviyededir. İlgili değerler, öğretmenlerin “bilimin kabulleri ve sınırları” faktöründe önemli oranda inanış geliştirebildiğine, sosyo-kültürel etki alt boyutunda ise çok sağlıklı bir bakış açısı ortaya koyamadığına işaret etmektedir.

1-Bilimsel Bilginin Değişimi Faktörüne Ait Bulgular

Bu başlık altında; BDİÖ ölçeğinin “bilimsel bilginin değişimi” faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiştir. Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16

Bilimsel Bilginin Değişimi Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

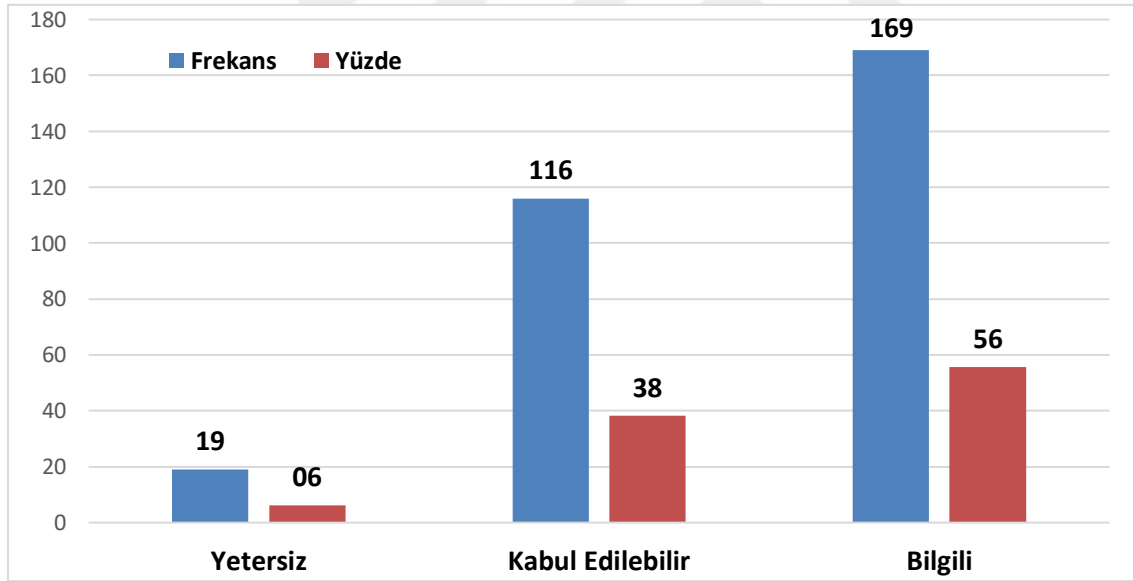
Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)							YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA	$\bar{X}$	SD		
1-Bir bilgi bilimsel ise kesin olarak kanıtlanmıştır ve artık değişmez	10,5	18,8	7,9	36,2	26,6	3,50	1,340	KA	Yüksek
8-Bilimsel araştırmalar doğru yapılsalar bile, bu araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiler gelecekte değişebilir.	2,0	6,9	3,6	43,8	43,8	4,20	,943	KKA	Yüksek
15-Bilimsel deneylerle bir sonuca ulaşılmışsa, bu sonuç kesinlikle doğrudur	11,2	28,3	21,1	29,6	9,9	2,99	1,194	K	Orta
20-Bilim insanları geliştirdikleri hücre teorisinden artık kesin olarak emindirler.	9,2	20,4	32,9	29,6	7,9	3,07	1,088	K	Orta
23-Yeni bilimsel teoriler ortaya atıldıkça bilim insanları ellerindeki verileri yeniden yorumlayarak iddialarını değiştirebilirler.	1,0	6,3	4,9	55,9	31,9	4,12	,834	KA	Yüksek
30-Bilimsel bilgi ancak teknoloji geliştikçe değişir.	10,5	31,3	16,1	30,3	11,8	3,02	1,231	K	Orta

KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K:Kararsızım KA: Katılıyorum KKA: Kesinlikle Katılıyorum

Tablo 16 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin bilginin değişimi faktöründeki maddelere ilişkin “orta” veya “yüksek” düzeyde inancıya sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç katılımcıların bilimsel bilginin, yeni verilerin elde edilmesi ile var olan biçimin farklı yorumlanması neticesinde değişime uğrayabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Ancak

katılımcıların “Bir bilgi bilimsel ise kesin olarak kanıtlanmıştır ve artık değişmez” olarak ifade edilen birinci maddeye “yüksek” düzeyde inanışa sahip olmaları oldukça ilgi çekicidir. Çünkü bu madde bilimsel bilginin değişebilirliği ile ters düşen bir yargı içermektedir. Bu veriler katılımcılar bilimsel bilginin değişebilir niteliğine ilişkin düşünceye sahip olmalarına rağmen bilimsel bilginin mutlak doğruluğundan ya da kesinliğinden bahsedilebileceğine ilişkin bir inanışa sahip olduklarına işaret etmektedir.

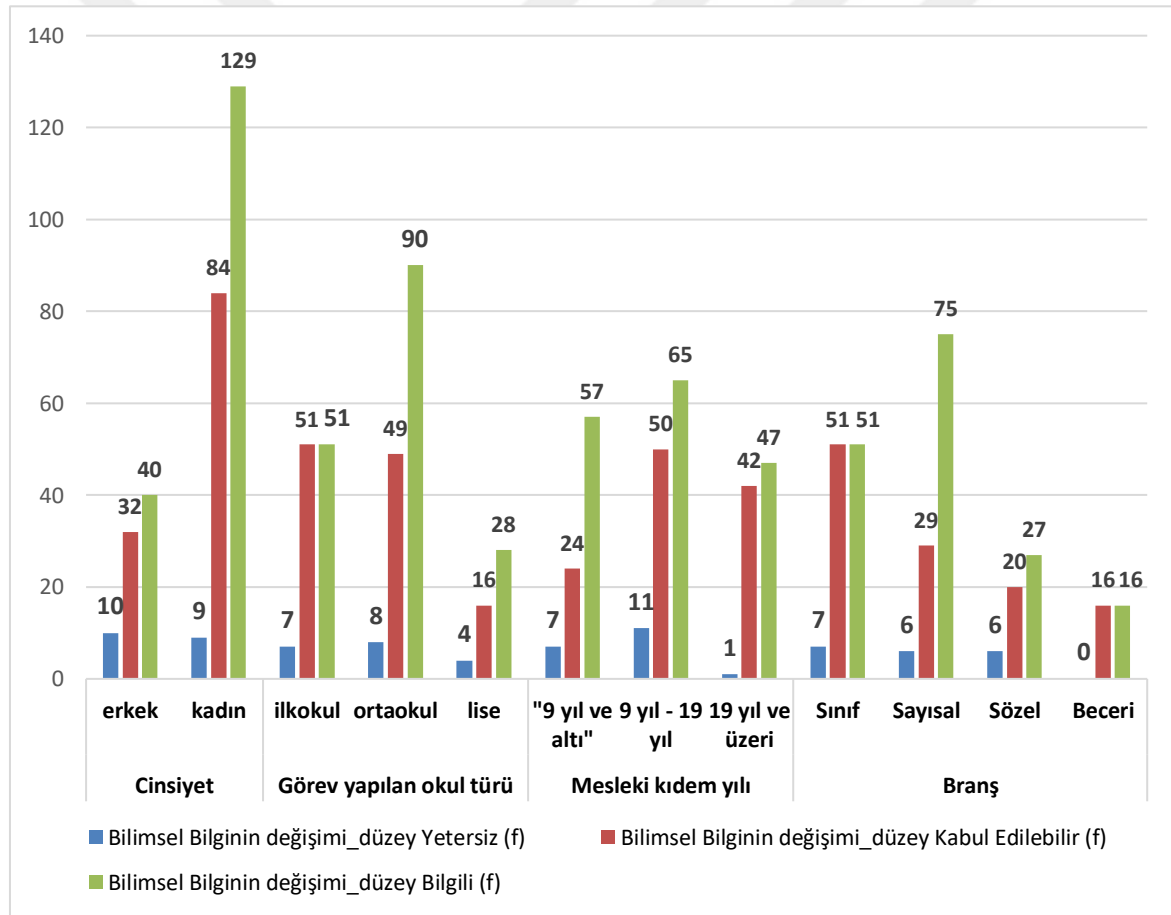
Öğretmenlerin bilimsel bilginin değişimi faktöründe inanış düzeylerine göre yüzde dağılımları Şekil 10’da sunulmuştur. Bu alanda çok düşük oranda yetersiz inanışa sahip öğretmenlerin oluşu dikkat çeken noktalardan biridir. Öğretmen adaylarının %56 (f=169) ’sının bilgili düzeyde oluşu da dikkate alındığında, bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimsel bilginin kesin olmayan doğası hakkında bilinçli olduğu söylenebilir.



Şekil 10. Bilimsel bilginin değişimi faktöründe inanış düzeylerine göre frekans ve yüzde dağılımı

Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel bilginin değişimi” faktöründe inanış düzeyleri incelenmiş elde edilen bulgular Şekil 11’de sunulmuştur. Bu alt faktörde kadınlar hem “kabul edilebilir” (f=84) hem de “bilgili” (f=129) düzeylerinde kadın öğretmen adaylarının frekans değerinin erkek öğretmenlerinkinden yüksek olduğu görülmüştür. Şekil

11’de açıkça görüldüğü üzere mesleki deneyimlerine göre katılımcıların inanışları incelendiğinde, 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenler (f=65) 9 yıl altı (f=57) ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan (f=47) öğretmenlere göre daha “bilgili” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. En fazla yetersiz inanışa da yine 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlerin sahip olması dikkat çeken noktadır. Ayrıca en düşük frekansa; 9 yıl altı (f=24) tecrübeye sahip öğretmenler “kabul edilebilir” düzeyde ve 19 yıldan fazla (f=1) tecrübeye sahip olan öğretmenler “yetersiz” düzeyde inanışa sahip olmaları araştırmanın ilgi çeken bulgularındandır.



Şekil 11. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel bilginin değişimi” faktöründe inanış düzeyleri

Branş değişkeni açısından incelendiğinde hem sınıf öğretmenlerinin hem de beceri branşındaki öğretmenlerin “bilgili” ve “kabul edilebilir” inanış düzeyinde eşit frekansta katılımcı olduğu tespit edilmiştir. Şekil 11’de açıkça görüldüğü gibi “bilgili” düzeyde en yüksek frekansa sahip öğretmenler sayısal branştaki öğretmenlerdir. Beceri branşındaki öğretmenlerin hiçbiri “yetersiz” inanışa sahip değildir. Beceri branşındaki öğretmenlerden “bilgili” (f=16) düzeyinde inanışa sahip olanların sayısı en düşük iken sayısal branşta (f=75) olanlarınki en yüksektir. Görev yapılan okul türü değişkeni açısından ortaokulda öğretmenlik yapan katılımcıların (f=90) ilkokul (f=51) ve lisede (f=28) görev yapanlara göre daha yüksek oranda “bilgili” düzeyde inanış geliştirmişlerdir. Bu duruma rağmen “yetersiz” düzeyde en düşük sayıda inanışa sahip öğretmen sayısı da yine ortaokulda öğretmenlik yapan katılımcılara aittir.

2-Gözlem ve Çıkarım Faktörüne Ait Bulgular

Bu başlık altında; BDİÖ ölçeğinin “gözlem ve çıkarım” faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiş, demografik bilgiler açısından Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin gözlem ve çıkarım faktöründeki maddelere ilişkin “yüksek” veya “orta” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç katılımcıların gözlem ve çıkarım ayrımı faktörüne ilişkin verilerin elde edilmesi ile var olan biçimin farklı yorumlanması neticesinde değişime uğrayabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Katılımcıların 13’üncü ve 21’inci sorulara verdikleri orta düzeydeki cevapları dikkat çekicidir. Gözlemlerin duyular yoluyla ya da çeşitli araçlar yardımıyla elde edildiğini, veriler sağlanırken çıkarımlar yoluyla bu veriler üzerinden gözlemlendiğini işaret eden bu maddelerde öğretmenlerin gözlem ve çıkarım arasındaki fark konusunda net bir görüş geliştirmedikleri söylenebilir.

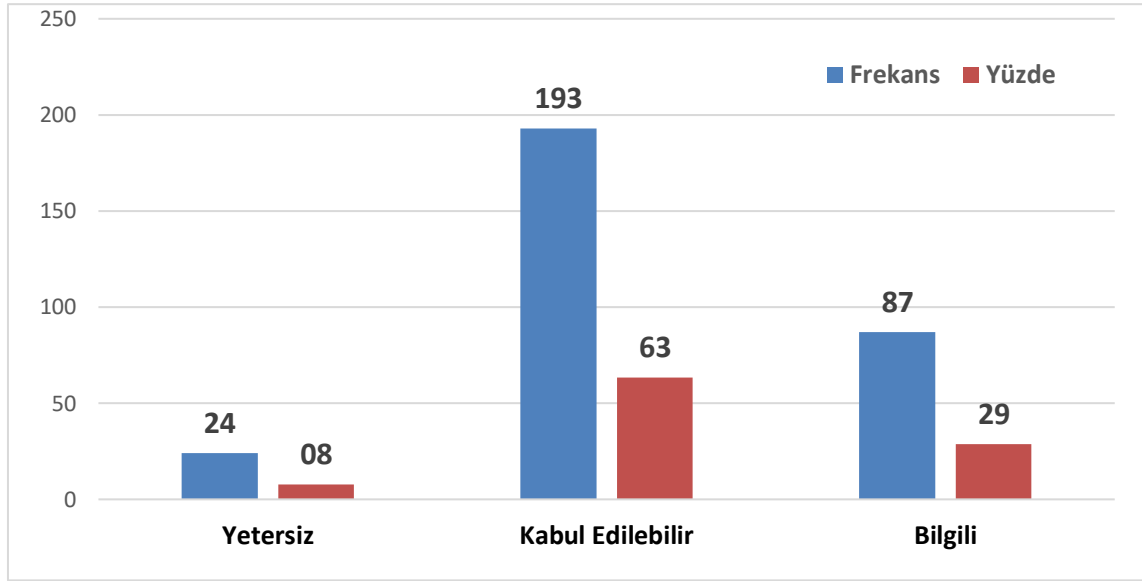
Tablo 17

Gözlem ve Çıkarım Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)					$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA				
2.Serbest bıraktığım cisim yere düştü” diyen öğrenci, yaptığı bir gözlemi ifade etmiş” olur.	4,6	3,3	3,9	56,9	31,3	4,07	,947	KKA	Yüksek
13. Azot gazının sıkışma-genleşme özelliği olduğunu tespit eden öğrenci, “Azot gazı boşluklu yapıdadır” dediğinde bir gözlemini ifade etmiş olur.	14,8	56,9	12,2	13,5	2,6	2,32	,972	K	Orta
21. Serbest bıraktığı cismin “Yerçekimi kuvveti yüzünden düştüğünü” söyleyen öğrenci bir gözlemini ifade etmiş olur.	22,4	50,0	7,9	16,4	3,3	2,28	1,06	K	Orta
25. “Metal bir kaşığı ısı kaynağına tuttuğunda ısındığını” söyleyen öğrenci bir gözlemini ifade etmiş olur.	1,6	5,9	5,6	63,2	23,7	4,01	,824	KKA	Yüksek

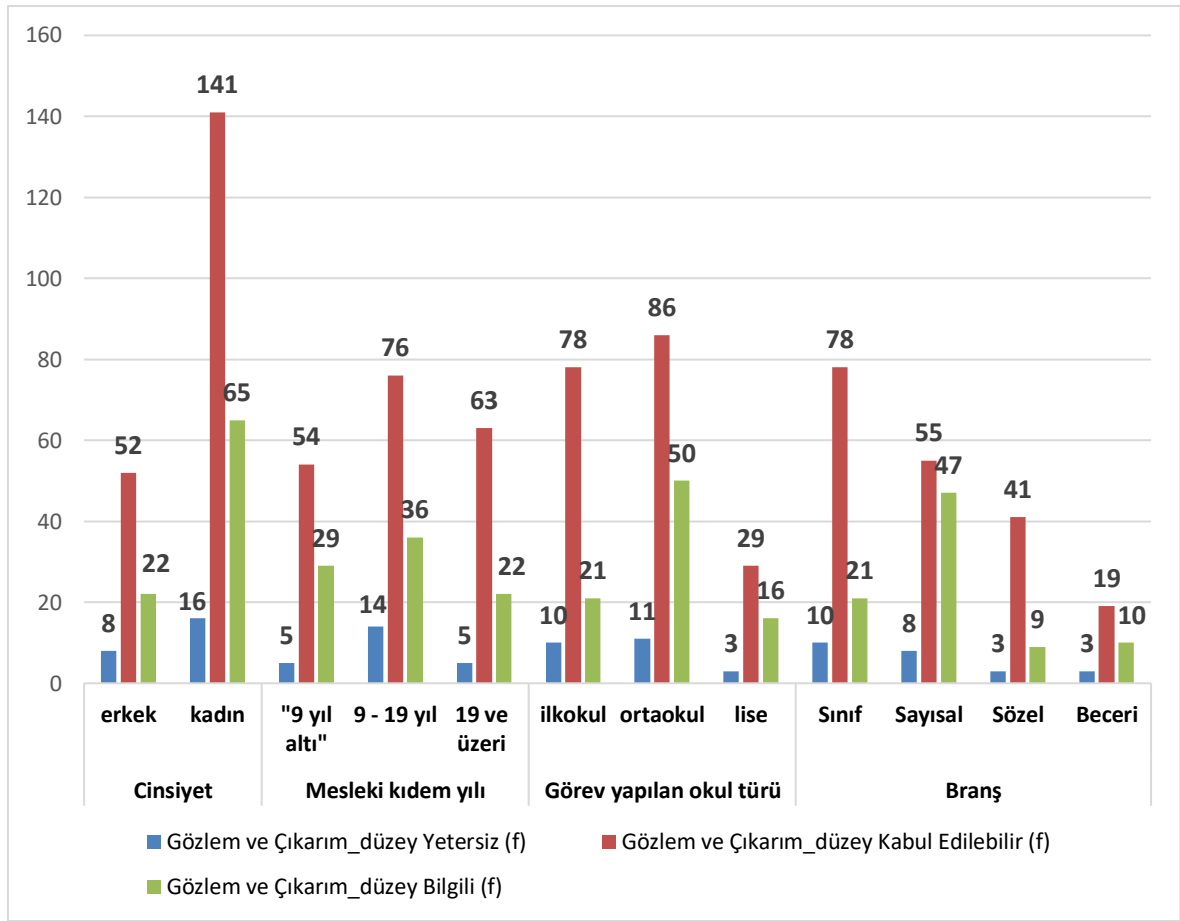
KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K:Kararsızım KA: Katılıyorum KKA:Kesinlikle Katılıyorum

Öğretmenlerin bilimde gözlem ve çıkarım alt boyutundaki inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 12’de verilmiştir. Şekil genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının %63,5 (f=193) gibi büyük çoğunluğunun bu konuda “kabul edilebilir” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Dikkat çeken bir diğer nokta ise “yetersiz” düzeyde inanışa sahip katılımcıların frekansının f=24 (%7,9) düşük oluşudur.



Şekil 12. Öğretmenlerin bilimde gözlem ve çıkarım alt boyutuna ait inanış düzeyleri

“Gözlem ve çıkarım” faktörüne ait bulgular başlığı altında ayrıca demografik bilgiler açısından “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeylerine dağılım da incelenmiştir. Şekil 13’te mesleki deneyimlerine göre inanışlar incelendiğinde, 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenler ($f=36$) 0-9 yıl ($f=29$) ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan öğretmenlerin göre daha “bilgili” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. En fazla yetersiz inanışa da yine 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlerin sahip olması dikkat çeken noktadır. Yetersiz ($f=16$), kabul edilebilir ($f=141$) ve bilgili ($f=65$) düzeylerinde kadın öğretmen adaylarının frekans değeri erkek öğretmenlerinkinden yüksektir. Görev yapılan okul değişkeni açısından “yetersiz” inanış ilkokul ($f=10$) ve ortaokulda ($f=11$) görev yapan öğretmenlerde frekans değeri birbirine çok yakın iken lisede ($f=3$) de görev yapan öğretmenlerinki en düşüktür. Bilgili düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış ortaokulda ($f=50$), ilkokulda ($f=21$) lisede ($f=16$) öğretmenlik yapan öğretmenler şeklindedir. Branşa göre yetersiz görüş açısından sözel ($f=3$) ve beceri ($f=3$) branşındaki öğretmenler aynı değere sahip olup, en yüksek sınıf öğretmenlerine ($f=10$) aittir. Bilgili düzeyde en yüksek frekansa sahip öğretmenler sayısal branştaki öğretmenlerdir.



Şekil 13. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “gözlem ve çıkarım” faktöründe inanış düzeyleri

3-Bilimsel Yöntem/Yöntemler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Bu başlık altında; “bilimsel yöntem/yöntemsel” faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiştir. Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin bilimsel yöntemin/yöntemlerin faktöründeki maddelere ilişkin “yüksek”, “orta” ve “düşük” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Katılımcıların bilimsel yöntemlerin tek bir yol izlenerek “bilimsel araştırmalarda doğru sonuca ulaşılabilme için problemi belirleme-veri toplama-hipotez kurma-deney yapma basamakları sırasıyla izlenmelidir.” sorusuna verdikleri cevabın düşük

düzeyde olması ile dikkat çekmiştir. Çünkü bilimsel yöntem basamakları bilginin hata yapmadan ya da en az hata payı ile gelişiminin değişebilirliği ile ters düşen bir yargı içermektedir. Bu veriler katılımcıların bilimsel yöntem basamakların tek bir metodun olmadığını göstermektedir.

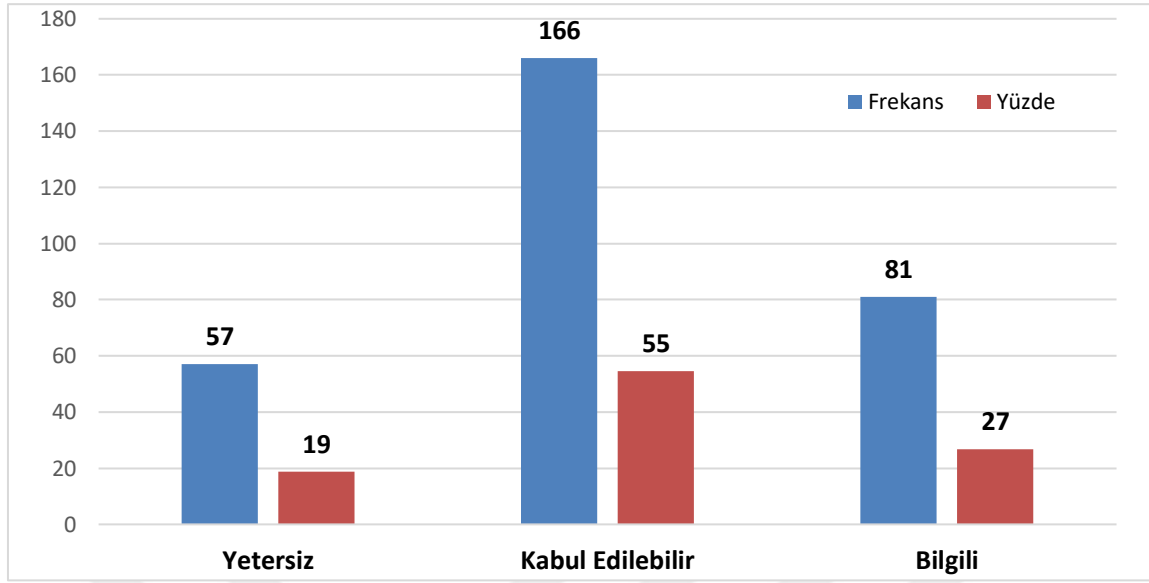
Tablo 18

Bilimsel Yöntem/Yöntemler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)					$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA				
3. Bilim insanlarının basamaklarını sırasıyla takip ettikleri tek bir bilimsel yöntem vardır.	5,3	12,8	12,8	43,8	25,3	3,71	1,135	KA	Yüksek
19.Farklı bilim dallarında farklı bilimsel yöntemler kullanılır.	2,6	5,6	6,3	50,0	35,5	4,1	,933	KKA	Yüksek
29.Bilim varlıkların, olayların ve süreçlerin sistematik olarak gözlenmesi işleminde ibarettir.	13,2	46,1	21,4	15,8	3,6	2,51	1,024	K	Orta
32.Bilimsel araştırmalarda doğru sonuca ulaşılabilirlik için problemi belirleme-veri toplama-hipotez kurma-deney yapma basamakları sırasıyla izlenmelidir.	31,9	51,0	9,5	5,6	2,0	1,95	,903	KM	Düşük

KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K:Kararsızım KA: Katılıyorum KKA: Kesinlikle Katılıyorum

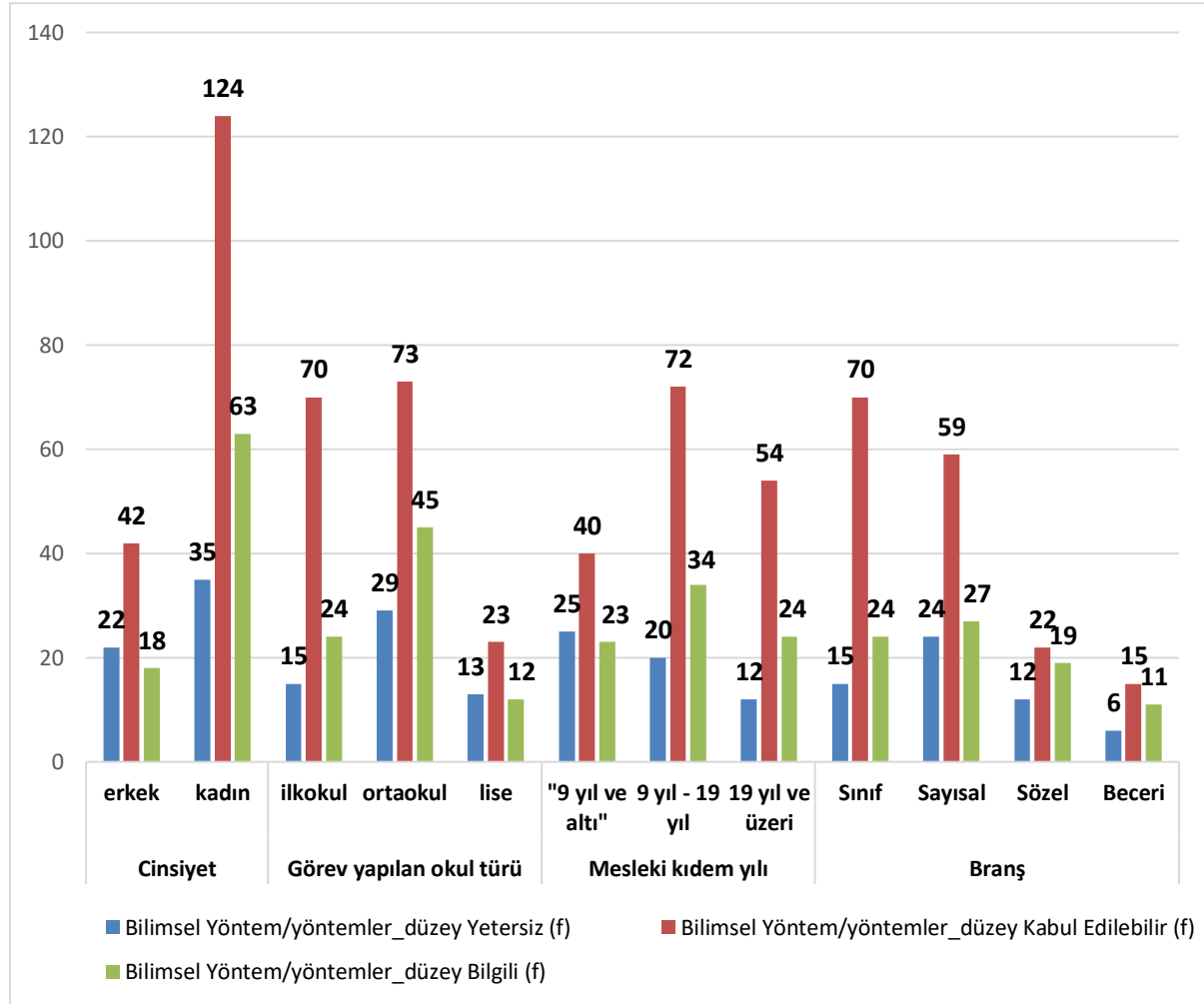
Öğretmenlerin “bilimsel yöntem/yöntemler” alt boyutundaki inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 14’te verilmiştir. Şekil genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının %55 (f=166) gibi yaklaşık yarısının bu konuda “kabul edilebilir” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Dikkat çeken bir diğer nokta ise “yetersiz” düzeyde inanışa sahip katılımcıların frekansının f=57 (%1,9) azımsanmayacak düzeyde oluşudur.



Şekil 14. Öğretmenlerin “bilimsel yöntem/yöntemler” alt boyutuna ait inanış düzeyleri

Demografik bilgiler açısından “Bilimsel yöntem/yöntemler” faktöründe “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeylerine ait elde edilen bulgular Şekil 15’de sunulmuştur. Cinsiyet değişkeni açısından en yüksek frekans değeri ($f=124$) kadın öğretmenlere ait olup “kabul edilebilir” düzeydeki inanışa sahip öğretmenlerdir. “Bilgili” düzeydeki inanışa sahip olan kadın öğretmen ($f=63$) sayıları erkek öğretmen ($f=18$) sayılarından çok daha fazladır. Görev yapılan okul değişkeni açısından ele alındığında; “bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış ortaokulda ($f=50$), ilkokulda ($f=21$) lisede ($f=16$) öğretmenlik yapan öğretmenler şeklindedir. Branş değişkeni açısından incelendiğinde “bilgili” düzeyde inanışa sahip olan öğretmenlerin yaklaşık olarak tüm branşlarda birbirine çok yakın olduğu söylenebilir. Ancak “yetersiz” inanış açısından en yüksek frekansın sayısal branşdaki öğretmenler olması ilgi çeken bulgudur. Mesleki deneyimlerine göre inanışlar incelendiğinde bilgili” düzeyde, birbirine yakın olmakla beraber 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlerin ($f=34$) sayısı daha fazladır. Bu bulgu “bilimsel bilginin değişimi” ve “gözlem ve çıkarım” faktörlerinde de frekansın “bilgili” düzeyde en yüksek değerin 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenler olması açısından bulgular simetriklik göstermektedir. Benzer simetriklik görev yapılan değişken açısından yapılan incelemede de

görülmektedir. “Bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanışta ortaokulda (f=45), ilkokulda (f=24) lisede (f=12) çalışan öğretmenler şeklindedir.



Şekil 15. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel yöntem/yöntemler” faktöründe inanış düzeyleri

4-Yaratıcılık ve Hayal Gücü Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Bu başlık altında; yaratıcılık ve hayal gücü faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiştir. Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19

Yaratıcılık ve Hayal Gücü Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

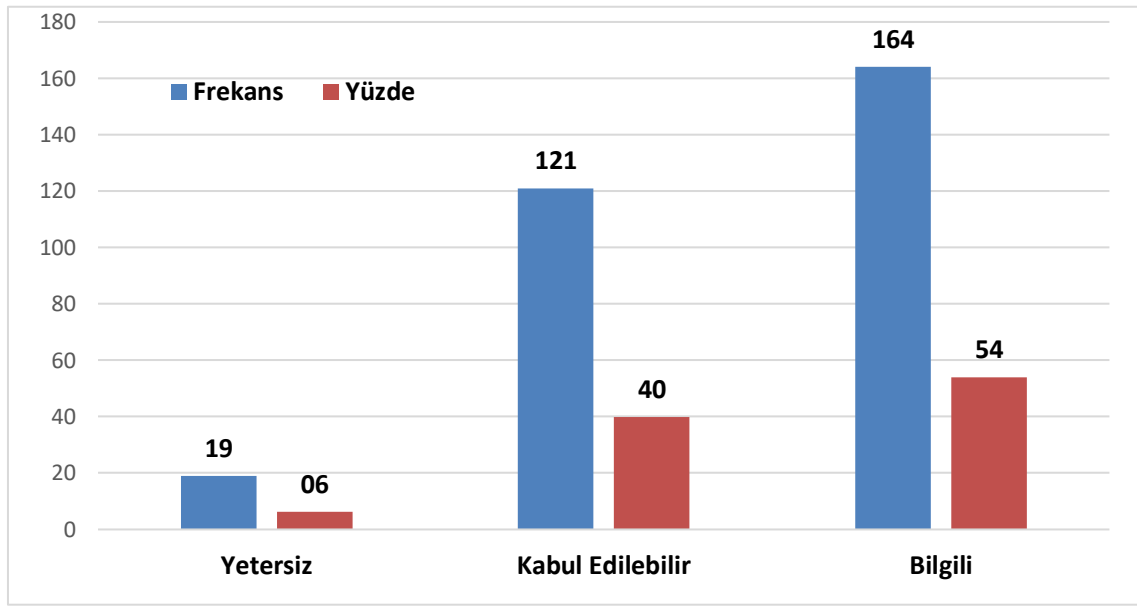
Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)					$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA				
4. Bilim insanları, ellerindeki verilerden sonuca giderken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar.	5,6	10,9	7,6	36,8	39,1	3,93	1,185	KKA	Yüksek
9. Farklı bilim insanları aynı verilere sahipse aynı sonuca ulaşırlar.	9,2	30,6	19,4	29,3	11,5	3,03	1,196	KA	Yüksek
17. Bilimsel çalışmalarda yaratıcılık ve hayal gücü de kullanılır.	3,3	7,2	10,2	49,3	29,9	3,95	,994	KKA	Yüksek
24. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini sadece deneylerini tasarlarken kullanırlar.	15,5	47,0	15,1	16,1	6,3	2,51	1,123	K	Orta
37. “Bohr Atom Modeli”nde yer alan yörüngeler ve enerji seviyeleri gibi açıklamaların oluşturulabilmesi için yaratıcılık gerekir.	4,6	16,8	27,6	33,9	17,1	3,42	1,096	KA	Yüksek

KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K: Kararsızım KA: Katılıyorum KKA: Kesinlikle Katılıyorum

BDİÖ ölçeğinin yaratıcılık ve hayal gücü faktörüne ilişkin maddelerinin genel dağılımı Tablo 19’da görülmektedir. Tablo 19 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin yaratıcılık ve hayal gücü faktöründeki maddelere ilişkin “yüksek” düzeyde inancıya sahip oldukları söylenebilir. Ancak katılımcıların yaratıcılık ve hayal gücü faktörüne ilişkin verilerin elde edilmesi ile var olan biçimin farklı yorumlanmadığına yönelik inancın sadece deneylerde kullanıldığına dair inancın diğer sorulara göre daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu da beklene bir sonuçtur. Katılımcıların verdikleri cevaplar bazında yüksek düzeydeki katılım bilimin değişebilirliği üzerinde yaratıcılık ve hayal gücünün etkili olduğu inancına işaret etmektedir.

Öğretmenlerin “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutundaki inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 16’da verilmiştir. Şekil 16’da %54 oranında “bilgili”, %40 oranında “kabul edilebilir”, %6 oranında “yetersiz” düzeyde inanışa sahip katılımcı olduğu görülmektedir. Yaratıcılık ve hayal gücü faktöründe, katılımcıların yaklaşık yarısının

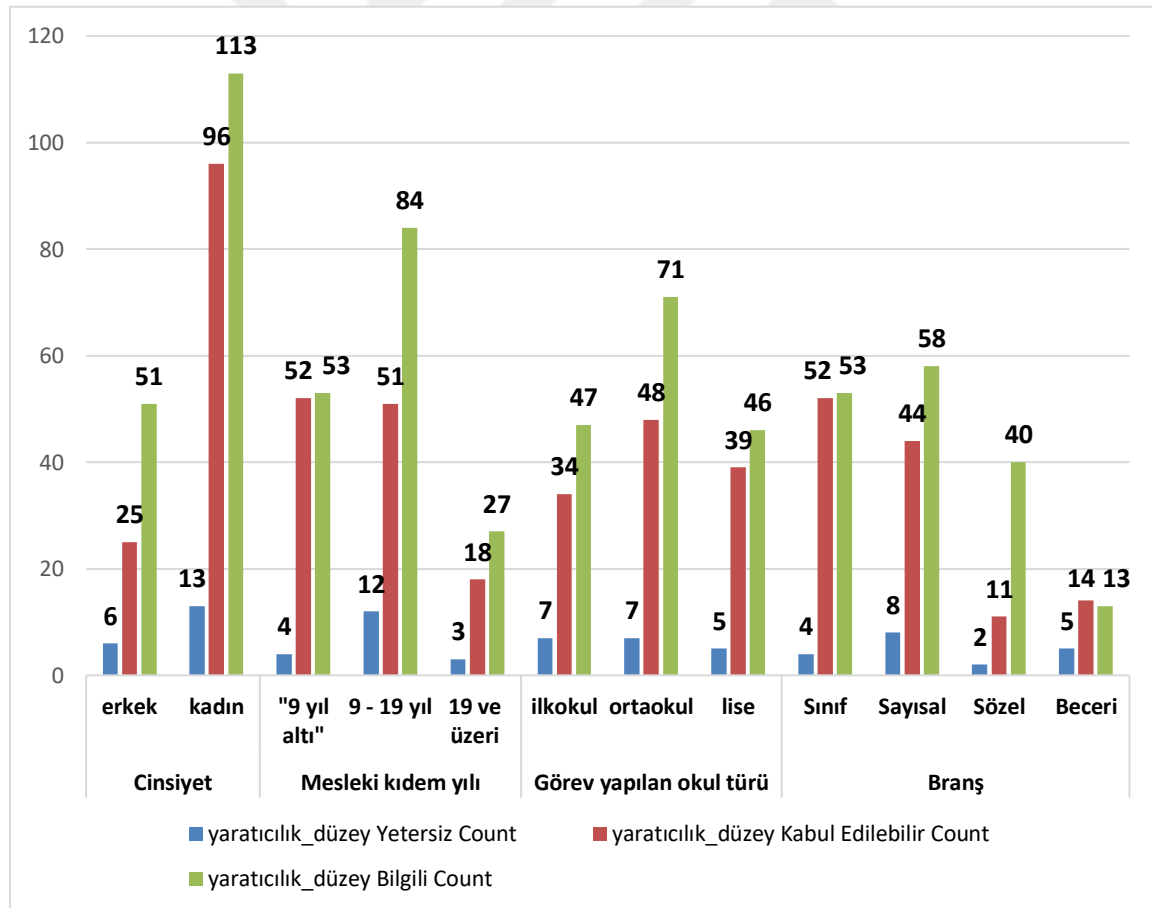
“bilgili” düzeyde inanışa sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca BDİÖ ölçeğinin “yaratıcılık ve hayal gücü” faktöründeki maddelerinde belirttikleri görüşlerde hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin her aşamasında kullanıldığına dair inanış sergilemeleri bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Çok düşük düzeyde “yetersiz” inanışın olması da bilimde farklılığı yaratan unsurun gözlem yapan bilim insanının yaratıcılığından kaynaklandığına yönelik inanışa öğretmenlerin sahip oldukları şeklinde yorumlanmıştır.



Şekil 16. Öğretmenlerin “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutuna ait inanış düzeyleri

“Yaratıcılık ve hayal gücü” faktöründe demografik bilgiler açısından “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeylerine ait elde edilen bulgular Şekil 17’de sunulmuştur. Cinsiyet değişkeni açısından “bilgili düzeyde inanışa sahip olan kadın öğretmenlerin (f=113) sayısı erkek öğretmenlerin (f=51) sayısının yaklaşık iki katıdır. “Kabul edilebilir” düzeyde frekans yine kadın öğretmenlerde fazla olup erkek öğretmenlerin yaklaşık dört katı kadardır. mesleki deneyimlerine göre inanışlar incelendiğinde, 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenler (f=84) 0-9 yıl (f=53) ve 19 yıldan fazla (f=27) tecrübeye sahip olan öğretmenlerin göre daha “bilgili” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. 9-19 yıl

arasında tecrübeye sahip olan öğretmenler (f=51) ile 0-9 yıl (f=52) tecrübeye sahip olan öğretmenlerin “kabul edilebilir” düzeyde inanış frekansları yaklaşık olarak birbirlerine eşit olduğu söylenebilir. Görev yapılan okul değişkeni açısından “bilgili” inanış ilkökul (f=47) ve lisede (f=46) görev yapan öğretmenlerde frekans değeri birbirine çok yakın iken ortaokulda (f=71) görev yapan öğretmenlerinki en yüksektir. Branş değişkenine göre sınıf öğretmenlerin sayısı “kabul edilebilir” (f=52) ve “bilgili” (f=53) düzeydeki birbirine yakın frekanslarda olup “yetersiz” (f=4) inanış düşük frekanslıdır. Benzer bulgu sayısal branş için de söylenebilir. Sözel branşta “bilgili” düzey diğer kategorilere göre yüksek olup, dikkat çeken bulgu olmuştur. Beceri branş için “bilgili” (f=13) düzey en düşük frekanslı olarak saptanmıştır.



Şekil 17. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “yaratıcılık ve hayal gücü” faktöründe inanış düzeyleri

5-Sosyo-Kültürel Etki Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Bu başlık altında; Sosyo-kültürel etki faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiştir. Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

Sosyo-Kültürel Etki Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

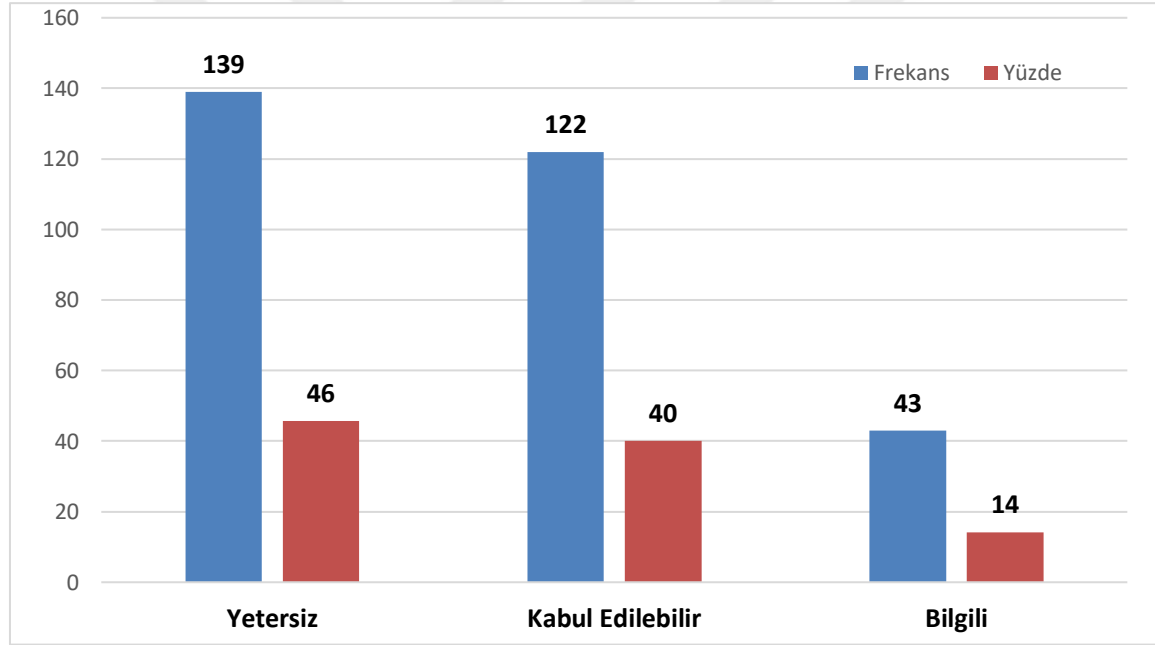
Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)					$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA				
6.Bilim, toplumsal değerlere (politik, dini, felsefi vb.) bağımlıdır ve gelişim sürecinde bu değerlerden etkilenir.	24,7	25,3	11,5	26,0	12,5	2,76	1,397	KA	Orta
12.Bilim insanların çalışmalarında ulaştıkları sonuçlar üzerinde kişisel duygu ve düşüncelerinin bir etkisi yoktur	20,4	29,6	20,1	25,7	4,3	2,64	1,189	K	Orta
18.Bilimsel çalışmalar, toplumların kültürlerinden ve değer yargılarından etkilenir.	10,2	17,1	13,5	46,4	12,8	3,35	1,201	KA	Orta
33.Bilim insanları başarılı olabilmek için önyargısız davranırlar ve dini, kültürel, felsefi vb. değerlerden bağımsız çalışırlar.	37,8	42,4	11,2	4,6	3,9	1,94	1,015	KM	Düşük

KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K:Kararsızım KA: Katılıyorum KKA: Kesinlikle Katılıyorum

BDİÖ ölçeğinin sosyo-kültürel etki faktörüne ilişkin maddelerinin genel dağılımı Tablo 20’de görülmektedir. Tablo 20 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin sosyo-kültürel etki faktöründeki maddelere ilişkin “orta” veya “düşük” düzeyde inanişaya sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç katılımcıların sosyo-kültürel etki faktörüne ilişkin verilerin elde edilmesi ile var olan biçimin farklı yorumlanması neticesinde değişime uğrayabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Katılımcıların 33’üncü soruya verdikleri düşük düzeydeki cevapları dikkat çekicidir. Bilimin gelişmesinde, ilerlemesinde sosyal ve

kültürel çevreden feyiz alarak yoluna devam eder. Çünkü bilim de kültürde karşılıklı olarak birbirlerini etkilerler. Sadece bilim bulunduğu çevreden sınırlandırılmadan ilerleyip gitmektedir.

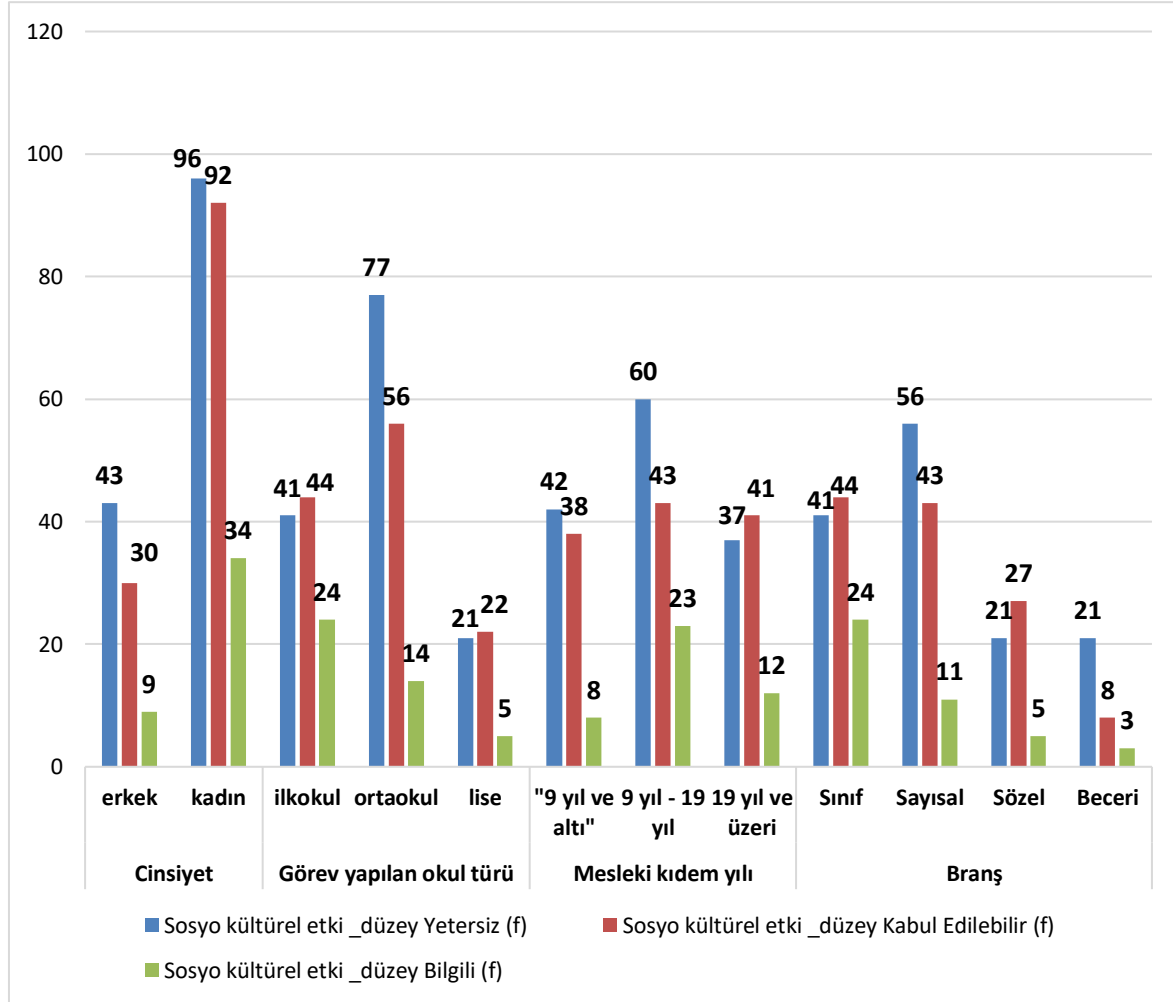
Öğretmenlerin sosyokültürel etki alt boyutundaki inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 18’de verilmiştir. Şekil genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının %46 gibi büyük oranda bu faktörde “yetersiz” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Dikkat çeken bir diğer nokta ise “yetersiz” (f=139) ve “kabul edilebilir” (f=122) düzeyde inanışa sahip katılımcıların frekansının birbirine yakın oluşu ve “bilgili” (f=43) düzeyin diğer faktörlerle kıyaslandığında oranın düşük oluşudur.



Şekil 18. Öğretmenlerin “sosyo-kültürel etki” alt boyutuna ait inanış düzeyleri

“Sosyo-kültürel etki” faktöründe demografik bilgiler açısından “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeylerine ait elde edilen bulgular Şekil 19’da sunulmuştur. Cinsiyet değişkeni açısından “bilgili düzeyde inanışa sahip olan erkek öğretmenlerin (f=9) sayısı kadın öğretmenlerin (f=34) sayısının yaklaşık dörtte biridir. Bu faktörde “yetersiz” düzeyindeki

dağılım hem erkek hem de kadın katılımcılar için diğer faktörlerle karşılaştırıldığında oldukça yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 19. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “sosyo-kültürel etki” faktöründe inanış düzeyleri

Şekil 19’da görev yapılan okul türü değişkeni açısından “bilgili” (f=24) düzeyde en yüksek frekans ilkokulda görev yapan öğretmenlere ait olmakla beraber “yetersiz” (f=77) düzeyde de en yüksek frekansın ortaokulda görev yapan öğretmenlere ait olduğu görülmektedir. “Yetersiz” düzeydeki frekans dağılımının tüm kategorilerde yüksek olması dikkat çeken bulgudur. Benzer durum mesleki kıdem değişkeni için de söylenebilir. Mesleki kıdem yılına göre hem “yetersiz” (f=60) hem de “bilgili” (f=43) düzey 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip

olan öğretmenlere aittir. “Yetersiz” düzeydeki frekans dağılımının yüksek oluşu branş değişkeni için de geçerlidir. En yüksek frekans “yetersiz” (f=56) düzeyde olup sayısal branştaki öğretmenlere aitken “bilgili” (f=44) düzey sınıf öğretmenlerine aittir. Sınıf öğretmenlerinde “yetersiz” (f=44) ve “kabul edilebilir” (f=41) düzeydeki frekanslar birbirine çok yakındır.

6-Bilimsel Kanun ve Teoriler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Bu başlık altında; bilimsel kanun ve teoriler faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiştir. Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

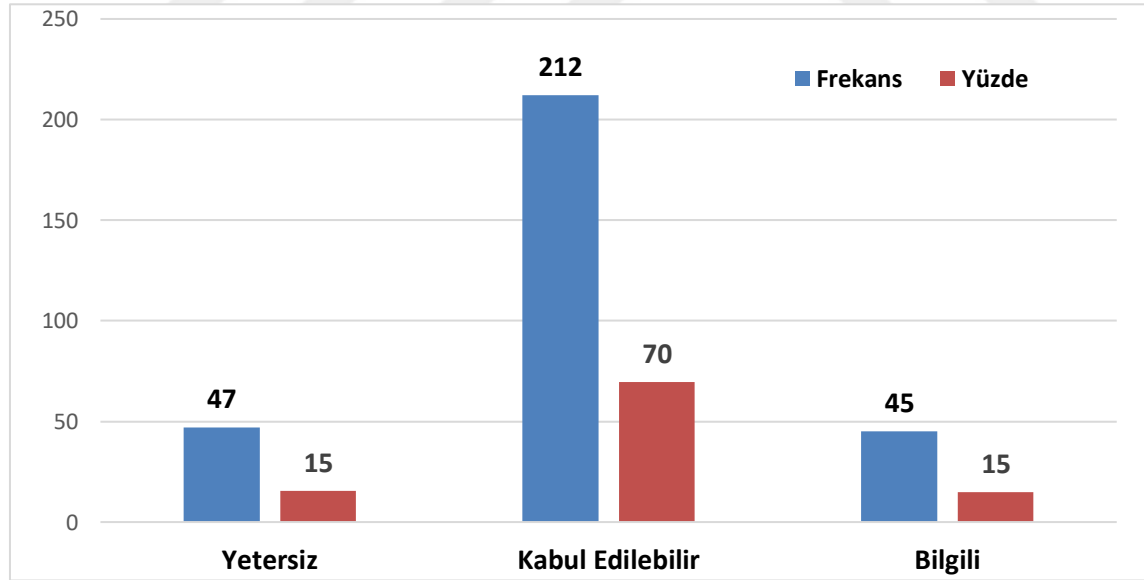
Bilimsel Kanun ve Teoriler Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)					$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA				
10.Bilimsel teoriler, doğrudan gözlenemeyen varlıklarla ilgili, belirli varsayımlara dayalı açıklamalardır.	10,9	28,3	19,7	34,2	6,9	2,98	1,157	KKA	Yüksek
11.Bilimsel teoriler kanıtlanıp, bilim dünyası tarafından kabul gördükten sonra bilimsel kanunlara dönüşürler.	26,0	57,2	7,6	5,3	3,9	2,04	,950	K	Orta
14.Bilimsel kanunlar, kesin olarak ispatlanmış bilimsel iddialardır.	25,0	44,4	11,2	11,5	7,9	2,33	1,196	K	Orta
27.Bilimsel kanunlarda ele alınan olayları açıklamak için bilimsel teoriler kullanılır.	,7	5,6	10,2	64,8	18,8	3,95	,756	KKA	Yüksek
31.Bilimsel teoriler doğrudan test edilebilirler.	9,5	37,2	24,7	21,4	7,2	2,8	1,104	KKA	Yüksek
35.Bilimsel bir teori belirli olayların nedenini açıklamaya çalışır.	2,3	5,9	10,9	53,6	27,3	3,9	,910	KKA	Yüksek

KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K:Kararsızım KA: Katılıyorum KKA:Kesinlikle Katılıyorum

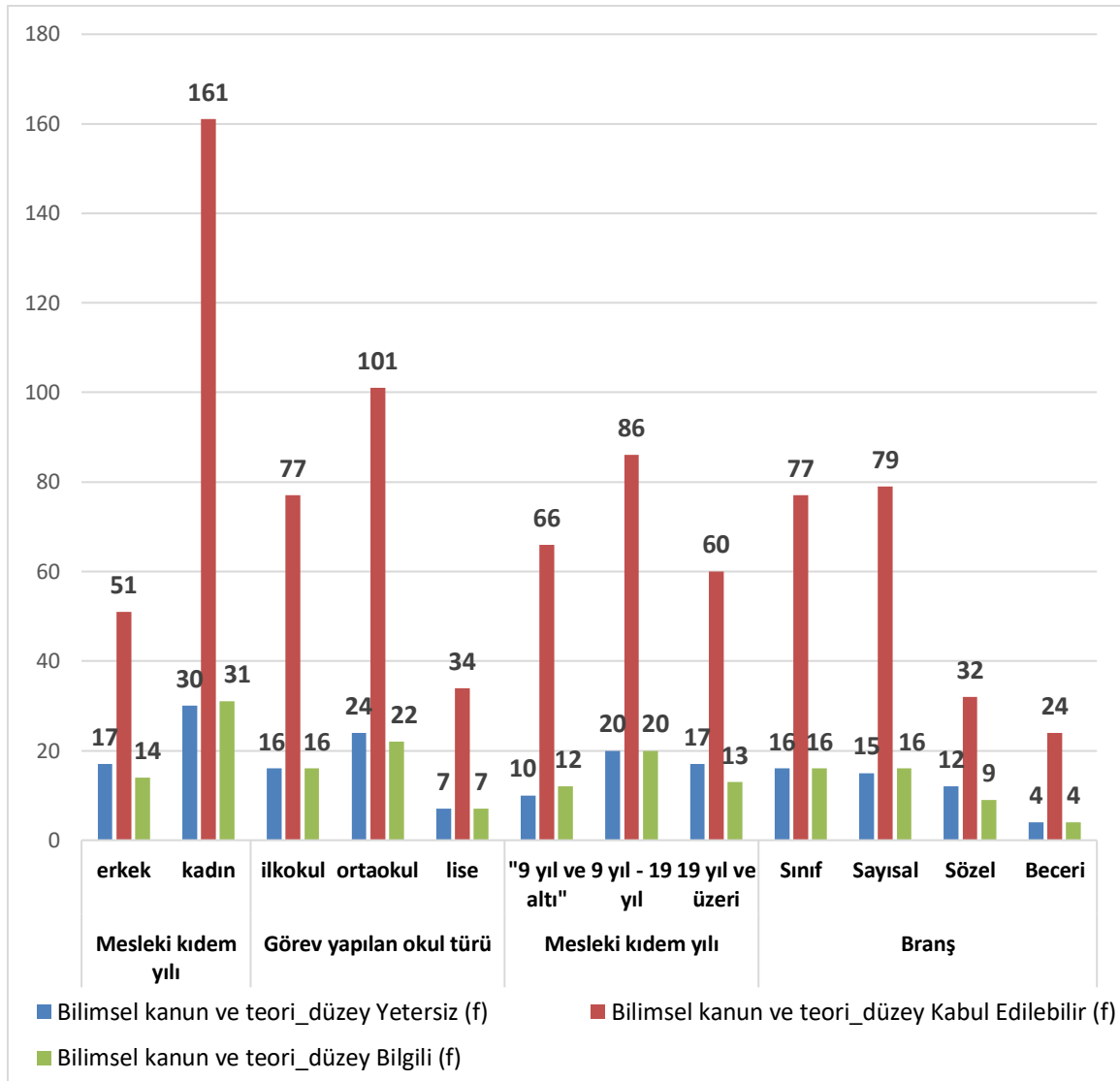
BDİÖ ölçeğinin bilimsel kanun ve teoriler faktörüne ilişkin maddelerinin genel dağılımı Tablo 21’de görülmektedir. Tablo 21 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin bilimsel kanun ve teoriler faktöründeki maddelere ilişkin “yüksek” veya “orta” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç katılımcıların bilimsel kanun ve teoriler faktörüne ilişkin verilerin elde edilmesi ile var olan biçimin farklı yorumlanması neticesinde değişime uğrayabileceğini düşündüklerini göstermektedir.

Öğretmenlerin “bilimsel kanun ve teoriler” alt boyutundaki inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 20’de verilmiştir. Şekil de görüldüğü gibi %70 oranda” kabul edilebilir”, %15 oranda “yetersiz” ve “bilgili” düzeyde dağılım olduğu görülmektedir. “Bilgili” düzeyde (f=45) frekansın düşük olması ve aynı frekans değerinde “yetersiz” (f=45) inanış olması dikkat çeken bulgu olmuştur. Frekansta “kabul edilebilir” düzeyde bir yığılma olduğu söylenebilir. Bu faktörde “yetersiz” inanış düzeyi fazla olmamakla “kabul edilebilir” düzeyde bir yığılma olması istenen düzeyde bir inanış oluşmadığına işaret etmektedir.



Şekil 20. Öğretmenlerin bilimde “bilimsel kanun ve teoriler” alt boyutuna ait inanış düzeyleri

“Bilimsel kanun ve teoriler” faktöründe demografik bilgiler açısından “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeylerine ait elde edilen bulgular Şekil 21’de sunulmuştur. Cinsiyet



Şekil 21. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimsel kanun ve teoriler” faktöründe inanış düzeyleri

değişkeni açısından “bilgili düzeyde inanışa sahip olan kadın öğretmenlerin ($f=31$) sayısı erkek öğretmenlerin ($f=14$) sayısının yaklaşık iki katı kadar olduğu görülmektedir. Ancak her iki düzeyde de oranın düşük olduğu söylenebilir. Pik değer “kabul edilebilir” ($f=161$) düzeyde ve kadın öğretmenlere aittir. Görev yapılan okul değişkeni açısından ele alındığında; “bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış ortaokulda ($f=22$), ilkokulda ($f=16$) lisede ($f=7$) öğretmenlik yapanlar şeklindedir. Branş değişkeni açısından incelendiğinde pik yapan değer ortaokulda ($f=101$), ilkokulda ($f=77$) ve lisede ($f=34$) “kabul edilebilir” düzeydedir. Mesleki deneyimlerine göre incelendiğinde, 9-

19 yıl arasında, 0-9 yıl ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan öğretmenlerin hem “yetersiz” hem de “bilgili” düzeyde frekansların birbirine yakın ve “kabul edilebilir” düzeye göre düşük frekansta olması dikkat çeken bulgu olmuştur. Benzer dağılım branş değişkeni açısından da geçerlidir. Şekil 21 genel olarak değerlendirildiğinde “bilimsel kanun ve teoriler” faktöründe “bilgili” düzeyin diğer faktörle kıyaslandığında “bilgili” düzeyin düşük frekanslı olduğu söylenebilir.

7-Bilim Kabulleri ve Sınırları Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

Bu başlık altında; bilim kabulleri ve sınırları faktörüne ilişkin görüş maddelerinin genel dağılımı incelenmiştir. Her maddenin ortalama puan değeri ve düzeyi hesaplanmış ve ilgili betimsel istatistikler Tablo 22’de sunulmuştur.

BDİÖ ölçeğinin bilim kabulleri ve sınırları faktörüne ilişkin maddelerinin genel dağılımı Tablo 22’de görülmektedir. Tablo 22 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin bilim kabulleri ve sınırları faktöründeki maddelere ilişkin “yüksek” düzeyde inanışa sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç katılımcıların bilimin kabulleri ve sınırları faktörüne ilişkin verilerin elde edilmesi ile var olan biçimin farklı yorumlanması neticesinde değişime uğrayabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Katılımcıların her soruya “yüksek” düzeyde verdikleri cevapları dikkat çekicidir.

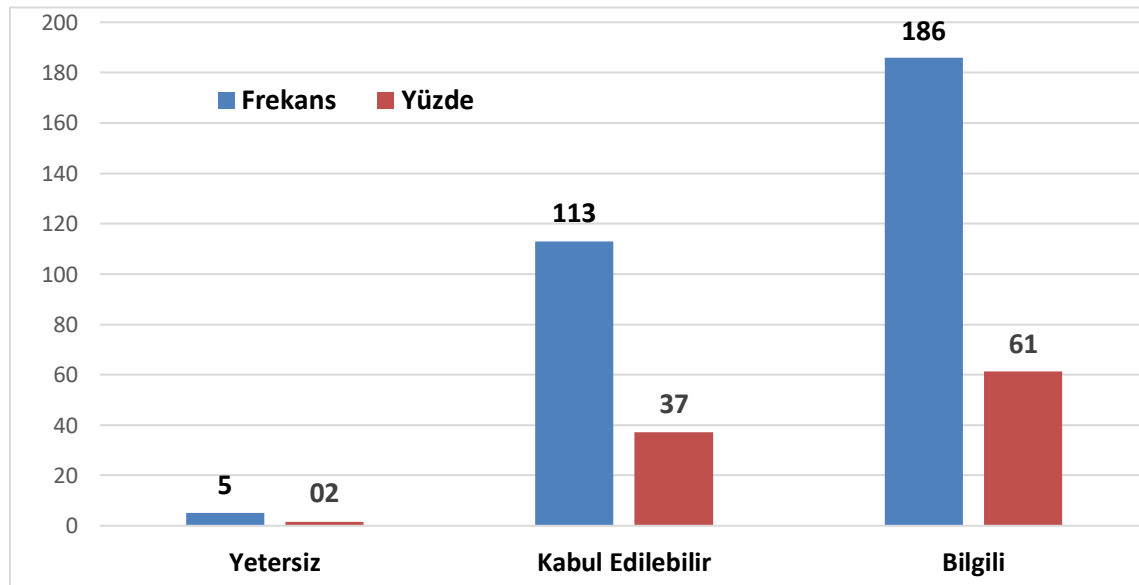
Öğretmenlerin “bilimin kabulleri ve sınırları” alt boyutundaki inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 22’de verilmiştir. Şekil 22’de görüldüğü gibi %37 oranda “kabul edilebilir”, %2 oranda “yetersiz” ve %61 oranda “bilgili” düzeyde dağılım olduğu görülmektedir. Dikkat çeken bulgu “yetersiz” ($f=5$) inanış düzeyinde frekansın çok düşük oluşudur. Grafiğin sağa eğilimli olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle frekansın “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde bir yığılım gösterdiği söylenebilir. “Bilgili” düzeydeki frekansın “kabul edilebilir” düzeydeki frekansın 1,5 katı olması ve “yetersiz” inanışın çok düşük olması bu faktörde inanış düzeyinin istenen düzeye yakın olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 22

Bilim Kabulleri ve Sınırları Faktörüne İlişkin Betimsel İstatistikler

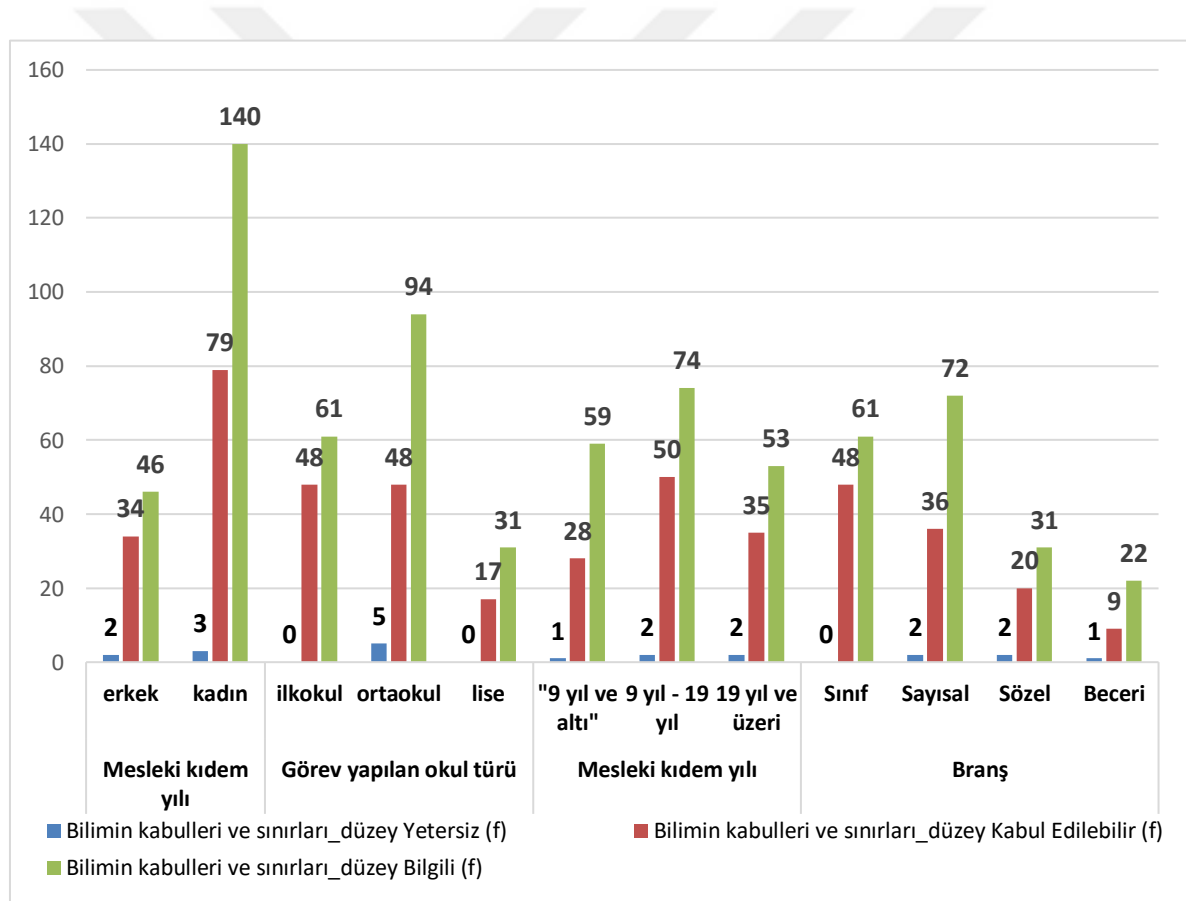
Madde No-İfade	Katılma Derecesi (%)					$\bar{X}$	SD	YORUM	DÜZEY
	KKM	KM	K	KA	KKA				
5.Bilim sadece doğrudan gözlenebilen olayları konu edinir.	4,6	15,5	10,9	39,5	29,6	3,74	1,172	KKA	Yüksek
7.Bilim, doğanın işleyişinin anlaşılacağı kabulüne dayanır.	2,6	9,5	17,4	52,0	18,4	3,74	,955	KKA	Yüksek
16.Bilim, insan yaşamıyla ilgili bütün sorulara cevap veremez.	5,6	17,4	13,5	46,7	16,8	3,52	1,129	KKA	Yüksek
22.Doğrudan deney konusu yapılamayan bir iddia, bilimsel olamaz.	10,9	29,9	26,3	24,7	8,2	2,89	1,141	KKA	Yüksek
26.Bilim, bilimsel kanunların evrenin her yerinde aynı şekilde geçerli olduğu kabulüne dayanır.	4,6	17,4	12,8	46,4	18,8	3,57	1,118	KKA	Yüksek
28.Bilim aklımıza gelebilecek bütün sorulara cevap bulabilir.	8,6	24,0	22,0	35,2	10,2	3,14	1,151	KKA	Yüksek
34.Bilimsel açıklamalarda sadece doğal etkenlere yer verilir, doğaüstü güçlerden (Tanrı, melekler vb.) bahsedilmez.	5,6	10,9	13,5	39,8	30,3	3,78	1,154	KKA	Yüksek
36.Cinler, melekler gibi doğaüstü varlıklar bilimin inceleme konusu olamaz.	6,3	8,9	17,1	34,5	33,2	3,8	1,176	KKA	Yüksek

KKM: Kesinlikle Katılmıyorum KM: Katılmıyorum K:Kararsızım KA: Katılıyorum KKA: Kesinlikle Katılıyorum



Şekil 22. Öğretmenlerin bilimde “bilimin kabulleri ve sınırları” alt boyutuna ait inanış düzeyleri

Şekil 23'te “bilimin kabulleri ve sınırları” faktöründe demografik bilgiler açısından “yetersiz”, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeylerine ait elde edilen bulgular sunulmuştur. Cinsiyet değişkeni açısından “bilgili” düzeyde inanışa sahip olan kadın öğretmenlerin (f=140) sayısı erkek öğretmenlerin (f=46) sayısının yaklaşık üç katı kadardır. Ancak her iki düzeyde de “yetersiz” inanış düzeyi çok düşüktür. Pık değer “bilgili” (f=140) düzeyde ve kadın öğretmenlere aittir. Görev yapılan okul değişkeni açısından ele alındığında; “bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış ortaokulda (f=94), ilkokulda (f=61) lisede (f=31) öğretmenlik yapan öğretmenler şeklindedir.



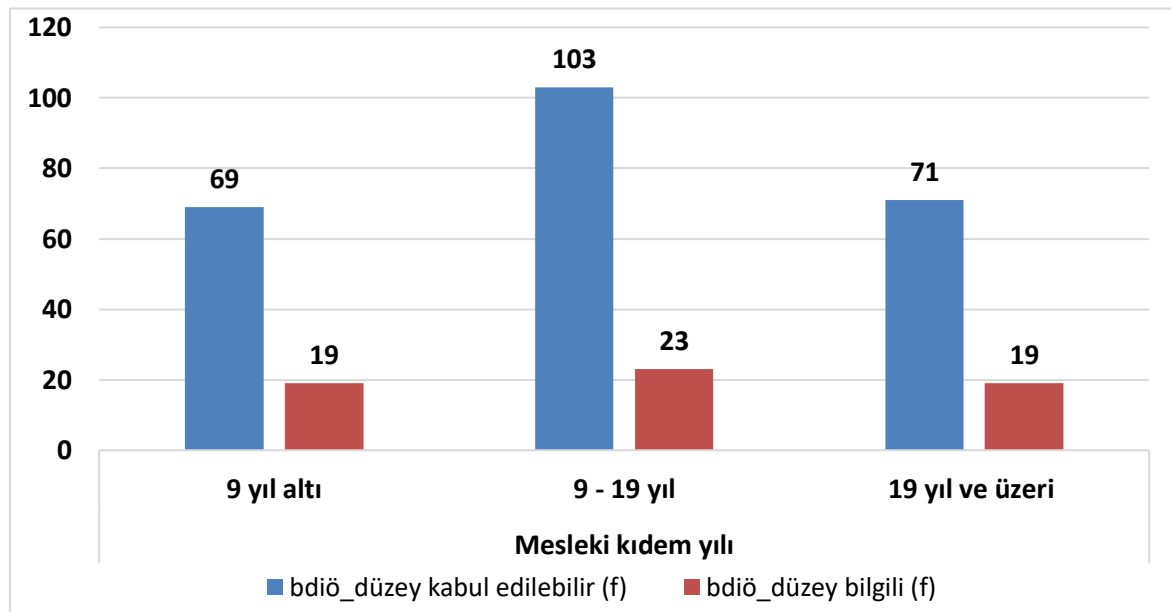
Şekil 23. Demografik bilgiler açısından öğretmenlerin “bilimin kabulleri ve sınırları” faktöründe inanış düzeyleri

Şekil 23 branş değişkeni açısından incelendiğinde pık yapan değer ortaokulda (f=94) ortaokulda “bilgili” düzeydedir. Mesleki deneyimlerine göre incelendiğinde pık yapan değer

ise “bilgili” düzeyde olup 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlere aittir. Bu değişken de “yetersiz” görüşe ait düzey tüm mesleki deneyimler grupları için aynı olup çok düşük frekanslıdır. Branş değişkeni açısından pik yapan değer değer sayısal (f=72) branşta olup “bilgili” düzeydedir. Branş değişkeni açısından ele alındığında; “bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış sayısal (f=72), sınıf (f=61), sözel (f=31) ve beceri (f=22) branşı şeklindedir. Bu faktörde diğer cinsiyet, okul türü ve görev yapılan okul değişkeninde olduğu gibi branş değişkeninde de “yetersiz” görüş düzeyindeki frekans çok düşüktür.

Mesleki Kıdem Yılı Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları

Bu bölüm “*Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile mesleki kıdem yılı arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklinde ifade edilen araştırmanın 3. alt problemine yöneliktir.



Şekil 24. Öğretmenlerin mesleki kıdem yılı değişkenine göre bdiö ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı

Mesleki kıdem yılı değişkenine göre BDİÖ ölçeği genelinde “bilgili”, “kabul edilebilir” ve “yetersiz” inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 24’de verilmiştir. Ölçek genelinde mesleki kıdem açısından “yetersiz” görüş düzeyinde inanış olmadığı Şekil 24’ de görülmektedir. “Bilgili” düzeyde tüm gruplarda frekans yaklaşık eşittir. “Kabul edilebilir” düzeyde 9-19 yıl deneyime sahip öğretmenlerin sayısı ($f=103$), 19 yıl ve üzeri ($f=71$) ve 9 yıl altı ($f=69$) deneyime sahip öğretmenlere göre daha fazladır.

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile mesleki kıdem yılı arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için öncelikle normallik testi yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur. Tablo 12’de sunulan normallik testi analiz sonuçlarına göre BDİÖ Ölçeğinin bütünü ile “Yaratıcılık ve Hayal Gücü”, “Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” faktörlerinde elde edilen puanlar normal dağılım göstermektedir. Bu faktörlerde mesleki kıdem yılı değişkenine göre farklılık gösterme durumlarının incelenmesinde One-Way Anova Testi kullanılmıştır. Test yapılmadan önce incelenen faktörlerde Levene varyansların homojenlik testine bakılmış ve homojenlik testinin sağlandığı görülmüştür ($p_{\text{bilimsel bilginin değişimi}}=0,159>,05$; $p_{\text{yaratıcılık ve hayal gücü}}=0,619>,05$; $p_{\text{BDİÖ ölçeği}}=0,194>,05$; $p_{\text{bilimin kabulleri ve sınırları}}=0,497>,05$; $p_{\text{BDİÖ Ölçeği}}=0,111>,05$). Bu kapsamda yapılan One-Way Anova Testi analiz sonuçları Tablo 23’te verilmiştir. Çoklu normallik testinde normallik şartı sağlanamadığından MANOVA yapılamamıştır.

Tablo 23’te verilen One-Way Anova Testi analiz sonuçlarına göre; çalışmaya katılan öğretmenlerin BDİÖ Ölçeğinin bütünü ($p=.853>,05$) ile “Bilimsel Bilginin Değişimi” ($p=.787>,05$), “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” ($p=.987>,05$) ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” ($p=.956>,05$) faktörlerine ilişkin puanları mesleki kıdem yılı değişkeni açısından farklılık göstermemektedir. Bir başka ifadeyle bilim merkezine gelen öğretmenlerin BDİÖ Ölçeği, “Yaratıcılık ve Hayal Gücü”, “Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” faktörleri mesleki kıdem yılına göre değişiklik göstermemektedir.

Tablo 23

Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine İlişkin Puanlarının One-Way Anova Testi Sonuçları

Faktör	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Bilimsel Bilginin Değişimi	Gruplar arası	5,499	2	2,749	,239	,787
	Grup içi	3457,472	301	11,487		
	Toplam	3462,970	303			
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	Gruplar arası	,343	2	,171	,013	,987
	Grup içi	3903,970	301	12,970		
	Toplam	3904,312	303			
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Gruplar arası	,794	2	,397	,045	,956
	Grup içi	2662,939	301	8,847		
	Toplam	2663,734	303			
BDİÖ Ölçeğinin	Gruplar arası	20,551	2	10,275	,159	,853
	Grup içi	19459,647	301	64,650		
	Toplam	19480,197	303			

BDİÖ Ölçeğinin “Gözlem ve Çıkarım”, “Bilimsel Yöntem/Yöntemler”, “Sosyo-kültürel Etki” ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” faktörlerinde Tablo 12’de verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre mesleki kıdem yılı değişkeni açısından normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değişkenlere dayalı olarak bağımlı değişkenlerde gözlenen farklılıkları belirlemek amacıyla non-parametrik tekniklerden Kruskal-Wallis testi yapılmış analiz sonuçları Tablo 24’te verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda incelenen “Gözlem ve Çıkarım” ($\chi^2(2) = 1,186$, $p > .05$), “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” ($\chi^2(2) = 2,409$, $p > .05$), “Sosyo-kültürel Etki” ($\chi^2(2) = 0,363$, $p > .05$) ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” ($\chi^2(2) = 0,372$, $p > .05$) faktörlerde mesleki kıdem yılı değişkeni açısından farklılaşmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak BDİÖ ölçeği ve alt faktörlerin tümünde mesleki kıdem yılı açısından farklılaşma göstermemektedir.

Tablo 24

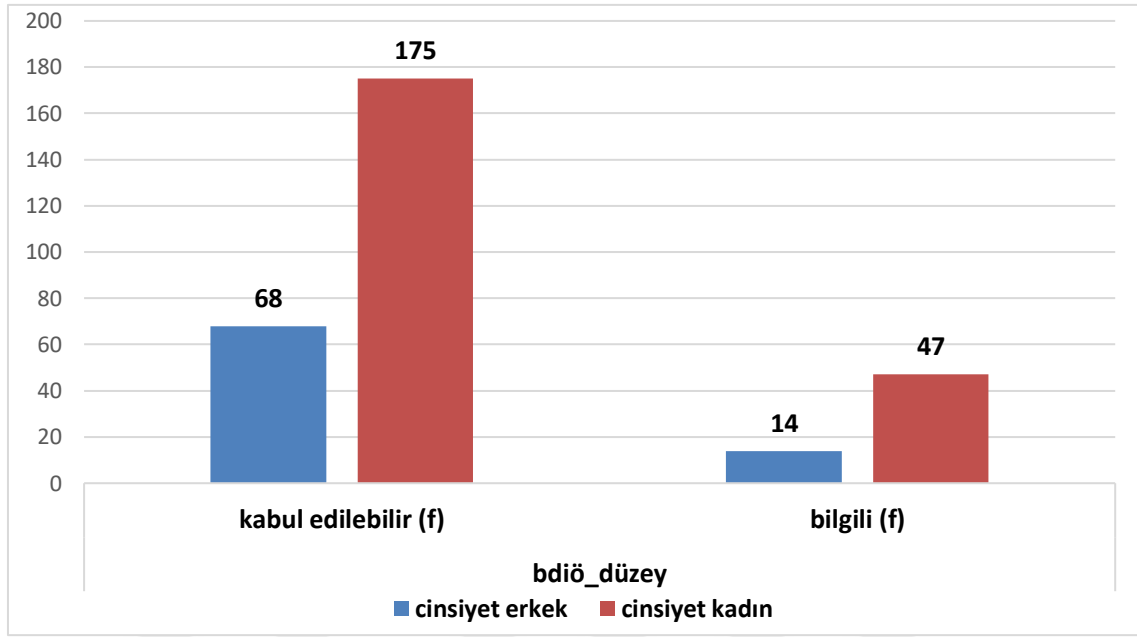
Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine İlişkin Puanlarının Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Faktör	mesleki kıdem yılı	N	Sıra Ortalaması	Sd	χ^2	p
Gözlem ve Çıkarım	"9 yıl öncesi"	88	160,80	2	1,186	,553
	9 yıl ve 19 yıl	126	148,49			
	19 yıldan sonrası	90	150,00			
	Toplam	304				
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	"9 yıl öncesi"	88	140,97	2	2,409	,300
	9 yıl ve 19 yıl	126	154,84			
	19 yıldan sonrası	90	160,51			
	Toplam	304				
Sosyo-kültürel Etki	"9 yıl öncesi"	88	152,85	2	,363	,834
	9 yıl ve 19 yıl	126	149,34			
	19 yıldan sonrası	90	156,58			
	Toplam	304				
Bilimsel Kanun ve Teoriler	"9 yıl öncesi"	88	148,53	2	,372	,830
	9 yıl ve 19 yıl	126	155,81			
	19 yıldan sonrası	90	151,74			
	Toplam	304				

Cinsiyet Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları

Bu bölüm “*Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklinde ifade edilen araştırmanın 4. alt problemine yöneliktir.

Cinsiyet değişkenine göre BDİÖ ölçeği genelinde “bilgili”, “kabul edilebilir” ve “yetersiz” inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 25’de verilmiştir. Şekil 25’de ölçek genelinde “yetersiz” düzeyinde inanış olmadığı görülmektedir. Hem “bilgili” hem de “kabul edilebilir” düzeyde kadın öğretmenlerin frekans değeri daha yüksektir. “Bilgili” düzeyde, kadın öğretmenlerin erkeklere göre frekans değerinde yaklaşık 3,5 kat fazlalık olduğu söylenebilir.



Şekil 25. Öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre BDİÖ ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için öncelikle normallik testi yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur. Tablo 11’de verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre BDİÖ Ölçeğinin bütünü ile “Yaratıcılık ve Hayal Gücü”, “Bilimsel Bilginin Değişimi”, Sosyo-kültürel Etki” ve “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” faktörlerinde elde edilen puanlar normal dağılım göstermektedir. Bu faktörlerde cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterme durumlarının incelenmesi amacıyla Bağımsız Örneklem t-testi yapılmıştır. Analize geçilmeden önce varyansların eşitliği varsayımı test edilmiştir. Yapılan Levene testi sonucunda ($p_{\text{bilimsel bilginin değişimi}}=0,101>.05$; $p_{\text{yaratıcılık ve hayal gücü}}=0,573>.05$; $p_{\text{sosyo-kültürel etki}}=0,923>.05$; $p_{\text{bilimin kabulleri ve sınırları}}=0,376>.05$; $p_{\text{BDİÖ Ölçeği}}=0,990>.05$) varyansların homojen dağıldığı belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan Bağımsız Örneklem t-testi analiz sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25’te sunulan Bağımsız Örneklem t-testi analiz sonuçları doğrultusunda çalışmaya katılan öğretmenlerin BDİÖ puanları ($p=0,015<.05$) ve BDİÖ’nün “Bilimsel Bilginin

Değişimi” alt faktörü puanları ($p=0,015<.05$) cinsiyet değişkenine göre farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma hem BDİÖ puanlarında hem de “Bilimsel Bilginin Değişimi” alt faktörü puanlarında kadınlar lehinedir. Tablo 25’te incelenen diğer faktörlerde cinsiyet açısından bir farklılaşma görülmemiştir ($p_{yaratıcılık \text{ ve hayal gücü}}=0,303>.05$; $p_{sosyo-kültürel \text{ etki}}=0,083>.05$; $p_{bilimin kabulleri \text{ ve sınırları}}=0,709>.05$).

Tablo 25

BDİÖ Ölçeğinin Cinsiyete Dayalı Farklılıklarına İlişkin T-Testi Sonuçları

Faktör	cinsiyet	N	$\bar{X}$	Sd	t	df	p
Bilimsel Bilginin Değişimi	erkek	82	20,1098	3,73177	-2,450	302	,015
	kadın	222	21,1712	3,20315			
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	erkek	82	17,1341	2,97629	1,032	302	,303
	kadın	222	16,7387	2,96041			
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	erkek	82	28,0610	3,72627	-,373	302	,709
	kadın	222	28,2342	3,54532			
Sosyo-kültürel Etki	erkek	82	10,2195	2,81979	-1,737	302	,083
	kadın	222	10,8649	2,89480			
BDİÖ Ölçeği	erkek	82	118,1220	7,62451	-2,014	302	,045
	kadın	222	120,1982	8,10376			

BDİÖ’nün Tablo 11’de verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre; “Bilimsel Yöntem/Yöntemler”, “Gözlem ve Çıkarım”, “Bilimsel Kanun ve Teoriler” faktörlerinde elde edilen puanlar normal dağılım göstermediğinden cinsiyete göre farklılık gösterme durumlarının incelenmesinde Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Bu amaçla yapılan Mann Whitney U-Testi analiz sonuçları Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26’da verilen Mann Whitney U-Testi analiz sonuçlarına göre, çalışmaya katılan öğretmenlerin BDİÖ’nün “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” ($p=0,138>.05$), “Gözlem ve Çıkarım” ($p=0,725>.05$), “Bilimsel Kanun ve Teoriler” ($p=0,719>.05$) faktörlerinde cinsiyet değişkeni açısından farklılaşma göstermemektedir.

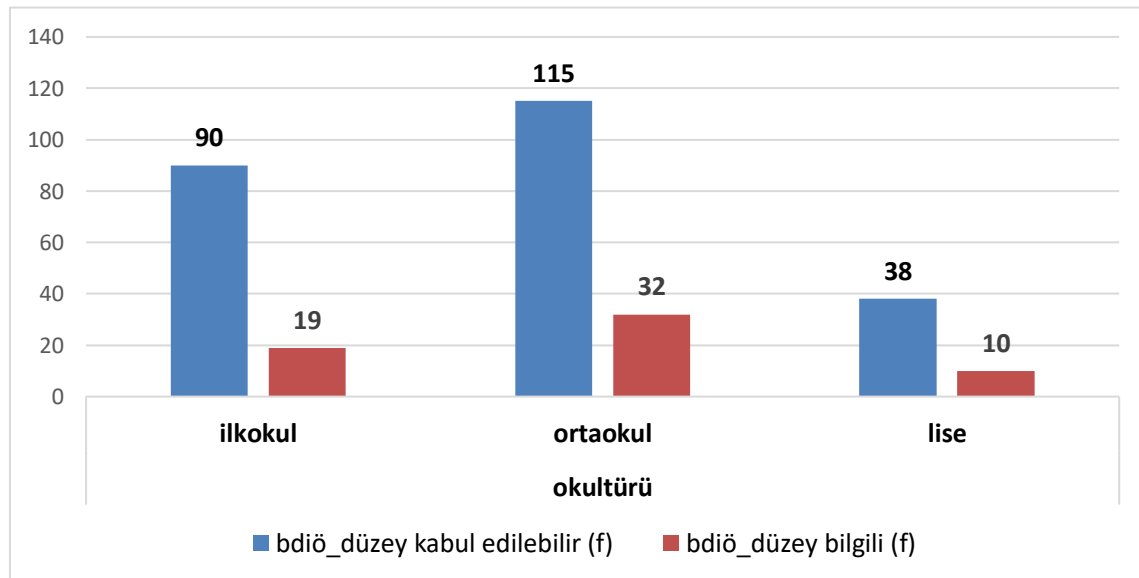
Tablo 26

BDİÖ Ölçeğinin Cinsiyete Dayalı Farklılıklarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Faktör	cinsiyet	N	SO	ST	U	p
Gözlem ve Çıkarım	erkek	82	155,34	12737,50	8869,500	,725
	kadın	222	151,45	33622,50		
	Toplam	304				
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	erkek	82	140,34	11507,50	8104,500	,138
	kadın	222	156,99	34852,50		
	Toplam	304				
Bilimsel Kanun ve Teoriler	erkek	82	149,54	12262,50	8859,500	,719
	kadın	222	153,59	34097,50		
	Toplam	304				

Görev Yapılan Okul Türü Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları

Bu bölüm “*Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile görev yaptıkları okul türleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklinde ifade edilen araştırmanın 5. alt problemine yöneliktir.



Şekil 26. Öğretmenlerin görev yapılan okul türü değişkenine göre bdiö ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı

Görev yapılan okul türü değişkenine göre BDİÖ ölçeği genelinde “bilgili”, “kabul edilebilir” ve “yetersiz” inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 26’da verilmiştir. Şekil 26’da ölçek genelinde “bilgili” düzeyde frekansın düşük olduğu görülmektedir. “Bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış ortaokulda ($f=32$), ilkokulda ($f=19$) lisede ($f=10$) öğretmenlik yapan öğretmenler şeklindedir. Pik yapan değer “kabul edilebilir” düzeydedir ve ortaokulda görev yapan öğretilere aittir. “yetersiz” düzeyinde inanış olmaması dikkat çeken bulgudur.

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile görev yapılan okul türü arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için öncelikle normallik testi yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları Tablo 13’te sunulmuştur. Tablo 13’te verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre BDİÖ Ölçeğinin bütünü ile “Bilimsel Bilginin Değişimi”, “Bilimsel Yöntem/Yöntemler”, “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktörlerinde elde edilen puanlar normal dağılım göstermektedir. Bu faktörlerde çalışmaya katılan öğretmenlerin görev yaptıkları okul türü değişkenine göre farklılık gösterme durumlarının incelenmesinde One-Way Anova Testi kullanılmıştır. Analize geçilmeden önce varyansların eşitliği varsayımı test edilmiştir. Yapılan Levene testi sonucunda ($p_{\text{bilimsel bilginin değişimi}}=0,664>.05$; $p_{\text{yaratıcılık ve hayal gücü}}=0,387>.05$; $p_{\text{BDİÖ ölçeği}}=0,194>.05$; $p_{\text{bilimin kabulleri ve sınırları}}=0,362>.05$) varyansların homojen dağıldığı belirlenmiştir. “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” faktöründe ($p_{\text{bilimsel yöntem/yöntemler}}=0,003<.05$) homejenlik varsayımı sağlanmadığından Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan One-Way Anova Testi analiz sonuçları Tablo 27’de verilmiştir. Tablo 27’de verilen One-Way Anova Testi analiz sonuçlarına göre; çalışmaya katılan öğretmenlerin BDİÖ Ölçeğinin bütünü ($p=0,822>.05$) ile “Bilimsel Bilginin Değişimi” ($p=0,211>.05$), “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” ($p=.439>.05$) ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” ($p=0,999>.05$) faktörlerine ilişkin puanları görev yapılan okul türü değişkeni açısından farklılaşmamaktadır. Bir başka ifadeyle bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile “Yaratıcılık ve Hayal

Gücü”, “Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” alt faktörleri görev yaptıkları okul türüne göre değişiklik göstermemektedir.

Tablo 27

Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Görev Yapılan Okul Türü Değişkenine İlişkin Puanlarının One-Way Anova Testi Sonuçları

Faktör	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Bilimsel Bilginin Değişimi	Gruplar arası	35,619	2	17,809	1,564	,211
	Grup içi	3427,352	301	11,387		
	Toplam	3462,970	303			
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	Gruplar arası	21,280	2	10,640	,825	,439
	Grup içi	3883,033	301	12,900		
	Toplam	3904,313	303			
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Gruplar arası	,011	2	,005	,001	,999
	Grup içi	2663,723	301	8,850		
	Toplam	2663,734	303			
BDİÖ Ölçeği	Gruplar arası	25,418	2	12,709	,197	,822
	Grup içi	19454,779	301	64,634		
	Toplam	19480,197	303			

BDİÖ Ölçeğinin “Gözlem ve Çıkarım”, “Sosyo-kültürel Etki”, ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” faktörlerinde Tablo 8’de verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre görev yapılan okul türü değişkeni açısından normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değişkenlere dayalı olarak bağımlı değişkenlerde gözlenen farklılıkları belirlemek amacıyla non-parametrik tekniklerden Kruskal-Wallis testi yapılmış analiz sonuçları Tablo 28’te verilmiştir.

Tablo 28’de verilen Kruskal-Wallis analizi sonucunda incelenen “Gözlem ve Çıkarım” ($\chi^2(2) = 4,874$, $p > .05$), “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” ($\chi^2(2) = 3,669$, $p > .05$), ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” ($\chi^2(2) = 0,271$, $p > .05$) faktörlerde mesleki kıdem yılı değişkeni açısından farklılaşmadığı belirlenmiştir. “Sosyo-kültürel Etki” ($\chi^2(2) = 9,288$, $p < .05$) alt faktöründe

ise çalışmaya katılan öğretmenlerin görev yaptığı okul türü değişkeni açısından farklılaştığı görülmüştür.

Tablo 28

Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Okul Türü Değişkenine İlişkin Puanlarının Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Faktör	Okul Türü	N	Sıra Ortalaması	Sd	χ^2	p
Gözlem ve Çıkarım	ilkokul	109	138,11	2	4,874	,087
	ortaokul	147	161,29			
	lise	48	158,25			
	Toplam	304				
Sosyo-kültürel Etki	ilkokul	109	171,25	2	9,288	,010
	ortaokul	147	137,72			
	lise	48	155,18			
	Toplam	304				
Bilimsel Kanun ve Teoriler	ilkokul	109	155,87	2	,271	,873
	ortaokul	147	150,16			
	lise	48	152,02			
	Toplam	304				
yöntem_puan_ort	ilkokul	109	161,84	2	3,669	,160
	ortaokul	147	151,91			
	lise	48	133,08			
	Toplam	304				

“Sosyo-kültürel Etki” faktöründe en yüksek toplam puana ilkokulda görev yapan öğretmenler ($\bar{x}=11,3028 \pm 2,92$) ulaşırken, bunu lisede görev yapan öğretmenler ($\bar{x}=10,7083 \pm 2,76$) izlemekte ve daha sonra da ortaokulda görev yapan öğretmenler ($\bar{x}=10,2313 \pm 2,83$) yer almaktadır. Anlamlı fark belirlendiği durumda farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için ya ikili karşılaştırmaların yapıldığı Mann Whitney U-Testi ya da varyansların eşitliğinin karşılanmadığı durumda uygulanan Tamhane/ Games-Howell testleri kullanılabilir. Farklılaşmayı bulmak için her iki analiz de yapılmıştır. Yapılan

hem Mann Whitney U-Testi ($U = 6274,00$; $p = 0,003$; $p < 0,05$) hem de Games-Howell testi ($p = 0,010$; $p < 0,05$) analiz sonucunda farklılaşmanın ilkökulda öğretmenlik yapan öğretmenler ile ortaokulda öğretmenlik yapan öğretmenler arasında olduğu, farklılaşmanın ilkökulda öğretmenlik yapan öğretmenler lehine olduğu belirlenmiştir. “Sosyo-kültürel Etki” faktöründe görev yapılan okul türüne dayalı farklılıklarına ilişkin Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29

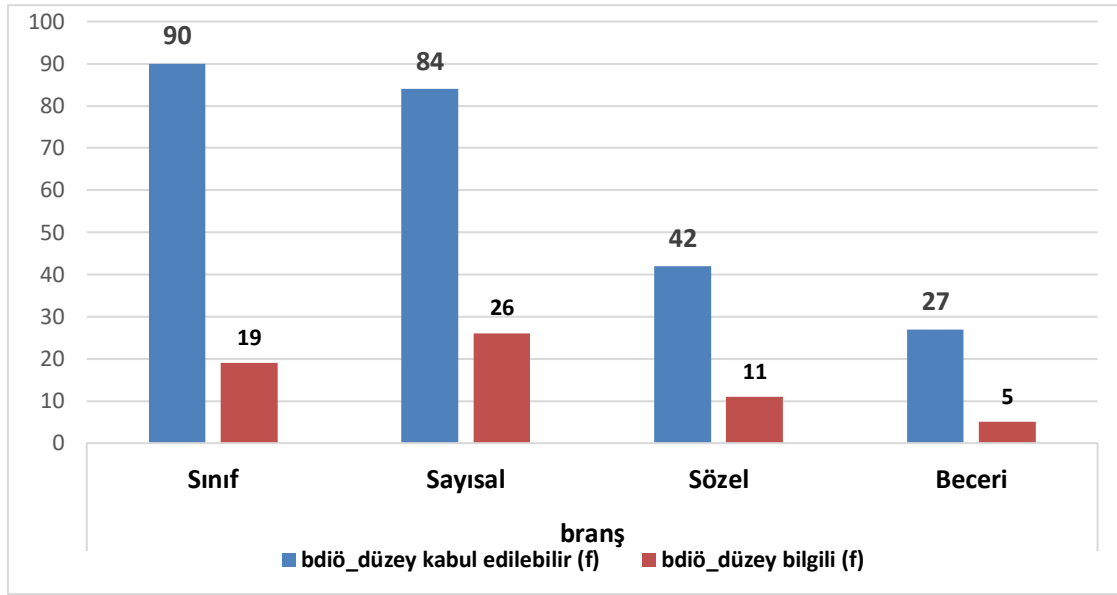
Sosyo-kültürel Etki Faktöründe Görev Yapılan Okul Türüne Dayalı Farklılıklarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Faktör	Görev yapılan okul türü	N	SO	ST	U	p
Sosyo-Kültürel Etki	ilkokul	109	144,44	15744,00	6274,000	,003
	ortaokul	147	116,68	17152,00		
	Toplam	256				

Branş Açısından Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Bilimin Doğası İnanışları

Bu bölüm “*Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile branşları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklinde ifade edilen araştırmanın 6. alt problemine yöneliktir.

Görev yapılan okul türü değişkenine göre BDİÖ ölçeği genelinde “bilgili”, “kabul edilebilir” ve “yetersiz” inanış düzeyine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Şekil 27’de verilmiştir. Şekil 27’de ölçek genelinde “bilgili” düzeyde frekansın düşük olduğu görülmektedir. “Bilgili” düzeyde frekans değerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralanış sayısal ($f=26$), sınıf ($f=19$), sözel ($f=11$) ve beceri ($f=5$) branşı şeklindedir. Pık yapan değer “kabul edilebilir” düzeydedir, sınıf ($f=90$) ve sayısal ($f=84$) branştaki öğretilere aittir. “yetersiz” düzeyinde inanış olmaması dikkat çeken bulgudur.



Şekil 27. Öğretmenlerin branş değişkenine göre bdiö ait inanış düzeylerinin frekans dağılımı

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ile branş değişkeni arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için öncelikle normallik testi yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları Tablo 14’te sunulmuştur. Tablo 14’te verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre BDİÖ Ölçeğinin bütünü ile “Bilimsel Bilginin Değişimi”, “Bilimsel Yöntem/Yöntemler”, “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktörlerinde elde edilen puanlar normal dağılım göstermektedir. Bu faktörlerde çalışmaya katılan öğretmenlerin branşlarına göre farklılık gösterme durumlarının incelenmesinde One-Way Anova Testi kullanılmıştır. Analize geçilmeden önce varyansların eşitliği varsayımı test edilmiştir. Yapılan Levene testi sonucunda ($p_{\text{bilimsel bilginin değişimi}}=0,696>.05$; $p_{\text{yaratıcılık ve hayal gücü}}=0,726>.05$; $p_{\text{bilimin kabulleri ve sınırları}}=0,295>.05$; $p_{\text{BDİÖ Ölçeği}}=0,317>.05$) varyansların homojen dağıldığı belirlenmiştir. “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” faktöründe ($p=0,014<.05$) homejenlik varsayımı sağlanmadığından Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan One-Way Anova Testi analiz sonuçları Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30’da verilen One-Way Anova Testi analiz sonuçlarına göre; çalışmaya katılan öğretmenlerin “Bilimsel Bilginin Değişimi” ($p=0,023<.05$) ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü”

($p=0,011<.05$) faktörlerine ilişkin puanları branş değişkeni açısından farklılık gösterirken; BDİÖ Ölçeğinin bütünü ($p=0,457>.05$) ile “Bilimin Kabulleri ve Sınırları” ($p=0,524>.05$) faktörlerinde ise farklılaşma olmadığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları “Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” alt faktöründe branşlarına göre değişiklik göstermektedir.

Tablo 30

Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Branş Değişkenine İlişkin Puanlarının One-Way Anova Testi Sonuçları

Faktör	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Bilimsel Bilginin Değişimi	Gruplar arası	108,277	3	36,092	3,228	,023
	Grup içi	3354,694	300	11,182		
	Toplam	3462,970	303			
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	Gruplar arası	28,992	3	9,664	,748	,524
	Grup içi	3875,320	300	12,918		
	Toplam	3904,313	303			
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Gruplar arası	96,568	3	32,189	3,762	,011
	Grup içi	2567,165	300	8,557		
	Toplam	2663,734	303			
BDİÖ Ölçeği	Gruplar arası	168,122	3	56,041	,871	,457
	Grup içi	19312,076	300	64,374		
	Toplam	19480,197	303			

ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tanımlayıcı post-hoc analiz tekniklerine geçilmiştir. Levene Testi ile varyansların eşit olduğu doğrulandığından anlamlılık seviyesinin $p>0.05$ durumunda sıklıkla kullanılan Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi tercih edilmiştir. “Bilimin Bilginin Değişimi” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktörüne ait puanların branş değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere yapılan Post-Hoc Tukey HSD Testi sonuçları Tablo 31’de sunulmuştur.

“Bilimsel Bilginin Değişimi” faktöründe en yüksek toplam puana sayısal derslere giren öğretmenler ($\bar{x}=21,6273\pm3,40$) ulaşırken; bunu beceri derslerine giren öğretmenler ($\bar{x}=21,000\pm3,10$), ardından sınıf öğretmenleri ($\bar{x}=20,4404\pm3,16$) izlemekte ve daha sonra da sözel derse giren öğretmenler ($\bar{x}=20,1887\pm3,71$) yer almaktadır. Tablo 31’de görüldüğü üzere Post-Hoc Tukey HSD testi sonucunda “Bilimsel Bilginin Değişimi” faktöründe branş değişkenine göre farklılaşmanın sınıf öğretmenleri ile sayısal derse giren öğretmenler arasında sayısal öğretmenler lehine ($p=0,045$, $p<,05$) olduğu görülmüştür.

Tablo 31

“Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” Faktörüne Ait Puanların Branş Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Üzere Yapılan Post-Hoc Tukey HSD Testi Sonuçları

Faktör	(i) branş_grup	(j) branş_grup	$\bar{X}_i - \bar{X}_j$	Sd	p.
Bilimsel Bilginin Değişimi	Sınıf	Sayısal	-1,18691*	,45194	,045
		Sözel	,25169	,55998	,970
		Beceri	-,55963	,67234	,839
	Sayısal	Sınıf	1,18691*	,45194	,045
		Sözel	1,43859	,55915	,051
		Beceri	,62727	,67164	,787
	Sözel	Sınıf	-,25169	,55998	,970
		Sayısal	-1,43859	,55915	,051
		Beceri	-,81132	,74862	,700
	Beceri	Sınıf	,55963	,67234	,839
		Sayısal	-,62727	,67164	,787
		Sözel	,81132	,74862	,700
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Sınıf	Sayısal	,24404	,39535	,927
		Sözel	-1,08049	,48986	,124
		Beceri	,93779	,58815	,383
	Sayısal	Sınıf	-,24404	,39535	,927
		Sözel	-1,32453*	,48913	,036
		Beceri	,69375	,58754	,639
	Sözel	Sınıf	1,08049	,48986	,124
		Sayısal	1,32453*	,48913	,036
		Beceri	2,01828*	,65488	,012
	Beceri	Sınıf	-,93779	,58815	,383
		Sayısal	-,69375	,58754	,639
		Sözel	-2,01828*	,65488	,012

“Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktöründe ise en yüksek toplam puana sözel derslere giren öğretmenler ($\bar{x}=17,9245\pm2,88$) ulaşırken; bunu sınıf öğretmenleri ($\bar{x}=16,8440\pm2,90$), ardından sayısal derse giren öğretmenler ($\bar{x}=16,600\pm2,90$) izlemekte ve daha sonra da beceri derslerine giren öğretmenler ($\bar{x}=15,9063\pm3,17$) yer almaktadır. Tablo 31’de görüldüğü üzere Post-Hoc Tukey HSD testi sonucunda “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktöründe farklılaşmanın sayısal derslere giren öğretmenler ile sözel derslere giren öğretmenler arasında ($p=0,036$; $p<0,05$) sözel derse giren öğretmenler lehine, sözel derslere giren öğretmenler ile beceri derslere giren öğretmenler arasında ($p=0,012$; $p<0,05$) yine sözel derse giren öğretmenler lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 32

Bilim Merkezine Gelen Öğretmenlerin Branş Değişkenine İlişkin Puanlarının Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Faktör	Branş	N	Sıra Ortalaması	Sd	χ^2	p
Gözlem ve Çıkarım	Sınıf	109	138,11	3	11,856	,008
	Sayısal	110	174,37			
	Sözel	53	138,06			
	Beceri	32	150,25			
	Toplam	304				
Sosyo-Kültürel Etki	Sınıf	109	171,25	3	12,886	,005
	Sayısal	110	145,30			
	Sözel	53	153,71			
	Beceri	32	111,39			
	Toplam	304				
Bilimsel Kanun ve Teoriler	Sınıf	109	155,87	3	1,747	,627
	Sayısal	110	151,87			
	Sözel	53	157,79			
	Beceri	32	134,41			
	Toplam	304				
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	Sınıf	109	161,84	3	5,518	,138
	Sayısal	110	137,02			
	Sözel	53	159,34			
	Beceri	32	162,56			
	Toplam	304				

BDİÖ Ölçeğinin “Gözlem ve Çıkarım”, “Sosyo-kültürel Etki”, ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” faktörlerinde Tablo 14’te verilen normallik testi analiz sonuçlarına göre branş

değişkeni açısından normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değişkenlere dayalı olarak bağımlı değişkenlerde gözlenen farklılıkları belirlemek amacıyla non-parametrik tekniklerden Kruskal-Wallis testi yapılmış analiz sonuçları Tablo 32’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda incelenen “Bilimsel Yöntem/Yöntemler” ($\chi^2(3) = 1,747, p>.05$) ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” ($\chi^2(3) = 5,518, p>.05$) faktörlerde branş değişkeni açısından farklılaşmadığı belirlenmiştir. “Gözlem ve Çıkarım” ($\chi^2(3) = 11,856, p<.05$) ve “Sosyo-Kültürel Etki” ($\chi^2(3) = 12,886, p<.05$) faktörlerinde ise farklılaşma olduğu görülmüştür.

“Gözlem ve Çıkarım” ve “Sosyo-Kültürel Etki” faktörüne ait puanların branş değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere ya Mann Whitney U-Testi ya da varyansların eşitliğinin karşılanmadığı durumda uygulanan Tamhane/ Games-Howell testleri kullanılabilir. Farklılaşmayı bulmak için her iki analiz de yapılmıştır. “Sosyo-kültürel Etki” faktöründe en yüksek toplam puana sınıf öğretmenleri ($\bar{x}=11,3028\pm2,92$) ulaşırken; bunu sözel derslere giren öğretmenler ($\bar{x}=10,6415\pm2,84$), ardından sayısal derslere giren öğretmenler ($\bar{x}=10,5455\pm2,65$) izlemekte ve daha sonra da beceri derslerine giren öğretmenler ($\bar{x}=9,1875\pm3,08$) yer almaktadır. Yapılan hem Mann Whitney U-Testi ($U=1100,50; p=0,001; p<0,05$) hem de Games-Howell testi ($p=0,006; p<0,05$) analiz sonucunda “Sosyo-kültürel Etki” faktöründe sınıf öğretmenleri ile beceri derslerine giren öğretmenler arasında sınıf öğretmenlerine lehine farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. “Sosyo-kültürel Etki” faktöründe branşa dayalı farklılıklarına ilişkin Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 33’te sunulmuştur.

“Gözlem ve Çıkarım” faktöründe ise en yüksek toplam puana sayısal derse giren öğretmenler ($\bar{x}=13,1364\pm2,10$) ulaşırken; bunu beceri derslerine giren öğretmenler ($\bar{x}=12,6250\pm1,91$), ardından sınıf öğretmenleri ($\bar{x}=12,4037\pm1,59$) izlemekte ve daha sonra da sözel derslere giren öğretmenler ($\bar{x}=12,3774\pm1,33$) yer almaktadır. Mann Whitney U-Testi ($U=4579,50; p=0,002; p<0,05$) hem de Games-Howell testi ($p=0,021; p<0,05$) analiz sonucunda “Gözlem ve Çıkarım” faktöründe sınıf öğretmenleri ile sayısal derslere giren

öğretmenler arasında sayısal derslere giren öğretmenler lehine farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Mann Whitney U-Testi ($U=4579,50$; $p=0,002$; $p<0,05$) hem de Games-Howell testi ($p=0,021$; $p<0,05$) analiz sonucunda sözel derslere giren öğretmenler ile sayısal derslere giren öğretmenler arasında yine sayısal derslere giren öğretmenler lehine farklılaşma olduğu belirlenmiştir. “Gözlem ve Çıkarım” faktöründe branşa dayalı farklılıklarına ilişkin Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 33’te sunulmuştur.

Tablo 33

“Sosyo-Kültürel Etki” ve “Gözlem ve Çıkarım” Faktöründe Branşa Dayalı Farklılıklara İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Faktör	Branş	N	SO	ST	U	p
Sosyo-Kültürel Etki	Sınıf	109	76,90	8382,50	1100,500	,001
	Sayısal	32	50,89	1628,50		
	Toplam	141				
Gözlem ve Çıkarım	Sınıf	109	97,01	10574,50	4579,500	,002
	Sayısal	110	122,87	13515,50		
	Toplam	219				
Gözlem ve Çıkarım	Sınıf	110	88,58	9743,50	2191,500	,009
	Sayısal	53	68,35	3622,50		
	Toplam	163				

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen verilere ait bulguların her alt problemle ilgili betimsel analizleri, istatistiksel sonuçları ve yorumlarına yer verilmiştir.

Bilimin Doğası İnançları Açısından Sonuçlar

İlgili değerler BDİÖ ölçeği toplam puan ortalamaları açısından değerlendirildiğinde bilimin doğası ile ilgili “orta” düzeyde ve “kabul edilebilir”/geleneksel inanış geliştirdikleri tespit edilmiştir. Alt boyutlar açısından elde edilen veriler değerlendirildiğinde ise “bilimsel bilginin değişimi” ve “bilimin kabulleri ve sınırları” faktörlerinde bilimin doğası inanışlarının “bilgili”/çağdaş, diğer alt boyutlarda “kabul edilebilir”/geleneksel bir seviyede olduğunu göstermiştir. Araştırma katılımcıları hiçbir boyutta “yetersiz”/naif inanış ortaya koymamışlardır. Araştırma sonucunda, bilim merkezine gelen öğretmenlerin “kabul edilebilir”/geleneksel bir inanışa sahip olmaları şeklinde ulaşılan sonuç beklenen bir sonuç değildir. Bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlerin “bilgili/çağdaş inanışa sahip olmaları beklenir. Çünkü öğrencilerini bilim merkezine getirme gerekçeleri bilgili/çağdaş inanış geliştirme amaçlı olduğu şeklinde düşünülebilir. Ancak bilimin doğasında sadece iki alt boyutta bilgili/çağdaş inanış olması şeklinde ulaşılan sonuç, araştırma katılımcılarının hem kendilerini hem de öğrencilerini bilgili/çağdaş inanış geliştirme amaçlı bilim merkezini

ziyaret ettiklerini akla getirmektedir. Bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlerin geleneksel inanış sergilemeleri literatürle farklılık göstermektedir. Kartal ve Ada (2018) okul öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilimin doğası konusundaki anlayışlarının yetersiz/naif olduğunu ortaya koymuştur.

Bilimin Doğası Alt Boyutları Açısından Sonuçlar

Bilimin doğası ile ilgili sonuçlar; “Bilimsel Bilginin Değişimi”, “Gözlem ve Çıkarım”, “Bilimsel Yöntem/Yöntemler”, “Yaratıcılık ve Hayal Gücü”, “Bilimin Kabulleri ve Sınırları”, “Sosyo-kültürel Etki” ve “Bilimsel Kanun ve Teoriler” olmak üzere 7 alt boyutta ayrı ayrı incelenmiştir.

1-Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Dair İnanışlar

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin yaklaşık yarısının (%56) bilgili düzeyde inanış geliştirdikleri, çok düşük oranda da (%6) yetersiz inanışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırma katılımcılarının; bilimsel bilginin güvenilir ve uzun süreli olduğu, böyle olmasına rağmen tamamen doğru veya mutlak doğru, başka bir ifadeyle kesin olduğu anlamını taşımadığı (Kuhn, 1962) gibi bir bilimsel bilginin değişebilirliği inanışına sahip oldukları söylenebilir. Ulaşılan bu sonuç literatürdeki bazı araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Ayvacı ve Er Nas (2010) fen ve teknoloji öğretmenleriyle yürüttüğü araştırmasında öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu bilimsel bilginin değişebileceği görüşüne sahip olduğunu belirlemiştir. Bilimin değişebilirliğinin sebebini bilimsel bilginin bilimdeki gelişmeler ve yeni yorumlarla değişebileceği şeklinde çağdaş bakış açısıyla açıkladıklarını tespit etmişlerdir. Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) fen bilgisi öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun (%77,1) bilimsel bilgilerin ileride değişebileceğini düşündüklerini, %13’ünün ise bilimsel bilgileri değişmez gerçekler olarak gördüklerini saptamışlardır.

Benzer şekilde Aslan (2009) fen ve teknoloji öğretmenlerinin %79,7 oranında, Doğan vd. (2011) fen ve teknoloji öğretmenlerinin %97,7 oranında, Yakmacı (1998) örneklemdeki fen öğretmenlerinin çoğunun gerçekçi, Doğan Bora (2005) fen bransı öğretmen ve öğrencilerinin pozitivist (çağdaş) bakış açısına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili sunulan bu araştırma sonuçları ile uyumlu olmayan literatürde çeşitli araştırmalar da mevcuttur. Bayır, Çakıcı ve Ertaş Atalay (2016) araştırmanın katılımcıları olan Fen bilimleri öğretmenlerinin tüm bilimsel bilgilerin değişebilirliğine inanmadıklarını saptamıştır. Öğretmenlerin %38'inin ispatlanan bilimsel bilgileri kesin bilgi olarak gördüklerini belirlemişlerdir. Erdas Kartal ve Ada (2018) araştırma katılımcılarının %3,2 oranında bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda bilinçli görüşlere, %88,3 oranında yani büyük çoğunluğunun eklektik görüşlere sahip olduklarını belirlemişlerdir. Benzer şekilde fen bilgisi öğretmenlerinin; Çavuş (2010) %70,9 oranında geleneksel, Turgut vd. (2010) %89 oranında naif, Bayır vd. (2016) %100 oranında naif görüşe sahip olduklarını saptamıştır.

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin “Bilimsel bilginin değişebilirliği” faktöründe demografik bilgiler açısından elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda; mesleki deneyimlerine göre inanışları 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenler (f=65) 9 yıl altı (f=57) ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan (f=47) öğretmenlere göre daha “bilgili” düzeyde, ortaokulda öğretmenlik yapan katılımcıların (f=90) ilkokul (f=51) ve lisede (f=28) görev yapanlara göre daha yüksek oranda “bilgili”, kadın öğretmenlerin (f=129) erkek öğretmenlere göre (f=40) daha yüksek oranda “bilgili”, branşa göre sayısal (f=75) branşa sahip olanların sözel (f=27), beceri (f=16) ve sınıf öğretmeni (f=51) branşlarına göre daha yüksek oranda “bilgili” inanışa sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

2-Gözlem ve Çıkarıma Dair İnanışlar

Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara bakıldığında grubun %9.9'unun bilimsel bilginin üretiminde gözlem ve çıkarımın farklı olması ile ilgili “yetersiz”, %63.5'inin “kabul edilebilir”, %38,6'sının “bilgili” düzeyde inanişsa sahip olduğu tespit edilmiştir. Duyu organlarımız ile doğaya ilişkin elde ettiğimiz betimsel ifadeler gözlem olarak nitelendirilirken, yapılan bu gözlemlerden bilim insanlarının gözlenen olayların nedenlerine yönelik ulaştıkları yorumlar çıkarım olarak ifade edilmektedir. Bu ayrımı iyi düzeyde yapan katılımcıların yaklaşık beşte üçü kadardır. Bilgili düzeyde inanişsa sahip öğretmenlerin oranı beklenen düzeyden daha düşüktür. Bu durumun kaynağı olarak katılımcıların mezun oldukları eğitim kurumu olduğu düşünülmektedir. Bu yorumu alan yazında destekler araştırma mevcuttur. Akgün ve Özenoğlu (2018) sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlemek ve bu görüşlerin çeşitli değişkenlere göre değişip değişmediğini araştırmak için geniş katılımlı bir örneklem üzerinde veri toplamıştır. Katılımcıların mezun oldukları eğitim kurumları 6 farklı gruptan oluşmuştur. Araştırma sonucunda mezun oldukları eğitim kurumuna göre gözlemler ve çıkarımlar alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Öğretmenlerin bilimde gözlem ve çıkarım alt boyutunda %9,9 gibi çok düşük oranda “yetersiz” inanişsa sahip olması literatürle uyumludur. Aydemir, Kazanç ve Cırıt (2016) Fen Bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri araştırmalarında hiçbir katılımcının bilimsel olmayan görüşe sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca %28,57 Fen Bilgisi öğretmeni ve %21,05 öğretmen adayının bilimsel olarak yeterli görüşe sahip oldukları; diğer taraftan, %71,43 Fen Bilgisi öğretmeni ve %78,95 öğretmen adayının kısmen bilimsel görüşe sahip oldukları yönünde ulaştıkları sonuçlar sunulan bu araştırma sonuçları ile simetriklik göstermektedir. Benzerliklerin görüldüğü bir diğer araştırma Doğan vd. (2011) fen öğretmenleri ile yürüttükleri çalışmadır. Bu çalışmada öğretmenlerin %50'sinin “kabul edilebilir”, %25'inin ise “yetersiz” bakış açısına sahip olduğu saptanmıştır. Ancak literatürde sonuçların farklılık gösterdiği araştırmalar da mevcuttur.

Erdas Kartal ve Ada (2018) okul öncesi öğretmen adaylarının bilimde gözlem, çıkarım ve teorik kabuller konusundaki bilgi ve anlayışlarına genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%70,2) bu konuda naif görüşlere sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Araştırma sonucunda bilim merkezine gelen öğretmenlerin demografik bilgileri açısından incelendiğinde; mesleki deneyimlerine göre inanışları 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlerin (f=36) 0-9 yıl (f=29) ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan öğretmenlere göre daha “bilgili” düzeyde, ortaokulda öğretmenlik yapan katılımcıların (f=50) ilköğretim (f=21) ve lisede (f=16) görev yapanlara göre daha yüksek oranda “bilgili”, kadın öğretmenlerin (f=65) erkek öğretmenlere göre (f=22) daha yüksek oranda “bilgili”, branşa göre sayısal (f=47) branşa sahip olanların sözel (f=9), beceri (f=10) ve sınıf öğretmeni (f=21) branşlarına göre daha yüksek oranda “bilgili” inanışa sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

3-Bilimsel Yönteme Dair İnanışlar

Öğretmenlerin “bilimsel yöntem/yöntemler” alt boyutunda %27’sinin “bilgili”, %55’inin “kabul edilebilir”, %19’unun “yetersiz” düzeyde inanışa sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu faktörde “bilgili” düzeydeki inanış “yetersiz” inanışın 1,5 katıdır ve “yetersiz” düzeyde inanışın azımsanmayacak düzeyde olduğu söylenebilir. Genel anlamda değerlendirildiğinde katılımcıların yaklaşık üçte birinin “bilgili düzeyde inanış geliştirdiği, bu oranın da istenen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonucu destekler nitelikte literatürde araştırmalar mevcuttur. Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) fen ve teknoloji öğretmenleriyle yaptıkları araştırmalarında; %20 oranında “bilim insanlarının başarılı olabilmeleri için onların izledikleri belli bir bilimsel yöntem basamaklarının olduğunu” düşünen, %20.8 oranında “bilimsel yöntemin birçok bilim insanı için işe yarayan bir yöntem olduğunu” düşünen, %8.1 oranında “tek bir bilimsel yöntemin olmadığına” ilişkin görüşleri paylaşan öğretmenlerin olduğunu tespit etmişler ve sonuçta araştırma katılımcılarının büyük bir

bölümünün bilimsel yöntemle ilgili yetersiz görüşlere (%42) sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bayır, Çakıcı ve Atalay (2016) fen bilgisi öğretmenlerinin %86'sının bilim insanları tarafından kullanılan genel bir bilimsel metodun varlığını savunduğunu, %14'ünün ise evrensel bir metodun olmadığını, bilim insanları tarafından kullanılan farklı metotların olabileceğini savunduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenlerin beklenen düzeyde bir inancıya sahip olmamaları, son yıllarda bilimin doğası üzerine yapılan araştırmaların, yayınlanan makalelerin, yürütülen tezlerin ve projelerin sayısının artmasına rağmen öğretmenleri “bilimsel yöntem” açısından bakış açılarını değiştirmeleri üzerinde etkili olduğu (bilgili %55) ancak henüz istenen düzeyde ulaşmadığı (yetersiz %19) şeklinde yorumlanmıştır.

“Bilgili” düzeyde, birbirine yakın olmakla beraber 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlerin (f=34), görev yapılan okul türü açısından ortaokulda (f=50) görevli olanların, cinsiyet değişkeni açısından kadın (f=124) öğretmenlerin en yüksek frekans değerinin ait olduğu tespit edilmiştir. Branş değişkeni açısından ise yaklaşık olarak tüm branşlarda birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Ulaşılan bu sonuçlarla farklılık gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur. Akgün ve Özenoğlu (2018) sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada erkek öğretmenlerin puan ortalamalarını kadın öğretmenlere göre daha yüksek ve 5 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmenlerin puan ortalamalarının diğer gruplara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Literatürle sunulan bu araştırma sonucunun farklılaşma kaynağının katılımcıların araştırmada incelenmeyen demografik bilgiler olabileceği düşünülmektedir. Bu düşüncüyü destekler araştırmalar literatürde mevcuttur. Ortalamalar açısından verileri değerlendirildiğinde örnekleme oluşturan sınıf öğretmenleri içerisinde okulunda laboratuvar bulunan öğretmenlerin “yöntem” alt boyutundaki puanlarının daha yüksek olduğunu saptamışlardır ve okulunda laboratuvar bulunan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmişlerdir.

4-Yaratıcılık ve Hayal Gücüne Dair İnanışlar

Öğretmenlerin “yaratıcılık ve hayal gücü” alt boyutunda %54 oranında “bilgili”, %40 oranında “kabul edilebilir”, %6 oranında “yetersiz” düzeyde inanişa sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu faktörde “bilgili” düzeydeki inaniş “yetersiz” inanişın 9 katıdır ve “yetersiz” düzeyde inanişın azımsanmayacak düzeyde oluğu söylenebilir. Yaratıcılık alt boyutundaki maddelere yüksek düzeyde katılım göstermeleri katılımcıların bu faktörde bilimsel bilginin üretilmesinde ve değışebilirliğı üzerinde yaratıcılık ve hayal gücünün rol oynadığı inanişına sahip oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Literatür ulaşılan bu sonucu destekler niteliktedir. Akçay ve Koç (2009) fen bilgisi öğretmenleri ile yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlerin %38'inin hayal gücünün ve yaratıcılığın sadece planlama ve tasarım sırasında kullanıldığına inanırken, öğretmenlerin%56'sının hayal gücünün ve yaratıcılığın tüm süreç üzerinde etkili bir rol oynadığına inandıklarını belirlemişlerdir. Elde ettikleri bu sonucu; veri toplandıktan sonra, veriler planladıkları ve tasarladıklarıyla uyuşmuyorsa, bunu açıklamak ve açıklamalarını kanıtlamak için başka bir araştırma tasarlamak için hayal gücüne ve yaratıcılığa ihtiyaçları duyulduğu inancına sahip oldukları şeklinde yorumlamışlardır. Literatürde öğretmenlerin yaratıcılık ve hayal gücünün bilimde önemli olduğunu ve araştırmalarının her aşamasında her iki özelliğı de kullandıklarını savundukları yönünde ulaşılan sonuçlar da bu araştırmanın sonuçları ile kısmen örtüşmektedir. (Bayır, Çakıcı ve Ertaş Atalay, 2016; Yalvac ve Crawford, 2002; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004). Farklılaşma bu çalışmalarda gerçekçi görüş yüzdesinin çok yüksek tespit edilmesidir.

Yaratıcılık ve hayal gücü faktöründe sunulan bu araştırmada ulaşılan sonuçlar, katılımcıların yetersiz görüşe sahip oldukları yönündeki çıktıları olan literatürdeki araştırmalarla örtüşmemektedir. Aliyazıoğlu (2012) farklı branşlardan öğretmenlerle yürüttüğü araştırmada katılımcıların bilgiye ulaşmada bir yöntemin kullanıldığından söz ettiklerini, ancak bu yöntemi adım adım takip edilen bir süreç ile açıklamadıklarını ifade ederek yetersiz görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) da benzer şekilde; “gerçekçi” bakış açısına sahip olan fen ve teknoloji öğretmenlerin oranının oldukça düşük

olduğu, özgünlük ve yaratıcılıkla birlikte tek bir bilimsel yöntem kullanıldığı görüşünün en fazla kabul edilen görüş olduğunu (%35,4) tespit edilmiştir. Turgut, Akçay ve İrez (2010), Özcan (2011), Ayvaci ve Er Nas (2011) tarafından yapılan çalışmalar da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

“Yaratıcılık ve hayal gücü” faktöründe demografik bilgiler açısından elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda “bilgili” düzeyde pik değerlere ulaşıldığı görülmüştür. “Bilgili” düzeyde inanişaya sahip olan kadın öğretmenlerin sayısının erkeklere göre iki kattan daha fazla olduğu, ancak “yetersiz” düzeyde inanişaya sahip olan kadın öğretmenlerin sayısının erkeklere göre yaklaşık iki kat fazla ancak düşük frekans değerinde olduğu tespit edilmiştir. 9 yıl altı tecrübeye sahip öğretmenlerde “bilgili” ve “kabul edilebilir” düzey yakın frekanslarda olup çok küçük frekansta “yetersiz” düzey olacak şekilde bir dağılım belirlenmiştir. 9-19 yıl tecrübeye sahip öğretmenlerde ise “bilgili” düzey (f=84) pik yapan en yüksek frekansa ulaşmaktadır. Diğer alt boyutlarda da gözlemlendiği gibi “Yaratıcılık ve hayal gücü” faktöründe de görev yapılan okul türü açısından ortaokul, ilkokul ve lise şeklinde “bilgili” düzeyde artan sırada yüksek frekansta bir sıralama görülmüştür. Branş değişkeni açısından “bilgili” düzeyde sayısal (f=58), sınıf (f=53), sözel (f=40) ve beceri (f=13) şeklinde artan frekansta bir sıralanış olduğu, “yetersiz” inanişaya ise genelinde düşük frekansa sahip olduğu saptanmıştır.

5-Sosyo -Kültürel Etkiye Dair İnanışlar

Öğretmenlerin “sosyo-kültürel etki” alt boyutunda %14 oranında “bilgili”, %40 oranında “kabul edilebilir”, %46 oranında “yetersiz” düzeyde inanişaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu faktörde en düşük oran “bilgili” düzeydedir ve “yetersiz” düzeyden yaklaşık 3 kat daha düşüktür. “yetersiz” (%40) ve “kabul edilebilir” (%46) düzeyde yaklaşık beşte iki eşit orana sahip olması ve “bilgili” düzeyde çok düşük oranda inaniş olması” (%14) “sosyo-kültürel etki” alt boyutunda bilim insanlarının eğitiminin ve geçmişinin yanı sıra inançlarının da

alışmalarını etkilediğini fark edemedikleri şeklinde yorumlanmıştır. Öğretmenlerin “kabul edilebilir” düzeyde inanışın azımsanmayacak oranda oluşu literatürle kısmen örtüşmektedir. Yenice, zden ve Balcı (2015)’nın düşük oranda (%19,7) gerçekçi görüş olduğu yönündeki sonuçları sunulan bu araştırmayla örtüşmektedir. Erdoğan (2011) yapmış olduğu araştırmada da benzer sonuçlara rastlanmış, ön test sonuçlarında sosyal ve kültürel değerlerin bilime etkisine dair %60 oranında yeterli bir görüşe sahip olmadıkları belirlenmiştir. Yenice ve Atmaca (2017) da araştırma katılımcılarının çoğunluğunun bilimin sosyal kültürel değerleri yansıttığına yönelik bilgilerinin büyük oran da “kabul edilebilir” düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Kabul edilebilir düzeyde (%64,6) yüksek katılım Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) tarafından da belirlenmiştir. Aliyazıoğlu (2012) ise %44,4 oranında katılımcının, bilimin evrensel yapısından ötürü, toplumun kültüründen ve değerlerinden olan etkiyi göz ardı ettiklerini saptanmıştır. Sunulan bu araştırmada “sosyo-kültürel etki” alt boyutunda yüksek oranda “yetersiz” inanışın kaynağı Aliyazıoğlu (2012) tarafından ileri sürülen bilimin evrensel yapısı olabilir. Turgut, Akçay ve İrez (2010)’de bu faktörde yüksek oranda naif görüş olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların bilimi her yerde aynı olan gerçeklikleri inceleme konusu yapan bir soruştırma disiplini olarak gördükleri için sorgulama yapılırken gerçeklik kazanan karmaşık bilişsel süreçlerin ve sosyo-kültürel oluşumların ayırımına gidemedikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Bilimsel bilginin üretiminde toplumun kültüründen ve değerlerinden etkilendiğine yönelik görüşe yüksek katılımın olduğu araştırmalar sunulan bu araştırmanın sonuçları açısından örtüşmemektedir. Kesgin ve Timur (2020) araştırma katılımcılarının tamamının bilimin oluşması üzerinde sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu, bilim insanların yaşadıkları çevreden etkilendiğini ve düşünce yapılarının da çalışmalarını etkilediğini düşündüklerini tespit etmiştir. Aliyazıoğlu (2012) %55,6 oranında katılımcının bilimsel bilginin üretiminde, içinde bulunduğu toplumun kültüründen ve değerlerinden etkilendiğini ve bu nedenle toplumun bilim üzerinde etkisi olduğu konusunda hemfikir oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Akçay ve Koç (2009) da araştırma katılımcılarının %50 oranında sosyo-

kültürel faktörün bilimsel bilgi üzerinde etkisi olduğunu ifade ettiklerini saptamışlardır. %14 oranında "evrensel bilime", bilimin kültürden ve sosyal faktörlerden etkilenemeyeceğine inandıklarını belirlemişlerdir.

“Sosyo-kültürel etki” faktöründe demografik bilgiler açısından elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda “kabul edilebilir” ve “yetersiz” inanış sayısında birbirine yakın ancak kadınlarda yüksek frekansta, “bilgili” düzeyde kadın öğretmenlerin erkeklere göre dört kata yakın oranda düşük frekansta olduğu saptanmıştır. Görev yapılan okul değişkeninde bilgili” düzeydeki frekansların düşük, “yetersiz” düzeydeki frekansların daha yüksek olduğu görülmüştür. Branş ve okul türü açısından da benzer frekans değerlerinde ve düzeyde dağılım olduğu tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuçlar “Sosyo-kültürel etki” faktöründe demografik bilgiler açısından simetrik bir dağılıma işaret etmektedir.

6-Bilimsel Kanun ve Teorilere Dair İnanışlar

Öğretmenlerin “bilimsel kanun ve teoriler” alt boyutundaki gibi %70 oranda” kabul edilebilir”, %15 oranda “yetersiz” ve “bilgili” düzeyde dağılım olduğu saptanmıştır. Frekansta “kabul edilebilir” düzeyde bir yığılma olduğu söylenebilir. Bu faktörde “yetersiz” inanış düzeyi düşük olmakla birlikte “bilgili” düzeyin de düşük oluşu bu faktörde istenen düzeyde bir inanış gelişmediğini gösteriyor şeklinde yorumlanmıştır. Ulaşılan bu sonucun, öğretmen ve öğrencilerin bilimsel teori ve kanun hakkındaki görüşleri incelendiğinde birçok kavram yanılgısına sahip olduklarının saptandığı araştırmalarla uyumlu olduğu söylenebilir. Altun Yalçın ve vd. (2010) bilimsel teori ve bilimsel kanun hakkındaki bilgilerinin tespit ettikleri araştırmalarında katılımcıların %98,26 çok büyük bir çoğunluğunun kavram yanılgısına sahip olduğunu saptamıştır. Keskin ve Timur (2020) ise araştırma katılımcılarının büyük bir çoğunluğunun kanıtlanmış olduklarını düşündükleri, bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu ifade ettiklerini görmüşlerdir. Hipotez, teori ve yasa arasında bir hiyerarşi olup olmadığını araştıran Yenice, Özden ve Balcı’nın (2015) %84,2

oranında fen bilgisi ve %93,8 oranında sınıf öğretmen adaylarının yetersiz görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Yine benzer bir sonuca Turgut, Akçay ve İrez (2010) yapmış olduğu araştırmada rastlanmıştır. Turgut, Akçay ve İrez (2010) “teoriler bir çeşit tahmindir, henüz ispatlanamamış ham varsayımlardır, ispatlanarak yasalara dönüşür ya da sınamalarda başarısız olunursa reddedilir ve yasalar değişmez” görüşüne %89 oranında naif inanışlara sahip oldukları saptanmıştır. Katılımcıların teorileri bir çeşit tahmin ve henüz genel kabul görmemiş, ispatlanamamış ham varsayımlar olarak nitelendirdiklerini, araştırma şartlarının gelişimiyle birlikte teorilerin ya ispatlanarak yasalara dönüşeceğini ya da sınamalarda başarısız olunması durumunda reddedileceğini öne düşündüklerini ifade etmişlerdir. Akgün (2015) de sınıf öğretmenleri ile yaptığı araştırmada; hipotez, teori ve kanun arasındaki ilişki açısından geleneksel bilim anlayışına sahip olduğu hatta katılımcıların bir kısmının bilimin doğasıyla ilgili kavram yanılgılarına (mit) sahip olduklarını belirlemiştir. Çalışkan, Sezgin Selçuk ve Demircioğlu (2015) yetersiz bakış açısı ile düşünen öğretmen adayının toplam %80 oranında olduğunu; yine benzer şekilde fizik öğretmen adaylarının toplamda yaklaşık %85 gibi yüksek bir oranla fizik yasalarının teorilerden üstün ve daha güvenilir olduğunu ifade ettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca katılımcıların, teoriler ile yasalar arasında bir ilişki olduğunu ve teorinin yasalara dönüşeceği şeklindeki kavram yanılgısına %52,86 gibi büyük bir oranla sahip olduklarını belirlemişlerdir. Teorilerin kanıtlandıkça yasaya dönüşeceğine inandıkları şeklinde zayıf görüşler taşıdıkları ortaya koyan farklı araştırmalar da mevcuttur (Özcan, 2013; Çınar ve Köksal, 2013; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Doğan, 2010).

“Bilimsel kanun ve teoriler” faktöründe demografik bilgiler açısından cinsiyet değişkeninde “bilgili” düzeyde inanışa sahip olan kadın öğretmenlerin sayısının erkeklere göre iki kattan daha fazla olduğu, ancak “yetersiz” düzeyde inanışa sahip olan kadın öğretmenlerin sayısının erkeklere göre yaklaşık iki kat fazla olduğu tespit edilmiştir. Görev yapılan okul türüne göre ilköğretim, ortaokul ve lisede hem “bilgili” hem de “yetersiz” düzeyde birbirine yakın ve düşük frekansta, “kabul edilebilir” ($f=101$) düzeyde ortaokulda pik yapan değere ulaştığı belirlenmiştir. Branş açısından da görev yapılan okul türü değişkenindeki dağılıma

benzer şekilde; hem “bilgili” hem de “yetersiz” düzeyde birbirine yakın ve düşük frekansta, “kabul edilebilir” düzeyde sınıf (f=77) ve sayısal (f=79) branşlarda birbirine yakın ve yüksek frekansta olduğu görülmüştür. Mesleki kıdem yılı değişkenine göre 9-19 yıl (f=86) deneyime sahip öğretmenlerin sayısında pik değere ulaşmakta ancak 0-9 yıl ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan öğretmenlerin sayısına yakın frekansta olduğu saptanmıştır. “Bilgili” ve yetersiz” düzeydeki dağılım birbirine yakın ve düşük frekansta olduğu ve bu dağılımın branş, cinsiyet, görev yapılan okul türü değişkenlerindeki dağılımla uyumlu olduğu dikkat çeken bulgu olmuştur.

7-Bilimin Temel Kabulleri ve Sınırlarına Dair İnanışlar

Öğretmenlerin “bilimin temel kabulleri ve sınırları” alt boyutunda %61 oranında “bilgili”, %37 oranında “kabul edilebilir”, %2 oranında “yetersiz” düzeyde inanışa sahip olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların beşte üç oranında “bilgili” düzeyde, beşte iki oranında da “kabul edilebilir” düzeyde inanışa sahip olduğu söylenebilir. Çok düşük oranda “yetersiz” görüş olduğu da dikkate alındığında öğretmenlerin “bilimin temel kabulleri ve sınırları” alt boyutunda bilinçli olduğu yargısına ulaşılabilir. Bu araştırmanın sonuçlarına benzer olarak Doğan vd. (2011) yürüttükleri araştırmada “bilimsel bilginin gelişmesinde kesinlik ve belirsizlik ihtimalleri” konularında “gerçekçi” bakış açısına sahip oldukları ve bu bakış açılarını koruduklarını tespit etmiştir.

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin demografik bilgileri açısından incelendiğinde; mesleki deneyimlerine göre inanışları 9-19 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlerin (f=74) 0-9 yıl (f=59) ve 19 yıldan fazla tecrübeye sahip olan (f=53) öğretmenlere göre “bilgili” düzeyde daha yüksek frekansta olduğu görülmüştür. Görev yapılan okul değişkeni açısından ele alındığında ortaokulda (f=94) görev yapan öğretmenlerin “bilgili” düzeyde en yüksek frekans değerini aldığı, ardından ilkokul ve lise şeklinde sıralandığı, lise ve ilkokulda “yetersiz” görüşün hiç olmadığı saptanmıştır. Cinsiyet değişkeni açısından “bilgili düzeyde

inanişsa sahip olan kadın öğretmenlerin (f=140) sayısı erkek öğretmenlerin (f=46) sayısının üç katı olduğu, hem kadın hem de erkek öğretmenlerde “yetersiz” görüşün ise çok düşük frekansta olduğu belirlenmiştir. Branş değişkeni açısından “bilgili” düzeyde en yüksek frekans değerini sayısal branşta aldığı, ardından sınıf, sözel ve beceri şeklinde sıralandığı, “yetersiz” görüş düzeyinin ise tüm branşlarda çok düşük frekansa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Cinsiyet Değişkeni Açısından Sonuçlar

Çalışmaya katılan öğretmenlerin bilimin doğası inanişları ve alt faktörlerindeki puanları, cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda BDİÖ puanları ve sadece “Bilimsel Bilginin Değişimi” alt faktöründe cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılaşmanın da kadınlar lehine olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğası inanişları ve alt faktörlerinde cinsiyet açısından farklılık göstermesi şeklinde ulaşılan sonuç literatürdeki bazı çalışmalarla farklılık gösterirken bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yenice, Hiğde ve Özden (2017) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında bilimin doğasına yönelik görüşlerini cinsiyet değişkeni açısından incelemişler ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini belirlenmişlerdir. Benzer şekilde Yankayış, Güven ve Türkoğuz (2015) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri ile cinsiyetleri arasındaki farklılaşmayı incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda “bilimsel bilgi kapalıdır”, “bilimsel bilgi gerekçelendirilir” ve “bilimsel bilgi değişebilir” faktörlerinden alınan puanların ortalamalarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. İlköğretim öğrencileri üzerinde Conley vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada da bilimin doğasına yönelik görüşleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu çalışma beşinci sınıf öğrencilerinden (%46 Latin, %27 Anglo ve %27 Afrika kökenli Amerikalı) oluşan etnik bir örneklem üzerinde yapılmıştır. Conley vd. (2004) tarafından ilköğretim öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada,

öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Xiao vd. (2009) tarafından, Çinli lise öğrencilerinin (n = 585) örneklem alındığı çalışmada bilgi yapısı açısından yine cinsiyetle ilgili bir fark olmadığı görülmüştür. Eğitim Fakültesinin son sınıfında okuyan fen bilgisi ve sınıf öğretmen adayları katılımıyla (80 fen bilgisi, 61 sınıf öğretmenliği) Arı (2010) tarafından yapılan araştırmada cinsiyete göre bilimin doğası görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Uzun (2011) beşinci sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasında bilimsel bilginin “Bilimsel bilgi değişebilir.” boyutu ile cinsiyet arasında herhangi bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. İlköğretim ikinci kademe öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada Özmuşul (2012) cinsiyete göre bilimsel bilgi gerekçelendirilir” ve “***bilimsel bilgi değişebilir***” faktörlerinden alınan puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken; “bilimsel bilgi kapalıdır” faktörü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuç olarak, erkek öğrencilerin, daha çok geleneksel bilimsel bilgi anlayışına sahip oldukları yargısına ulaşmıştır. 7. ve 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin (n=608) cinsiyete göre bilimin doğasına yönelik görüşlerini araştıran Ebren Kuyumcu (2019), öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerinin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde; Fen bilgisi öğretmen adayları ile Gücüm (2000), fen branşı öğretmen ve öğrencileri ile Doğan Bora (2005), 10. sınıf öğrenciler ve fen öğretmenleri ile Doğan Bora ve Abd-El-Khalick (2008), sekizinci sınıf öğrencileri ile Yenice ve Saydam (2010), ilköğretim öğrencileri ile Küçük ve Küçük (2011), Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü'nde öğrenim gören farklı akademik düzeylerden öğrenciler ile Yalçın ve Yalçın (2011)'da çalışmalarında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir. Bilimin doğasına ilişkin görüşler/inanışlar ile cinsiyet değişkeni arasındaki farklılığın incelendiği çalışmalarda ilköğretim, ortaöğretim ve lise öğrencileri ile fen bilgisi, sınıf öğretmeni ve öğretmen adaylarına odaklanıldığı görülmektedir. Sonuç olarak; anlamlı bir farklılığın olmadığı

sonucuna ulaşılan bu çalışmalar, bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlerin odaklanıldığı sunulan bu araştırmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir.

Akgün ve zenoğlu (2018) sınıf ğretmenlerinin (n=321) bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu, diğer boyutlarda ise anlamlı bir fark olmadığını belirlemiştir. Sonuç olarak kadın sınıf ğretmenlerinin hipotezler, yasalar ve teoriler alt boyutundaki görüşlerinin daha iyi durumda olduğu yorumuna ulaşılmıştır. Akgün ve zenoğlu (2018)'nun bilimin doğası boyutlarından birinde cinsiyet açısından farklılık göstermesi açısından sunulan bu araştırma sonuçları ile benzerlik gösterse de farklı bilimin doğası boyutlarında anlamlı farklılaşma görülmesi açısından uyumsuzluk göstermektedir.

Bilimin doğasına ilişkin görüşleri/inanışları ile cinsiyet değişkeni arasındaki anlamlı bir farklılığın olmadığı araştırma sonuçlarına karşın zkal vd. (2010) tarafından sekizinci sınıf öğrenciler üzerinde yürütülen araştırmada; bilimsel bilginin değişebilirliği görüşüne, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha çok sahip oldukları belirlenmiştir. Ortaokul ğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini inceleyen zden (2012) de cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Dört farklı okul türünden (devlet lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi ve süper lise) lise (n=575) ğrencileri ile araştırma yapan Kılıç vd. (2010), öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını algılamasının cinsiyete bağlı olarak değiştiğini görmüşlerdir. Çelikdemir (2006) tarafından altı farklı ilköğretim okulundan (1026 altıncı sınıf ve 923 sekizinci sınıf) geniş katılımlı (n=1949) ğrenciler ile yaptığı araştırma sonucunda; bilimsel bilginin cinsiyete bağlı olarak subjektif, sosyal ve kültürel yapısı, yaratıcı doğası, belirsizliği ve bilimsel yöntem ile ilgili görüşlerinde anlamlı farklar olduğu bulunmuştur. Yakmacı (1998) fen ğretmen adayları (n=115) ile fen ğretmeni (n=101) rnekleminde yaptığı araştırmada kadın ve erkek öğretmenlerin, sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel yöntem, hipotezlerin yapısı hakkındaki görüşlerinde anlamlı farklar olduğunu tespit etmiştir. Saban ve Saban (2014)

sınıf öğretmenliği öğrencilerinin (n=492) bilimin doğası görüşlerini inceledikleri çalışmalarında kız öğrencilerin erkeklere göre bilimin doğası alt boyutlarında daha dengeli görüşe sahip oldukları saptanmış ve cinsiyetin bilimin doğasına ilişkin görüşlerde etkili bir değişken olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Cinsiyet açısından farklılaşmanın olduğu çalışmalarda ilköğretim, ortaöğretim ve lise öğrencileri ile sınıf öğretmen adaylarına odaklanıldığı görülmektedir. bu çalışmalar, bilimin doğasına ilişkin görüşler/inanışlar veya bilimsel bilginin değişebilirliği boyutu ile cinsiyet değişkeni arasında farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılması açısından, bilim merkezlerine giden öğretmenlere odaklanılan sunulan bu çalışmada ulaşılan sonuçlarla uyumlu olduğu söylenebilir. Ancak farklılaşmanın kız veya erkek öğrenciler lehine olması açısından sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Sonuç olarak, Özmuşul (2012)'un da vurguladığı gibi cinsiyet değişkeni açısından farkı belirleyecek daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Yapılan analiz sonuçlarında ulaşılan hem BDİÖ puanlarında hem de “Bilimsel Bilginin Değişimi” alt faktörü puanlarında kadınlar lehine farklılaşmanın, erkeklerin kadınlardan daha geleneksel bakış açısına sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yorumu, Pomeroy (1993) tarafından yapılan çalışma sonrasında erkeklerin kadınlardan daha geleneksel bakış açısına sahip olduğu sonucuna ulaşması destekler niteliktedir. Ayrıca Pomeroy (1993) bilim insanlarını ve lise öğretmenlerini geleneksel, ilköğretim öğretmenlerini ise en az geleneksel bakış açısına sahip olduklarını belirlemiştir.

Mesleki Kıdem Yılı Değişkeni Açısından Sonuçlar

Bilim merkezine gelen öğretmenlerin bilimin doğası inanışları ve alt boyutlarda mesleki kıdem yılı değişkenine göre istatistiksel olarak manidar bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle öğretmenlerin bilimin doğası inanışları mesleki tecrübeleri ile ilişkili değildir. Bu sonuç literatürdeki bazı araştırma sonuçlarıyla desteklenirken bazı ulusal araştırmalarla farklılık göstermektedir. Fen öğretmenleriyle araştırma yapan Abd-El Khalick

ve Boujaoude (1997) bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin öğretmenlerin mesleklerindeki kıdem yılı ile değişiklik göstermediğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Doğan Bora ve Abd-El-Khalick (2008) 10. sınıf öğrenciler ve fen öğretmenleri ile yürüttükleri çalışmalarında öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde mesleki tecrübelerinin bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Akgün ve Özenoğlu (2018) da sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile eğitim sektöründeki çalışma süreleri arasında anlamlı bir fark olmadığını sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalarda ulaşılan mesleki tecrübe açısından bilimin doğası hakkındaki görüşlerin istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmaması sunulan bu araştırma sonuçları ile uyumludur.

Bilimin doğasına ilişkin görüşleri/inanışları ile eğitim sektöründeki çalışma süreleri arasındaki anlamlı bir farklılığın olmadığı araştırma sonuçlarının aksine Doğan Bora (2005) öğretmenlerin mesleki kıdem yıllarına göre bilimin doğasına bakış açılarının; hipotezler, teoriler ve kanunlar, bilimin toplum üzerine etkisi, bilim insanlarının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin sosyal yapısı, bilimler arası kavramların tutarlılığı ile ilgili olan sorularda farklılık gösterdiği diğer konularda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Yakmacı (1998) tarafından yapılan çalışmada da fen bilgisi öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmenlerinin; hipotez, teori ve kanunların özellikleri, bilimsel gözlemler, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, kanunların yapısı ile ilgili görüşlerinin mesleki kıdem yıllarına göre farklılaştığı belirlenmiştir. Mesleki tecrübeleri 2 ile 15 yıl arasında değişen beş biyoloji öğretmeni ile araştırma yapan Lederman (1999) ise öğretmenlerin hem bilimin doğası hakkındaki bakış açılarını hem de sınıf içi uygulamalarını inceleyerek bakış açısı ve sınıf içi uygulama arasında bir ilişki olup olmadığını analiz etmiştir. Araştırmada öğretmenin tecrübesi ve eğilimlerinin kritik değerde önem taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Saraç (2012) da sınıf öğretmeni (n=116) ve sınıf öğretmeni adayı (105) örnekleminde katılımcıların bilimin doğası görüşlerini incelenmiş ve araştırma sonucunda öğretmenlerin sahip oldukları mesleki deneyimleri ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında anlamlı ilişki olduğu

ortaya çıkmıştır. Bu farklılaşmanın bilimin toplum üzerine etkisi, bilim insanlarının bazen bilimin kurallarını çiğneyebilecekleri ve teoriler ile ilgili sorularda olduğu görüşmüştür. 21-30 yıl arasında öğretmenlik tecrübesine sahip olan öğretmenlerin 0-10 yıl ve 11-20 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlere göre yüksek bir oranla gerçekçi görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Ulaşılan bu sonucun beklenmedik bir sonuç olduğuna vurgu yapılmıştır.

Görev Yapılan Okul Türü Açısından Sonuçlar

Araştırma sonucunda “Sosyo-Kültürel Etki” boyutunda çalışmaya katılan öğretmenlerin görev yaptığı okul türü değişkeni açısından farklılaştığı görülmüştür. Farklılaşmanın ilkokulda öğretmenlik yapan öğretmenler ile ortaokulda öğretmenlik yapan öğretmenler arasında olduğu, farklılaşmanın ilkokulda öğretmenlik yapan öğretmenler lehine olduğu belirlenmiştir. Bu durum beklenen bir durumdur. Demografik bilgiler çevresel faktör olarak değerlendirilirse bir farklılaşma olması beklenebilir. Ulaşılan bu sonuç, yani bilimin doğası inancı alt boyutlarından “Sosyo-Kültürel Etki” boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğu sonucu; Türkiye’nin yedi coğrafik bölgesinden sosyoekonomik gelişmişlik düzeyine göre seçilen 21 ildeki Fen Liseleri, Anadolu Liseleri ve Yabancı Dil Ağırlıklı Liselerdeki 10. sınıf Mat-Fen bölümünde okuyan öğrenci (n=1994) örneklemini üzerinde araştırma yapan Doğan Bora, Aslan Çakıroğlu (2006)’nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ölçme aracındaki tüm sorularda Khi-kare testi sonuçlarına göre bilimin doğasına bakış açıları ile bölge ve illerde gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin bilimin doğası hakkında çağdaş bakış açısına en çok sahip oldukları bölge sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesinde ilk sırayı alan Marmara Bölgesi iken öğrencilerin yetersiz bakış açısına en fazla sahip olduğu bölge ise sosyoekonomik gelişmişlik seviyesinde en son sırada yer alan Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşlerinin, illere ve okullara göre farklılık

gösterdiği ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Doğan Bora (2005)'da öğretmen ve öğrenciler örnekleminde yaptığı araştırmasında benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğası görüşlerinin görev yaptıkları bölgeye göre farklılaştığını belirlemiştir. Öğretmenlerin; sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesinde ikinci sırayı alan Ege Bölgesindeki öğretmenlerin çağdaş bakış açısına en çok sahip oldukları, sosyoekonomik gelişmişlik seviyesinde dördüncü sırada yer alan Akdeniz Bölgesindeki öğretmenlerin ise yetersiz bakış açısına en çok sahip oldukları tespit edilmiştir. Doğan Bora (2005) ile Doğan Bora, Aslan Çakıroğlu (2006) öğretmen ve öğrencilerin çağdaş bakış açısı oranlarının farklı bölgelerde yüksek olarak bulunması sonucunu öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili mevcut olan bilgisinin onu öğretmek için gerekli olsa bile doğrudan etkilemediği şeklinde açıklamış ve ilginç bir tespit olarak yorumlamışlardır.

Branş Açısından Sonuçlar

Yapılan analizler sonucunda “Bilimsel Bilginin Değişimi” faktöründe branş değişkenine göre farklılaşmanın sınıf öğretmenleri ile sayısal derse giren öğretmenler arasında sayısal öğretmenler lehine olduğu görülmüştür. Ulaşılan bu sonucu destekler nitelikte araştırmalar literatürde mevcuttur. Doğan Bora (2005)'da öğretmenlerin branşlarının bilimin doğası bakış açılarında farklılaşma oluşturduğunu belirlemiştir. Bu farklılaşmanın toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi ve hipotez, teori ve kanunlarla ilgili olan sorularda olduğu ve istatistiksel olarak manidar bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu konular dışında bilimsel bilginin sosyal yapısı, bilim insanların karakteristik özellikleri gibi diğer konularda istatistiksel olarak manidar bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ulaşılan branş açısından bilimin doğası hakkındaki görüşlerin istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturması sunulan bu araştırma sonuçları ile uyumludur. Ancak farklılaşmanın farklı bilimin doğası boyutlarında olması açısından değişiklik göstermektedir. Araştırma sonucunda ulaşılan branş değişkeni açısından bilimin doğası

hakkındaki görüşlerin istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmasının nedeninin pedagojik alan bilgisi veya kültürel etkilerden kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir.



BÖLÜM VI

ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada ulaşılan sonuçlar üzerinden yapılan tartışma kapsamında geliştirilen öneriler sunulmuştur.

- Araştırmada bilim merkezlerini ziyaret eden öğretmenlerin, “Bilimsel bilginin değişimi” ve “Bilimin kabulleri ve sınırları” alt boyutlarında büyük çoğunluğunun bilgili/çağdaş/gerçekçi bakış açısına sahip olmaları bulgusundan yola çıkılarak bu görüşe sahip olmalarında bilim merkezlerinin etkisi incelenebilir.
- Öğretmenlerin sahip olduğu bilim görüşü onların derslerinde kullandıkları öğretim yöntem, teknik ve uygulamalarını önemli bir şekilde etkilediği göz önüne alındığında; öğretmenlerin bilimin doğası konusunda bazı alt boyutlarda günümüz bilgili/çağdaş bilim anlayışına sahip olmaları eğitim-öğretim sürecinde göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. Bu nedenle bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlerin çağdaş bakış açısını kazanma açısından bilim merkezleri ziyaretlerinin nasıl olması gerektiği yönünde görüşleri alınabilir ve bu doğrultuda önlemler geliştirilebilir.
- Bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlerin bilim merkezini ziyaret etme gerekçeleri görüşmeler veya anketler aracılığıyla araştırılabilir. Ulaşılan sonuçlar sunulan bu

araştırma sonuçları ile karşılaştırılabilir. Ayrıca ziyaret gerekçeleri bilim merkezlerini, ziyaretçilerin bilimin doğası inanışlarını geliştirme açısından incelenebilir. Bilim, gözlenen gerçekleri anlamlı hale getirebilmeyi, düşünceler üretilip test edilmesini sağlayabilmeyi, bilimsel aktivite sürecinde gözlemleri düşüncelere aktarabilmeyi, reddetme olasılığını şüpheli bir şekilde yaklaşıp deneylerle test edebilmeyi etkin olacak şekilde informal (okul dışı öğrenme) ortamı oluşturularak bilim merkezini ziyaret eden öğretmenlere bilimsel sürecin doğasının daha iyi anlaşılması sağlanabilir.

- Bilim merkezlerini ziyaret eden öğretmenlere yönelik olarak; bilimin doğası hakkında, araştırma sonucunda belirlenen ilgili alt boyutlarda, çağdaş bakış açısı kazandıracak etkinlikler hazırlanıp bilim merkezlerine davet edilerek uygulamalar yardımıyla bilimin doğasını daha iyi anlamaları yönünde çalışmalar yapılabilir.
- Bilim merkezine gelen öğretmenlerin demografik bilgilerden cinsiyet değişkeni açısından “bilimsel bilginin değişimi” ve ölçek genelindeki toplam puan ortalamaları arasında bir farklılaşma tespit edilmiştir. Benzer araştırmalar yapılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Bilim merkezine gelen öğretmenlerin demografik bilgilerden branş açısından “Bilimsel Bilginin Değişimi” ve “Yaratıcılık ve Hayal Gücü” faktörlerinde farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Benzer araştırmalar yapılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Bilim merkezine gelen öğretmenlerin demografik bilgilerden görev yapılan okul türü açısından “Sosyo-kültürel Etki” faktöründe farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Benzer araştırmalar yapılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding Nature of Science Instruction in Pre-service Elementary Courses: Abandoning Scientism, But... *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 37, 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F., ve Akerson, V. L. (2004). Learning about nature of science as conceptual change: Factors that mediate the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88(5), 785-810.
- Aikenhead, G. ve Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, 76(5), 477-491.
- Akalın, M. (2015). *Örnek Açıklamalarıyla Sosyal Bilimlerde Araştırma Anket Örnek Seçimi, Uygun İstatistik Tekniği, Veri Analizi*. Ankara: Seçkin.
- Akçay, B. ve Koç I. (2009). Inservice science teachers' views about the nature of science. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 1-11.
- Akgün, Z. ve Özenoğlu, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), Sayfa: 165-19.
- Aliyazıcıoğlu, S. (2012). *Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: Farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası algıları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University.

- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University.
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Ayvacı, H.Ş. ve Akdemir, E. (2017). Bilimin doğası alanında 2013 yılından itibaren yayımlanmış tezlerin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty*, 14(1), 1178-1218. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.43>
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *BEÜ SBE Derg.*, 7(1), 231-274.
- Bayır, E., Çakıcı, Y. ve Ertuş Atalay, Ö. (2016). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri: Bilişsel Harita Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1419-1436.
- Bayram, N. (2013), Yapısal eşitlik modellemesine giriş, Ankara: Ezgi.
- Bell, P., Lewenstein, B., S., Andrew W. ve Feder Michael A. (2009). *Learning science in informal environments, people, places and pursuits*. Washington: National Academies.

- Bell, R. L., Lederman, N. G., ve Abd-El Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 563-581.
- BİLMER.(2015). *BİLMER MeGeP, 2015*. <http://bilmer.gazi.edu.tr/> adresinden alındı.
- Bingle, W. H., ve Gaskell, P. J. (1994). Scientific literacy for decisionmaking and the social construction of scientific knowledge. *Science Education*, 78(2),185-201.
- Bozdoğan, A. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brian L. Gerber , Anne M.L. Cavallo ve Edmund A. Marek (2001) Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability, *International Journal of Science Education*, 23(5), 535-549.
- Brown, M., Luft, J., Roehring, G., ve Kern, A. (2006). *Beginning science teachers' perspectives on the nature of science: the development of a nature of science rubric*. The ASTE 2006 International Conference, Portland, Oregon.
- Büyüköztürk (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Veri Analizi El Kitabı* (11 Baskı). Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, O., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chalmers, A. F. (1999). *What Is This Thing Called Science?* (3rd ed.). Buckingham: Open University.(http://books.google.com.tr/books?id=WQh5wDIE8cwC&printsec=frontcover&dq=What+Is+This+Thing+Called+Science%3F&source=bl&ots=QuqzYQKW8W&sig=44KTjh26sukQcDiMH_l3wq7wdeY&hl=tr&ei=QJAHTZPyMaKqhAeHmOXtBw&sa=X&oi=book_result&ct=result#v=onepage&q&f=false- sayfasından erişilmiştir.

- Chalmers, A. F. (2007). *Bilim Dedikleri* (H, Arslan, Çev.). Ankara: Vadi.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. ve Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz*. (A. Aypay, Çeviri Editörü). Ankara: Anı.
- Clough, Michael P. (2012). *Effectively Teaching and Assessing the Nature of Science*. NSTA National Conference, Indianapolis, IN, March 29-April 1. A version of this manuscript appears in *The Science Teacher*. 78(6), 56-60.
- Conley, A.M., Pintrich, R.P., Vekiri, I. and Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186–204.
- Cresswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed method research*. London: Sage.
- Creswell, J.W. (2017). Eğitim araştırmaları: nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi. H. Ekşi (Çev. Ed.), *Educational Research: Planning, Conducting, and evaluating qualitative, research* içinde (s.481,488). Ankara: Edam.
- Çalışkan, S., Sezgin Selçuk, G. ve Çalışkan, S. (2015). Fizik öğretmen adaylarının bilimin doğası temelinde fiziğin doğasına yönelik görüşleri. *Turkish Studies International Turkish Studies*, Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic , 10(15) 197-216.
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çelikdemir, M. (2006). *Examining middle school students' understanding of the nature of science*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Çil, E. (2010). *Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ile Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon 2010.
- DeBoer G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö. ve İmrol, F. (2016). *Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi*. Curr Res Educ 2016, 2(3),130-148.
- Deniz, K. Z. (2007). Psikolojik Ölçme Aracı Uyarlama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 1-16.
- Dilworth, C.(2006). *The .metaphysics of science: an account of modern science in terms of principles, laws and theories (2nd ed.)*. The Netherlands: Springer.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan Bora, N., Aslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44.
- Doğan N. (2010). “Farklı Liselerde Okuyan 11. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Bakış Açılarının Karşılaştırılması”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2) (2010) 533-560.
- Doğan, N. ve Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish Grade 10 Students’ And Science Teachers’ Conceptions Of Nature Of Science: A National Study, *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10).

- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: hizmet içi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S. ve Bilican, O. (2009). *Bilimin Doğası ve Öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Driver, R. (1995). Constructivism in education. Steffe, L., P., Gale, J (Der.), *Constructivist Approaches to Science Teaching* (50-54). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.
- Ebren Kuyumcu, E. (2019). *Öğrencilerin cinsiyet, sınıf seviyesi ve sınıf ortamı algısına göre bilimin doğasına yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Erdaş Kartal, E., ve Ada, E. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(1), 84–101 DOI: 10.30703/cije.384055
- Erdaş, E., Doğan, N. ve Serhat, İ. (2016). Bilimin doğasıyla ilgili 1998-2012 yılları arasında Türkiye’de yapılan çalışmaların değerlendirmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi* 24 (1), 17-36.
- Erdoğan, M. N. (2011). *Açık-düşündürücü öğretim dizini ile bilimin doğası odaklı fen içeriği öğretiminin lise öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools (C.1)*. Dordrecht, Hollanda: Springer.

- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190
- Falk, J. H., ve Needham, M. D. (2011). Measuring the impact of a science center on its community. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 1-12.
- Falk, J. H., ve Storksdieck, M. (2005). Learning science from museums. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 12, 117-143.
- Falk, J. H., ve Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Washington: Altamira.
- Fidan, N. (2012). *Okulda Öğrenme ve Öğretme Kitabı*. Baskı: 3, s:4-5.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education (8th edition)*. New York: McGraw-Hill.
https://saochhengpheng.files.wordpress.com/2017/03/jack_fraenkel_norman_wallen_helen_hyun-how_to_design_and_evaluate_research_in_education_8th_edition_-mcgraw-hill_humanities_social_sciences_languages2011.pdf adresinden 13.09.2020 tarihinde edinilmiştir.
- Gauch, H.G.(2009). Science, World views and education. *Science & Education*, 18, 667–695.
- Gücüm, B. (2000). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel bilginin yapısını anlama düzeyleri üzerine bir araştırma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Hocaoğlu, D. (1996). Bilim ve inanç/îmân üzerine felsefî bir irdeleme. *Köprü Dergisi*, 53, 58-89.
- Howitt, D., ve Cramer, D. (2011). *Introduction to SPSS statistics in psychology: For version 19 and earlier* (Fifth edition). London: Pearson Education Limited.

- Hurd, P. D. (1997). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.
- Irez, S. ve Turgut, H. (2008). *Fen Eğitimi Bağlamında Bilimin Doğası. Fen Eğitimi Bağlamında Bilimin Doğası. Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (Taşkın, Ö., Ed.), pp.234-263, Ankara:Pegem Akademi.
- İnce, K. ve Özgelen, S. (2015). *Bilimin Doğası Alanında Son 10 Yılda Yapılan Çalışmaların Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(2), 447-468.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (28. Baskı) Ankara: Nobel.
- Kelly J. (2000). Rethinking the elementary science methods course: a case for content, pedagogy, and informal science education. *International Journal of Science Education*, 22(7), 755-777.
- Kesgin, D. ve Timur, B. (2020). Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri. *JRES*, 7(1), 270-299.
- Kılıç, K., Sungur, S. Çakıroğlu, J. ve Tekkaya, C. (2005). 9th grade students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 127–133.
- Kim, H. Y. (2013). Statistical Notes for Clinical Researchers: Assessing Normal Distribution Using Skewness and Kurtosis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38(1), 52–54.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*. Ankara: Asil.

- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129–162.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 221-237.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions* (3rd Ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Kuhn, T.(1970). Logic of discovery or psychology of research? In I. Lakatos ve A. Musgrave (Eds.), *Criticism and The Growth of Knowledge* (ss. 1-23). Cambridge: Cambridge University.
- Küçük, A. ve Küçük, M. (2011). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerinin Karşılaştırılması*, 10. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitim Sempozyumu, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 5-7.
- Lederman, J. S., ve Holliday, G. M. (2017). Addressing nature of scientific knowledge in the preparation of informal educators. *In Preparing Informal Science Educators* (pp. 509-525), Springer.
- Lederman, N. G., ve Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conception of the nature of science: Do they really influence teaching behaviour. *Science Education*, 71(5), 721-734.
- 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, 331-359.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present and future. In S. Abell and N. G. Lederman (Ed.), *Handbook of research on science education* (s. 831- 880). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve 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*, 39(6), 497-521.
- Lederman, N.(1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 916–929.
- Lederman, N.G. (1998). The state of science education: Subject matter without content. *Electronic Journal of Science Education*, 3(2), 1-12.
- Lederman, N.G., Wade, P.D., ve Bell, R.L. (1998). Assessing the nature of science: What is the nature of our assessment?. *Science and Education*, 7, 595-615.
- Liamputtong, P. (2013). *Qualitative Research Methods* (4th ed.). South Melbourne: Oxford University.
- Lieu, S. C. (1997). *Teacher understanding of the nature of science and its impact on student learning about the nature of science in STS/constructivist classrooms*. Unpublished Dissertation, The University of Iowa, USA.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., ve Wathen, S. A. (2006). *Basic statistics for business and economics* (Fifth edition). United States: McGraw-Hill Companies.
- M.P. Clough (2004) 'The nature of science: understanding how the "game" of science is played' Weld Jeff (Eds). *The Game of Science Education*, Allyn and Bacon Boston, MA 198–227.
- Mahony, T., K. (2010). *Connecting formal and informal learning experiences*. Unpublished Dissertation, University of Washington, Washington.
- Marsh, C. (1987). The Discovery room: How It All Began. *The Journal of Museum Education*, Roundtable Reports, 12(2).

- McComas, W. (1996). Ten myths of science: reexamining what we think we know about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 96(1), 10-16.
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. W. F. McComas (Eds.), *The Nature of Science in Science Education: Rationals and Strategies* (3-39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. (1998). The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths. W. F. McComas (Cev.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (s.53-70). Dordrecht: Kluwer.
- McComas, W. F., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (2000). The role and the character of the nature of science. W. F. McComas (Eds). *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*, (331-350). Dordrecht: Kluwer.
- McComas, W.F., M.P. Clough and H. Almazroa. 1998. The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. *Science & Education*, 7(6),511-532.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (Second edition). United States: Cambridge.
- Medrich, E. A., Roizen, J., Rubin, V. ve Buckley, S. (1982) *The serious business of growing up*. Berkeley: University of California.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. New York: Sage.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48. <http://www.jstor.org/stable/20024852>.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.

- Morgil, İ., Temel, S., Seyhan, H. ve Alşan, E. (2009). Proje Tabanlı Laboratuvar Uygulamasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Bilgilerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 92-109.
- Muğaloğlu, E. Z. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model çalışması*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Murcia, K. and Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21, 1123-1140.
- National Academy of Sciences (NAS). 1998. *Teaching about evolution and the nature of science*. Washington, DC. The National Academies.
- National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC. National Academies.
- National Science Teachers Association (2000). The Nature of Science.NSTA Position Statement, [WWW Document] <http://www.nsta.org/about/positions/natureofscience.aspx>.
- NSTA. (1998). An NSTA position statement: Laboratory science. Arlington, VA: NSTA
- Özcan, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özcan, I. ve Turgut, H. (2014). Öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti: bir ölçek geliştirme çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 4(2), 38-56.
- Özcan, I. (2011). *Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Özdemir M. (2010). Nitel veri analizi: sosyal bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Özkal, K., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J. and Cakiroglu, E. (2010). Elementary students' scientific epistemological beliefs in relation to socio-economic status and gender. *Journal of Science Teacher Education*, 22(2), 115-127.
- Özmuş, M. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri: bilgi okuryazarlığı açısından bir çözümleme. *İlköğretim Online*, 11(3), 629-645.
- Pajares M. F. (1992). "Teacher Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct". *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Palmquist, B. ve Finley, F.N. (1997). Preservice teachers' views of nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595-615
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278.
- Popper, K.(1998). The rationality of science revolutions. In J. A. Kourany (Ed.), *Scientific Knowledge* (ss.286-300). Wadsworth, CA: Belmont.
- Rennie, L. J. (2007). Learning science outside of school. In S. K. Abell, & N. G. Lederman., (Eds.), *Handbook of research on science education* (p. 125-167). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Saban, A.İ ve Saban, A. (2014). An investigation of primary education department students' views about the nature of science in terms of gender and class variables. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13 (4), 1121-1135.

- Sakız, G. (2017). Perceived Teacher Affective Support in Relation to Emotional and Motivational Variables in Elementary School Science Classrooms in Turkey. *Research in Science & Technological Education*, 35, 108-129.
- Salmi, H. (1993). *Science Centre Education. Motivation and Learning In Informal Education*. Research Report 119. Doctoral Dissertations, Helsinki University, Department. of Teacher Education, Finland.
- Sample McMeeking, L. B., Weinberg, A. E., Boyd, K. J., ve Balgopal, M. M. (2016). Student perceptions of interest, learning, and engagement from an informal traveling science museum. *School Science and Mathematics*, 116(5), 253-264.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding Students. Practical Epistemologies And Their Influence On Learning Through Inquiry. *Science Education*, 89, 634-656.
- Sangsa-Arda, R. and Thathong, K. (2014). Examining junior high school science teachers' understanding of the nature of science in chaiyaphum province, Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116 , 4785-4797.
- Saraç, (2017) Türkiye’de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar: içerik analizi çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 60-81.
- Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Schwartz, R. S., ve Lederman, N. G. (2001). It’s the Nature of the Beast: The Influence of Knowledge and Intentions on Learning and Teaching Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3) : 205-236.
- Smith, M. U., Lederman, N. G., Bell, R. L., McComas, W. F., and Clough, M. P. (1997). How great is the disagreement about the nature of science? A response to alters. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1101-1103.

- Stocklmayer, S. M., Rennie, L. J., ve Gilbert, J. K. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46(1), 1-44.
- Sünbül, S.D. (2006). *Farklı likert tipi ölçek geliştirme teknikleri ile geliştirilen tutum ölçeklerinin psikometrik özelliklerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (Sixth edition). United States: Pearson Education.
- Tashakkori, A. ve Teddlie, C. (2010). *Sage Handbook Of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taşdemir, M. (2006). Sınıf öğretmenlerinin planlama yeterliklerini algılama düzeyleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 287-307. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/256366>
- Tatar, E., Karakuyu, Y., Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- Travis, M. (1994). The impact of teachers'conceptions of the nature of science on the planned implimentation of curriculum. Paper present at the annual meeting of the *National Association for Research in science Teaching*, Anaheim, CA.
- Tsai, C., C. (1999). The Progression toward constructivist epistemological views of science: A case study of the sts instruction of taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1201-1222.
- Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.

- Türkmen, L. ve Bonnstetter, R. (1998). Inclusion of the nature of science in Turkish science education curriculum (K-11): As a different approach. *Science Education International*, 9, 15-19.
- Türkmen, L. ve Yalçın, M. (2010). *Bilimin Doğası ve Eğitimindeki Önemi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(2), 189-195.
- Uzun, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve fen bilimine yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Water-Adams S. (2006). The Relationship Between Understanding of the Nature of Science and Practice: The Influence of Teachers Beliefs About Education. *International Journal of Science Education*, 28(8), 919-944.
- Weinstein, M., Whitesell, E. R., ve Schwartz, A. E. (2014). Museums, zoos, and gardens: How formal-informal partnerships can impact urban students' performance in science. *Evaluation review*, 38(6), 514-545.
- Wilcox, R. R. (2012). *Modern statistics for the social and behavioral sciences: A practical introduction*. United States: Chapman & Hall/CRC .
- Wong, D., E. (2002). To appreciate variation between scientist: a perspective for seeing science's vitality, wiley periodicals. *International Science Education*, 86, 386-400.
- Xiao, C., Yu, Ping. and Yan, L. (2009). Influences on affect and achievement: high school students' epistemological beliefs about mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 1-11.
- Yakmacı, Buket. (1998). *Science (biology, chemistry and physics) teachers' views on the nature of science as a dimension of scientific literacy*. Unpublished master's thesis, Boğaziçi University, İstanbul.

- Yalçın A. S. ve Yalçın S. (2011). Analyzing elementary teachers' views on the nature of science according to their academic levels. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 942–946.
- Yalvac, B., & Crawford, B. A. (2002). *Eliciting Prospective Science Teachers,, Conceptions of the Nature of Science*. Middle East Technical University (METU), Proceedings of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Ankara.
- Yankayış, K., Güven, A., ve Türkoğuz, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 53- 71.
- Yenice, N. ve Saydam, G. (2010). 8th grade students' science attitudes and views about nature of scientific knowledge. *Journal of Qafqaz University*, 29(1), 89- 97.
- Yenice, N., ve Ceren-Atmaca, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 10(4), 366-393.
- Yenice, N., Özden, B. ve Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237-281.
- Yıldırım, C.(2007). *Bilim Felsefesi* (11. Baskı). İstanbul: Remzi .
- Yılmaz Toplu, N. (2012). *Okul öncesi ve ilköğretim öğretmenlerinin tükenmişlik düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi*, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

EKLER



EK 1. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği

Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği

Sevgili Öğretmenler,

Bu anket, bir sınav değildir. Sadece sizin bilimin doğası ile ilgili bazı boyutlardaki inanışlarınızın belirlenebilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okumanızı ve cevabınızı uygun olan yere (X) işaretini koyarak ifade etmenizi rica ederiz. Lütfen, anketteki hiçbir soruyu boş bırakmayınız. Eğer tam olarak anlayamadığınız bir ifade olursa yanına belirtiniz.

Cinsiyet: Kadın () Erkek ()

- ☐ Mesleki Çalışma Süreci:
- ☐ Mesleki Branşınız:
- ☐ Mesleki Çalışma Sürecinde ki Okul Türü:

- () İlkokul
- () Ortaokul
- () İmam Hatip Ortaokul

Lise:

- () Fen lisesi
- () Anadolu Öğretmen Lisesi
- () Anadolu Lisesi
- () Mesleki Anadolu Teknik Lisesi
- () Diğer

Çalıştığınız Kurum:

- () Devlet Okulları () Özel Okulları () Diğer

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

20. Bilim insanları geliştirdikleri hücre teorisinden artık kesin olarak emindirler.					
21. Serbest bıraktığı cismin “Yerçekimi kuvveti yüzünden düştüğünü” söyleyen öğrenci bir gözlemini ifade etmiş olur.					
22. Doğrudan deney konusu yapılamayan bir iddia, bilimsel olamaz.					
23. Yeni bilimsel teoriler ortaya atıldıkça bilim insanları ellerindeki verileri yeniden yorumlayarak iddialarını değiştirebilirler.					
24. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini sadece deneylerini tasarlarken kullanırlar.					
25. “Metal bir kaşığı ısı kaynağına tuttuğunda ısındığını” söyleyen öğrenci bir gözlemini ifade etmiş olur.					
26. Bilim, bilimsel kanunların evrenin her yerinde aynı şekilde geçerli olduğu kabulüne dayanır.					
27. Bilimsel kanunlarda ele alınan olayları açıklamak için bilimsel teoriler kullanılır					
28. Bilim aklımıza gelebilecek bütün sorulara cevap bulabilir.					
29. Bilim varlıkların, olayların ve süreçlerin sistematik olarak gözlenmesi işleminden ibarettir.					
30. Bilimsel bilgi ancak teknoloji geliştikçe değişir.					
31. Bilimsel teoriler doğrudan test edilebilirler.					
32. Bilimsel araştırmalarda doğru sonuca ulaşılabilmek için problemi belirleme-veri toplama-hipotez kurma-deney yapma basamakları sırasıyla izlenmelidir.					
33. Bilim insanları başarılı olabilmek için önyargısız davranırlar ve dini, kültürel, felsefi vb. değerlerden bağımsız çalışırlar					
34. Bilimsel açıklamalarda sadece doğal etkenlere yer verilir, doğaüstü güçlerden (Tanrı, melekler vb.) bahsedilmez.					
35. Bilimsel bir teori belirli olayların nedenini açıklamaya çalışır.					
36. Cinler, melekler gibi doğaüstü varlıklar bilimin inceleme konusu olamaz.					
37. “Bohr Atom Modeli”nde yer alan yörüngeler ve enerji seviyeleri gibi açıklamaların oluşturulabilmesi için yaratıcılık gerekir.					



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR