

# Okul Yöneticilerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri

## School Administrators' Views on the Nature of Science

İrfan EMRE<sup>1</sup> A. Alper KARAGÖZOĞLU<sup>2</sup>, Alparslan KILINÇ<sup>3</sup>, Meral BALLICA<sup>4</sup>

Atıf:

Emre, İ. Karagözoğlu, A.A., Kılınç, A, Ballıca, M. (2024). Okul Yöneticilerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri, *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(18), 151-164, DOI: 10.57135/jier. 1435878

### Öz

Bu araştırmada farklı kademelerdeki okullarda görev yapan yöneticilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tarama yöntemiyle yürütülen araştırmaya Elazığ il merkezindeki farklı okullarda yöneticilik yapan 141 kişi katılmıştır. Araştırmada "bilimsel bilginin doğası nedir?", "bilimsel bilgi nasıl üretilir?", "güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?", "bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü" şeklinde 4 alt boyuttan oluşan, 26 maddelik argümantasyon açısından bilimin doğası testi kullanılmıştır. Araştırmada eğitim durumu, mesleki kıdem, mezun olunan okul, yaş ve görev durumu değişkenleri açısından gruplar arasındaki farklar araştırılmıştır. Elde edilen verilerin normallik dağılımları incelendikten sonra MANOVA testi ile analiz edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; aritmetik ortalamanın  $\bar{X}=80,184$  olduğu ve okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin bilgi seviyelerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, verilerin analizi sonucunda eğitim durumu değişkeni açısından; bilimsel bilgi nasıl üretilir alt boyutu ile güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir alt boyutunda gruplar arasında Eğitim Fakültesi mezunu olmayan yöneticiler lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

*Anahtar kelimeler: Bilimin doğası, MANOVA, okul yöneticisi*

### Abstract

In this study, it was aimed to determine the views of administrators working in schools at different levels about the nature of science. The study, which was conducted with the survey method, was attended by 141 people working as administrators in different schools in Elazığ city center. In the study, a 26-item argumentation-based NOS test consisting of 4 sub-dimensions such as "what is the nature of scientific knowledge?", "how is scientific knowledge produced?", "how is reliable and valid scientific knowledge produced?", and "the role of scientists in the production of scientific knowledge" was used. In the study, the differences between the groups in terms of educational status, professional seniority, graduated school, age and job status variables were investigated. After examining the normality distributions of the obtained data, they were analyzed with MANOVA test. When the results obtained from this research are evaluated in general, it can be interpreted that the level of knowledge of school administrators about the nature of science is not at the desired level with an arithmetic mean of  $\bar{X}=80,184$ . In addition, as a result of the analysis of the data, it was concluded that there was a significant difference between the groups in favor of the administrators who did not graduate from the Faculty of Education in terms of the educational status variable; in the sub-dimension of how scientific knowledge is produced and how reliable and valid scientific knowledge is produced.

*Key words: Nature of science, school administrator, MANOVA*

<sup>1</sup>Firat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü, Elazığ/Türkiye, [irfanemre@gmail.com](mailto:irfanemre@gmail.com), 0000-0003-0591-3397

<sup>2</sup>Gazi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Elazığ/Türkiye, [alperkaragozogu@gmail.com](mailto:alperkaragozogu@gmail.com), 0000-0002- 5416-7274.

<sup>3</sup>Elazığ İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Şahinkaya İlkokulu/Ortaokulu, Elazığ/Türkiye, [alparslankilinc@gmail.com](mailto:alparslankilinc@gmail.com), 0000-0002-7658-4220.

<sup>4</sup>Kaya Karakaya Anadolu Lisesi, Elazığ/Türkiye, [meral\\_ballica68@hotmail.com](mailto:meral_ballica68@hotmail.com) 0009 0004 7231 2211

## GİRİŞ

Bilimsel okuryazarlık, fen eğitiminin temel hedeflerinden biridir ve bilimsel okuryazarlığın temel bir unsuru olan bilimin doğasının yeterince anlaşılması gerekmektedir (Abd-El-Kahlick, 2000). Bilimsel okuryazar bir birey, bilimle ilgili kavramları, prensipleri, teorileri, bilimsel süreci tanır ve bilim, teknoloji ve toplum arasındaki kompleks ilişkiyi anlar böylece bilimin doğasını daha iyi biçimde yorumlayabilir (Abd-El-Kahlick vd., 1998). Bu yüzden dünya genelinde öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarının önemli eğitimsel amaçlardan biri olduğu vurgulanmaktadır (Lederman, 1999). Aynı zamanda birçok fen eğitimcisi, bireylerin toplumsal olaylarla ilgili bilinçli biçimde karar verebilmeleri amacıyla ve bilimin sosyal etkilerinin anlaşılabilmesi için konuların bilim-teknoloji-toplum etkileşimleri bağlamında ele alınması gerektiğini bildirmektedirler (Zeidler vd., 2002). Bu yüzden toplumdaki her bireye nitelikli bilim eğitimi verilmesi ve bilimsel tartışmalarda bilimsel süreci eleştirel biçimde kullanabilen ve bilim toplum bağlamında bilinçli kararlar verebilen bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi önem arz etmektedir (Köseoğlu vd., 2008). Ancak ne öğrencilerin ne de öğretmenlerin anlaşılması zor bir yapıda olan bilimin doğası ile ilgili yeterli bilgilerinin olmadığı görülmektedir (Bell ve Lederman, 2003; Mesci, Yesildag-Hasancebi ve TuncaYuksel, 2023). Genel olarak bilimin doğası, bilim sosyolojisi ve epistemolojisine, bilimin bir yolu olarak bilimi veya bilginin ve gelişiminin doğasına dair değer ve inançları ifade etmektedir (Lederman, 1992).

Bilimin doğası ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bilimsel bilginin nasıl meydana getirildiği, ne anlama geldiği ve bunların nasıl öğretileceği ile ilgili çok farklı görüşlerin olduğu görülmektedir (Driver vd.,1996; Lederman, 1992; Lederman vd., 2002). Sonuç olarak bilimin doğası ile ilgili çeşitli tanımlar ve net bir uzlaşma bulunmamaktadır (Matthews, 1994; Abd-El-Kahlick vd., 1998). Bununla beraber Lederman (1992) bunların hepsinin bilimsel bilgiye ve bilimin özelliklerine vurgu yaptığından hepsinin geçerli olduğunu ifade etmiştir ve bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, teori ve kanun ile bilim adamının rolü gibi bilimin doğasıyla ilgili konularda ortak görüşlere ulaşılabildiği ifade edilmiştir (Türkmen ve Yalçın, 2001). Ayrıca bilimin doğası, bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisi gibi disiplinlerin kesişim noktası olarak kabul edilmiştir (McComas ve Olson, 2000). Diğer taraftan bilimin doğası ile uyumsuz bilgiler, bilimin doğası ile ilgili doğru zihinsel şemanın oluşmasının önündeki engeller literatürde bilimsel mitler olarak ifade edilmiştir (Eceyurt Türk ve Tüzün, 2017). Bilim ve teknolojinin aynı olması, bilim insanların objektif olmaları, hipotezlerin teorilere, teorilerin de kanunlara dönüşmesi, genel ve tek bir evrensel yöntemin olması, deneylerin bilimsel bilgiye ulaşmanın temel yolu olmaları, bilimin yaratıcılıktan daha çok yöntemsel olması gibi ifadeler bilimin doğası ile ilgili bilimsel mitler arasındadır (McComas, 1998). Literatür incelendiğinde bilimin doğası ile ilgili çeşitli branşlardaki öğretmen adayları ve öğretmenlerle çalışmaların olduğu görülmektedir. Ancak okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı farklı kademelerde görev yapan okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlemektir. Okul yöneticilerinin öğretimsel liderlik becerilerini de düşünecek olursak bu türden çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevaplar aranmıştır:

1. Okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında eğitim durumu açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında mezun olunan okul değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında yaş açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında görev durumu açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

## YÖNTEM

### *Araştırmanın Modeli*

Bu çalışma, nicel araştırma çeşitlerinden biri olan tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Genel tarama modeli ile çok fazla öğeden oluşan bir evrene ilişkin sonuca ulaşmak amaçlanmaktadır. (Karasar, 2011). Bu tarama modeli geniş gruplar üzerinde uygulamış kişilerin bir olay veya olguya dair görüşlerini, tutumlarını almaya ve olgu ile olayların betimlenmesini amaçlamaktadır (Karakaya, 2012).

### *Evren ve Örneklem*

Bu çalışmada ulaşılabilir evrenini Elazığ'da görev yapan okul müdürleri oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örneklemini de 2023-2024 yılında Elazığ merkezde bulunan resmi okullarda görev yapan okul yöneticileri oluşturmaktadır. Araştırmaya 141 yönetici katılmıştır. Örneklemin demografik özelliklerine ilişkin betimsel veriler aşağıdaki tablolarda verilmiştir:

Tablo 1. Kıdeme göre dağılım

Kıdem	N	%
11-20 yıl	52	36.9
21 -30 yıl	89	63.1
Toplam	141	100

Araştırmaya katılan yöneticilerin 52'si (% 36.9) 11-20 yıl kıdeme, 89'u (% 63.1) 21 yıl ve üzeri kıdeme sahip yöneticilerden oluşmaktadır.

Tablo 2. Eğitim durumuna göre dağılım

Eğitim durumu	N	%
Lisans	75	53.2
Lisansüstü	66	46.8
Toplam	141	100

Araştırmaya katılan yöneticilerin 75'i (% 53.2) lisans mezunu iken, 66'sı ise (% 46.8) lisansüstü mezunlarından oluşmaktadır.

Tablo 3. Mezun olunan okula göre dağılım

Mezun Olunan Okul	N	%
Eğitim Fakültesi	72	51.1
Diğer	68	48.9
Toplam	141	100

Araştırmaya katılan yöneticilerin 72'si (% 51.1) Eğitim Fakültesi mezunu iken, 68'i ise (% 48.9) diğer fakülte mezunlarından oluşmaktadır.

Tablo 4. Yaşa göre dağılım

Yaş	N	%
33-43 yaş	53	37.6
44 yaş ve üzeri	88	62.4
Toplam	304	100

Araştırmaya katılan yöneticilerin 53'ü (% 37.6) 33-43 yaş aralığında iken 88'i (% 62.4) 44 yaş ve üzeri yöneticilerden oluşmaktadır.

Tablo 5. Görev değişkenine göre dağılım

Görev değişkeni	N	%
Müdür	43	30.5
Müdür yardımcısı	98	69.5
Toplam	141	100

Araştırmaya katılan yöneticilerin 43'ü (% 30.5) müdür olarak görev yaparken 98'i (% 69.5) müdür yardımcısı olarak görev yapmaktadır.

### Veri Toplama Araçları

#### Kişisel Veri Formu

Bu araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik verilerini elde etmek amacıyla geliştirilen kişisel veri formu kullanılmıştır.

#### Argümantasyon Açısından Bilim Doğası Testi

Argümantasyon açısından Bilimin doğası testi 26 maddeden ve dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar, "Bilimsel bilginin doğası nedir?", "Bilimsel bilgi nasıl üretilir?", "Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?", "Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü" alt boyutlarıdır. Orjinali Sampson ve Clark (2006)'ın geliştirdiği test Çetin vd. (2010) tarafından dilimize uyarlanmıştır. 1=A görüşüne tamamen katılıyorum; 2= Her iki görüşe de katılıyorum fakat A'daki görüşe B'dekinden daha çok katılıyorum. 3= Her iki görüşe de eşit biçimde katılıyorum. 4= Her iki görüşe de katılıyorum fakat B'deki görüşe A'dakinden daha çok katılıyorum. 5= B görüşüne katılıyorum şeklinde ankette A görüşü ve B görüşü olmak üzere 5'li skala kullanılmıştır. Çetin vd. (2010) tarafından testin güvenilirlik katsayısı 0.68 olarak bulunmuştur. Kutluca tarafından yapılan güvenilirlik çalışmasında da testin güvenilirliği 0.79 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada da testin güvenilirlik katsayısı 0.69 olarak hesaplanmıştır.

#### Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri, Etik Kurul onayı ve Elazığ Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan izinlerden sonra toplanmıştır. Hazırlanan yönerge ile araştırmanın amacı net biçimde ifade edilerek gönüllü olur formunu dolduran öğretmenlerin kişisel veri formu ve ölçeği doldurmaları istenmiştir.

#### Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verileri analiz etmek amacıyla okul yöneticilerinin Bilim Doğasına ilişkin ölçeğin alt boyutları açısından sahip oldukları görüşler ile kişisel verilerin analizinde, yüzde ve frekans analizleri kullanılmıştır. Aynı zamanda, verilerin normallik dağılımları belirlenip ölçeğe ait görüşlerin çeşitli değişkenler açısından incelenmek amacıyla MANOVA testi kullanılmıştır. MANOVA testi analizlerini yapmak için örneklem büyüklüğü, normallik, uç değerler, doğrusallık, regresyonun homojenliği, çoklu bağlantı ve tekillik ile varyans ve kovaryans matrislerinin homojenliği varsayımlarında ciddi ihlallerin olmadığı belirlenmiştir. Verilerin analizinde SPSS 21.0 istatistik programı kullanılmıştır (Balcı & Ahi, 2017).

## Betimsel İstatistikler

Normallik dağılımını belirlemek için ortalama, budanmış ortalama, medyan, mod, çarpıklık, basıklık değerleri ile, histogram, uç değerler, kutu çizgi grafiği, Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi sonuçları değerlendirilmiştir ve verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Betimsel İstatistikler

Ölçekler/alt boyutlar	Ortalama	Budanmış Ortalama	Min.	Maks.	Mod	Medyan	Basıklık (kurtosis)	Basıklığın Standart Hatası (Kurtosis)	Çarpıklık (Skevnes)	Çarpıklığın Standart Hatası	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
Bilimsel bilginin doğası nedir?	20,34	20,56	8,00	27,00	22,00	21,00	,791	,406	-	,204	,000	,000
Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	15,68	15,55	6,00	29,00	14,00	15,00	,013	,406	,507	,204	,002	,009
Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	22,14	22,20	10,00	32,00	24,00	22,00	,520	,406	-	,204	,073	,157
Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	22,00	21,96	13,00	33,00	19,00	22,00	-,601	,406	,144	,204	,028	,058
Toplam Ölçek	80,18	80,11	47,00	118,00	82,00	81,00	1,049	,406	,152	,204	,000	,010

Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları, ölçek ve alt boyutlarında anlamlılık değerlerinin  $p < .05$  olduğunu göstermektedir. Sosyal bilimlerde, özellikle örneklemin büyük olduğu durumlarda, Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarının .05'ten küçük olmasının ihtimal dahilinde olduğu belirtilmektedir (Balcı & Ahi, 2017). Ancak, her bir hücredeki örneklem sayısının 20'den fazla olması durumunda sonuçların yeterince güvenilir olduğu ifade edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2007). Bu araştırmada "Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?" alt boyutunda Kolmogorov Smirnov testinin sonucu  $p > .05$  ( $p = .073$ ) olarak bulunmuştur. Ayrıca, Shapiro Wilk testi sonuçlarına göre, "Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?" ( $p = .157$ ) ve "Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü" alt boyutlarında ( $p = .058$ )  $p > .05$  olarak belirlenmiştir. Bu verilerle birlikte, ortalama, medyan, mod, basıklık-çarpıklık değerleri, q-q, kutu ve çizgi grafiği, histogram, dal-yaprak sonuçları da incelenmiştir ve ayrıca verilerin basıklık, çarpıklık değerlerinin genel olarak -1.96 ile +1.96 aralığında bulunmaları ve yine bu değerlerin standart hata değerlerinin sırasıyla .406 ve .204 olarak bulunması verilerin normal dağıldıklarına dair işaretler olarak kabul edilmektedir (Uysal & Kılıç, 2021). Ayrıca, MANOVA sayıltıları da denenmiş ve genel olarak bu sayıltıların karşılandığı görülmüştür.

**BULGULAR**

Tablo 7. Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi "Bilimsel bilginin doğası nedir?" alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamalar

Görüş A (1)	Görüş B (5)	$\bar{X}$	ss
1) Bilimsel bilgi gerçeğin ne olduğuna ilişkin sadece olası bir tanım sunar.	Bilimsel bilgi gerçeğin ne olduğuna ilişkin kesin bir tanım sunar.	3,16	1,60
2) Bilimsel bilgi; çalışmanın yöntemi, verileri ve yorumları paylaşılırsa ve tartışılırsa güvenilir sayılabilir.	Bilimsel bilgi; kanıtlarla iyi desteklenirse güvenilir sayılabilir.	3,36	1,42
3) Bilimsel araştırmalarda önyargılar ve hatalar kaçınılmazdır.	Bilimsel bir araştırma doğru yapıldığında hatalar ve önyargılar giderilir.	3,55	1,25
4) Bilim insanları kendi alanlarında uzman oldukları için bir bilim insanının varlığı sonuçlar doğrudur.	Bilim insanları kendi alanlarında uzman olduğu halde bir bilim insanının varlığı sonuçlar yanlış olabilir.	3,75	1,27
5) Yoğunluk kavramı fiziksel nesnelerin sahip olabilecekleri bir özelliği temsil etmek için bilim insanlarının yaptığı bir buluştur.	Yoğunluk kavramı fiziksel nesnelerin doğal bir özelliğidir ve bilim insanlarının nasıl düşündüklerinden tamamıyla bağımsızdır.	3,30	1,34
6) Bilim insanları atomun var olduğunu bilirler çünkü bazı gözlemler sadece bu parçacıkların varlığı ile açıklanabilir.	Bilim insanları atomun var olduğunu bilirler çünkü bu parçacıkları ileri teknolojik aletler kullanarak görmüşlerdir.	3,19	1,45

Tablo incelendiğinde tüm maddelere  $3,16 \pm 1,60$  ile  $3,75 \pm 1,27$  arasında görüş bildirdikleri görülmüştür

Tablo 8. Bilimin Doğası Testi "Bilimsel bilgi nasıl üretilir?" alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamalar

Görüş A (1)	Görüş B (5)	$\bar{X}$	ss
7) Deneyler bilimde önemlidir çünkü güvenilir kanıtlar oluşturmak için kullanılır.	Deneyler bilimde önemlidir çünkü fikirlerin doğru yada yanlış olduğunu kanıtlar.	2,72	1,40
8) Başarılı bilim insanları bilimsel metodu başarısız bilim insanlarından daha iyi kullanırlar.	Başarılı bilim insanları diğer bilim insanlarını başarısız bilim insanlarından daha iyi ikna edebilirler.	2,46	1,31
9) Bilimsel bilgi üretmek için kullanılan yöntemler bir takım tekniklere dayanır.	Bilimsel bilgi üretmek için kullanılan yöntemler bir takım değerlere dayanır.	2,08	1,22
10) Bilim insanları sosyal faktörlerden, kendi kişisel inançlarından ve geçmiş araştırmalarından etkilenir	Bilim insanları tarafsızdır; sosyal faktörler ve kendi kişisel inançları araştırmalarını etkilemez.	3,61	1,45
11) Bilim insanları topladıkları verileri yorumlarken kendi geçmiş bilgilerine, mantıklarına ve yaratıcılıklarına güvenir.	Bilim insanları topladıkları verileri yorumlarken sadece mantıklarına güvenir, yaratıcılıklarını ya da geçmiş bilgilerini kullanmaktan kaçınır.	2,56	1,38
12) Bilimsel bir toplulukta araştırmanın içeriği, yöntemi ve sonuçları ile ilgili müzakere ve tartışmalar yaygındır	Bilimsel bir toplulukta araştırmanın içeriği, yöntemi ve sonuçları ile ilgili müzakere ve tartışmalar nadirdir.	2,24	1,24

Tablo incelendiğinde 10. maddeye  $3,61\pm 1,45$  düzeyinde diğer maddelere ise  $2,08\pm 1,22-2,72 \pm 1,40$  düzeyinde görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Tablo 9. Bilimin Doğası Testi “Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?”, alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamalar

Görüş A (1)	Görüş B (5)	$\bar{X}$	ss
13) Bilimsel bilginin doğruluğu kesin değildir.	Bilimsel bilgi kesinlikle doğrudur.	3,00	1,34
14) Bilimsel yöntem kesin delil sağlar.	Birşeyin doğru olduğunu kanıtlayacak yeterli delil bulmak imkansızdır.	2,21	1,06
15) Aynı olay hakkında iki farklı bilim insanının yaptıkları gözlemler aynı olacaktır.	Aynı olay hakkında iki farklı bilim insanının yaptıkları gözlemler farklı olacaktır.	3,20	1,37
16) Bilimsel bilgi en iyi şekilde dünya hakkındaki gerçeklerin toplamı olarak tanımlanır	Bilimsel bilgi en iyi şekilde dünyanın nasıl işlediğini açıklama çabası olarak tanımlanır.	3,23	1,37
17) Bilimsel bilgi öznedir, kişiden kişiye değişebilir	Bilimsel bilgi nesnedir, kişiden kişiye değişmez.	4,02	1,21
18) Bir teoriye ters düşen tek bir olay varsa o teori yanlıştır.	Bir teoriye ters düşen bir ya da daha çok olay olsa bile o teori hala işe yarar olabilir.	3,22	1,44
19) Bilim insanının kişisel inançları ve eğitimi onun neyi kanıt olarak sayacağını etkiler.	Neyin kanıt olarak sayılacağı bütün bilim insanları için aynıdır.	3,24	1,40

Tablo incelendiğinde 13,15,16,18 ve 19. maddelere genel olarak  $3,00\pm 1,34$  ile  $3,24\pm 1,40$  düzeyinde, 14 maddeye  $2,21\pm 1,06$  düzeyinde ve 17. maddeye de  $4,02\pm 1,21$  düzeyinde görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Tablo 10. Bilimin Doğası Testi “Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü” alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamalar

Görüş A (1)	Görüş B (5)	$\bar{X}$	ss
20) Deney bir düşünceyi test etmek için kullanılır.	Deney yeni bir şey keşfetmek için kullanılır.	2,68	1,37
21) Bilim en iyi şekilde araştırma ve deney yapma süreci olarak tanımlanır.	Bilim en iyi şekilde açıklama ve tartışma süreci olarak tanımlanır.	2,58	1,25
22) Bütün bilim dalları tek bir bilimsel yöntemeye dayanır.	Bilim insanların kullandıkları yöntemler, araştırmanın amacına ve bilim dalına göre değişir.	4,17	1,14
23) Aynı verileri inceleyen ve aynı alanda uzman olan iki bilim insanı aynı sonuçlara ulaşacaktır	Aynı verileri inceleyen ve aynı alanda uzman olan iki bilim insanı çoğunlukla farklı sonuçlara ulaşacaktır.	2,58	1,34
24) Bilim insanları belli bir kimyasalla çalışan insanların o kimyasalla çalışmayanlara göre kanser olma olasılığının iki kat fazla olduğunu gösterebilirlerse, o kimyasalın kansere sebep olduğundan emin olabilirler.	Bilim insanları belli bir kimyasalla çalışan insanların o kimyasalla çalışmayanlara göre kanser olma olasılığının iki kat fazla olduğunu gösterebilirlerse, o kimyasalın kansere sebep olduğundan emin olamazlar.	2,53	1,24
25) Veriler bir deney sırasında toplanırsa güvenilir sayılır.	Verilerin güvenilirliği her zaman sorgulanmalıdır.	3,36	1,39
26) Bilimsel bilgi bir kez keşfedildikten sonra zamanla değişmez	Bilimsel bilgi genellikle yeni araştırma ya da bakış açılarının sonucuna göre zamanla değişir.	4,07	1,32

Tablo incelendiğinde 22 ve 26. maddelere genel olarak 4 düzeyinde görüş bildirdiklerini 25. maddeye 3 düzeyinde ve 20,21, 23 ve 24. maddelere ise  $2,53 \pm 1,24$  ile  $2,68 \pm 1,37$  düzeyinde görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Tablo 11. Mesleki kıdem değişkenine göre Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi çok değişkenli varyans analizi sonuçları

Etki	Wilk's Lambda	F	Hipotez sd'si	Hata sd'si	p	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	,020	1660,942	4,00	136,00	,000	,980	1,00
Grup	48,851	1,288	4,00	136,00	,278	,036	,394



Tablo 12. Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi alt boyut puanları için gruplar arası etkiler

Kaynak	Bağımlı Değişken	df	F	p*	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	3539,574	,000	,962	1,00
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	1584,700	,000	,919	1,00
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	4257,696	,000	,968	1,00
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	2895,759	,000	,954	1,00
Mesleki Kıdem	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	,228	,634	,002	,076
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,092	,298	,008	,180
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	2,322	,130	,016	,328
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	,337	,562	,002	,089

\*p&lt;.05

Mesleki kıdem değişkeni açısından çok değişkenli varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde dört alt boyutta da gruplar arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür (p>.05).

Tablo 13. Eğitim durumu değişkenine göre Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi çok değişkenli varyans analizi sonuçları

Etki	Wilk's Lambda	F	Hipotez sd'si	Hata sd'si	p	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	,019	1782,097	4,00	136,00	,000	,981	1,00
Grup	,947	1,896	4,00	136,00	,115	,053	,562

Tablo 14. Bilimin Doğası Testi alt boyut puanları için gruplar arası etkiler

Kaynak	Bağımlı Değişken	df	F	p*	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	3837,746	,000	,965	1,00
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	1659,888	,000	,923	1,00
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	4560,245	,000	,970	1,00
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	3120,100	,000	,957	1,00
Eğitim durumu	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	1,224	,271	,009	,196
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,369	,545	,003	,093
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	1,073	,302	,008	,177
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	1,739	,189	,012	,258

\*p&gt;.05

Eğitim durumu değişkeni açısından çok değişkenli varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde dört alt boyutta da gruplar arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür (p>.05).

Tablo 15. Mezun olunan okul değişkenine göre Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi çok değişkenli varyans analizi sonuçları

Etki	Wilk's Lambda	F	Hipotez sd'si	Hata sd'si	p	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	,018	1848,209	4,00	136,00	,000	,982	1,00
Grup	,924	2,793	4,00	136,00	,029	,076	,753

Tablo 16. Bilimin Doğası Ölçeği alt boyut puanları için gruplar arası etkiler

Kaynak	Bağımlı Değişken	df	F	p*	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	3949,517	,000	,966	1,00
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	1664,652	,000	,923	1,00
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	4771,497	,000	,972	1,00
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	3085,204	,000	,957	1,00
Mezun olunan okul	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	4,897	,029*	,034	,594
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,016	,898	,000	,052
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	6,516	,012*	,045	,717
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	,116	,734	,001	,063

\*p&lt;.05

Eğitim durumu değişkeni açısından çok değişkenli varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde bilimsel bilgi nasıl üretilir alt boyutu ile güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir alt boyutunda gruplar arasında Eğitim fakültesi mezunu olmayan yöneticilerin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur ( $p<.05$ ). Bilimsel bilginin doğası alt boyutunda Eğitim fakültesi dışındaki bölümlerden mezun olan yöneticilerin vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalamaları incelendiğinde bu değer  $\bar{X}=21,072\pm 3,34$  olduğu, Eğitim Fakültesi mezunlarında da bu değer  $\bar{X}=19,638\pm 4,27$  olduğu belirlenmiştir. Ayrıca güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir alt boyutunda da Eğitim fakültesi dışındaki bölümlerden mezun olan yöneticilerin vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalamaları incelendiğinde bu değer  $\bar{X}=22,985\pm 3,61$  olduğu, Eğitim Fakültesi mezunlarında da bu değer  $\bar{X}=21,347\pm 3,98$  olduğu belirlenmiştir.

Tablo 17. Yaş değişkenine göre Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi çok değişkenli varyans analizi sonuçları

Etki	Wilk's Lambda	F	Hipotez sd'si	Hata sd'si	p	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	,020	1679,625	4,00	136,00	,000	,980	1,000
Grup	,983	,598	4,00	136,00	,665	,017	,193

Tablo 18. Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi alt boyut puanları için gruplar arası etkiler

Kaynak	Bağımlı Değişken	df	F	p*	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	3568,510	,000	,963	1,00
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	1560,423	,000	,918	1,00
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	4266,706	,000	,968	1,00
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	2897,759	,000	,954	1,00
Yaş	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	,162	,688	,001	,068
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,017	,895	,000	,052
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,714	,400	,005	,134
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	1,934	,167	,014	,282

\*p&gt;.05

Yaş değişkeni açısından çok değişkenli varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde dört alt boyutta da gruplar arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür (p>.05).

Tablo 19. Görev durumu değişkenine göre Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi çok değişkenli varyans analizi sonuçları

Etki	Wilk's Lambda	F	Hipotez sd'si	Hata sd'si	p	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	,021	1554,879	4,00	136,00	,000	,979	1,00
Grup	,979	,745	4,00	136,00	,563	,021	,235

Tablo 20. Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası Testi alt boyut puanları için gruplar arası etkiler

Kaynak	Bağımlı Değişken	df	F	p*	Kısmi eta kare	Gözlenen güç
Kesişim	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	3348,375	,000	,960	1,00
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	1408,032	,000	,910	1,00
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	3928,611	,000	,966	1,00
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	2646,958	,000	,950	1,00
Görev durumu	Bilimsel bilginin doğası nedir?	1	2,184	,142	,015	,312
	Bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,021	,886	,000	,052
	Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?	1	,851	,358	,006	,150
	Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü	1	,373	,542	,003	,093

\*p&gt;.05

Görev durumu değişkeni açısından çok değişkenli varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde dört alt boyutta da gruplar arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür ( $p>.05$ ).

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası testinden elde edilen puanların yüksek olması, okul yöneticilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin genel olarak yüksek olduğu anlamını taşımaktadır. Bu testten alınabilecek olan en düşük puan 26, orta düzeyde alınacak olan puan 78 ve en yüksek alınabilecek puan ise 130'dur. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında aritmetik ortalamasının  $\bar{X}= 80,184$  olduğu ve dolayısıyla okul yöneticilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin bilgi seviyelerinin yeterli düzeyde olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Öğretmen eğitiminde işlenen fen konularının bilim felsefesiyle ve dolayısıyla bilimin doğasıyla etkileşim halinde açıklanmaması, öğrencilerin gerçek anlamda bilim deneyimlerini oluşturmalarına engel olabilir (Kutluca, 2016). Sonuç olarak, bireyler, McComas (2002) tarafından ifade edilen bilimde tek bir bilimsel yöntem olduğu, hipotezlerin teorilere ve teorilerin de kanunlara dönüştüğü gibi bilimsel mitlere sahip olabilirler. Argümantasyon açısından Bilimin Doğası testi sonuçları incelendiğinde "bilimsel bilginin doğası nedir?" alt boyutunda en yüksek aritmetik ortalamasının 4. madde olan bilim insanlarının vardığı sonuçların doğruluğu ile ilgili madde olduğu ( $\bar{X}=3,75$ ), en düşük aritmetik ortalamasının ise bilimsel bilginin gerçeğe ilişkin sunduğu tanımla ilgili madde olduğu görülmüştür ( $\bar{X}=3,16$ ). İkinci alt boyut olan "bilimsel bilgi nasıl üretilir?" ile ilgili sonuçlar incelendiğinde bilimsel bilginin üretilmesinde kullanılan yöntemlerin bir takım tekniklere dayandığına dair görüşe daha çok katıldıkları görülmektedir ( $\bar{X}=2,08$ ). Aynı zamanda bu alt boyutta bilim insanlarının tarafsızlığı ve sosyal faktörler ve kişisel inançlardan etkilenmediği şeklindeki B görüşüne daha yakın bir cevap verdikleri görülmüştür ( $\bar{X}=3,61$ ). "Güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?" alt boyutundaki sonuçlar incelendiğinde Bilimsel yöntem kesin delil sağlar." şeklindeki A görüşüne daha çok katıldıkları ( $\bar{X}=2,21$ ), ayrıca bilimsel bilginin doğruluğunun kesinliği ile ilgili olarak da her iki görüşe eşit oranda katıldıkları ( $\bar{X}=3,00$ ) görülmüştür. Aynı zamanda bilimsel bilginin nesnelliği veya öznelliği ile ilgili maddede B görüşüne yani bilimsel bilginin nesnel olduğu, kişiden kişiye değişmediği görüşüne katıldıklarını ifade etmişlerdir. Yine, bilim insanlarının kişisel inançları ve eğitimlerinin neyi kanıt olarak sayacağını etkileyip etkilemeyeceğine dair 19. maddede de aritmetik ortalama  $\bar{X}=3,24$  olarak bulunduğundan okul yöneticileri her iki görüşe (görüş A: Bilim insanının kişisel inançları ve eğitimi onun neyi kanıt olarak sayacağını etkiler; görüş B: Neyin kanıt olarak sayılacağı bütün bilim insanları için aynıdır.) de eşit biçimde katılmışlardır. "Bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanının rolü" alt boyutunda aritmetik ortalamalar incelendiğinde "bilim insanlarının kullandıkları yöntemler, araştırmanın amacına ve bilim dalına göre değişir." maddesi ( $\bar{X}=4,17$ ) ile "bilimsel bilgi genellikle yeni araştırma ya da bakış açılarının sonucuna göre zamanla değişir." maddesine daha çok katıldıkları ( $\bar{X}=4,07$ ) görülmektedir. Ayrıca, verilerin güvenilirliği ile ilgili madde de okul yöneticileri  $\bar{X}=3,36$  düzeyinde görüş bildirdiklerinden her iki görüşe de eşit oranda katıldıkları söylenebilir. Aynı zamanda bu alt boyuttaki "Aynı verileri inceleyen ve aynı alanda uzman olan iki bilim insanı aynı sonuçlara ulaşacaktır" maddesi ( $\bar{X}=2,58$ ) ile "bilim insanları belli bir kimyasalla çalışan insanların o kimyasalla çalışmayanlara göre kanser olma olasılığının iki kat fazla olduğunu gösterebilirlerse, o kimyasalın kansere sebep olduğundan emin olabilirler." maddesine ( $\bar{X}=2,53$ ) daha yakın cevap verdikleri söylenebilir.

Tüm bu sonuçlar incelendiğinde okul yöneticilerinin literatürde bilimsel mitler olarak bahsedilen bilimin doğası ile ilgili bilim insanlarının kişisel inançları ve eğitimlerinin bilimsel süreci etkilemesi, toplanılan verilerin yorumlanmasında yaratıcılığın yeri, bilimde gözlemlerin yeri gibi bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları veya bilimin doğasına ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı söylenebilir. Okul yöneticilerinin bilgi düzeylerinin orta düzeyde olmasının nedeni, sınıf içi uygulamalardan uzaklaşıp daha çok okulun bürokratik ve yönetimle

ilgili diğer işlemlerle uğraşmalarından kaynaklanıyor olabilir. Literatür incelendiğinde, okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile ilgili çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmektedir. Araştırmaların daha çok öğretmenlerle yapıldığı görülmektedir. Saif tarafından (2016) yapılan araştırmada öğretmenlerin çoğunun bilimin doğası ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük olduğunu bulmuştur. Örneğin araştırmacı, bilimsel bilginin sadece deneylerden geldiğini düşündükleri sonucuna ulaşmıştır (Saif, 2016). Benzer şekilde bizim araştırmamızda da okul yöneticileri “Bilim en iyi şekilde araştırma ve deney yapma süreci olarak tanımlanır.” şeklindeki görüşe daha yakın görüş bildirmişlerdir. Schofield vd. (2023) tarafından okul öncesi öğretmenleri ile yapılan araştırmada da öğretmenlerin bilimin doğasının kanun ve teoriler arasındaki fark, sabit bir prosedürün takip edilmesi gibi bazı maddelerinde kavram yanlışlarına sahip olduklarını bulmuşlardır. Benzer şekilde, Dorji vd. tarafından 2022 yılında Fen Bilimleri öğretmenleri ile yapılan araştırmada öğretmenlerin bilimsel bilgiyi, bilimsel metodu, bilim insanlarının çalışmalarını ve bilimsel girişimcilik konularını anlamadıkları bulunmuştur. Bununla beraber Adsız ve Kutluca (2023) tarafından okul öncesi öğretmenleri ile ilgili yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Araştırmanın MANOVA sonuçları incelendiğinde eğitim durumu değişkeni açısından gruplar arasında “bilimsel bilgi nasıl üretilir?” alt boyutu ile “güvenilir ve geçerli bilimsel bilgi nasıl üretilir?” alt boyutunda gruplar arasında Eğitim fakültesi mezunu olmayan yöneticiler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur ( $p<.05$ ). Bu sonuç, Eğitim Fakültesinde mezun olan yöneticilerin genel olarak Fen Bilimleri Öğretmenliği gibi bazı bölümler dışında bilimin doğasına ilişkin derslerinin olmaması ile diğer fakülte mezunlarının genellikle Fen, İnsan ve Toplum Bilimleri ile Mühendislik Fakültesi gibi bilimle daha derinlemesine iç içe olan bölüm mezun olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Diğer değişkenler açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

### Öneriler

- Okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ortaya çıkaran az sayıda çalışmaya rastlandığından okul yöneticilerinin bilimin doğası, bilimsel epistemoloji, bilim tarihi gibi konularda daha fazla çalışmalar yapılabilir.
- Karma araştırma deseni gibi çalışmalarla okul yöneticilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri daha derinlemesine çalışılabilir.
- Okul yöneticilerinin öğretimsel liderlik vb. gibi özellikleri de dikkate alınarak ilişkisel tarama çalışmaları yapılabilir.
- Okul yöneticilerinin bilimini doğasına ilişkin görüşleri daha farklı değişkenler açısından incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Abd-El-Kahlick, F., Bell, R.L., Lederman, N.G. (1998). The Nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Sci Ed.*, 82, 417-436.
- Abd-El-Khalick, F. (2000). A Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *Int. J.Sci. Educ.*, 22(7), 665- 701.
- Adsız, E., & Yiğit Kutluca, A. (2023). Teachers' views on the teaching of science process skills through integrated science and mathematics activities: Effect of the nature of science understandings. *Educational Academic Research*, 48(1), 27-41.
- Bell, R., L., Lederman, N. G. 2003. Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Sci Ed.*, 87, 352- 377.
- Dorji, K., Jatsho, S., Choden, P., Tshering, P. (2022). Bhutanese science teachers' perceptions of the nature of science: a cross-sectional study. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4:4, 1-18.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Bristol, PA: Open University Press.
- Eceyurt Türk, G., Tüzün, Ü.N. (2017). Lise öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilimin doğası mitleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18 (2), 19-36.
- Karakaya, İ. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. A. Tanrıoğen (Edt.) Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Anı.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayınları.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 221-237.
- Kutluca, A.Y. (2016). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- 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. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research In Science Teaching* 36 (8), 916-929.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., Schwartz, R.S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal Of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497-521.
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- McComas, W. F. (1996). Ten myths of science: reexamining what we think we know about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 96(1), 11-16.
- McComas, W. F. (2002). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. W. F. McComas (Ed), *The nature of science in science education. Rationales and strategies* (pp. 53-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. ve Olson, J. K. (2000). *The nature of science in interantional science. The nature of science in science education rationales and strategies*. W. F. McComas (editör). London: Kluwer Academic Publishers.
- Mesci, G., Yesildag-Hasancebi, F., TuncaYuksel, B. (2023). Argumentation based nature of science instruction: Influence on preservice science teachers' NOS views and practicing. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104231.
- Saif, A.S.A. (2016). The nature of science as viewed by science teachers in Najran District, Saudi Arabia. *Journal of Education and Practice*, 7(12), 147-153.
- Schofield, L., Takriti, R., Rabbani, L., AlAmirah, I., Ioannidou, O., Alhosani, N., Elhoweris, H., Erduran, S. (2023). Early years education teachers' perceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 45(8), 613-635, DOI: 10.1080/09500693.2023.2168139.
- Türkmen, L., Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 3(1), 189-195.
- Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., Simmons, M.L. (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Sci Ed.*, 86, 343 - 367.

## School Administrators' Views on the Nature of Science

İrfan EMRE<sup>1</sup> A. Alper KARAGÖZOĞLU<sup>2</sup>, Alparslan KILINÇ<sup>3</sup>, Meral BALLICA<sup>4</sup>

Emre, İ. Karagözoğlu, A.A., Kılınç, A., Ballıca, M. (2024) School Administrators' Views on the Nature of Science, *Journal of Interdisciplinary Educational Research*, 8(18), 151-164, DOI: 10.57135/jier. 1435878

### Abstract

In this study, it was aimed to determine the views of administrators working in schools at different levels about the nature of science. The study, which was conducted with the survey method, was attended by 141 people working as administrators in different schools in Elazığ city center. In the study, a 26-item argumentation-based NOS test consisting of 4 sub-dimensions such as "what is the nature of scientific knowledge?", "how is scientific knowledge produced?", "how is reliable and valid scientific knowledge produced?", and "the role of scientists in the production of scientific knowledge" was used. In the study, the differences between the groups in terms of educational status, professional seniority, graduated school, age and job status variables were investigated. After examining the normality distributions of the obtained data, they were analyzed with MANOVA test. When the results obtained from this research are evaluated in general, it can be interpreted that the level of knowledge of school administrators about the nature of science is not at the desired level with an arithmetic mean of  $\bar{X}=80,184$ . In addition, as a result of the analysis of the data, it was concluded that there was a significant difference between the groups in favor of the administrators who did not graduate from the Faculty of Education in terms of the educational status variable; in the sub-dimension of how scientific knowledge is produced and how reliable and valid scientific knowledge is produced.

*Key words:* Nature of science, school administrator, MANOVA

### INTRODUCTION

Scientific literacy is one of the main goals of science education and an adequate understanding of the nature of science is a fundamental element of scientific literacy (Abd-El-Kahlick, 2000). A scientifically literate individual recognizes science-related concepts, principles, theories, the scientific process, and understands the complex relationship between science, technology, and society so that he or she can better interpret the nature of science (Abd-El-Kahlick et al., 1998). Therefore, it is emphasized worldwide that students' understanding of the nature of science is one of the important educational goals (Lederman, 1999). At the same time, many science educators state that topics should be addressed in the context of science-technology-society interactions in order for individuals to make informed decisions about social events and to understand the social effects of science (Zeidler et al., 2002). Therefore, it is important to provide quality science education to every individual in the society and to raise science literate individuals who can use the scientific process critically in scientific discussions and make informed decisions in the context of science and society (Köseoğlu et al., 2008). However, it is seen that neither students nor teachers have sufficient knowledge about NOS, which is difficult to understand (Bell & Lederman, 2003; Mesci, Yesildag-Hasancebi, & TuncaYuksel, 2023). In general, NOS refers to the sociology and epistemology of science, science as a way of knowing, or values and beliefs about the nature of knowledge and its development (Lederman, 1992).

<sup>1</sup>Firat University, Faculty Of Education Department of Basic Education, Elazığ/Türkiye, [irfanemre@gmail.com](mailto:irfanemre@gmail.com), 0000-0003-0591-3397

<sup>2</sup>Gazi Vocational and Technical Anatolian High School, Elazığ/Türkiye, [alperkaragozoglu@gmail.com](mailto:alperkaragozoglu@gmail.com), 0000-0002-5416-7274.

<sup>3</sup>Elazığ Provincial Directorate of National Education, Şahinkaya Primary/Middle School, Elazığ/Türkiye, [alparslankilinc@gmail.com](mailto:alparslankilinc@gmail.com), 0000-0002-7658-4220.

<sup>4</sup>Kaya Karakaya Anatolian High School, Elazığ/Türkiye, [meral\\_ballica68@hotmail.com](mailto:meral_ballica68@hotmail.com) 0009 0004 7231 2211

,When we look at the studies on the nature of science, it is seen that there are very different views on how scientific knowledge is created, what it means and how to teach it (Driver et al., 1996; Lederman, 1992; Lederman et al., 2002). As a result, there are various definitions of NOS and no clear consensus (Matthews, 1994; Abd-El-Kahlick et al., 1998). However, Lederman (1992) stated that all of these definitions are valid because they all emphasize scientific knowledge and the characteristics of science, and that common views can be reached on issues related to the nature of science such as scientific knowledge, scientific method, theory and law, and the role of the scientist (Türkmen & Yalçın, 2001). In addition, the nature of science has been accepted as the intersection point of disciplines such as philosophy of science, history of science, sociology of science and psychology of science (McComas & Olson, 2000). On the other hand, information that is incompatible with the nature of science and obstacles to the formation of the correct mental schema about the nature of science are expressed as scientific myths in the literature (Eceyurt Türk & Tüzün, 2017). Statements such as science and technology being the same, scientists being objective, hypotheses turning into theories and theories turning into laws, there being a general and single universal method, experiments being the basic way of reaching scientific knowledge, science being methodological rather than creative are among the scientific myths about the nature of science (McComas, 1998). When the literature is examined, it is seen that there are studies on NOS with pre-service teachers and teachers in various branches. However, there are not many studies on school administrators' views on NOS.

### **Purpose of the Study**

The aim of this study is to determine the views of school administrators working at different levels on the nature of science. Considering the instructional leadership skills of school administrators, it is thought that there is a need for such studies. For this purpose, answers to the following research questions were sought:

1. What are school administrators' views on the nature of science?
2. Is there a significant difference between school administrators' views on the nature of science in terms of educational status?
3. Is there a significant difference between school administrators' views on the nature of science in terms of graduated school variable?
4. Is there a significant difference between school administrators' views on the nature of science in terms of age?
5. Is there a significant difference between school administrators' views on the nature of science in terms of job status?



## METHOD

### Research Model

This study was conducted using the survey model, which is one of the quantitative research types. The general survey model aims to reach a conclusion about a universe consisting of many elements (Karasar, 2011). This survey model is applied on large groups and aims to obtain people's opinions and attitudes about an event or phenomenon and to describe the phenomena and events (Karakaya, 2012).

### Population and Sample

In this study, the accessible population consists of school principals working in Elazığ. The sample of this research consists of school administrators working in public schools in the center of Elazığ in 2023-2024. 141 administrators participated in the study. Descriptive data on the demographic characteristics of the sample are given in the tables below:

Table 1. Distribution according to seniority

Seniority	N	%
11-20 years	52	36.9
21 -30 years	89	63.1
Total	141	100

Of the managers who participated in the study, 52 (36.9%) had a seniority of 11-20 years and 89 (63.1%) had a seniority of 21 years or more.

Table 2. Distribution according to education level

Education status	N	%
Undergraduate	75	53.2
Postgraduate	66	46.8
Total	141	100

While 75 (53.2%) of the managers participating in the study were undergraduate graduates, 66 (46.8%) were postgraduate graduates.

Table 3. Distribution according to school of graduation

Graduated School	N	%
Faculty of Education	72	51.1
Other	68	48.9
Total	141	100

While 72 (51.1%) of the administrators participating in the study were graduates of the Faculty of Education, 68 (48.9%) were graduates of other faculties.

Table 4. Distribution by age

Age	N	%
33-43 years old	53	37.6
44 years and older	88	62.4
Total	304	100

While 53 (37.6%) of the managers participating in the study were between the ages of 33-43, 88 (62.4%) of them were 44 years and older.

Table 5. Distribution according to task

Task	N	%
Director	43	30.5
Vice Director	98	69.5
Toplam	141	100

Of the administrators participating in the study, 43 (30.5%) serve as school principals and 98 (69.5%) serve as assistant principals.

### Data Collection Tools

#### Personal Data Form

A personal data form was used to obtain the demographic data of the teachers participating in this study.

#### Nature of Science Test in terms of Argumentation

In terms of argumentation, the NOS test consists of 26 items and four sub-dimensions. These are “What is the nature of scientific knowledge?”, “How is scientific knowledge produced?”, “How is reliable and valid scientific knowledge produced?”, and “The role of scientists in the production of scientific knowledge”. The test originally developed by Sampson and Clark (2006) was adapted into Turkish by Çetin et al. (2010). In the questionnaire, a 5-point scale was used as opinion A and opinion B. 1=I completely agree with opinion A; 2=I agree with both opinions but I agree with opinion A more than opinion B. 3=I agree with both opinions equally. 4=I agree with both opinions but I agree with opinion B more than opinion A. 5=I agree with opinion B. The reliability coefficient of the test was found to be 0.68 by Çetin et al. (2010). In the reliability study conducted by Kutluca, the reliability of the test was determined as 0.79. In this study, the reliability coefficient of the test was calculated as 0.69.

#### Data Collection Process

The data of the study were collected after the approval of the Ethics Committee and the permissions obtained from Elazığ Directorate of National Education. The purpose of the study was clearly stated with the prepared directive and the teachers who filled out the voluntary consent form were asked to fill out the personal data form and the scale.

#### Data Analysis

In order to analyze the data obtained from the research, percentage and frequency analyses were used to analyze the opinions of school administrators in terms of the sub-dimensions of the scale regarding the Nature of Science and personal data. At the same time, MANOVA test was used to determine the normality distributions of the data and to analyze the opinions of the scale in terms of various variables. In order to conduct MANOVA test analyses, it was determined that there were no serious violations in the assumptions of sample size, normality, outliers, linearity, homogeneity of regression, multicollinearity and uniqueness, and homogeneity of variance and covariance matrices. SPSS 21.0 statistical program was used to analyze the data (Balci & Ahi, 2017).

## Descriptive Statistics

In order to determine the normality distribution, mean, trimmed mean, median, mode, skewness, kurtosis values, histogram, extreme values, box line graph, Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk test results were evaluated and it was concluded that the data showed normal distribution (Table 6)

Table 6. Descriptive Statistics

Scales/subdimensions	Mean	Trimmed mean	Min.	Max.	Mod	Median	Kurtosis	Standart Error of Kurtosisi	Skevnes	Standart Error of Skevnes	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
What is the nature of scientific knowledge?	20,34	20,56	8,00	27,00	22,00	21,00	,791	,406	-,854	,204	,000	,000
How is scientific knowledge produced?	15,68	15,55	6,00	29,00	14,00	15,00	,013	,406	,507	,204	,002	,009
How to produce reliable and valid scientific knowledge?	22,14	22,20	10,00	32,00	24,00	22,00	,520	,406	-,219	,204	,073	,157
The role of the scientist in the production of scientific knowledge	22,00	21,96	13,00	33,00	19,00	22,00	-,601	,406	,144	,204	,028	,058
<b>Total Scale</b>	80,18	80,11	47,00	118,00	82,00	81,00	1,049	,406	,152	,204	,000	,010

The results of Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests show that the significance values of the scale and its sub-dimensions are  $p < .05$ . In social sciences, especially in cases where the sample is large, it is stated that the Kolmogorov-Smirnov test results are likely to be less than .05 (Balci & Ahi, 2017). However, it is stated that the results are sufficiently reliable if the number of samples in each cell is more than 20 (Tabachnick & Fidell, 2007). In this study, the result of the Kolmogorov Smirnov test in the sub-dimension "How to produce reliable and valid scientific knowledge?" was found as  $p > .05$  ( $p = .073$ ). In addition, according to the results of the Shapiro Wilk test,  $p > .05$  was found in the sub-dimensions of "How to produce reliable and valid scientific knowledge?" ( $p = .157$ ) and "The role of scientists in the production of scientific knowledge" ( $p = .058$ ). Along with these data, mean, median, mode, kurtosis-skewness values, q-q, box and line graphs, histograms, and branch-leaf results were also examined, and the fact that the kurtosis and skewness values of the data are generally in the range of -1.96 to +1.96 and the standard error values of these values are .406 and .204, respectively, are accepted as signs that the data are normally distributed (Uysal & Kılıç, 2021). In addition, MANOVA assumptions were also tested and it was seen that these assumptions were generally met.

## FINDINGS

Table 7. Arithmetic averages for the "What is the nature of scientific knowledge?" sub-dimension of the Nature of Science in terms of Argumentation Test

Opinion A (1)	Opinion B (5)	$\bar{X}$	sd
1) Scientific knowledge offers only a possible definition of what reality is.	Scientific knowledge provides a precise definition of what is true.	3,16	1,60
2) Scientific knowledge can be considered reliable if the method, data and interpretations of the study are shared and discussed.	Scientific knowledge can be considered reliable if it is well supported by evidence.	3,36	1,42
3) Biases and errors are inevitable in scientific research.	Errors and biases are eliminated when scientific research is done correctly.	3,55	1,25
4) A scientist's conclusions are correct because scientists are experts in their field.	Although scientists are experts in their fields, the conclusions of one scientist may be wrong.	3,75	1,27
5) The concept of density is an invention of scientists to represent a property that physical objects may have.	The concept of density is a natural property of physical objects and is completely independent of how scientists think.	3,30	1,34
6) Scientists know that atoms exist because some observations can only be explained by the existence of these particles.	Scientists know that atoms exist because they have seen these particles using advanced technological instruments.	3,19	1,45

When the table is examined, it is seen that they expressed opinions between  $3.16 \pm 1.60$  and  $3.75 \pm 1.27$  for all items. has been seen.

Table 8. Arithmetic averages for the "How is scientific knowledge produced?" sub-dimension of the Nature of Science Test

Opinion A (1)	Opinion B (5)	$\bar{X}$	sd	X
1) Experiments are important in science because they are used to build reliable evidence.	Experiments are important in science because they show that ideas proves whether it is true or false.	2,72	1,40	
2) Successful scientists use the scientific method better than unsuccessful scientists.	Successful scientists can convince other scientists better than unsuccessful scientists.	2,46	1,31	
3) The methods used to produce scientific knowledge are based on a set of techniques.	The methods used to produce scientific knowledge are based on a set of values.	2,08	1,22	
4) Scientists are influenced by social factors, their personal beliefs and past research	Scientists are impartial; social factors and their own personal beliefs do not influence their research.	3,61	1,45	
5) Scientists rely on their own background knowledge, logic and creativity in interpreting the data they collect.	Scientists rely solely on logic to interpret the data they collect and avoid using their creativity or prior knowledge.	2,56	1,38	
6) Discussion and debate about the content, methodology and results of research are common in a scientific community	Discussion and debate about the content, methodology and results of research are rare in a scientific community.	2,24	1,24	

When the table is analyzed, it is seen that the 10th item is  $3.61 \pm 1.45$  and the other items are  $2.08 \pm 1.22$ - $2.72 \pm 1.40$ . level of opinion on the sub-dimension "How is reliable and valid scientific knowledge produced?"

Table 9. Arithmetic averages for the sub-dimension "How to produce reliable and valid scientific knowledge?" of the Nature of Science Test

Görüş A (1)	Görüş B (5)	$\bar{X}$	sd
13) The accuracy of scientific knowledge is not certain.	Scientific knowledge is absolutely true.	3,00	1,34
14) The scientific method provides conclusive evidence.	It is impossible to find enough evidence to prove that something is true.	2,21	1,06
15) Two different scientists will make the same observations about the same event.	Two different scientists will make different observations about the same phenomenon.	3,20	1,37
16) Scientific knowledge is best defined as the sum total of facts about the world.	Scientific knowledge is best described as an attempt to explain how the world works.	3,23	1,37
17) Scientific knowledge is subjective, it can change from person to person.	Scientific knowledge is objective, it does not vary from person to person.	4,02	1,21
18) If there is a single event that contradicts a theory, that theory is wrong.	Even if one or more facts contradict a theory, the theory can still be useful.	3,22	1,44
19) A scientist's personal beliefs and training influence what he or she counts as evidence.	What counts as evidence is the same for all scientists.	3,24	1,40

When the table is examined, it is determined that they generally gave opinions at the level of  $3,00 \pm 1,34$  and  $3,24 \pm 1,40$  for items 13,15,16,18 and 19,  $2,21 \pm 1,06$  for item 14 and  $4,02 \pm 1,21$  for item 17.

Table 10. Arithmetic averages for the sub-dimension "The role of the scientist in the production of scientific knowledge" in the Nature of Science Test

Opinion A (1)	Opinion B (5)	$\bar{X}$	sd
20) An experiment is used to test an idea.	Experimentation is used to discover something new	2,68	1,37
21) Science is best defined as the process of research and experimentation.	Science is best defined as the process of explanation and discussion.	2,58	1,25
22) All branches of science are based on a single scientific method.	The methods used by scientists vary according to the purpose of the research and the field of science.	4,17	1,14
23) Two scientists who examine the same data and are experts in the same field will reach the same conclusions.	Two scientists examining the same data and being experts in the same field will often reach different conclusions.	2,58	1,34
24) If scientists can show that people who work with a certain chemical are twice as likely to get cancer as people who do not work with that chemical, they can be sure that the chemical causes cancer.	Even if scientists can show that people who work with a certain chemical are twice as likely to get cancer as people who do not work with that chemical, they cannot be sure that the chemical causes cancer.	2,53	1,24
25) Data is considered reliable if it is collected during an experiment.	The reliability of data should always be questioned.	3,36	1,39
26) Scientific knowledge, once discovered, does not change over time	Scientific knowledge often changes over time as a result of new research or new perspectives.	4,07	1,32

When the table is examined, it is determined that they generally gave an opinion at the level of 4 for items 22 and 26, at the level of 3 for item 25, and at the level of  $2.53 \pm 1.24$  and  $2.68 \pm 1.37$  for items 20, 21, 23 and 24.

Table 11. Multivariate analysis of variance results of the Nature of Science Test in terms of Argumentation according to professional seniority variable

Effect	Wilk's Lambda	F	Hypothesis' df	Error' df	p	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	,020	1660,942	4,00	136,00	,000	,980	1,00
Group	48,851	1,288	4,00	136,00	,278	,036	,394

Table 12. Intergroup effects for the sub-dimension scores of the Nature of Science Test in terms of Argumentation

Resource	Dependent Variable	df	F	p*	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	What is the nature of scientific knowledge?	1	3539,574	,000	,962	1,00
	How is scientific knowledge produced?	1	1584,700	,000	,919	1,00
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	4257,696	,000	,968	1,00
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	2895,759	,000	,954	1,00
Seniority	What is the nature of scientific knowledge?	1	,228	,634	,002	,076
	How is scientific knowledge produced?	1	,092	,298	,008	,180
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	2,322	,130	,016	,328
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	,337	,562	,002	,089

\*p<.05

When the results of the multivariate analysis of variance were evaluated in terms of the professional seniority variable, it was seen that there was no significant difference between the groups in all four sub-dimensions ( $p > .05$ ).

Table 13. Multivariate analysis of variance results for the Nature of Science Test in terms of Argumentation according to educational level

Effect	Wilk's Lambda	F	Hypothesis' df	Error' df	p	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	,019	1782,097	4,00	136,00	,000	,981	1,00
Group	,947	1,896	4,00	136,00	,115	,053	,562

Table 14. Intergroup effects for the sub-dimension scores of the Nature of Science Test

Resource	Dependent Variable	df	F	p*	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	What is the nature of scientific knowledge?	1	3837,746	,000	,965	1,00
	How is scientific knowledge produced?	1	1659,888	,000	,923	1,00
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	4560,245	,000	,970	1,00
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	3120,100	,000	,957	1,00
Education level	What is the nature of scientific knowledge?	1	1,224	,271	,009	,196
	How is scientific knowledge produced?	1	,369	,545	,003	,093
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	1,073	,302	,008	,177
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	1,739	,189	,012	,258

\*p&gt;.05

When the results of the multivariate analysis of variance were evaluated in terms of educational status, it was seen that there was no significant difference between the groups in all four sub-dimensions ( $p>.05$ ).

Table 15. Multivariate analysis of variance results of the Nature of Science Test in terms of Argumentation according to the school of graduation

Effect	Wilk's Lambda	F	Hypothesis' df	Error' df	p	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	,018	1848,209	4,00	136,00	,000	,982	1,00
Group	,924	2,793	4,00	136,00	,029	,076	,753

Table 16. Intergroup effects for Nature of Science Scale subscale scores

Resource	Dependent Variable	df	F	p*	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	What is the nature of scientific knowledge?	1	3949,517	,000	,966	1,00
	How is scientific knowledge produced?	1	1664,652	,000	,923	1,00
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	4771,497	,000	,972	1,00
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	3085,204	,000	,957	1,00
Graduated School	What is the nature of scientific knowledge?	1	4,897	,029*	,034	,594
	How is scientific knowledge produced?	1	,016	,898	,000	,052
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	6,516	,012*	,045	,717
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	,116	,734	,001	,063

\*p&lt;.05

When the results of multivariate analysis of variance were evaluated in terms of educational status variable, it was found that there was a significant difference between the groups in favor of the administrators who did not graduate from the Faculty of Education in the sub-dimension of how scientific knowledge is produced and how reliable and valid scientific knowledge is produced ( $p<.05$ ). When the arithmetic averages of the answers given by the administrators who graduated from departments other than the Faculty of Education in the sub-dimension of the nature of scientific knowledge were examined, it was determined that this value was  $\bar{X}=21,072\pm 3,34$ , and this value was  $\bar{X}=19,638\pm 4,27$  for the graduates of the Faculty of Education. In addition, when the arithmetic averages of the answers given by the administrators who graduated from departments other than the Faculty of Education in the sub-dimension of how to produce reliable and valid scientific knowledge were examined, it was determined that this value was  $\bar{X}=22,985\pm 3,61$ , and this value was  $\bar{X}=21,347\pm 3,98$  for the graduates of the Faculty of Education.

Table 17. Multivariate analysis of variance results of the Nature of Science Test in terms of Argumentation according to age variable

Effect	Wilk's Lambda	F	Hypothesis' df	Error' df	p	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	,020	1679,625	4,00	136,00	,000	,980	1,000
Group	,983	,598	4,00	136,00	,665	,017	,193



Table 18. Intergroup effects for the sub-dimension scores of the Nature of Science Test in terms of Argumentation

Resource	Dependent Variable	df	F	p*	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	What is the nature of scientific knowledge?	1	3568,510	,000	,963	1,00
	How is scientific knowledge produced?	1	1560,423	,000	,918	1,00
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	4266,706	,000	,968	1,00
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	2897,759	,000	,954	1,00
Age	What is the nature of scientific knowledge?	1	,162	,688	,001	,068
	How is scientific knowledge produced?	1	,017	,895	,000	,052
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	,714	,400	,005	,134
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	1,934	,167	,014	,282

\*p&gt;.05

When the results of the multivariate analysis of variance were evaluated in terms of age variable, it was seen that there was no significant difference between the groups in all four sub-dimensions (p>.05).

Table 19. Multivariate analysis of variance results for the Nature of Science Test in terms of Argumentation according to task

Effect	Wilk's Lambda	F	Hypothesis' df	Error' df	p	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	,021	1554,879	4,00	136,00	,000	,979	1,00
Group	,979	,745	4,00	136,00	,563	,021	,235

Table 20. Intergroup effects for the sub-dimension scores of the Nature of Science Test in terms of Argumentation

Resource	Dependent Variable	df	F	p*	Partial Eta Square	Observed Power
Intercept	What is the nature of scientific knowledge?	1	3348,375	,000	,960	1,00
	How is scientific knowledge produced?	1	1408,032	,000	,910	1,00
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	3928,611	,000	,966	1,00
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	2646,958	,000	,950	1,00
Task	What is the nature of scientific knowledge?	1	2,184	,142	,015	,312
	How is scientific knowledge produced?	1	,021	,886	,000	,052
	How to produce reliable and valid scientific knowledge?	1	,851	,358	,006	,150
	The role of the scientist in the production of scientific knowledge	1	,373	,542	,003	,093

\*p&gt;.05

When the results of the multivariate analysis of variance were evaluated in terms of job status, it was seen that there was no significant difference between the groups in all four sub-dimensions (p>.05).

## RESULTS and DISCUSSION

The high scores obtained from the NOS in terms of Argumentation test mean that school administrators' views on the NOS are generally high. The lowest score that can be obtained from this test is 26, the medium score is 78 and the highest score is 130. When the results obtained from this study are examined, it is determined that the arithmetic mean is  $\bar{X}=80,184$  and therefore school administrators' views on the nature of science are at a medium level. This result can be interpreted as school administrators' level of knowledge about NOS is not at a sufficient level. Failure to explain the science topics covered in teacher education in interaction with the philosophy of science and thus the nature of science may prevent students from creating real science experiences (Kutluca, 2016). As a result, individuals may have scientific myths such as that there is only one scientific method in science, hypotheses turn into theories and theories turn into laws, as stated by McComas (2002). When the results of the Nature of Science test in terms of argumentation were analyzed, it was seen that the highest arithmetic mean in the "what is the nature of scientific knowledge?" sub-dimension was the item related to the accuracy of the conclusions reached by scientists ( $\bar{X}=3.75$ ), and the lowest arithmetic mean was the item related to the definition offered by scientific knowledge about reality ( $\bar{X}=3.16$ ).

When the results related to the second sub-dimension, "How is scientific knowledge produced?" are analyzed, it is seen that they agree more with the view that the methods used in the production of scientific knowledge are based on some techniques ( $\bar{X}=2,08$ ). At the same time, in this sub-dimension, it was observed that they responded more closely to the view B that scientists are impartial and not influenced by social factors and personal beliefs ( $\bar{X}=3,61$ ). When the results in the sub-dimension "How to produce reliable and valid scientific knowledge?" were analyzed, it was seen that they agreed more with the view A that "Scientific method provides conclusive evidence" ( $\bar{X}=2,21$ ), and they agreed equally with both views regarding the certainty of the accuracy of scientific knowledge ( $\bar{X}=3,00$ ). At the same time, in the item related to the objectivity

or subjectivity of scientific knowledge, they stated that they agreed with view B, that scientific knowledge is objective and does not change from person to person. Again, in the 19th item about whether scientists' personal beliefs and education affect what they count as evidence, the arithmetic mean was found to be  $\bar{X}=3.24$ , and school administrators agreed with both views (view A: Scientist's personal beliefs and education affect what he/she counts as evidence; view B: What counts as evidence is the same for all scientists.) equally. When the arithmetic averages in the sub-dimension of "the role of scientists in the production of scientific knowledge" are examined, it is seen that they agree more with the item "the methods used by scientists vary according to the purpose of the research and the branch of science" ( $\bar{X}=4.17$ ) and "scientific knowledge generally changes over time according to the results of new research or perspectives" ( $\bar{X}=4.07$ ). In addition, since school administrators expressed an opinion at the level of  $\bar{X}=3.36$  on the item related to the reliability of data, it can be said that they agree with both opinions equally. At the same time, it can be said that they responded more closely to the item "Two scientists who examine the same data and are experts in the same field will reach the same results" ( $\bar{X}=2.58$ ) and the item "If scientists can show that people who work with a certain chemical are twice as likely to get cancer than those who do not work with that chemical, they can be sure that that chemical causes cancer" ( $\bar{X}=2.53$ ) in this subdimension.

When all these results are examined, it can be said that school administrators have some misconceptions about the nature of science, which are referred to as scientific myths in the literature, such as the personal beliefs of scientists and the influence of their education on the scientific process, the place of creativity in the interpretation of the collected data, the place of observations in science, or that their level of knowledge about the nature of science is not sufficient. The reason why school administrators' knowledge levels are at a medium level may be due to the fact that they are distracted from classroom practices and are mostly engaged in bureaucratic and other administrative affairs of the school. When the literature is examined, it is seen that the studies on school administrators' views on the nature of science are very limited. It is seen that the studies are mostly conducted with teachers. Saif (2016) found that most of the teachers had low levels of knowledge about NOS. For example, the researcher concluded that they think that scientific knowledge comes only from experiments (Saif, 2016). Similarly, in our study, school administrators were closer to the view that "Science is best defined as the process of research and experimentation. In a study conducted by Schofield et al. (2023) with preschool teachers, they found that teachers had misconceptions in some items of NOS, such as the difference between laws and theories and following a fixed procedure. Similarly, in a study conducted by Dorji et al. with science teachers in 2022, it was found that teachers did not understand scientific knowledge, scientific method, the work of scientists and scientific entrepreneurship. In addition, Adsız and Kutluca (2023) found that preschool teachers had a high level of understanding of the nature of science.

When the MANOVA results of the study were examined, it was found that there was a significant difference between the groups in the sub-dimension of "how is scientific knowledge produced?" and "how is reliable and valid scientific knowledge produced?" in favor of the administrators who did not graduate from the Faculty of Education ( $p<.05$ ). This result may be due to the fact that the administrators who graduated from the Faculty of Education generally do not have courses related to the nature of science except for some departments such as Science Teacher Education, and the graduates of other faculties are generally graduates of departments that are more deeply intertwined with science such as Science, Human and Social Sciences and Engineering Faculty. No significant difference was found between the groups in terms of other variables.

### **Recommendations**

- Since there are few studies that reveal school administrators' views on the nature of science, more studies can be conducted on topics such as the nature of science, scientific epistemology, and history of science.
- With studies such as mixed research design, school administrators' views on the nature of science can be studied in more depth.

- Relational survey studies can be conducted by taking into account the characteristics of school administrators such as instructional leadership.
- School administrators' views on the nature of science can be examined in terms of different variables.

#### KAYNAKÇA

- Abd-El-Kahlick, F., Bell, R.L., Lederman, N.G. (1998). The Nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Sci Ed*, 82, 417-436.
- Abd-El-Khalick, F. (2000). A Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *Int. J.Sci. Educ.*, 22(7), 665- 701.
- Adsiz, E., & Yiğit Kutluca, A. (2023). Teachers' views on the teaching of science process skills through integrated science and mathematics activities: Effect of the nature of science understandings. *Educational Academic Research*, 48(1), 27-41.
- Bell, R., L., Lederman, N. G. 2003. Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Sci Ed*, 87, 352- 377.
- Dorji, K., Jatsho, S., Choden, P., Tshering, P. (2022). Bhutanese science teachers' perceptions of the nature of science: a cross-sectional study. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4:4, 1-18.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Bristol, PA: Open University Press.
- Eceyurt Türk, G., Tüzün, Ü.N. (2017). Lise öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilimin doğası mitleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18 (2), 19-36.
- Karakaya, İ. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. A. Tanrıoğen (Edt.) Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Anı.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayınları.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 221-237.
- Kutluca, A.Y. (2016). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- 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. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research In Science Teaching* 36 (8), 916-929.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., Schwartz, R.S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal Of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497-521.
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- McComas, W. F. (1996). Ten myths of science: reexamining what we think we know about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 96(1), 11-16.
- McComas, W. F. (2002). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. W. F. McComas (Ed), *The nature of science in science education. Rationales and strategies* (pp. 53-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. ve Olson, J. K. (2000). *The nature of science in interantional science. The nature of science in science education rationales and strategies*. W. F. McComas (editör). London: Kluwer Academic Publishers.
- Mesci, G., Yesildag-Hasancebi, F., TuncaYuksel, B. (2023). Argumentation based nature of science instruction: Influence on preservice science teachers' NOS views and practicing. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104231.
- Saif, A.S.A. (2016). The nature of science as viewed by science teachers in Najran District, Saudi Arabia. *Journal of Education and Practice*, 7(12), 147-153.
- Schofield, L., Takriti, R., Rabbani, L., AlAmirah, I., Ioannidou, O., Alhosani, N., Elhoweris, H., Erduran, S. (2023). Early years education teachers' perceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 45(8), 613-635, DOI: 10.1080/09500693.2023.2168139.
- Türkmen, L., Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 3(1), 189-195.
- Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., Simmons, M.L. (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Sci Ed*, 86, 343 - 367.