

T.C.  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL  
OKURYAZARLIK BECERİ DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ  
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ:  
SAKARYA İLİ ÖRNEĞİ

DENİZ GÖKTEPE

Deniz GÖKTEPE FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL OKURYAZARLIK BECERİ YÜKSEK LİSANS, 2019  
DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: SAKARYA İLİ ÖRNEĞİ

BOLU-2019

**T.C.**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL**  
**OKURYAZARLIK BECERİ DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ**  
**DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ:**  
**SAKARYA İLİ ÖRNEĞİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan**  
**DENİZ GÖKTEPE**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Eylem EROĞLU DOĞAN**

**BOLU, KASIM-2019**

## YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Deniz GÖKTEPE tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği” adlı çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. (01.11.2019)

### Akademik Unvan ve Adı Soyadı

### İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Dr. Öğr. Üyesi Eylem EROĞLU DOĞAN

Üye : Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge ARSLAN



### Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

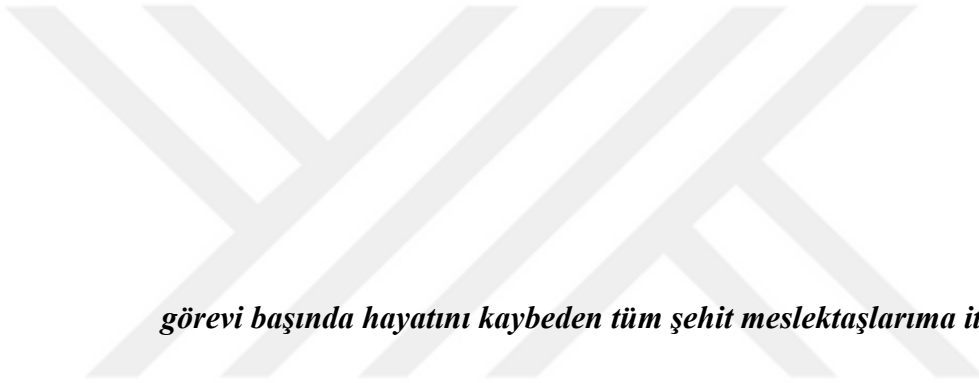
  
Prof. Dr. Türkan ARGON  
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

## ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, “**Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği**” başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

  
Deniz GÖKTEPE





*Aileme*

*ve*

*görevi başında hayatını kaybeden tüm şehit meslektaşlarıma ithaf ederim.*

## TEŞEKKÜR

Araştırmamın tüm süreçlerinde bana zaman ayıran, fikir veren, her zaman destek olan, verdiği kıymetli dönütlerle tezimin daha iyi olmasını sağlayan, tanımakla onur duyduğum yol göstericim sayın Dr. Öğr. Üyesi Eylem EROĞLU DOĞAN'a en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analiz çalışmaları konusundaki yardımlarını ve fikirlerini esirgemeyip, motivasyonumu yüksek tutmamı sağladığı için Dr. Öğr. Üyesi Doğan DOĞAN'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimime başladığım gün hayatıma giren, tezimin hazırlanma aşamasında beni her zaman motive eden Ayşegül YAZAN'a çok kıymetli dostluğu için teşekkür ederim.

Araştırma sorularımı samimi bir şekilde cevaplayıp çalışmama katkıda bulunan tüm meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tüm sıkıntılarında yanımda yer alan çok değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Tezin savunma aşamasında jüri üyesi olarak yer alıp katkıda bulunan Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge ARSLAN'a teşekkür ederim.

**Deniz GÖKTEPE**

## İÇİNDEKİLER

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN.....	i
İTHAF .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
TABLOLAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT.....	xiii
<b>I. BÖLÜM</b>	
1.Giriş.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Araştırma Problemi ve Alt Problemler.....	4
1.4. Varsayımlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
1.6. Tanımlar.....	6
<b>II. BÖLÜM</b>	
2.Kuramsal Temeller ve İlgili Literatür.....	7
2.1 Kuramsal Temeller.....	7
2.1.1 Bilim ve fen kavramlarının tanımı.....	7
2.1.2 Bilim okuryazarlığı kavramının tanımı.....	9
2.1.3 Bilim okuryazarlığının tarihsel gelişimi ve küresel önemi.....	13
2.1.4 Bilim okuryazarlığının önemi.....	16
2.1.5 Bilim okuryazarı bireyin özellikleri.....	18
2.1.6 Fen bilimleri dersi programı ve bilim okuryazarlığı ile ilişkisi.....	21
2.1.7 Fen eğitiminde öğretmenin rolü.....	28
2.2 İlgili Literatür.....	30
<b>III. BÖLÜM</b>	
3. Yöntem.....	36
3.1. Araştırma Modeli.....	36

3.2. Çalışma Grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Aracı.....	38
3.3.1. Araştırmada kullanılan testin seçimi.....	38
3.3.2. Testin uyarlanma süreci.....	39
3.3.3. Testin pilot uygulaması.....	40
3.4. Ana Çalışmaya Yönelik Veri Analizi.....	43
3.5. Verilerin Normal Dağılım Analizi.....	46

#### IV. BÖLÜM

4. Bulgular ve Yorum.....	49
4.1. Araştırmanın Ana Problemine İlişkin Bulgular.....	49
4.2. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	50
4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	50
4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	51
4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	52
4.6. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	53
4.7. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	53
4.8. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	54
4.9. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	55
4.10. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	56

#### V. BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	62
5.1 Araştırmanın Ana Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	62
5.2. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	64
5.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	66
5.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	67
5.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	68
5.6. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	70
5.7. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	70
5.8. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	71
5.9. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	73
5.10. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	74
5.11. Öneriler.....	80



KAYNAKÇA.....	82
EKLER .....	94
ÖZGEÇMİŞ .....	112



## TABLOLAR DİZİNİ

<b>Tablo 2.1.</b> Fen bilimleri programında ünitelerde kazandırılması amaçlanan öğrenme alanları.....	22
<b>Tablo 2.2.</b> Fen okuryazarlığının boyutları ile bilim okuryazarlığının boyutlarının karşılaştırılması.....	28
<b>Tablo 3.1.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgilere göre frekans ve yüzdelik dağılımları.....	37
<b>Tablo 3.2.</b> Pilot çalışmaya katılan öğretmen adaylarının demografik dağılımları.....	41
<b>Tablo 3.3.</b> Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin öğretmen adayları ile yapılan madde analizi sonuçları.....	41
<b>Tablo 3.4.</b> Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldığı puanlar.....	42
<b>Tablo 3.5.</b> Bilimsel okuryazarlık becerilerini ölçen soru grupları.....	44
<b>Tablo 3.6.</b> Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan madde analizi sonuçları.....	45
<b>Tablo 3.7.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldığı puanlar.....	45
<b>Tablo 3.8.</b> İncelenen değişken ve alt gruplarına göre normallik analizi sonuçları.....	47
<b>Tablo 4.1.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldığı puanlar.....	49
<b>Tablo 4.2.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre analiz sonuçları.....	50
<b>Tablo 4.3.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin yaş değişkenine göre analiz sonuçları.....	51
<b>Tablo 4.4.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin mesleki kıdem değişkenine göre analiz sonuçları.....	51
<b>Tablo 4.5.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin mezun olunan program türü değişkenine göre analiz sonuçları.....	52
<b>Tablo 4.6.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin öğrenim durumu değişkenine göre analiz sonuçları.....	53
<b>Tablo 4.7.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin okul bölgesi değişkenine göre analiz sonuçları.....	54

<b>Tablo 4.8.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre analiz sonuçları.....	54
<b>Tablo 4.9.</b> Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin internet kullanımı değişkenine göre analiz sonuçları.....	55
<b>Tablo 4.10.</b> Öğretmenlerin testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık becerileri düzeylerinin tüm değişkenlere göre analiz sonuçları.....	57



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Fen okuryazarlığının 7 boyutu.....	25
---	----





## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada yer alan simgeler, kısaltmalar ve açıklamaları aşağıda verilmiştir:

AAAS	: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Bilim İlerleme Derneği)
Akt., akt,	: Aktaran
BOBT	: Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	: Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Projesi)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü)
Maks.	: Maksimum
Min.	: Minimum
NRC	: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NSTA	: National Science Teachers Association (Ulusal Bilim Öğretmenleri Derneği)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TDK	: Türk Dil Kurumu
TOSLS	: Test of Scientific Literacy Skills
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu
$\bar{x}$	: Ortalama
p	: Güçlük değeri
q	: Madde ayırt edicilik indeksi
N	: Kişi sayısı
KR20	: Kuder Richardson 20 güvenilirliği

## ÖZET

### FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL OKURYAZARLIK BECERİ DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: SAKARYA İLİ ÖRNEĞİ

GÖKTEPE, Deniz

Yüksek Lisans Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Eylem EROĞLU DOĞAN

Kasım – 2019, i-xiv, 1-112 Sayfa

Bu betimsel tarama çalışmasının amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini cinsiyet, yaş, kıdem, mezun olunan program türü, öğrenim durumu, çalıştığı okulun bulunduğu bölge, bilim sitesi/dergisi takip etme durumu ve günlük internet kullanım süresi gibi çeşitli değişkenler açısından incelemektir.

Araştırmanın evrenini Sakarya ilinde görev yapan 437 fen bilimleri öğretmeni, aynı ilde görev yapan 166 fen bilimleri dersi öğretmeni ise çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışmada, Gormally, Brickman, ve Lutz (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT) kullanılmıştır. Test orijinal dili İngilizce'den Türkçe'ye çevrilmiş ve pilot uygulaması yapılmıştır. Testin KR20 değeri 0,79 bulunmuştur. Test, daha sonra Sakarya İlinde görev yapmakta olan fen bilimleri dersi öğretmenlerine uygulanarak bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada toplanan veriler SPSS 20.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Normallik varsayımı; çarpıklık ve basıklık değerleri, histogramlar, Q-Q eğrileri ve Shapiro-Wilk testi kullanılarak test edilmiştir. Grup içi ve gruplar arası anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek için toplanan veriler üzerinden t-testi ve tek yönlü varyans analizleri yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri orta seviyenin üzerinde bulunmuştur. Araştırmanın bir diğer

sonucu ise, fen bilgisi öğretmenliği bölümünden mezun olan öğretmenler ile fizik, kimya ve biyoloji öğretmenliği gibi diğer bölümlerden mezun olan öğretmenler arasında fen bilgisi öğretmenleri lehine anlamlı bir fark bulunmasıdır. Ayrıca testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık becerilerinden 4. (araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama) ve 5. (grafik oluşturma) becerinin puan ortalamalarının, bu becerilerden alınabilecek toplam puan değerinin oldukça altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan testin ölçtüğü bilimsel süreç becerilerinden 7. beceri (olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözme) puan ortalamasının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha iyi hale getirilebilmesi için bu konu ile ilgili hizmet içi fen eğitim programlarının düzenlenmesi ve öğretmenlerin bu alanda lisansüstü eğitim yapmaya teşvik edilmeleri önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel okuryazarlık becerileri, Fen öğretmeni, Fen eğitimi

**ABSTRACT****EVALUATION OF SCIENTIFIC LITERACY LEVELS OF SCIENCE  
TEACHERS IN TERMS OF VARIOUS VARIABLES: SAMPLE OF SAKARYA**

GÖKTEPE, Deniz

M. Sc. Thesis

Department of Primary Science Education

Supervisor: Assit. Prof. Dr. Eylem EROĞLU DOĞAN

November – 2019, i-xiv, 1-112 Pages

The primary purpose of this descriptive survey study is to examine the scientific literacy levels of science teachers in terms of various variables such as gender, age, seniority, type of program graduated, education level, the region of the school where he/she works, science site/journal tracking status and daily internet usage time to improve themselves.

The study group consisted of 166 science teachers working in Sakarya and the universe of the research consists of 437 science teachers working in Sakarya Province. In the study, Scientific Literacy Skills Test (BOBT) developed by Gormally, Brickman, and Lutz (2012) was used. The original language of the test was translated from English to Turkish and piloted. KR20 value of the test was found to be 0.79. Then, this test was applied to science teachers working in Sakarya Province to determine their scientific literacy levels. In the analysis of the obtained data, t-test, ANOVA and mean values were calculated by using SPSS20.0 program.

According to the results of the study, scientific literacy levels of science teachers were found to be above medium level. Another result of the research is that there was a significant difference in favor of science teachers between the teachers who graduated from science teaching department and teachers who graduated from other departments such as physics, chemistry and biology teachers. Additionally, it is concluded that the average score of the 4<sup>th</sup> (understanding elements of research desing and how they impact scientific findings/conclusions) and 5<sup>th</sup> (creating graphical respresentations of data) skills of the scientific literacy skills measured by the test were well below the total score value



that can be obtained from those skills. On the other hand, it was found that the 7<sup>th</sup> skill (problem solving using quantitative skills including probability and statistics) score average of the scientific process skills measured by the test was quite high. According to the results of the study, to improve the scientific literacy levels of science teachers, it is proposed to organize in-service science education programs on this issue, and encourage science teachers to do a postgraduate education in this field.

**Keywords:** Scientific literacy skills, Science teacher, Science education



# I. BÖLÜM

## 1. Giriş

Günümüz dünyasında bilim ve teknoloji hızlı ve sürekli bir biçimde ilerlemektedir. Çağımız bilim ve teknoloji çağıdır. Bu çağa ayak uydurabilmemiz için iyi yetişmiş, bilim ve teknolojiyi iyi bilen aynı zamanda günlük yaşantısında kullanabilen bireylere ihtiyaç vardır. Bu bireylerin yetiştirilmesinde ilköğretim düzeyinde verilecek bilim ve teknoloji eğitiminin önemi oldukça büyüktür. Bu eğitimin temel amaçları arasında, teknolojik tüm buluş ve gelişmelerde bilimin öneminin farkında olan, hızla değişen ve gelişen bilgi çağına ayak uydurabilen, son teknolojik buluşlardan yararlanabilecek bireyler yetiştirilmesinin olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu bireylere bilim ve teknoloji ile ilgili bilgi ve becerilerin yanında olumlu tutum ve davranışlar kazandırmak da yine bu eğitimin amaçları arasında yerini almaktadır. Eğitim amaçlarının değişmesi, eğitim anlayışının da değişimine neden olmuştur. Böylece eğitim programlarında geleneksel eğitim anlayışı, yerini çağdaş eğitim anlayışına bırakmıştır.

Dünya’da birçok ülke, eğitim programlarında vizyon olarak bilim okuryazarlığını benimsemiştir (Wilkinson, 1999; akt. Tekin, 2013). Türkiye de bu durumdan etkilenmiş ve ilk olarak 2005 yılında yeni fen eğitimi programında, değişikliğe gidilerek “Tüm Öğrencilerin Fen Okuryazarı Olarak Yetiştirilmesi” hedeflenmiştir. Ülkemizde 2005 yılında yapılan eğitim reformu ile ortaya konulan İlköğretim Fen Bilimleri Programı’nda bilime, kazanımlar içinde yer verilmesi, teknolojinin ve mühendislik becerilerinin (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB, 2018]) fen derslerinde daha çok ön plana çıkarılması gibi değişimler bilim okuryazarlığı kavramının eğitim programlarında esas olarak yer aldığını göstermektedir (Turgut ve Fer, 2006).

Yenilenen Fen Bilimleri dersinin öğretim programları incelendiğinde, programların temel amacının tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi olduğu görülmektedir (MEB, 2018). MEB (2013)’e göre fen okuryazarı

birey; araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere fen bilimlerinin teknoloji toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireydir.

Fen okuryazarlığının bir zorunluluk haline geldiği dünyamızda, fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi için fen programlarının revize edilmesi tek başına yeterli değildir. Programın uygulayıcısı olan öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Fen eğitiminin en önemli unsuru olan öğretmenin görevleri arasında, iyi bir fen dersi planı yaparak öğrencileri bir bilim insanı gibi donanımlı hale getirmek; öğrencilerin yeni teknolojileri kullanabilen, bilimsel kararlar verebilen (Gürdal, 1992), küresel dünya yaşamına da ayak uydurabilen, fen bilimleri içeriklerini öğrenen ve üst düzey düşünme becerilerini kazanan bireyler olarak yetiştirmek olmalıdır (Köseoğlu, 2006).

Bilimsel okuryazarlık ile ilgili literatür incelendiğinde bilimsel okuryazarlık düzeylerini ölçen araştırmaların bir çoğunun fen bilimleri öğretmen adayları (Akgün, 2010; Özdemir, 2010; Öztaş, 2019; Ulutaş, 2009; Yakar, 2010), ilköğretim öğrencileri (Çolak, 2014; Keskin, 2008; Süren, 2008; Tezgören, 2015; Tunç Şahin ve Say, 2010; Yılbaş, 2017) ve ortaöğretim öğrencileriyle (Aslanyavrusu, 2013; Çal, 2015; Özbay, 2011) yapıldığı görülmüştür. Çalışmamız ile fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri belirlenecektir. Bu durum çalışmaya özgünlük katmaktadır. Bu çalışma bm eğitiminin gelişmesine, fen bilimleri öğretmenlerinin niteliklerinin artırılmasına ve fen bilimleri öğretmen adaylarının iyi yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır.

### 1.1. Araştırmanın Amacı

Bu betimsel tarama çalışmasının amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde aktif rol alan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, yaş, mesleki kıdem, mezun oldukları program türü, öğrenim düzeyi, görev yaptığı okulun bulunduğu bölge, bilimsel dergi/site, kendilerini geliştirmek için

günlük internet kullanım süresi) açısından incelemektir. Bu amaçla, çalışmada orijinal dili İngilizce olan Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi öncelikle Türkçe'ye uyarlanmış daha sonra seçilmiş fen bilimleri öğretmen adayları örnekleme üzerinde uygulanarak pilot çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra Türkçeye uyarlanan bu test, Sakarya ilinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerine uygulanıp, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri değişkenlere göre belirlenmeye çalışılmıştır.

## 1.2. Araştırmanın Önemi

Çağımızda bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun ihtiyaçlarını değiştirmiştir. Bu durum öğrenme, öğretme teori ve yaklaşımlarının yenilenmesine ve gelişmesine yol açarak bireylerden beklenen rollerin değişmesine neden olmuştur (MEB, 2018).

MEB eğitim programlarında, bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlamıştır (MEB, 2006; 2017; 2018). Bu amaca ulaşmak için programın tek başına düzenlenmiş olması yeterli olmamaktadır. Bu noktada, programın uygulayıcısı olan öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi, alanında iyi yetişmiş bilim okuryazarı öğretmenin görevleri arasındadır.

Araştırmada öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerine cinsiyetin, yaşın, mesleki kıdemin, mezun oldukları program türünün, öğrenim düzeyinin, görev yaptığı okulun bulunduğu bölgenin, bilimsel dergi/site takip etme durumlarının, kendilerini geliştirmek için günlük internet kullanım süresinin ne seviyede etki ettiği incelenmiştir. Bu değişkenlerin fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini etkilediğini öngörmekteyiz. Fen bilimleri öğretmenlerinin aldıkları eğitimlerinin yanı sıra içinde buldukları çevresel faktörlerin ve deneyimlerinin de bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerine etkisinin olduğunu düşünmekteyiz. Yapılan bu araştırmada belirlediğimiz değişkenlerinin fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerine nasıl etki ettiği belirlenmeye çalışılacaktır.



İlgili literatür incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin bilim (fen) okuryazarlığı beceri düzeylerini belirleyen çalışmalara (Arduç, 2018; Keskin, 2008; Selim, 2013; Soysal, 2011; Süren, 2008; Şencan, 2013; Tunç Şahin ve Say, 2010; Yılbaş, 2017), geleceğin öğretmenleri olan fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim (fen) okuryazarlığı düzeylerini belirleyen çalışmalara (Bacanak, 2002; Özdemir, 2010; Turgut, 2018; Ulutaş, 2009; Yakar, 2010) sıklıkla rastlanmıştır. Ancak fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmaların sayısının oldukça az olması, fen okuryazarlık düzeyini belirlemeye çalışması (Işık Terzi, 2008) ve fen bilimlerini öğretme işini gerçekleştirecek kişinin fen bilimleri dersi öğretmenin olması bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bu çalışmayla bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin belirlenmesi, bu alandaki eksikliklerin giderilebilmesi ve öğretmen yetiştirme programlarının bilim okuryazarı öğretmenler yetiştirmek üzere revize edilmesi açısından bu çalışma önemlidir.

Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesinde en önemli görev alanlarında iyi yetişmiş bilim okuryazarı olan fen bilimleri öğretmenlerine düşmektedir. Bu nedenle, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin belirlenmesi, bu alandaki eksikliklerinin giderilebilmesi ve etkili bir fen öğretimi yapılabilmesi için önemlidir.

### 1.3. Araştırma Problemi ve Alt Problemler

Araştırma Problemi: Sakarya ilinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri nedir?

#### Alt problemler

1. Cinsiyet değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Yaş değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kıdem değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Mezun olunan program türü değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğrenim durumu değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Okulun bulunduğu bölge değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. İnternet kullanım süresi değişkenine göre, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Tüm değişkenlere göre, öğretmenlerinin testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri nedir?

#### 1.4.Varsayımlar

1. Çalışmaya katılan öğretmen ve öğretmen adaylarının çalışmaya içtenlikle katıldığı varsayılmıştır.

#### 1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma veri toplama araçları, katılımcıların sayısı ve verdikleri yanıtlar bakımından bazı sınırlılıklara sahiptir. Bu sınırlılıkları şu şekilde sıralanabilir;

1. Araştırmanın katılımcıları Sakarya ilinde görev yapan Fen Bilimleri Öğretmenleri ile sınırlıdır.
2. Testin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları için katılımcılar Sakarya Üniversitesi ve Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi 4.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

3. Bu çalışmada toplanan veriler geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları için 2014-2015 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ve asıl çalışma için 2015-2016 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

#### 1.6. Tanımlar

**Bilim:** Bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genellemeler ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları yordamaya yönelik gayretlerdir (Kaptan, 1998).

**Bilimsel Okuryazarlık:** Bilimin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni bulgularla değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel düşünce arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

## II. BÖLÜM

### 2. Kuramsal Temeller ve İlgili Literatür

#### 2.1. Kuramsal Temeller

##### 2.1.1. Bilim ve fen kavramlarının tanımı

Ülkemizde ortaokul düzeyinde okutulan fen dersi, yurt dışındaki okullarda “*science*” dersi olarak karşımıza çıkmaktadır. *Science* kelimesi sözlükte “fen, bilim, ilim, bilgi, teknik, beceri” gibi anlamlara karşılık gelmektedir. Bilimin kelime anlamı ise, “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim”dir (Türk Dil Kurumu [TDK, 2017]). Fen kelimesi dilimize Arapçadan geçmiştir ve fenn kelimesinden türemiştir. Fenin kelime anlamı “Fizik, kimya, matematik ve biyolojiden elde edilen verileri iş ve yapım alanında uygulama, teknik”dir (TDK, 2017). TDK’nın tanımları incelendiğinde, aslında bu iki kavramın birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Buna rağmen fen kavramı çoğu kaynakta bilim kavramıyla aynı anlamda kullanılmaktadır. Bu durum fen kavramı telaffuz edildiğinde akıllara bilim kavramının gelmesine neden olmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak da fen ve bilim kavramlarının yanlış olarak öğrenilmesine yol açmaktadır (Ayvacı ve Çoruhlu, 2012). MEB (2006) ise, ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında feni şu şekilde tanımlar; doğal dünyanın sistematik olarak araştırmasıyla elde edilen ve yeni kanıtlarla değişim gösterebilen düzenli bilgiler bütünüdür.

Bilim insanları tarafından bilimin tanımı net bir şekilde yapılamamıştır. Bunun sebebi bilimi farklı açılardan ele almalarıdır. Bazı bilim insanları bilimin gözleme dayalı bir eylem olduğunu savunmuştur. Russell(1997)’e göre bilim; gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla, önce evrene ve dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine

bağlayan yasaları bulma çabasıdır (Akt. Tunç Şahin, 2008). Özoğlu(1994)'na göre bilim, yaşamı bir bütün olarak anlamayı, yorumlamayı, gözlemlere dayanarak ifadelendirebilmeyi ve ileri sürülenleri yine gözlemlerle çürütebilmeyi niteleyen bir zihinsel süreçtir. Temizyürek (2003), bilimi tanımlarken, canlı ve cansız doğayla ilgili olgu ve olayları inceleyen, açıklayan, bununla birlikte ilke, kural, yasalara ulaşan ve tüm bunların sonucunda da gelecekteki olaylar için tahminlerde bulunan bir öge olduğunu ifade etmiştir. Yani bilim insanları bilimsel bir problemin ya da olgunun ortaya konmasında gözlemin gerekli olduğu ölçüde test etme sürecinde de gözlemin önemine vurgu yapmışlardır. Bu bilim insanları bilimin gözleme dayalı bir süreç olmasının yanı sıra yasalara ve ilkelere ulaşmada önemli olduğunu da vurgulamışlardır. Russell (1997), tanımında “yasaları bulma çabası” ve Temizyürek (2003) “ilke ve yasalara ulaşma” ifadeleriyle bunu destekler niteliktedir. Einstein'ın bilim tanımı ise, “Düzensiz duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır” şeklindedir (Akt. Öztaş, 2019).

Bilim, doğal ve sosyal bilimlerde, canlı ve cansız doğa ile ilgili olgu ve olayları inceleyerek ve açıklayarak, yeni ilke, kural, yasalara ulaşan ve bunun sonucunda gelecekteki olayları tahmin etmeyi sağlayan bir araç ve bu yolla ortaya çıkan bilgi birikimidir (Coşgun, 2012). Kaptan (1998)'a göre bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genellemeler ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları yordamaya yönelik gayretlerdir. McComas(2013)'a göre bilim, bilim içeriğini, bilimsel süreç becerilerini ve bilimin doğasını öğrenme, öğretme ve değerlendirmeye ilgilenen bilimsel ve pratik bir disiplindir (Akt. Coşkun, 2016).

Fen bilimleri, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımamızı, anlamamızı, sistemli bir şekilde incelememizi, henüz gözlenmemiş olayları önceden tahmin etmemizi sağlayan akıl ve gözleme dayalı keşfetme girişimidir (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005; Coşgun, 2012; Kaptan, 1998; MEB, 2006; Yakar, 2010). Tüm tanımlar incelendiğinde bilimin, doğanın ve doğal olayların sistemli olarak incelendiği, akıl yürütme becerilerinin kullanıldığı, yeni kanıtlarla var olan bilgilerin değişebildiği, yeni olay ve olguların tahmin edilebildiği bir süreç olduğu söylenebilir. Yani bilimsel bilgiler, yeni bilgi ve kanıtlar

ışığında fiziksel ve biyolojik dünyayı daha iyi açıklamak ve anlamlandırmak için düzeltilir ve geliştirilir.

Tanımlara bakıldığında bilim için ortak bir tanıma varılmadığı görülmektedir. Bunun sebebi ise, bilimin sürekli gelişmesi, dinamik bir etkinlik olması, incelediği konuların ve yöntemlerinin sınırlarının geniş olması, çok yönlü, karmaşık bir sentez olmasıdır (Bora, Aslan ve Çakıroğlu, 2006). Bu bağlamda bilimin tanımını ortaya koyarken, herkesçe kabul görülen bir tanım yerine onun doğasını anlamaya çalışmak daha doğru olacaktır (Çepni ve diğerleri, 2005).

### 2.1.2. Bilim okuryazarlığı kavramının tanımı

İkinci Dünya Savaşından sonra artan teknolojik gelişmeler ve bunların toplumsal yansımaları sonucunda fen eğitiminde “bilimsel okuryazarlık” kavramı önem kazanmıştır. Bilim okuryazarlığı kavramı, bireylerin, bir bilim insanı olarak yetişmeleri ve modern toplumlarda hızla gelişen bilimsel ve teknolojik yenilikleri anlayabilmelerini sağlaması açısından kullanılmaya başlanmıştır (DeBoer, 2000).

Bilimsel okuryazarlık kavramı yurtdışı literatürde, bazı kaynaklarda “scientific literacy”, bazılarında ise “science literacy” olarak araştırmacıların karşısına çıkmaktadır. Yurtiçi literatürde ise bu kavram, “bilimsel okuryazarlık” veya “fen okuryazarlığı” olarak görülmektedir (Huyugüzel Çavaş, 2009).

Ülkemizde fen okuryazarlığı ilk olarak, Yüksek Öğretim Kurumu tarafından açıklanmıştır. Yüksek Öğretim Kurumu(YÖK) fen okuryazarlığını:

“Doğal dünyaya aşina olmak ve onun hem çeşitliliğini hem de birliğini tanımak, anahtar fen kavramlarını ve ilkelerini anlamak, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin arasındaki bağlantıların farkında olabilmek, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının bir ürünü olduğunu kavramak; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıyabilmek, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olmak ve fen bilgilerini

ve bilimsel düşünme becerilerini bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanmak” olarak tanımlamıştır (Akt. Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003; s. 11).

Çepni ve diğerleri (2003), fen okuryazarlığını şu şekilde tanımlamaktadırlar:

“Fen kavram, teori, yasa ve bilimsel araştırma yöntemlerinin bilinmesi; fen, teknoloji ve toplumun birbirleri üzerindeki etkilerini ve aralarındaki ilişkilerin anlaşılması; okulda teorik olarak öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılması, fenle ilgili toplumsal sorunların açıklamasını yaparken ve karar verirken kullanılabilmesi; fen içerikli makale, dergi ve kitapları yazma, okuma ve anlama yeteneklerini gösterebilme; bilimsel tartışmalarda tartışmaya katılabilme, kendi fikirlerini açıklayabilme ve söylenen fikirleri yorumlayabilme; tarafsız, eleştirel ve yaratıcı düşünebilme için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaktır.” (s. 11).

Hurd (2000) 'a göre bilim okuryazarlığı; toplumda sorumluluk sahibi ve yetenekli bireyler yetiştirilmesine yardımcı olma, bir insanın yaşamı süresince karşılaşılabileceği fenle ilgili kişisel, toplumsal, politik, ekonomik sorunlar ve konular hakkında mantıklı düşünme becerisi geliştirme, fen ile ilgili kavramların anlamlandırılmasıdır. Programme for International Student Assessment (PISA) sınavında öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sınavın sonuçlarına ilişkin yayımlanan raporda fen okuryazarlığı: “Doğal dünyayı anlamak, problemleri tanımlamak ve bunda yetenekli olmak, bilimsel bilgiyi kullanmak ve karar vermek için kanıta dayalı sonuçlarla hareket etmektir.” olarak tanımlanmıştır (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] 2003; akt. Şencan, 2013 s.133).

Hazen (2002)'e göre bilimsel okuryazarlığı en sade tanımıyla, yaşamış olduğumuz çağın bilimsel sorunlarını anlamamızı sağlayan tarih, felsefe ve algıların bütünü olarak tanımlamıştır (Akt. Coşkun, 2016). Hazen (2002), kişinin bilim okuryazarı

olarak nitelendirilmesi için, günlük hayatta karşısına çıkan ve günlük haberlerde yer alan bilimsel olayları anlayacak temel kelime, kavram bilgisine sahip olmasını yeterli bulmuştur.

Bilim okuryazarlığı; yaşadığımız doğal dünyayla ilgilenmemize ve onu anlamamıza, bilimsel konularda başkalarının ortaya koyduğu iddiaları sorgulamamıza ve kuşkucu olmamıza, kanıta dayalı sonuçlarla hareket etmemize ve araştırmamıza, çevre hakkında bilgilendirici kararlar almamıza yardımcı olur (Hazen 2002; Goodrum, Hackling and Rennie, 2001; akt. Şencan, 2013).

Bilim okuryazarlığı; bilimin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni bulgularla değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel düşünce arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

Fen; bilim içeriğini ve bilimin doğasını öğrenme, öğretme ve değerlendirmeye ilgilenen, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimi uygulamaya koyan bir disiplindir (McComas, 2013; Topsakal, 2006). Birey öğrendiği bilgileri günlük hayatta kullanabiliyorsa feni öğrendiği söylenebilir. Feni bilen, fen konu, kazanım ve kavramlarını özümleyen birey; örneğin geri dönüşümün toplum için önemini bilir, geri dönüşüme katkıda bulunur, ormanların canlılar için önemini bilir ve onları korumak konusunda bilinçlidir, bir yakınının hastalığı konusunda bilgi sahibidir, kendi sağlığını korur, besin türlerini bilir ve beslenirken dengeli ve yeterli beslenmeye özen gösterir, ışığın daha hızlı yayılmasından dolayı şimşegin gök gürültüsünden önce görüldüğünü düşünür.

Fen eğitiminde yapılan reformlardaki dokümanlar incelendiğinde, bilim okuryazarlığı: bilimin katkısının önemini anlama ve kavrama, hem sosyo-bilimsel sorunlarda hem de günlük hayatta bilimi kullanabilme olarak tanımlanmaktadır (Bell, 2009; akt. Damli Pervan, 2011). Bilim okuryazarlığı, fen kavramlarını ve bilimsel bilgileri hayata uyarlayabilmek, neden sonuç ilişkisini açıklayabilmek, problemlere



çözüm yolları üretebilmek, doğa ve doğa olaylarını gözlemleyebilmek, anlayabilmek, sınıflandırabilmek, ölçme yapabilmek ve sayı veya sembolleri kullanabilmek, betimleyebilmek, hipotez kurabilmek, deney düzeneği kurabilmek ve deneyi yapabilmektir (Işık Terzi, 2008).

Bilim okuryazarlığı, bir kişinin günlük hayatta karşılaştığı, merak ettiği soruların cevaplarını bulması ya da bu soru ve cevapları belirlemesidir. Ayrıca tanımlama, açıklama ve doğal olayların tahmin yeteneğinin var olduğu anlamına da gelmektedir. Bilimsel okuryazarlık popüler basında bilim hakkında yazılan makaleleri severek okumayı ve sonuçların geçerliliği hakkında yapılan konuşmalarda aktif olabilmeyi gerektirir. Aynı zamanda bilimsel okuryazar olmak bilimsel bilginin kaynağına dayanarak kalitesini artırmayı ve bilimsel bilginin üretmesinde kullanılan yöntemleri değerlendirmeyi de gerektirir (NRC, 1996; akt. Çal, 2015).

Turgut (2005)'a göre bilim okuryazarlığı, kişinin sosyal hayatında, kişilik geliştirme sürecini etkileyen en önemli bileşenlerden biridir, bilimin içeriğini, bilimin doğasını, bilimselliğini ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisini kavrayabilmekten yorumlayabilmeye kadar ki evreyi kapsayan bir kavramdır. Turgut (2005), geliştirdiği bu tanımda şu özelliklere dikkat çekmiştir:

- Birey, içinde bulunduğu çağda kendi yaşantısına yön verebilecek, toplum yaşantısına katılımda yeterlik gösterebilecek ve bununla birlikte sosyolojik anlamda “kendini” gerçekleştirebilecek donanıma sahip olabilmelidir,
- Birey bilim ve teknolojiyi; toplum yaşantısıyla ilişkilerini kapsayacak şekilde kavrayabilmelidir,
- Birey bilim okuryazarlığını kavrayabilmekten yorumlayabilmeye kadar uzanan bir evre olarak düşünülmelidir,
- Bilimsel içerik, bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi ile beraber kavranmalı ve yorumlanmalıdır.

Bu araştırmada kullanılan bilimsel okuryazarlık tanımı; bilimin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni bulgularla değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram,

teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel düşünce arasındaki farkı algılamaktır (Tan ve Temiz, 2003).

### 2.1.3. Bilim okuryazarlığının tarihsel gelişimi ve küresel önemi

Bilim okuryazarlığı ilk olarak Paul Hurd tarafından 1958 yılında fen eğitiminin önemli bir teması olarak gündeme getirilmiştir (DeBoer, 1991; Bybee, 1997). DeBoer (2000), bilimin uygulamalarıyla dolu dünyada yaşandığını ve bilimsel çalışmaların sonuca ulaşmasında kullanılan süreçlerin düşünce sistemleri ile ilişkili olduğunu ve bu nedenle fen eğitiminin entelektüel katılımının bir parçası olduğunu ifade etmiştir (Akt. Turgut). DeBoer (2000)'e göre bilim dünyasının ana hedefi, geleceğin bilim insanlarını ve bilim insanlarının çalışmalarına ilgi duyan toplumun yetişmesidir (Akt. Turgut 2005).

1960'lı yıllarda 2. Dünya Savaşı'ndan sonra dünya genelinde bilim ve teknolojinin ilerleme hızı artmış ve bununla beraber bilimin toplum üzerindeki önemi artmıştır. Hatta bu dönemde Sovyetler Birliği'nin Stupnik Uydusu'nu Dünya yörüngesine yerleştirmesi Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde büyük yankı uyandırmış ve bilimsel bilginin toplum üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmıştır. Bu durum fen eğitimcilerini harekete geçirmiş ve bilimsel okuryazarlık kavramını ön plana çıkaracak şekilde eğitimde reformlar yapılmıştır.

1960'lardan sonra fen eğitiminde ders programlarında bazı yeniliklere gidilmiş ve disiplinler düzeyde yapılacak değişikliklerin askeri ve ekonomik düzeylerde ülkeye güç kazandıracağı görüşü önem kazanmıştır. 1970'li yıllara gelindiğinde, içerik bilgisinin bilimsel araştırmaların anlaşılabilirliğine katkı sağlaması görüşüne karşılık, bilim okuryazarlığının fen programlarında bir olgu olarak yerini bulması gerektiği görüşü tartışılmıştır (Turgut, 2007). 1960'lı yıllarda Amerika'da National Science Teachers Association (Ulusal Bilim Öğretmenleri Derneği [NSTA]) bünyesinde Hurd ve Gallagher bilim okuryazarlığını tanımlanmasına ve karakterlerinin belirlenmesine yönelik birçok çalışma yapılmıştır (Çepni ve diğerleri, 2003). 1970'lerde bilim okuryazarlığı kavramını, Bilim-Teknoloji-Toplum bağlamında ve günlük hayatla ilişkilendirecek şekilde öne

çıkarmıştır. Bilimsel okuryazar bireylerin günlük yaşamda, toplum-çevre ilişkilerinde bilimsel kavram ve süreçleri kullanabilen, bilimsel değerlerin farkında olan bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi anlayabilen bireyler olduğunu ortaya koymaktadır (NSTA, 1971). Bu komite, bilim okuryazarlığının bilim-toplum-teknoloji bağlamında fen programlarında yerini alması gerektiğini ifade etmiştir. Ancak, 1982'lere gelindiğinde NSTA, "1980'lerin Fen Eğitimi" çalışmasını ortaya koyarak fen eğitiminin amacını yeniden ortaya koymuştur. Bu amaçla, bilim okuryazarı bireylerin bilim-teknoloji-toplum ilişkisini bilen ve bu bilgisini günlük yaşantısında karar alma süreçlerinde kullanabilen bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir (Akt. Turgut, 2007).

1970'li yılların sonunu ve 1980'li yılların başını kapsayan dönemde, bilimsel okuryazarlık kavramının daha çok tanımı ve yorumu ile ilgilenilmiş ve tam olarak bir fikir birliğine varılmadığından bu kavrama verilen önem azalmıştır (Çal, 2015). Fakat bu dönemde Uzak Doğu ülkelerinin ekonomik anlamda işbirliğine gitmesi ile Amerika'nın karşılaştığı ekonomik rekabet, Amerika'da bilim okuryazarlığı kavramını tekrar gündeme getirmiştir. Bu dönemde başta Amerika olmak üzere birçok ülke, bilim, teknoloji ve mühendislik araştırmaları azalan ülkelerin, uluslararası ekonomik yarışta geri kalacağını ve bilim-teknolojideki egemenliğini kaybedeceğini düşünerek harekete geçmiştir. Bununla beraber 1980'li yılların başında bilimsel okuryazarlığa verilen önem daha da artmıştır. Bu dönemden sonra ve 1990'lı yıllarda halkın bilimsel okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar hız kazanmış ve bilimsel okuryazarlık bir eğitim sloganı haline gelmiştir (Laugksch, 2000).

Amerikan Bilim Gelişim Topluluğu (AAAS) tarafından 1989 yılında ortaya konulan "Bütün Amerikalılar için Fen" raporuna göre; fen eğitimcileri tarafından bilim okuryazarlığı tüm öğrencilere kazandırılmaya başlanmalı ve fen eğitiminin amaçları bu bağlamda belirlenmelidir. Standart temelli fen eğitiminin yapılmasının önünü açan bu rapor, fen eğitiminde reform hareketlerinin başlamasını sağlamıştır. Bu reform çalışmaları ile birlikte, kapsamlı değişikliklerin yapılması ön görülmüştür. 1992 yılı itibari ile Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC) ortaya konularak tüm öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesine başlanmıştır. Öğrencileri bilim okuryazarı olarak yetiştirmek için yapılacak değişikliklerden bazıları

ise, bilimin öneminin ortaya konulması ve herkes tarafından kabul edilmesi, bilim okuryazarı olmayı sağlayan bilgilerin belirlenmesi ve bu amaca uygun ders kitaplarının yeniden yazılması ve öğretmenlerin hedeflere yönelik öğretim yapabilmelerini sağlayan niteliklerle donatılmasıdır (DeBoer, 2000). 1990'lı yılların son zamanlarında ise bilim okuryazarlığı ile alakalı topluma yönelik çalışmalara başlanmıştır (Laugksch, 2000).

1997 yılında ülkemizde eğitim fakülteleri yeniden yapılandırılmış, YÖK ve Dünya Bankası'nın ortaklaşa çalışmaları ile bilim okuryazarlığının tanımı yapılarak, eğitim kurumlarında bilim okuryazarlığına önem verilmeye başlanmıştır (Özbay, 2011). Yakın dönemde bilimsel okuryazarlık ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. 1975-1995 yılları arasında kavramın günlük hayattaki kullanımı, bilimsel okuryazarlığının önemi, içeriği ve bilim okuryazarı bireyin özelliklerini ortaya koyan çalışmalar göze çarpmaktadır. Ülkemizde ise, yapılan çalışmaların çoğunun katılımcıların bilimsel okuryazarlık düzeylerini ortaya koyan çalışmalardan oluştuğu görülmektedir. Ancak bilim okuryazarlığı ile ilgili olarak yapılan öncü niteliğindeki ilk çalışmaların “Bilimin Doğası ve Özellikleri” ile bilim okuryazarlığının ilişkisi kapsamında yapıldığı görülür.

Ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde karşımıza Yakmacı (1998)'in yaptığı çalışma çıkmaktadır. “Fen Alanı (Biyoloji, Kimya ve Fizik) Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlığın Bir Boyutu Olan ‘Bilimin Doğası ve Özellikleri’ Hakkındaki Görüşleri” isimli çalışmasında liselerde görev yapan fen alanı öğretmenlerinin sahip oldukları bilimin doğası anlayışını ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışmasının sonucunda öğretmenlerin, sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin hiçbir zaman tam anlamıyla kesin olmaması, araştırmalarda bilimsel yaklaşım ve sebep-sonuç ilişkisi gibi bilimin doğasına ilişkin özelliklerde gerçekçi görüşlere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Baz (2003), ilköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini tespit ettiği çalışmasında, bilimsel okuryazarlık becerilerini; okuduğunu anlama, okuduğunu ve gördüğünü yorumlama, meraklı ve araştırmacı olma, sorgulayıcı ve yaratıcı olma olarak tanımlamıştır.

Literatür incelendiğinde ve konu ile ilgili yapılan ilk çalışmalara bakıldığında, ders kitaplarını inceleyen çalışmalara (Bozyılmaz 2005; Günhan, 2004), öğretmen adayları ile yapılan çalışmaya (Dilek, Yılmaz ve Oral, 2000) rastlanmaktadır. Günümüzde ise bilim okuryazarlığı ile ilgili birçok çalışma olduğu görülmektedir.

#### 2.1.4. Bilim okuryazarlığının önemi

Yaşadığımız yüzyılda bilim ve teknolojide gerçekleşen gelişmeleri yakından takip edebilmek oldukça zordur. Bunun sebebi bilim ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla gelişiyor olmasıdır. Her geçen gün yeni buluşlar bilim dergilerinde yer almakta ve yeni icatlar bilim fuarlarında boy göstermektedir. Bilim ve teknolojinin hızlı ilerleyişi ve her geçen gün yeni bilimsel gelişmelerin yaşanması, bilimsel bilginin dinamik yapısı ve bilimin farklı alanlarının ortaya çıkması sonucu bilimsel bilgi uçsuz bucaksız bir hal almıştır. Bu bilgi yığını ise bilimsel okuryazar bireyler tarafından daha iyi anlaşılabilir ve gelişmiş ülkeler harekete geçerek, bireylerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesini hedeflemiştir. Bu hedef doğrultusunda ülkeler, bilimin toplumla bütünleştirilmesini daha hızlı hale getirmişler ve daha refah bir toplum oluşturmalarının yollarını aramışlardır. Bunun için ülkelerin gerekli atılımları yapması ve tüm vatandaşlarına iyi bir fen ve teknoloji eğitimi için gerekli çabayı göstermesi gerekmektedir (Hobson, 2008; akt. Şahin, 2010).

Bilgi toplumları; günümüz sorunlarını araştırma, inceleme ve sorgulama yetenekleri ile çözebilen bir nesil oluşturmayı hedeflemektedir (Tatar, 2006). Bu hedeflere ulaşmada fen eğitiminin yeri büyüktür. Fen eğitimi, çağdaş bilim anlayışıyla ilgili perspektif geliştiren ve bunu her tür probleme uygulayabilen bilim okuryazarı toplum oluşturulmasında önemli yer tutar (Derman, 2014). Bilim okuryazarı bir toplum, günlük hayatta karşılaştığı problemleri ve toplumsal sorunları çözüme gerekli bilgi, beceri ve donanıma sahip, problem çözme, analiz etme, değerlendirme ve karar verme becerileri gelişmiş, araştırma-sorgulama yeteneği olan, eleştirel düşünebilen, bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri kavrayabilen kişilerden oluşan topluluktur (Köseoğlu ve diğerleri, 2003; Sadioğlu ve Bilgin, 2008).

Bilimsel okuryazarlık irdelendiğinde, bilimin toplumsal faydaları, bireysel faydaları, toplumun ilerlemesi, bilimin kontrolü gibi birtakım amaçları bulunmaktadır. Bu amaçların ulaşılabilme düzeyi toplumların sahip oldukları bilimsel okuryazarlık seviyeleri onları diğer ülkelerden ayrı bir düzeye getirmekte ve gelişmişlik düzeyleri açısından farklı bir konuma ulaştırmaktadır (Kemp, 2000; akt. Şahin, 2010). Ayrıca bilinmelidir ki bilim ve teknolojiye ileri gitmiş ülkeler küresel konularda söz sahibidir. Tüm bunların sonucunda ise, fenin ve teknolojinin giderek gelişmesi ve bununla beraber değişen dünyamızda, bilim okuryazarlığını geliştirmek zorunlu hale gelmektedir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 1994).

Fen eğitimi bireylerin yalnızca fen kavramlarını öğrenmesini, bilimsel ve teknik mesleklere hazırlanmasını sağlamamaktadır. Bireylerin yaşadıkları toplumda daha refah olmaları, fiziksel ve biyolojik dünyayı daha iyi anlamaları iyi bir fen eğitimi ile gerçekleşir. İyi bir fen eğitimi için ilk yapılacak adım ders içeriklerinin revize edilmesidir. Yenilenen ders içerikleri ile dersler daha ilginç hale gelecek ve öğrenciler derslere daha aktif katılacaklardır. Günlük hayatla ilişkilendirilen fen dersleri, öğrencilerin toplumsal yaşamlarında fene yönelik düzenlemeler yapmalarını sağlayacaktır (Çepni, 2005).

Bilim okuryazarlığı bireylerin yalnızca gündelik hayatlarına katkı sağlamamaktadır. Bununla beraber bireylerin iş ve kariyer edinme süreçlerinde de bireye yardımcı olmaktadır. Çünkü bilim okuryazarı bireyler; üst düzey zihinsel becerileri ve karar verme becerileri gelişmiş, bilimsel ve teknolojik gelişmelerden haberdar olan, teknolojiyi iyi kullanabilen ve kendine güvenen bireylerdir. Bilim okuryazarlığı, hem toplumun ekonomik ve sosyal yönden gelişmesini, hem de toplumdaki vatandaşların kişisel gelişimine büyük katkılar sağlamaktadır (Caymaz, 2008).

Fen, bilim ve teknolojiye gelişmeler; bireyin ve toplumun yaşantısında önemli bir yere sahiptir. Toplumun gelişmesinin ve çağdaşlaşmasının yegane ölçütü, bireyi ve toplumsal yaşamı etkileyen bilimdir (Yaşar, 1998; akt. Tunç Şahin, 2008). Bilim, teknolojik uygulamaları neticesinde bireyin yaşam koşullarını değiştirmenin yanı sıra, düşüncelerini biçimlendirerek, dünya görüşünü etkilemektedir (Coşgun, 2012).

### 2.1.5. Bilim okuryazarı bireyin özellikleri

Bilim okuryazarlığı, literatürde birçok araştırmaya konu olmasına rağmen, araştırmacılar tarafından yaygın olarak kabul edilen bir tanım belirlenmemiştir. Öyle ki literatür incelendiğinde, bilim okuryazarlığı ile ilgili birden fazla tanımın var olduğu görülür. Bu tanımlamalar ise çıkış noktası genellikle bireyin sahip olduğu ya da olması gereken özelliklerin belirtildiği terim ile ifade edilmeye çalışılmıştır (Coşkun, 2016).

2018 yeni fen bilimleri dersi müfredatında ise bilim okuryazarı bireyin özellikleri genişletilmiştir. MEB (2018) incelendiğinde, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, milli ve ahlaki değerlere; fen bilimlerinin, mühendislik, teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi programının beklentisini öngörmektedir. Ayrıca fen bilimleriyle diğer disiplinler ile ilişkilendirip bütünleştirerek, teorik bilgilerini ve becerilerini uygulamaya ve ürüne dönüştürme sürecini yönetebilen bireylerin yetişmesi hedeflenmektedir.

Hurd (1998) tarafından fen okuryazarı bir birey:

- Uzmanları uzman olmayanlardan, teorileri dogmalardan, verileri söylencelerden, delilleri propagandalardan, olguları kurgulardan, bilgileri düşüncelerden ayırt edebilme,
- Fen bilimleri kavramlarının, kanun ve teorilerinin değişmez olmadığını bilmek ve bunların canlı yapıda olduğunu gelişip ve büyüdüklerinin farkında olma (Bütün öğretilen şeyler aradan zaman geçtikten sonra aynı anlama gelmeyebilir.),
- İnsanın yaşamının bir şekilde fen bilimleri ve teknolojiden etkilendiğinin farkında olma,
- Toplumda fennin siyasi, hukuki, ahlaki ve bazen de manevi bir boyutunun olduğunu bilme,
- Fenni münecimlik, büyücülük ve batıl inanç gibi gerçeğe aykırı bilim dallarından ayırma,
- Bilimsel bilgiyi yaşamsal ve sosyal kararlar vermede, yargı oluşturmada, problem çözümede ve davranışlarında uygulamada kullanma,
- Fennin giderek artan doğasını “sınırsız” olarak görme,

- Bilimsel araştırmacıları, bilginin üreticisi, toplumu da bilimsel bilginin kullanıcısı olarak görme,
- Bilinmeyen madde ve olayların olduğunu kabul etme ve yeni buluşların meydana geleceğine inanma,
- Fen bilimleri alanında, toplumsal alanda herhangi bir konudaki sorunun çözümünün başka bir konunun sorunu olabileceğinin farkında olma. gibi özellikler taşıır (Akt. Soysal, 2011).

Anagün (2008)'e göre, fen okuryazarı olan bireyin özellikleri şunlardır: bilimin doğasını anlayıp fen ile ilgili kavram, yasa ve ilkeleri günlük yaşamına aktarabilir, fen-teknoloji-toplum arasındaki ilişkileri kavrayan, problem çözme ve karar almada bilimsel süreçleri göz önünde bulundurur, fen alanı ile ilgili çalışmalar yapmak ister, doğal dünyayı ve evreni keşfetmeye isteklidir, bilimdeki değişiklikler doğrultusunda var olan bilgilerin değişebileceğini kabul eder, fenin insan yaşamı için yarar ve zararlarını ayırt edebilir.

Showalter'ın (1974), yapmış olduğu literatür taramasına göre bilim okuryazarı bir bireyin özellikleri aşağıda yer alan yedi boyuttaki gibidir (Akt. Ruba ve Anderson,1978):

1. Bilim okuryazarı birey, bilimin doğasını anlar.
2. Bilim okuryazarı birey, doğru olarak evreniyle birbirini etkilemekte uygun bilimsel düşünceleri, ilkeleri, yasaları, teorileri uygular.
3. Bilim okuryazarı birey, bilimin temelini oluşturan değerlerle tutarlı bir şekilde kendi çevresini destekler.
4. Bilim okuryazarı birey, problemleri çözer ve çözerken bilimsel süreçleri kullanır.
5. Bilim okuryazarı birey, bilim ve teknolojinin ortak girişimini ve toplumla olan ilişkisini kavrar.
6. Bilim okuryazarı birey, aldığı eğitimi geliştirmek için yaşamı boyunca için çaba gösterir.
7. Bilim okuryazarı birey, bilim ve teknolojiye ait beceriler geliştirir.



Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre, fen ve teknoloji okuryazarı olan kişiler; bilimin ve bilimin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve teorilerini anlayarak uygun biçimlerde kullanır. Problemlerin çözülmesinde ve bunlara karar verilmesinde bilimsel süreç becerilerini kullanır. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasında var olan etkileşimleri anlar. Bilimsel ve teknik devrimsel becerilerini geliştirir. Bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu ortaya koyar. Fen okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmeye, fen bilimleri ile ilgili sorunlar hakkındaki muhtemel riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri göz önünde bulundurmada, karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir (MEB, 2006).

Lederman ve Niess (1998)'e göre genel olarak bilim okuryazarı bir birey;

- Bilimsel süreçleri (Gözlem yapma, verilerin düzenlenmesi, hipotez oluşturma ve hipotezleri test etme, verilerin yorumlanması, verilerden sonuç çıkarma ve çizme) anlar.
- Bilimsel bilgiyi ve süreçleri kişisel ve toplumsal sorunları çözmek amacı için kullanır.
- Bilimsel delilleri ve kişisel fikirleri birbirinden ayırt eder.
- İnsan refahının geliştirilmesinde bilim ve teknolojinin hem faydalarını hem de sınırlamaları tanır.
- Bilimin doğasını bilir (Akt. Çolak, 2014).

Literatür incelendiğinde bilim okuryazarı bireyler, günlük yaşantısında fen ile ilgili kavram, yasa ve ilkeleri kullanan, bilimin doğasını bilen, kişisel ve toplumsal problemlerin çözümünde fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimini göz önünde bulunduran ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen ve karar almada üst düzey düşünme becerilerini kullanan bireylerdir. Ayrıca bilim okuryazarı bireyler, kanun ve yasaların elde edilen yeni kanıtlarla değişebileceğinin bilincindedir. Bu bireyler aynı zamanda bilime yönelik olumlu tutum ve değerlere sahiptirler.

### 2.1.6. Fen bilimleri dersi programı ve bilim okuryazarlığı ile ilişkisi

Fen bilimlerinin temel amaçlarının başında, hızla gelişen ve değişen, içinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağına uyum sağlayabilecek ve çağın beraberinde getirdiği yeni buluş ve icatlardan en iyi şekilde istifade edebilecek bireylerin yetiştirilmesi gelir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003; akt. Yılbaş, 2017). Bilim ve teknoloji toplumundaki bireylerin, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi ve bunların toplumla ilişkisini kurabilmesi için fen okuryazarı bireyler olması gerekmektedir (Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003). Bu amaca yönelik olarak fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde temel alınan geleneksel eğitim programlarının yetersiz olduğu görülmüştür. Birçok ülke tarafından eğitim öğretim programlarının yeni temellere dayandırılarak yapılmasının önü açılmıştır. Ülkemizde bu gelişmelerden etkilenmiş ve 2004-2005 yılında MEB, dünyadaki kuramsal ve uygulamalı eğitim yaklaşımlarına dayalı olarak, eğitimde birtakım reformlara giderek uygulanmakta olan eğitim programlarını değiştirmeye başlamıştır.

2004 yılı itibari ile ülkemizde kullanılmakta olan eğitim programlarının, yapılandırmacı yaklaşım temeline dayanan, yeni ve çağdaş eğilimler doğrultusunda tüm kademelerde yeniden düzenlenmesine gidilmiştir ve tüm eğitim programlarında reform niteliğinde değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Bununla beraber, ezber yöntemi ile öğrenilen bilgilerin niceliğine önem veren geleneksel öğretim yaklaşımlarının yerine, keşfetme ve bilgiyi yapılandırma süreçlerini kullanarak öğrenilen bilgilerin niteliğine önem veren çağdaş öğretim yaklaşımları temele alınmıştır.

Düz anlatım, soru cevap, kapalı uçlu deneyler, not aldırma, simülasyon gibi yöntemlerin öğrencilerin fen okuryazarlığını geliştirmede yeterli olmadığı hatta bu yöntemlerin öğrencileri ezberle yönlendirdiği ve onları hazıra alıştırıldığı görülmüştür. Bu durum öğrencilerde merak duygusunun azalmasına, sorgulamayan ve üretmeyen bireyler haline gelmelerine yol açacağı düşünülmüş ve eğitim sürecinde öğrencilerin özgüvenlerini artırıcı, hazır bilgi verilmesi yerine araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler olmalarını sağlayıcı şekilde yeniden yapılandırılmıştır (MEB, 2006).

2017 yılında birçok paydaş ile hazırlanan ve şuan hali hazırda uygulanan Fen Bilimleri Öğretim Programına (MEB, 2006, 2017 ve 2018) göre, fen okuryazarı bireylerin;

- Kendini iyi ifade edebilen ve diğer bireylerle işbirliği yapmaya açık,
- Araştırmacı, sorgulayıcı ve yenilikçi düşünebilme becerisine sahip, akla dayalı olarak karar verebilen,
- Bilimsel etik kurallarını içselleştirerek bilimsel araştırma basamaklarını kullanan,
- Sosyobilimsel konulara meraklı ve günlük yaşam problemlerini çözmeye istekli,
- Girişimci bir ruh ile sürdürülebilir kalkınma bilincine katkıda bulabilecek yaşam boyu öğrenen bireyler olması hedeflenmektedir.

Ancak bu hedefler doğrultusunda 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için fen okuryazarlığı kavramı ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu nedenle 2017 taslak fen bilimleri dersi programı ve daha önceki programlardan yola çıkılarak fen okuryazarlığı kavramı açıklanmaya çalışılmıştır.

Fen okuryazarlığı kavramını açıklamak için, fen bilimleri dersi öğretim programının incelenmesi gerekmektedir. Programda belirtilen ve Tablo 2.1. verilen öğrenme alanlarından Canlılar ve Yaşam, Madde ve Doğası, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren'e ait kazanımlar temel fen kavram ve ilkelerini; Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD) ise ünitelerde kazandırılması amaçlanan beceri, tutum ve değerleri içerir (MEB, 2017). Bir kazanım hem fen ile ilgili kavram veya ilkeyi hem de beceri, tutum ve değerler gibi bir öğrenme alanını içerebilir.

**Tablo 2.1.** Fen bilimleri programında ünitelerde kazandırılması amaçlanan öğrenme alanları

<b>Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ)</b>			
<b>Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)</b>			
<b>Tutum ve Değerler (TD)</b>			
Canlılar ve Yaşam	Madde ve Doğası	Fiziksel Olaylar	Dünya ve Evren

(MEB, 2017).

Türkiye’de 2005 yılında yapılandırmacılık yaklaşımına dayanan yeni ilköğretim programlarının geliştirilmesi, bu programlarda bilimsel disiplinlere ve bilimlerin işleyişleri ile alakalı tutum ve değerlerin kazanımlar içerisinde yer alması, teknolojinin (MEB, 2006) ve mühendislik becerilerin (MEB, 2018) fen derslerinde daha çok ön plana çıkarılması gibi durumlar söz konusu olan program geliştirme çabaları içerisinde bilimsel okuryazarlık kavramının ön planda olduğunu kanıtlar niteliktedir (Turgut ve Fer, 2006).

2018’de uygulanmaya başlanan fen bilimleri müfredatında, her üniteye yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde, ünitenin içeriği ile ilişkili olarak öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları bir problemi belirlemeleri ya da toplumun veya bireyin ihtiyacı olan bir nesne, araç ya da var olan bir sistemin belirlenmesi istenir (MEB, 2018). Fen bilimleri, toplum, çevre, teknoloji ve mühendislik ilişkisi göz önünde bulundurularak, diğer disiplinler ile ilişkiler kurularak fen bilimine yönelik bilgi ve becerilerin kazanılmasına yönelik ürünler oluşturma ve argümanlar üretme becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesi programın hedefleri arasındadır (MEB, 2018). Ayrıca programın beklentileri incelendiğinde, fen bilimine yönelik bilgi ve becerilerin yanı sıra bir takım ahlaki, milli değerlerin kazandırılması ile fene yönelik olumlu tutuma sahip bireyler yetiştirilmesinin de programın hedefleri arasında olduğu görülür.

Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer, gök ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları ile ilgili temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini kullanarak ve bilimsel araştırma yaklaşımına göre karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine yönelik farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimin farkına varmak ve toplum, ekonomi, doğal kaynakların kullanımına ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

5. Fen bilimleri ile ilgili bireylerde kariyer bilinci ve girişimcilik becerisi geliştirmek,

6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alabilmeyi ve bu sorunların çözülmesinde fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,

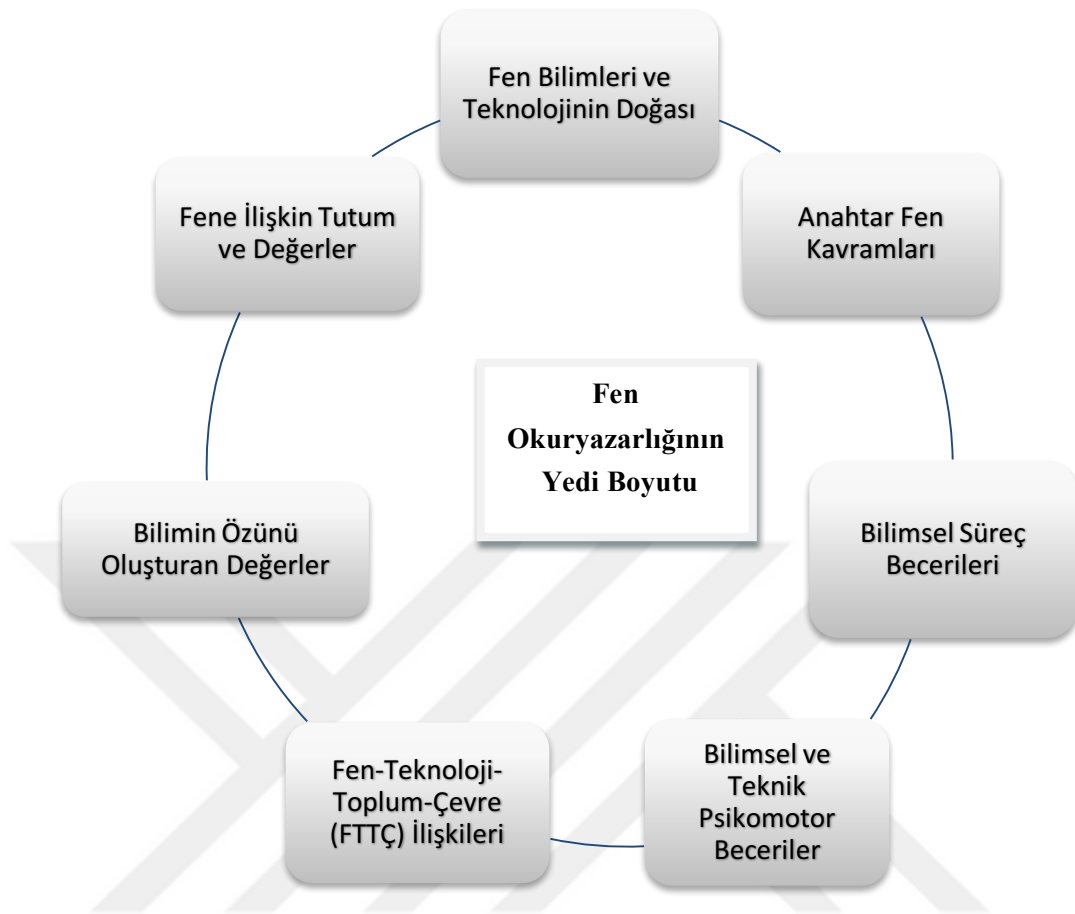
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak

9. Sosyobilimsel konuları ile öğrencilerin muhakeme yeteneğini, bilimsel düşünme alışkanlıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmek,

10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek (MEB, 2018).

2018 yılında yenilenen fen bilimleri dersi programında öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilebilmeleri ana amaç olarak belirtilmiştir ancak fen okuryazarı bireyin özellikleri açıklanmamıştır. Bu nedenle bir önceki programda (MEB, 2017) açıklanan fen okuryazarlığının yedi boyutu dikkate alınarak fen okuryazarlığı kavramı bu çalışma için açıklanmıştır (Şekil 2.1.).



**Şekil 2.1.** Fen okuryazarlığının yedi boyutu (MEB, 2017)

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası: Bu boyut, bilimsel bilginin öğelerini ve özelliklerini, bilim ve teknolojinin işleyişini, teknoloji geliştirme süreçlerinin anlamlandırılmasını içermektedir (Bağcı Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008).

2. Anahtar fen kavramları: Her bireyin doğayı anlaması, bilimsel düşünebilmesi ve olaylara bilimsel kavramlarla açıklama getirebilmesi için anahtar fen kavramlarını bilmesi gerekir. Fakat, yalnızca anahtar fen kavramlarını bilmek, fen okuryazarı olmak için tek başına yeterli değildir (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008).

3. Bilimsel süreç becerileri: Bilimsel süreç becerileri; bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlanabilir (Lind, 1998; akt. Tan ve Temiz, 2003). Bu beceriler ile öğrenciler, hem kendi dünyalarını anlamlandırırılar hem de öğrenmelerini kolaylaştırırılar (MEB, 2005). Bağcı Kılıç ve diğerleri (2008) bilimsel süreç becerilerini, bilim yaparken

sıkça kullanılan temel bilimsel süreç becerileri (gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, çıkarım, tahmin, iletişim ve ölçme) ve biraz daha karmaşık olan ve temel BSB'nin üzerine kurulan birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri (değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez oluşturma ve sınama, verileri toplama ve yorumlama, işe-vuruk tanım yapma, deney yapma ve model oluşturma) olarak ikiye ayırmaktadır.

4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri: Bu boyut bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini nasıl etkilediğini ve çevrenin bunlardan nasıl etkilendiğini anlamak ve olayları bu dört ögeyi içerecek şekilde daha geniş bir bakış açısı ile değerlendirebilmesini içerir (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008). Fen ve teknoloji eğitimi yapılırken, bireylerin yaşamlarını etkileyen konular, bireylere deneyimler yolu ile öğretilir. Bu durum fen ve teknolojinin günlük hayat ile ilişkili olarak öğretilmesi gerektiğini vurgular (MEB, 2013).

5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler: Bilim yapılırken gereken psikomotor beceriler bu boyut ile açıklanmaktadır (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008). Örneğin, deney düzeneğinin hazırlanması ya da laboratuvar gereçlerinin dikkatli ve güvenli kullanılması, göz kas uyumu gibi psikomotor becerilerin kullanılması gerekir. Bilim okuryazarı birey olabilmek için bu tür becerilerin geliştirilmesi gerekir (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008).

6. Bilimin özünü oluşturan değerler: Bilimin özünü oluşturan değerler, bilim insanlarında bulunması gereken ve bilimin zamanla beraber gelişmesine katkıda bulunduğu için yaygınlaşan ve önemsenen değerlerdir (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008). Bu değerler, açık fikirlilik, güvenilirlik, tarafsız olmak, eleştirel olmak, değişime açık olmak gibidir.

7. Fene ilişkin tutum ve değerler: Bilim okuryazarı bir bireyin bilime karşı olumlu tutum içinde olması, bilimi sevmesi ve bilimsel bilgileri günlük hayatında içselleştirmesi bu boyut ile açıklanır (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008). Bilimin, bireylerin kültürünün önemli bir ögesi haline geldiği toplumların, bilim kültürüne sahip olduğu söylenebilir (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008).

Fen bilimleri dersi programında, fen okuryazarlığı olarak ifade edilen kavram, literatürde bilim okuryazarlığı (scientific literacy) olarak karşımıza çıkmakta ve dört boyutunun olduğu ifade edilmektedir (Bou Jaoude, 2002; akt. Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008). Bağcı Kılıç ve diğerleri (2008)'nin Bou Jaoude (2002)'den aktardığına göre bilim okuryazarlığının boyutları bilimsel bilgi, bilimin araştırmacı doğası, bilgiye ulaştıran bilim, bilim-teknoloji ve toplumun etkileşimidir.

Bilim okuryazarlığı kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için, bilim okuryazarlığı kavramının boyutlarının açıklanması gerekmektedir. Bağcı Kılıç ve diğerleri (2008) bilim okuryazarlığının dört boyutunu şöyle açıklamışlardır:

1. Bilimsel Bilgi Boyutu: bilim okuryazarı bireyin öğrenmesi gereken bilimsel bilgiler bu boyut ile ifade edilir. Bu boyut, bilimsel gerçekler, kavramlar, prensipler, yasalar, kanunlar, hipotezler, teoriler ve bilimsel modelleri içerir.

2. Bilimin Araştırmacı Doğası Boyutu: Bilim yapma, bilimsel araştırma süreçleri ve bilimsel düşünmeye teşvik etme bu boyut ile ifade edilir. Bu boyut, gözlem, ölçme, sınıflandırma, çıkarım, veri kaydetme, verilerin analizi ve iletişim yollarını kullanarak bilimsel süreçleri ve metotları kullanmayı içerir.

3. Bilgiye Ulaştıran Bilim Boyutu: Bilim ve bilimsel bilginin doğasını bilmeyi içerir. Bu boyut, bilim insanlarının bilimsel bilginin oluşumu için gereken düşünme, irdeleme ve yansıtma gibi entelektüel boyutu ifade eder.

4. Bilim, Teknoloji ve Toplumun Etkileşimi Boyutu: Bireylerin bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimini ve bilimin toplumdaki etkisini anlamaları bu boyut ile açıklanır. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimler çok yönlü irdelenerek, bilimsel ve teknolojik konularda eğitilmiş kararlar alınması bu boyut ile açıklanır.

Bağcı Kılıç ve diğerleri (2008)'ne göre, her bilim okuryazarlığının her bir boyutu fen okuryazarlığının bir boyutuna karşılık gelmektedir (Tablo 2.2.). Ancak fen



okuryazarlığında yer alan bilimsel ve teknik psikomotor beceriler, bilimin özünü oluşturan değerler ve fene ilişkin tutum ve değerler boyutlarının bilim okuryazarlığının dört boyutunda karşılığı bulunmamaktadır. Bu boyutlar Fen Bilimleri Programında psikomotor ve duyuşsal alanda kazandırılması hedeflenen becerileri ve değerleri oluşturmaktadır.

**Tablo 2.2.** Fen okuryazarlığı boyutlarının bilim okuryazarlığı boyutları ile karşılaştırılması

<b>Fen okuryazarlığı</b>	<b>Bilim okuryazarlığı</b>
Anahtar fen kavramları	Bilimsel bilgi
Fen ve teknolojinin doğası	Bilgiye ulaştıran bilim
Fen-teknoloji-toplum çevre	Bilim, teknoloji toplum etkileşimi
Bilimsel süreç becerileri	Bilimin araştırıcı doğası
Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler	
Bilimin özünü oluşturan değerler	
Fene ilişkin tutum ve değerler	

(Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2008).

Bilim okuryazarlığı boyutlarının her birinin fen okuryazarlığı boyutlarında bir karşılığı olduğu görülmektedir. Fen bilimleri dersinde önemli olan bu boyutların göz önünde bulundurularak fen eğitiminin planlanması ve öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmeye yönelik derslerin işlenmesidir. Bir sonraki bölümde fen bilimleri öğretmenin fen eğitimindeki öneminden ve görevlerinden bahsedilecektir.

#### 2.1.7. Fen eğitiminde öğretmenin rolü

2005 yılında MEB'in programda yaptığı değişiklikle beraber, öğretmenin merkezde olduğu ezberci eğitim ortamları bertaraf edilip, yerine öğrencinin aktif olduğu

yapılandırmacılık anlayışına dayanan eğitim sistemi getirilmiştir. Bu kapsamda yeni program, öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katıldığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı bir öğretim ortamının oluşturulmasını beraberinde getirmiştir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenirken; öğrenci bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir (MEB, 2005).

Fen eğitimi ile yapılması düşünülen bilimsel gerçeklerin öğrenilmesi değil; bilimin öğrenmesi ve bilim yapılmasının sağlanmasıdır (Soslu, 2014). Öğretmenler ilkökul ve ortaokul çağındaki öğrencilerin ezbere dayalı öğrenmelerinin yerine; onların öğrenmeyi öğrenme süreçlerini geliştirerek, temel kavramları anlama, yorumlama ve uygulama yapabilmelerini sağlamalıdır. Bunun için öğretmenler kullandıkları öğretim yöntemleri ile öğrencilerdeki yetenek ve davranışları geliştirmeli, bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırmalı, inceleme ve araştırma yollarını kullanarak problem çözme becerilerini geliştirmeli ve iletişim kurmaya istekli hale getirmelidir (Akgün, 2001).

Fen eğitiminde görevli öğretmenler derslerinde bilimsel bilginin aktarılması ile beraber, onları bilimin doğası konusunda bilinçlendirmeli, bilimsel bilginin oluşum ve gelişim süreçleri ile ilgili anlayışın kazandırılmasında sorumlu olduğu bilincini taşımalıdır (Crowther, Lederman ve Lederman, 2005; akt. Çakıcı, 2009). Yeni programla öğrenciler fen bilgilerini ezberlemek yerine, bu bilgileri zihinlerinde yapılandırıp farklı durumlara transfer edebilme becerisine sahip olabilmeli ve günlük hayat ile ilişkilendirebilecek duruma gelmelidir. Bunu gerçekleştirebilmek için öğrencilerin fen okuryazarı olması gerekmektedir. Fen okuryazarı bireyleri yetiştirmek ise elbette bir fen okuryazarı öğretmenin işidir.

Fen bilimlerini öğretmeye çalışan bir öğretmenden beklenen davranışlar irdelendiğinde ise, bu davranışların fen okuryazarı bireyin sahip olması gereken davranışlar olduğu görülmektedir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Yeni fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, MEB'in öğretmenlerden beklediği davranışlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Fen bilimlerinin önemini ve değerini öğrencileri ile paylaşmalı
- Bilimsel etik ilkelerini benimseyen bireyler yetiştirmeli
- Bilimsel düşünceyi geliştirmek için öğrencileri cesaretlendirmeli
- Öğrencilere evrensel ahlak, milli ve kültürel değerleri benimsetmeli
- Öğrencilerin etkili iletişim ve işbirliği duygularını artırmalı
- Demokratik sınıf ortamı oluşturmali
- Problemlerin çözümünde disiplinler arası bakış açısı ile bakabilmesini sağlamalı
- Öğrencileri kendi öğrenmesinden sorumlu tutmalı
- Fen bilimlerinin teknoloji, mühendislik ve matematik ile bütünleştirmeli
- Öğrencilerin üst düzey düşünebilmesine yardımcı olmalı
- Öğrencileri eğitim ortamında aktif tutmalı
- Öğrencilerin buluş ve inovasyon yapması ve ürün geliştirmesine yardımcı olmalı
- Eğitim ortamında öğrencilerin görüşlerini rahatça açıklayabilmesini sağlamalı
- Öğrencilerde muhakeme ve iletişim becerilerini geliştirmeli
- Öğrencilerin akranları ile beraber bilgiyi araştırıp sorgulayabildiği ortamı oluşturmali
- Fen eğitiminde öğrencilere rehber olmalı (MEB, 2018).

## 2.2. İlgili Literatür

Bilim okuryazarlığı kavramı 1958'de Paul Hurd tarafından literatüre kazandırılmış olmasına rağmen 1990'ların sonuna doğru topluma yönelik çalışmalara başlanmıştır (Laugksch, 2000). Ülkemizde ise eğitim kurumlarında bilim okuryazarlığına önem verilmeye başlanmasıyla konu ile ilgili çalışmalar literatürde yer bulmuştur.

Bilim okuryazarlığı ile ilgili literatür incelendiğinde araştırmaların bir kısmının bilim okuryazarlığı (Aslanyavrusu, 2013; Çal, 2015; Keskin, 2008; Selim, 2013; Süren, 2008; Şencan, 2013; Tunç Şahin, 2010; Ulutaş, 2009) , bir kısmının ise fen okuryazarlığı (Işık Terzi, 2008; Soysal, 2011; Özdemir, 2010; Yakar, 2010; Yılbaş, 2017) ile ilgili olduğu görülür. Araştırmaların çalışma grupları genellikle öğretmen adaylarından ve ilköğretim öğrencilerinden oluşmaktadır. Bazı araştırmacılar sınıf ve fen öğretmenleri ile

çalışma yapmışlardır ancak bu çalışmalar çok az sayıdadır. Literatür incelendiğinde çalışmaların bazılarının bilim okuryazarlık düzeylerini belirlemeye çalışan araştırmalardan, bazılarının ise yöntem, teknik, beceri, etkinlik vb. gibi değişkenlerin etkisinin incelendiği araştırmalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilim ve fen okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların büyük bir kısmı fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim ve fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalardan oluştuğu görülür. Ulutaş (2009), öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık seviyelerinin ve bilime yönelik tutumlarının yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yakar (2010), Türkiye'nin farklı bölgelerindeki eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini tespit etmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının yeterli düzeyde fen okuryazarı birey olmadıkları, güncel gelişmeleri takip etmedikleri, yeterli düzeyde genel kültür bilgisine sahip olmadıklarını ortaya koymuştur. Özdemir (2010), çalışmasının sonuçlarında öğretmen adaylarının, fen ve teknoloji ile ilgili kavramları, ilkeleri ve olguları iyi düzeyde bildikleri ve FTTÇ etkileşimini iyi derecede kavradıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin yanlış algı içinde oldukları ve büyük bir kısmının bilimsel ve teknolojik gelişmelere ilgi duymamasına karşın teknolojiyi işlerine yarayacak düzeyde kullandıkları ortaya çıkmıştır. Öztaş (2019) sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini ve bilimin doğası konusundaki görüşlerini araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin ortalamanın biraz üzerinde olduğu ortaya çıkmıştır.

İlköğretim öğrencilerinin bilim okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmalar da literatürde karşımıza çıkmaktadır. Keskin (2008) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyesini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında "Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği"ni geliştirmiştir. Çalışmasının sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyeleri arasında, aylık gelir durumlarına, cinsiyetlerine, anne-baba öğrenim durumlarına, bilimsel dergi okuma durumlarına, modern araç-gereç ve kendilerine ait odaya sahip olma, okulun sosyal çevresine göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Araştırmacının geliştirmiş olduğu ölçek birçok araştırmacı tarafından (Arduç, 2018; Çal, 2015; Çolak, 2014; Kömek, 2012; Selim, 2013;

Soysal, 2011; Tezgören, 2015) kullanılmıştır. Süren (2008) 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini tespit ettiği çalışmasında öğrencilerin ortalama bilimsel okuryazarlık düzeylerinin %59'un altında olduğu bulunmuştur. Anne ve baba eğitim düzeyinin bilim okuryazarlığını artırıcı yönde etkisinin olduğunu ifade etmiştir. Yılbaş (2017) çalışmasında öğrencilerin orta seviyede fen ve teknoloji okuryazarı olduklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeylerini geliştirilebilmesi için; öğrencilerin bilimsel kaynaklara kolaylıkla ulaşım yapmalarının, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak, merak uyandıracak bilimsel çalışma ve deneylerin olduğu bilim fuarlarının düzenlenmesi, fen ve teknoloji gazetesi çıkarma ve müze ziyaretleri gibi sosyal aktivitelerin yapılması, fen bilimleri derslerinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin merkezde olacağı çalışmaların tercih edilmesi, gerektiğini ifade etmiştir.

Bilim okuryazarlığı düzeyi belirleme çalışmaları ortaöğretim öğrencileri ile de yapılmıştır. Aslanyavrusu (2013) 9. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemiş ve bilim okuryazarlığı ile ilişkili değişkenleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile okul türü, anne-baba eğitim durumları, kendilerine ait odalarının olup olmaması, bilimsel dergi takip etme durumu, ailenin aylık geliri, internete bağlanma sıklığı ve fizik dersindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı; internete bağlanma amacı, evlerinde teknolojik araç-gereç bulundurma ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Özbay (2011) 12. sınıf öğrencilerinin bilim okuryazarlığı seviyeleri ile evrimi anlamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre bilim okuryazarlığı seviyesini ortalamanın üzerinde bulunmuştur. Ancak bilim okuryazarlığı seviyesinin artması evrim konusunu anlama düzeyini düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Çal (2015) 9. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında, öğrencilerin yetenek düzeyleri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin dil yetenek düzeyleri ile bilimsel okuryazarlık eğilimleri arasında pozitif yönlü düşük ilişki, akıl yürütme yeteneği, sayısal yetenek ve genel yetenek alanları ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında pozitif yönlü çok düşük ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca teknolojik araç-gereç kullanımları bakımından değerlendirildiğinde ise, internet kullananların diğer teknolojik araç-gereç

kullanarlara göre daha yüksek düzeyde bilim okuryazarı oldukları sonucunu ortaya koymuştur.

Yakın dönemdeki bilim okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların farklı yöntem, teknik, öğrenme ve düşünme becerisi, etkinlikler gibi değişkenlerin bilim okuryazarlıklarını etkileme durumlarının araştırıldığı çalışmalardan oluştuğu görülmektedir. Örneğin, sosyobilimsel konuların bilim okuryazarlığı düzeyine (Gülhan, 2012; Kaya, 2019 ve Yolagiden, 2017) etkisi araştırılmıştır. Gülhan (2012) sosyobilimsel konularda tartışma destekli eğitimin, yapılandırmacı eğitime göre fen okuryazarlığını artırdığı, Yolagiden (2017) fen öğrenme becerisi arttıka fen okuryazarlık düzeylerinin ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının arttığını ve Kaya (2019) sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin ğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyine olumlu etki yaptđını tespit etmişlerdir.

Tekin, Aslan ve Yağız (2013), fen bilimleri ğretmen adaylarının bilim okuryazarlığı ile eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini araştırmışlardır. Bilim okuryazarlığı seviyelerinin %60'ın üzerinde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre ğretmen adayları hem bilim okuryazarlığının alt boyutları hem de bilim okuryazarlığı toplam puanlarının eleştirel düşünme eğilimi ile anlamlı olmayan düzeyde bir ilişki saptanmıştır.

olak (2014), 6. sınıfta okuyan 38 ğrenci ile yrttğu çalışmasında, Maddenin Tanecikli Yapısı nitesine ait kazanımların işlendiği 7 haftalık derslerde deney grubunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen ğretimi yöntemini, kontrol grubunda ise ğretmen kılavuz kitabını kullanarak derslerini işlemiştir. alışmasında deney ve kontrol gruplarının fen okuryazarlığı bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve akademik başarı düzeyleri arasındaki farkları incelemiştir. Sonuçlara bakıldığında, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen ğretimi yönteminin ğrencilerinin fen okuryazarlığı düzeylerine, bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına ve bilime yönelik tutumlarına ve fen dersine yönelik akademik başarlarına olumlu etki yaptđını belirtmiştir.

Bahadır (2011) 8. sınıf öğrencilerinde işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupların kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum ve bilim okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrenilen konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesinin bilim okuryazarlığına olumlu yönde katkıda bulunduğu ortaya konulmuştur.

Caymaz (2008) ve Saracaloğlu, Yenice ve Özden (2013) çalışmalarında öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algılarını belirlemişlerdir. Araştırmalardaki her iki çalışma grubu da kendilerini oldukça yeterli düzeyde bulduklarını ifade etmişlerdir. Saracaloğlu ve diğerleri (2013) elde ettikleri sonuçlarda, fen bilimleri öğretmen adaylarının, fen ve teknoloji alanındaki gelişmeleri takip etmede, toplumsal projelere katılma ve katılmayı teşvik etme gibi uygulamaya dönük çalışmalarda kendilerini orta düzeyde gördüklerini ortaya koymuşlardır.

Tatli (2017) “Bilim Kurgu Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgiyi Kavramalarına, Bilimsel Okuryazarlıklarına ve Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi” isimli çalışmasında bilim kurgu etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin artmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmada, bilim kurgu etkinlikleri öncesinde bilimsel yöntem temasına dair yetersiz bulunan bilgi düzeyinin arttığı, bilimin doğası temasına dair var olan yanlışların giderilerek bilgi düzeyinin arttığı, bilim-teknoloji-toplum ve bilimsel süreç becerilerine dair yeterli bulunan bilgi düzeylerinin artarak daha etkili bir düzeye ulaşıldığı bulunmuştur.

Soysal (2011) öğrencilerin fen dersindeki başarıları ile öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin, anne-baba eğitim faktöründe üniversite öğrenimi görenler lehine fen ve teknoloji ile ilgili materyal kullanmada ise bilgisayar vb. materyal kullananlar lehine anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin fen okuryazarlık anketinden aldıkları puanlar ile öğretmenlerin cinsiyet ve öğretmenlik yapma süreleri arasında anlamlı bir fark çıkmamış, fen okuryazarlığı ile ilgili aynı düzeyde olumlu bir algıya sahip oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Coşkun (2016), ‘Seçmeli Bilim Uygulamaları Dersinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı, Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi ve Öğretmenlerin Ders Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi’ adlı çalışmasının sonuçlarına göre; Bilim Uygulamaları dersini alan ve almayan öğrencilerin fen okuryazarlık ve fene yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Literatür incelendiğinde okullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin bilim (fen) okuryazarlık düzeylerini belirleyen çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir (Işık Terzi, 2008). Bu durum, araştırmamızın önemini ortaya koymaktadır. Yapılan bu çalışma ile fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri çeşitli değişkenler açısından ortaya konulacaktır.



## III. BÖLÜM

### 3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analiz edilmesi ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin mevcut bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri belirlenmeye çalışıldığından nicel analiz yöntemlerinden biri olan tarama (survey) modeli kullanılmıştır. Bir grubun özellikleri belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara tarama (survey) araştırması denir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Tarama modeli, araştırma konusu olan birey, nesne veya durumu bulunduğu koşullar içinde olduğu gibi belirtmeyi sağlar ve üzerinde herhangi bir değişiklik ya da etki oluşturmaz (Karasar, 2006). Bu çalışmada fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

#### 3.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın evrenini Sakarya ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapmakta olan 437 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Sakarya ilinde görev yapmakta olan rastgele seçilmiş 166 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgilere göre frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 3.1.'de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgilere göre frekans ve yüzdelik dağılımı.

<b>Değişkenler</b>	<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	96	57,8
	Erkek	70	42,2
<b>Yaş</b>	20-30 yaş	70	42,2
	31-40 yaş	74	44,6
	41-50 yaş	16	9,6
	51-60 yaş	6	3,6
<b>Kıdem</b>	0-5 yıl	50	30,1
	6-10 yıl	52	31,3
	11-20 yıl	49	29,5
	21 yıl ve üzeri	15	9,0
<b>Mezun Olduğu Program Türü</b>	Fen bilgisi öğrt.	133	80,1
	Diğer*	33	19,9
<b>Öğrenim Durumu</b>	Lisans	132	79,5
	Lisansüstü**	34	20,5
<b>Toplam</b>		<b>166</b>	<b>%100</b>

(\* Diğer: Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenliği, fizik, kimya ve biyoloji bölümü, fizik ve kimya mühendisliği, eğitim enstitüsü; \*\*yüksek lisans okuyor/mezun, doktora okuyor/mezun)

Tablo 3.1.'e göre örneklemin cinsiyet açısından dağılımı incelendiğinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin 70'i erkek, 96'sı kadın öğretmenden oluşmaktadır. Tabloya göre fen bilimleri öğretmenlerinin %57,8'i kadın, %42,2'si erkek öğretmenden oluşmaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğunun kadın öğretmenlerden oluştuğu görülmektedir. Örnekleme yer alan fen bilimleri öğretmenleri genç öğretmenlerden oluşmaktadır. Katılımcıların 20 ile 40 yaş arası 144 öğretmen, 41 yaş üstü ise 22 fen bilimleri öğretmeni olduğu görülmektedir. Katılımcıların kıdeme göre dağılımları incelendiğinde 0-5 yıl 50, 6-10 yıl 52, 11-20 yıl 49, 21 yıl ve üzeri 15 öğretmenden oluştuğu görülmektedir. Örnekleme ortaya çıkan dağılımda katılımcıların %80,1'i fen bilgisi öğretmenliği alanından, %19,9'unun ise diğer alanlardan (fizik, kimya ve biyoloji

öğretmenliği, fizik, kimya ve biyoloji bölümü, fizik ve kimya mühendisliği, eğitim enstitüsü) mezun olduğu görülür. Her beş öğretmenden birinin alan dışından atandığı görülmektedir. Katılımcıların 132'sinin lisans mezunu öğretmenlerden, 34'ünün ise lisansüstü eğitim alan öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğretmenlerin bir kısmının akademik çalışmalarda bulunduğu görülmektedir.

### 3.3. Veri Toplama Aracı

#### 3.3.1. Araştırmada kullanılan testin seçimi

Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini belirlemek amacıyla taşıyan bu çalışmada kullanılacak testin belirlenmesi için, yurt içinde yapılan çalışmalarda kullanılan testler ve anketler incelenmiştir. Çalışmamızın öğretmenler ile gerçekleştirileceğinden öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan testler incelendiğinde, Bacanak (2002)'ın kendi geliştirdiği fen ile ilgili bilgi ve kavramlardan oluşan 5 seçenekli çoktan seçmeli "Fen Okuryazarlık Testi" karşımıza çıkmaktadır. Bu testi daha sonra Işık Terzi (2008) tarafından sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinin ve Yakar (2010) tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini belirledikleri çalışmalarında kullanılmıştır. Bir başka test ise Turgut (2005)'un Türkçeye uyarladığı, Laugksch ve Spargo'nun 1996 yılında lisans öğrencileri için geliştirdiği 110 maddeden oluşan ve 5'li likert tipli bir ölçek olan Temel Bilimsel Okuryazarlık Testi'dir. Bu test daha sonra Turgut (2018) ve Tatlı (2017) tarafından kullanılmıştır. Turgut (2005)'un uyarladığı bu testin orijinali Duruk (2012) tarafından yeniden Türkçeye uyarlanmış ve 9. sınıf öğrencileri ile pilot çalışmaları yapılarak güçlük ve ayırt edicilik değeri uygun olmayan sorular testten çıkarılmıştır. Daha sonra test ana çalışma için ilköğretim öğrencilerine uygulanmıştır. Duruk (2012)'un yeniden düzenlediği bu testi Yolagiden (2017) fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında kullanmıştır.

Fen bilimleri öğretmenleri/öğretmen adayları ile yapılan bilim (fen) okuryazarlığı düzeyini belirleyen çalışmalar incelendiğinde, kullanılan ölçeklerin fen bilgisi ve fene yönelik kavramları ölçen test, doğru/yanlış yargı ya da likert tipli ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Ayrıca literatür incelendiğinde bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini ölçen bir teste rastlanmamıştır. Böylece Gormally ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen, orijinal adı Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) olan testin Türkçeye uyarlanması gerekli görülmüştür.

### 3.3.2. Testin uyarlanma süreci

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemek amacı ile Gormally ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen, orijinal adı Test Of Scientific Literacy Skills (TOSLS) olan Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT) kullanılmıştır. Gormally ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen bu testin Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmadan önce yazarlardan izin alınmıştır. Bunun için, testi geliştiren yazarlara elektronik posta yolu ile ulaşılmıştır. Yazarlar testin Türkçeye uyarlanabileceğini ifade etmişlerdir. Bu izni içeren elektronik posta tezin Ek-5 kısmında sunulmaktadır.

Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi İngilizceden Türkçeye çevrilmiş ve dil açısından gerekli uyarlama çalışmaları yapılmıştır. Bunun için ilk olarak test, İngilizce dil yeterliliğine sahip olan iki uzman tarafından birbirinden bağımsız olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Bu iki çeviri üzerinde çalışan uzmanlar bir araya gelerek önce çevirilerini karşılaştırmışlardır. Daha sonra uzmanlar bu iki çevriyi inceleyerek yeni bir Türkçe form oluşturmuşlardır. Daha sonra test anlam ve dil açısından incelenmiştir.

Oluşan bu çeviri Türkçe test, Türkçe dil geçerliği ve anlam bütünlüğü açısından bir Türkçe öğretmeni ve bir dil uzmanı tarafından değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Değerlendirme sonucunda, testin Türkçe dil geçerliliğine ve anlam bütünlüğüne sahip olduğu ifade edilmiştir. Kapsam ve görünüş geçerliği içinde fen bilimleri eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Ayrıca testte yer alan fakat kültürel

açından uygun olmayan sorular yeniden yapılandırılarak kültürel olarak uyumlu hale getirilmiştir. Örneğin, TOSLS’de yer alan 10. sorunun orijinalinde, kültürümüzle pek alakalı olmayan “Eros Vakfı” isimli bir site yer almaktaydı ancak bu soru “Folixir İlaç Sitesi” olarak değiştirilerek güncellenmiştir.

Oluşan testin orijinal test ile tam olarak birbiri ile eşdeğer olup olmadığını belirleyebilmek için, test araştırmacılarından biri tarafından geri çeviri yöntemiyle tekrar İngilizceye çevrilmiştir. Yabancı Diller Eğitimi Bölümünde uzman bir araştırmacı bu iki formu inceleyerek bu iki form arasındaki eşdeğerliğe bakmıştır ve testin uygun olduğunu ifade etmiştir.

Çeviri teste son hali verilmeden önce, kültürel bağlam ve ölçme değerlendirme teknikleri açısından alanında iki uzman tarafından incelenmiştir. Ayrıca testin pilot uygulaması için çalışmaya dahil olmayan 5 fen bilimleri öğretmenine test uygulanmıştır. Testi cevaplandıran öğretmenler ve testi inceleyen uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda, soruların anlaşılabilirliği açısından gerekli düzeltmeler yapılarak teste son şekli verilmiştir ve testin pilot uygulamasına geçilmiştir.

### 3.3.3. Testin pilot uygulaması

Son şekli verilen ve Türkçeye Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT) olarak uyarlanan testin pilot uygulaması öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Sakarya ilinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerine ulaşılmasının zor olacağı düşünüldüğünden öğretmen adayları ile pilot çalışma yapılmasına karar verilmiştir. Bunun için, Bolu Abant İzzet Baysal ve Sakarya Üniversitelerinden gerekli izinler alınıp, 2014-2015 bahar döneminde Fen Bilimleri Öğretmenliği programında öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri olan öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının demografik bilgileri Tablo 3.2. yer almaktadır.

**Tablo 3.2.** Pilot çalışmada yer alan öğretmen adayların demografik dağılımları

	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>	<b>TOPLAM</b>
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	99	25	124
Sakarya Üniversitesi	88	16	104
<b>TOPLAM</b>	<b>187</b>	<b>41</b>	<b>228</b>

Çalışma, 187 kadın, 41 erkek olan toplam 228 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmaya Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesinden 124 ve Sakarya Üniversitesinden 104 öğretmen adayı katılmıştır. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nden 99 kadın, 25 erkek; Sakarya Üniversitesi'nden 88 kadın, 16 erkek öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışmaya toplamda 228 aday katılmıştır. Ayrıca testte yer alan soruları eksik cevaplayan katılımcılara ait veriler kullanılmamıştır. Testin pilot çalışmaları için öğretmen adaylarının teste verdikleri cevapların doğru olanlarına 1 puan, yanlış olanlarına ise 0 puan verilmiştir. Elde edilen veriler "Test Analiz Programı (TAP)" ile analiz edilmiştir. Yapılan analizde her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik indeksi bulunmuştur ve Tablo 3.3.'te verilmiştir.

**Tablo 3.3.** Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin öğretmen adayları verileri ile yapılan madde analizi sonuçları

<b>Madde No</b>	<b>Güçlük (Pj)</b>	<b>Ayırt edicilik (rjx)</b>	<b>Madde No</b>	<b>Güçlük (Pj)</b>	<b>Ayırt edicilik (rjx)</b>
<b>1</b>	0,64	0,38	<b>15</b>	0,44	0,31
<b>2</b>	0,57	0,32	<b>16</b>	0,57	0,53
<b>3</b>	0,68	0,42	<b>17</b>	0,53	0,43
<b>4</b>	0,54	0,38	<b>18</b>	0,55	0,63
<b>5</b>	0,69	0,56	<b>19</b>	0,53	0,45
<b>6</b>	0,51	0,66	<b>20</b>	0,65	0,65
<b>7</b>	0,64	0,57	<b>21</b>	0,38	0,41
<b>8</b>	0,53	0,61	<b>22</b>	0,68	0,44
<b>9</b>	0,66	0,52	<b>23</b>	0,72	0,58
<b>10</b>	0,48	0,35	<b>24</b>	0,45	0,55
<b>11</b>	0,55	0,47	<b>25</b>	0,62	0,43
<b>12</b>	0,48	0,35	<b>26</b>	0,57	0,60
<b>13</b>	0,42	0,33	<b>27</b>	0,68	0,54
<b>14</b>	0,46	0,34	<b>28</b>	0,50	0,44

Ölçme aracında bulunan 28 maddeden orta güçlükte olanlar (0,40-0,60) ve ayırt ediciliği 0,30 ve üzerinde olan maddeler seçilip teste alınmıştır. Maddelerin, madde güçlük indeksleri 0-1 aralığında yer almaktadır ve 0,50 ise orta noktadır (Güler, 2017). Güveniliğin belirlenmesinde ise ayırt edicilik indeksi; ,40 ise madde çok iyi, ,30 -,39 ise madde iyi, ,20 - ,29 ise madde geliştirilmeli ve ,20 ise madde testten çıkarılmalı olarak yorumlanır (Crocker ve Algina, 1996; Tekin, 1996; akt. Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). 28 maddenin tamamının da ayırt edicilik ve güçlük bağlamında uygun olduğu görülmüştür (Tablo 3.3.). Öğretmen adaylarının verileri kullanılarak testin güçlük değeri, ayırt edicilik değeri, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler, çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmış ve aşağıdaki yer alan Tablo 3.4.'te bu değerler verilmiştir.

**Tablo 3.4.** Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık beceri testinden aldığı puanlar

KR-20	Güçlük değeri	Ayırt edicilik değeri	Min Değer	Max Değer	Ortalama	Standart Sapma
0,79	0,56	0,47	2	24	12,64	3,94

Analiz test puanları arasındaki iç tutarlılığı belirlemek için KR20 katsayısı kullanılmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan ön çalışma analiz sonuçları incelendiğinde, BOBT'nin güvenilirliği  $KR20=0,79$  bulunmuştur. Test maddelerinin birbirleriyle tutarlılığını esas alan KR20 metodu ile test maddelerinin aynı değişkeni ölçtüğü varsayımına dayanarak testin güvenilirliği hesaplanır (Güven, 1990).  $KR20=0,79$  değeri testin güvenilir olduğunu ifade etmektedir. Tablo 3.4.'e göre testin ortalama güçlük değeri  $p=0,56$  bulunmuştur. Testin ortalama ayırt edicilik değeri ise  $q=0,47$  olarak saptanmıştır. Testin standart sapma değeri 3,94 ve testin ortalama değeri 12,64 bulunmuştur. Cevaplara göre, minimum 2 soruya ve maksimum 24 soruya doğru cevap verildiği bulunmuştur.

Ayrıca, Testin çarpıklık değeri: -0,131 ve Testin basıklık değeri: -0,277 olduğundan veriler normal dağılım (-1 ile +1 arasında) göstermiştir. Basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013).

### 3.4. Ana Çalışmaya Yönelik Veri Analizi

Çalışmanın ana bölümü için, pilot çalışması yapılan ve tüm maddelerinin uygun olduğu belirlenen BOBT'nin fen bilimleri öğretmenlerine uygulanmasına karar verilmiştir. Örnekleme bulunan öğretmenlere uygulanan BOBT'nin birinci bölümü demografik bilgiler kısmından, ikinci bölümü ise Türkçeye uyarlanan test sorularından oluşmaktadır. Birinci bölümde bulunan demografik bilgiler bölümü araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu bölümde; cinsiyet yaş, kıdem yılı, mezun olunan program türü (brans), öğrenim düzeyi, çalıştığı okulun bulunduğu bölge, takip ettiği dergi-bilim sitesi ve kendini geliştirmek için kullandığı günlük internet saati bilgileri bulunmaktadır. İkinci bölümde yer alan bilimsel okuryazarlık beceri düzeyini ölçen BOBT dört seçenekli 28 sorudan oluşmaktadır. Her sorunun ölçtüğü bir bilimsel okuryazarlık becerisi bulunmaktadır.

Gormally ve diğerleri (2012) bu becerileri şu şekilde açıklamışlardır:

1. **Beceri: (Geçerli bir bilimsel argüman tespit etmek):** Bir hipotezin bilimsel kanıtlarla hangi durumda desteklendiğini ve neyin bilimsel kanıt olarak nitelenebileceğini bilir.
2. **Beceri (Etkili literatür araştırması yapmak):** Kaynak türlerinin yanlılığını, yetkinliğini ve güvenilirliğini belirleyerek ayırt eder.
3. **Beceri (Bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi):** Geçerli ve etik bir bilimsel yol tanımlar ve toplumsal kararlar almada bilimin hükümet, endüstri ve medya tarafından önyargılardan, ekonomik ve politik baskılardan uzak bir biçimde uygun kullanımını belirler.
4. **Beceri (Bir araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama):** Araştırma desenin yanlılık, örneklem büyüklüğü, rastgele seçim ve deneysel kontrol edilebilir gibi özelliklerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirler.
5. **Beceri (Grafik oluşturma):** Verilen belirli bir türdeki datanın grafiksel gösterimi için gerekli olan uygun formatı belirler.
6. **Beceri (Verilerin grafiksel gösterimini okumak ve yorumlamak):** Çalışmanın bulgularının grafik olarak temsil edildiği sonuçları yorumlar.
7. **Beceri (Olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözüme):** Sonucu belirlemede olasılığı, yüzdeliği, frekansı hesaplar.
8. **Beceri (Temel istatistiği kavramak ve yorumlamak):** Verilerin belirsizliğinin



ölçümü için istatistiğin gerekli olduğunu anlar.

- 9. Beceri (Sayısal verilere dayanarak çıkarımları, tahminleri ve sonuçları doğrulamak):** Argümandaki hataları belirlemek ve hipotezleri değerlendirmek için deneysel deseni eleştirir ve verileri yorumlar.

Testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık becerileri ve bu beceriler ile ilgili sorular Tablo 3.5’ de verilmiştir.

**Tablo 3.5.** Bilimsel okuryazarlık becerisini ölçen soru grupları

Bilimsel okuryazarlık becerisi	Ölçen sorular
1. Beceri: Geçerli bir bilimsel argüman tespit etmek	1-8-11
2. Beceri: Etkili literatür araştırması yapmak	10-12-17-22-26
3. Beceri: Bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi	5-9-27
4. Beceri: Bir araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama	4-13-14
5. Beceri: Grafik oluşturma	15
6. Beceri: Verilerin grafiksel gösterimini okumak ve yorumlamak	2-6-7-18
7. Beceri: Olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözme	16-20-23
8. Beceri: Temel istatistiği kavramak ve yorumlamak	3-19-24
9. Beceri: Sayısal verilere dayanarak çıkarımları, tahminleri ve sonuçları doğrulamak	21-25-28

(Gormally ve diğerleri, 2012)

Ana çalışma için 166 fen bilimleri öğretmenine uygulanan BOBT’nin sonuçlarına ait veriler “Test Analiz Programı (TAP)” ile analiz edilmiştir. Yapılan analizde her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik indeksi bulunmuştur ve aşağıda yer alan Tablo 3.6.’da verilmiştir.

**Tablo 3.6.** Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan madde analizi sonuçları

<b>Madde No</b>	<b>Güçlük (Pj)</b>	<b>Ayırt edicilik (rjx)</b>	<b>Madde No</b>	<b>Güçlük (Pj)</b>	<b>Ayırt edicilik (rjx)</b>
1	0,73	0,38	15	0,39	0,31
2	0,62	0,32	16	0,64	0,59
3	0,70	0,42	17	0,58	0,52
4	0,48	0,38	18	0,67	0,45
5	0,78	0,56	19	0,58	0,34
6	0,60	0,66	20	0,72	0,44
7	0,77	0,44	21	0,43	0,37
8	0,63	0,55	22	0,73	0,54
9	0,74	0,52	23	0,83	0,51
10	0,45	0,36	24	0,54	0,50
11	0,63	0,37	25	0,66	0,39
12	0,53	0,39	26	0,66	0,55
13	0,38	0,30	27	0,77	0,56
14	0,43	0,32	28	0,54	0,47

Fen bilimleri öğretmenlerinin sonuçları ile fen bilimleri öğretmen adaylarının sonuçları karşılaştırılmıştır ve her iki gruptan elde edilen madde analizi verilerinin benzer olduğu görülmüştür (Tablo 3.6.). Ana çalışma için 166 fen bilimleri öğretmenine uygulanan BOBT'den elde edilen veriler kullanılarak testin güçlük değeri, ayırt edicilik değeri, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmış ve bu değerler Tablo 3.7.'de verilmiştir.

**Tablo 3.7.** Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri testinden aldığı puanlar

<b>KR-20</b>	<b>Güçlük değeri</b>	<b>Ayırt edicilik değeri</b>	<b>Min. Değer</b>	<b>Max. Değer</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>
0,76	0,60	0,38	4	25	16,95	4,52

Fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmanın analiz sonuçları incelendiğinde KR20=0,76 bulunmuştur. Bu değer, fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılan pilot

uygulamada bulunan 0,79 değerine yakın olduğundan ve literatürde kabul edilen sınır değerler (0,70-1,00) içerisinde yer aldığından, testin uygulanmasından elde edilen verilerin güvenilirliğinin bir kez daha sağlandığı sonucuna varılmıştır. Bu uygulamada testin ortalama güçlük ve ayırt edicilik değerleri ise  $p=0,60$  ve  $q=0,38$  bulunmuştur. Bu değerler fen öğretmen adaylarından elde edilen  $p=0,56$  ve  $q=0,47$  değerleri ile yakınlık göstermektedir. Ayrıca, testin standart sapma ve ortalama değerleri ise 4,52 ve 16,95 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılan uygulama sonuçlarına göre (3,94 ve 12,64) daha yüksek çıkması, fen bilimleri öğretmenlerinin cevapları arasında daha fazla değişkenlik gösterdiğini ve test başarılarının da daha yüksek olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin minimum 4 ve maksimum 25 soruyu doğru cevaplamaları da bu sonucu desteklemektedir. Öte yandan, yine bu uygulamada testin çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $-0,065$  ve  $0,006$  çıkması da verilerin normal dağılıma uyduğunu göstermiştir.

Ana araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. İlk olarak, araştırma için toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk normallik testleri yapılmıştır. Daha sonra grup içi ve gruplar arası anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek için t-testi, ANOVA testi yapılarak, ortalama ( $\bar{x}$ ) değerleri hesaplanmıştır.

### 3.5. Verilerin Normal Dağılım Analizi

Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin uygulanması sonucu elde edilen öğretmen verilerinin analizinde ne tür bir istatistiksel analiz yapılacağına karar vermek için, her bir değişken açısından verilerin normal dağılıma uyup uymadığına bakılmıştır. Örneklem büyüklüğünün 50'den az olduğu durumlarda normallik varsayımını sınavan güçlü bir test olan Shapiro-Wilk testi sonuçları, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri, histogramlar ve Q-Q eğrileri birlikte kullanılarak verilerin normal dağılıp dağılmadığına karar verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen normallik dağılım bulguları aşağıda yer alan Tablo 3.8.'de verilmiştir.

**Tablo 3.8.** İncelenen değişken ve alt gruplarına göre normallik analizi sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Shapiro-Wilk (p)	Çarpıklık	Basıklık	Histogram	Q-Q Eğrileri
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	96	,000	-,897	,677	+	+
	Erkek	70	,083*	-,321	-,704	+	+
<b>Yaş</b>	20-30 Yıl	70	,057*	-,812	1,167	+	+
	31-40 Yıl	74	,038	-,529	-,444	+	+
	41-50 Yıl	16	,099*	-,727	-,543	+	+
	51-60 Yıl	6	,404*	1,113	,586	+	+
<b>Kıdem</b>	0-5 Yıl	50	,130*	-608	,941	+	+
	6-10 Yıl	52	,003	-1,061	1,213	+	+
	11-20 Yıl	49	,040	-,604	-,433	-	+
	21 Yıl ve Üzeri	15	,113*	,068	-1,586	+	+
<b>Mezun Olunan Program</b>	Fen Bilgisi	133	,000	-,747	,304	+	+
	Diğer	33	,393*	-,326	-,315	+	+
<b>Öğrenim</b>	Lisans	132	,000	-,689	-,076	+	+
	Lisansüstü	34	,710*	-,194	-,038	+	+
<b>Okul Bölgesi</b>	Kentsel	131	,000	-,585	-,282	+	+
	Kırsal	35	,608*	-,315	-,267	+	+
<b>Dergi</b>	Evet	106	,063*	-,488	-,206	+	+
	Hayır	60	,019	-,811	-,024	+	+
<b>İnternet Kullanımı</b>	0-2 Saat	123	,000	-,798	,459	+	+
	> 2 Saat	43	,249*	-,301	-,603	+	+

\*p>0.05 + Normal dağılıma uyuyor - Normal dağılıma uymuyor

Tablo 3. 8'deki bulgulara göre, Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre bazı gruplarda normal dağılımdan sapma görülse de çarpıklık ve basıklık değerleri ve histogram ile Q-Q eğrilerinin incelenme sonuçları verilerin normal dağılıma uyduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre verilerin analizinde; iki grubun puan ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla grubun puan ortalamalarının çoklu karşılaştırılmasında ise tek-yönlü varyans (ANOVA) analizi

kullanılmıştır. ANOVA bağımsız değişkenlerin kendi aralarında nasıl etkileşime girdiklerini ve bu etkileşimlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini analiz etmek için kullanılır (Tonta, 2008).



## IV. BÖLÜM

### 4.Bulgular

Bu bölümde, Sakarya ilinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerin demografik bilgilerinin bilim okuryazarlığı düzeylerine etkisine, bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerine ve Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi'nin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

#### 4.1. Araştırmanın Ana Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Sakarya ilinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri nedir?” şeklinde ifade edilen ana problemine ait bulguları ortaya koymak için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)'nden aldıkları puan ortalamaları, yüzdeler, minimum ve maksimum değerler Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

**Tablo 4.1.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri testinden aldığı puanlar

	<b>Min. Değer</b>	<b>Max. Değer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Ortalama</b>	<b>% Değeri</b>
Örneklemdaki					
Tüm	4	25	4,52	16,95	60,5
Öğretmenler					

Araştırma örnekleminde yer alan fen bilimleri dersi öğretmenleri 28 sorudan oluşan BOBT'den aldıkları puan ortalamasının 16,95 olduğu görülmüştür. 100 tam puan üzerinden hesapladığımızda 60,5 olduğu görülür. Öğretmenler verdiği cevaplara göre minimum 4 doğru cevap, maksimum ise 25 soruya doğru cevap verdiği görülmektedir (Tablo 4.1.). Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin orta seviyede olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.2. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Cinsiyet değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen birinci alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “cinsiyet” değişkenine göre bağımsız örneklem t-testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.2.’de sunulmuştur.

**Tablo 4.2.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	SS	T	Sd	P
Cinsiyet	Kadın	96	17,22	4,63	,908	164	,365
	Erkek	70	16,57	4,40			

$p < 0,05$

Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması için yapılan t testi analizi; kadın ( $\bar{x}=17,22$ ) ve erkek ( $\bar{x}=16,57$ ) öğretmenlerin aldıkları puanlar arasında,  $t(164)=0,908$ ,  $p > ,05$ , düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (Tablo 4.2.). Buna göre, kadın ve erkek fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

#### 4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Yaş değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen ikinci alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “yaş” değişkenine göre tek-yönlü ANOVA analizine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.3.’te sunulmuştur.

**Tablo 4.3.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin yaş değişkenine göre analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	SS	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar arası	95,895	3	31,965				
Grup içi	3296,617	162	20,349	4,534	1,571	,199	Yok
Toplam	3392,512	165					

p&lt;0,05

Yaş değişkenine göre öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamaları tek-yönlü ANOVA analizi kullanılarak karşılaştırılmış ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu, öğretmenlerin yaş grupları ile bilimsel okuryazarlık beceri test puanları arasında doğrusal bir ilişki olmadığını göstermektedir (Tablo 4.3.).

#### 4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Kıdem değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen üçüncü alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “mesleki kıdem” değişkenine göre tek-yönlü ANOVA testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.4.’te sunulmuştur.

**Tablo 4.4.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin mesleki kıdem değişkenine göre analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	SS	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar arası	111,392	3	37,131				
Grup içi	3281,120	162	20,254	4,53	1,833	,143	Yok
Toplam	3392,512	165					

p&lt;0,05



Kıdem değişkenine göre öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamaları tek-yönlü ANOVA analizi kullanılarak karşılaştırılmış ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu, öğretmenlerin kıdemleri ile bilimsel okuryazarlık beceri test puanları arasında doğrusal bir ilişki olmadığını göstermektedir (Tablo 4.4.).

#### 4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Mezun olunan program türü değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen dördüncü alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “program türü” değişkenine göre bağımsız örneklem t-testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.5.’te sunulmuştur.

**Tablo 4.5.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin mezun olunan program türü değişkenine göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	SS	T	Sd	P
Program türü	Fen Bilgisi	133	17,37	4,38	2,45	164	,015
	Diğer	33	15,24	4,80			

$p < 0,05$

Tablo 4.5. incelendiğinde, öğretmenlerin mezun oldukları programlara göre bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu ( $t(164)=2,45$ ,  $p < 0,05$ ) ve bu farkın Fen Bilgisi öğretmenleri lehine ( $\bar{x}=17,37$ ) gerçekleştiği görülmektedir. Bu duruma, fen bilimleri alanından mezun olan öğretmenlerin, fen ile ilişkili kavramlarla daha ilgili olmaları yol açmış olabilir.

#### 4.6. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Öğrenim durumu değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen beşinci alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “öğrenim durumu” değişkenine göre bağımsız örneklem t- testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.6.’da sunulmuştur.

**Tablo 4.6.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin öğrenim durumu değişkenine göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	SS	T	Sd	P
Öğrenim Durumu	Lisans	132	16,93	4,77	-,093	67,11	,927
	Lisansüstü	34	17,00	3,55			

$p < 0,05$

Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının öğrenim durumu değişkenine göre karşılaştırılması için yapılan t testi analizi; lisans ( $\bar{x}=16,93$ ) ve lisansüstü ( $\bar{x}=17,00$ ) öğretmenlerin aldıkları puanlar arasında,  $t(67,11)=-,093$ ,  $p>,05$ , düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (Tablo 4.6.). Buna göre, lisans ve lisansüstü öğrenim gören fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

#### 4.7. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Okul bölgesi değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen altıncı alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “okul bölgesi” değişkenine göre bağımsız örneklem t- testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.7.’de sunulmuştur.

**Tablo 4.7.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin okul bölgesi değişkenine göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	SS	T	Sd	P
Okul Bölgesi	Kentsel	131	16,78	4,88	-1,23	92,27	,223
	Kırsal	35	17,57	2,87			

$p < 0,05$

Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının okul bölgesi değişkenine göre karşılaştırılması için yapılan t testi analizi; kentsel ( $\bar{x}=16,78$ ) ve kırsal ( $\bar{x}=17,57$ ) bölgelerde görev yapan öğretmenlerin aldıkları puanlar arasında,  $t(92,27)=-1,23$ ,  $p > ,05$ , düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (Tablo 4.7). Buna göre, kentsel ve kırsal bölgelerde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

#### 4.8. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen yedinci alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “dergi/site” değişkenine göre bağımsız örneklem t-testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.8.’de sunulmuştur.

**Tablo 4.8.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin bilimsel dergi/site değişkenine göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	SS	T	Sd	P
Dergi/site	Evet	106	17,38	4,31	1,64	164	,103
	Hayır	60	16,18	4,85			

$p < 0,05$

Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre karşılaştırılması için

yapılan t testi analizi; dergi/site değişkenine evet ( $\bar{x}=17,38$ ) ve hayır ( $\bar{x}=16,18$ ) yanıtı veren öğretmenlerin aldıkları puanlar arasında,  $t(164)=1,67$ ,  $p>,05$ , düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (Tablo 4.8). Buna göre, bilimsel dergi/site değişkenine evet ( $\bar{x}=17,38$ ) ve hayır ( $\bar{x}=16,18$ ) yanıtı veren fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

#### 4.9. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “İnternet kullanımı sıklığına değişkenine göre, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen sekizinci alt problemini test etmek için öğretmenlerin Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)’nden aldıkları puan ortalamaları “internet kullanımı” değişkenine göre bağımsız örneklem t- testine tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 4.9.’da sunulmuştur.

**Tablo 4.9.** Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin internet kullanımı değişkenine göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	SS	T	Sd	P
İnternet Kullanımı	0-2 Saat	123	17,19	4,43	1,16	164	,248
	> 2 Saat	43	16,26	4,80			

$p<0,05$

Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının internet kullanımı değişkenine göre karşılaştırılması için yapılan t testi analizi; 0-2 saat arasında internet kullanan ( $\bar{x}=17,19$ ) ve 2 saatten fazla internet kullanan ( $\bar{x}=16,26$ ) öğretmenlerin aldıkları puanlar arasında,  $t(164)=1,16$ ,  $p>,05$ , düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (Tablo 4.9.). Buna göre, 0-2 saat arasında internet kullanan ve 2 saatten fazla internet kullanan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

#### 4.10. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Tüm değişkenlere göre öğretmenlerin testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri nedir?” şeklinde ifade edilen dokuzuncu alt problemini test etmek için, testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık becerileri dikkate alınarak sorular gruplandırılmıştır. Gruplanan bu sorulardan alınan ortalama puanlar tüm değişkenler açısından analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 4.10.’da verilmiştir.

Testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık becerileri:

- 1.Beceri-**Geçerli bir bilimsel argüman tespit etmek (1, 8 ve 11. sorular),
- 2.Beceri-**Etkili literatür araştırması yapmak (10, 12,17, 22 ve 26. sorular),
- 3.Beceri-**Bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi (5, 9 ve 27. sorular),
- 4.Beceri-** Bir araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama (4, 13 ve 14. sorular).
- 5.Beceri-** Grafik oluşturma (15. soru),
- 6.Beceri-** Verilerin grafiksel gösterimini okumak ve yorumlamak (2, 6, 7 ve 18. sorular)
- 7.Beceri-** Olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözme(16, 20 ve 23. Sorular),
- 8.Beceri-** Temel istatistiği kavramak ve yorumlamak (3,19 ve 24. sorular),
- 9.Beceri-** Sayısal verilere dayanarak çıkarımları, tahminleri ve sonuçları doğrulamak (21, 25 ve 28. sorular),

**Tablo 4.10.** Öğretmenlerin testin ölçtüğü bilimsel okuryazarlık becerileri düzeylerinin tüm değişkenlere göre analiz sonuçları

Değişken	Gruplar	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
		Beceri	Beceri	Beceri	Beceri	Beceri	Beceri	Beceri	Beceri	Beceri
		<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>	<u>Soru</u>
		1	10	5	4	15	2	16	3	21
		8	12	9	13		6	20	19	25
		11	17	27	14		7	23	24	28
			22				18			
			26							
Cinsiyet	Kadın (N=96)	1,97	3,01	2,45	0,95	<b>0,23</b>	2,63	2,35	1,93	1,64
	Erkek (N=70)	2,02	2,87	2,33	1,04	<b>0,23</b>	2,59	2,14	1,67	1,62
Yaş	20-30 Yıl (N=70)	1,99	<b>3,13</b>	<b>2,51</b>	0,92	0,24	2,66	2,41	2,00	1,64
	31-40 Yıl (N=74)	2,07	<b>2,92</b>	<b>2,36</b>	1,09	0,20	2,59	2,18	1,77	1,73
	41-50 Yıl (N=16)	1,88	<b>2,63</b>	<b>2,31</b>	0,81	0,25	2,44	2,25	1,50	1,19
	51-60 Yıl (N=6)	1,93	<b>2,17</b>	<b>2,00</b>	0,83	0,33	3,00	1,5	1,17	1,50
Kıdem	0-5 Yıl (N=50)	2,10	2,29	2,44	0,86	0,20	2,32	2,42	1,90	1,60
	6-10 Yıl (N=52)	2,21	3,23	2,48	1,04	0,27	2,85	2,35	1,83	1,81
	11-20 Yıl (N=49)	1,88	2,84	2,29	1,10	0,16	2,55	2,06	1,86	1,59
	21 Yıl ve Üzeri (N=15)	1,93	2,46	2,26	0,86	0,40	2,93	2,13	1,40	1,26
Program Türü	Fen Bilgisi (N=133)	<b>2,04</b>	<b>3,14</b>	2,45	0,97	0,23	2,63	2,31	1,86	1,69
	Diğer (N=33)	<b>1,76</b>	<b>2,18</b>	2,18	1,03	0,24	2,52	2,09	1,64	1,39
Öğrenim	Lisans (N=132)	1,98	3,00	2,39	1,00	0,28	2,61	2,25	1,80	1,63
	Lisansüstü (N=34)	2,05	2,76	2,44	0,94	0,24	2,62	2,32	1,91	1,65
Okul Bölgesi	Kentsel (N=130)	1,98	<b>2,94</b>	2,31	0,96	<b>0,23</b>	2,60	<b>2,17</b>	<b>1,78</b>	1,55
	Kırsal (N=35)	1,97	<b>2,94</b>	2,66	0,96	<b>0,23</b>	2,57	<b>2,54</b>	<b>2,23</b>	1,66
Dergi	Evet (N=106)	2,05	<b>3,08</b>	2,44	0,97	0,25	2,70	2,34	1,90	1,64
	Hayır (N=60)	1,90	<b>2,72</b>	2,32	1,02	0,20	2,45	2,13	1,83	1,62
İnternet Kullanımı	0-2 Saat N=(123)	1,94	2,94	2,49	1,00	0,24	2,66	2,29	1,86	1,67
	> 2 Saat (N=43)	2,14	2,98	2,14	0,95	0,21	2,47	2,21	1,40	1,53

(\*Becerilerden alınabilecek maksimum puanlar: 1. beceri: 3 puan, 2. beceri: 5 puan, 3. beceri 3 puan: 4. beceri: 3 puan, 5. beceri: 1 puan, 6. beceri: 4 puan, 7. beceri:3 puan, 8. beceri: 3 puan, 9. beceri: 3 puan)

Öğretmenlerin Tablo 3.5.'de verilen çeşitli beceriler açısından gruplandırılan bu testten aldıkları puan ortalamaları ile ilgili bulgular şunlardır:

1. Beceri (Geçerli bir bilimsel argüman tespit etmek) testte 3 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 3'tür. Bulgulara göre alınan puanlar; "cinsiyet" değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=1,97$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=2,02$ ); "yaş" değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=1,99$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=2,07$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=1,88$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=1,50$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=2,10$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=2,21$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=1,88$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=1,93$ ); "program türü" değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=2,02$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=1,76$ ); "öğrenim durumu" değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=1,98$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=2,05$ ); "çalışılan okulun bulunduğu bölge" değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=1,98$ ), kırsal ( $\bar{x}=1,97$ ); "dergi" değişkenine göre evet ( $\bar{x}=2,05$ ), hayır ( $\bar{x}=1,90$ ); "internet kullanımı" değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=1,94$ ), 2-2'den fazla ( $\bar{x}=2,14$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).

2. Beceri (Etkili literatür araştırması yapmak) testte 5 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 5'tir. Bulgulara göre alınan puanlar; "cinsiyet" değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=3,01$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=2,87$ ); "yaş" değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=3,13$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=2,92$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=2,63$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=2,17$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=2,92$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=3,23$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=2,84$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=2,46$ ); "program türü" değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=3,14$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=2,18$ ); "öğrenim durumu" değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=3,00$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=2,76$ ); "çalışılan okulun bulunduğu bölge" değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=2,94$ ), kırsal ( $\bar{x}=2,94$ ); "dergi" değişkenine göre evet ( $\bar{x}=3,08$ ), hayır ( $\bar{x}=2,72$ ); "internet kullanımı" değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=2,94$ ), 2-2'den fazla ( $\bar{x}=2,98$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).

3. Beceri (Bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi) testte 3 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 3'tür. Bulgulara göre alınan puanlar; "cinsiyet" değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=2,45$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=2,33$ ); "yaş" değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=2,51$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=2,36$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=2,31$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=2,00$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl

( $\bar{x}=2,44$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=2,48$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=2,29$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=2,26$ ); “program türü” değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=2,45$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=2,18$ ); “öğrenim durumu” değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=2,39$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=2,44$ ); “çalışılan okulun bulunduğu bölge” değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=2,31$ ), kırsal ( $\bar{x}=2,66$ ); “dergi” değişkenine göre evet ( $\bar{x}=2,44$ ), hayır ( $\bar{x}=2,32$ ); “internet kullanımı” değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=2,49$ ), 2-2’den fazla ( $\bar{x}=2,14$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).

4. Beceri (Bir araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama) testte 3 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 3’tür. Bulgulara göre alınan puanlar; “cinsiyet” değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=0,95$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=1,04$ ); “yaş” değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=0,92$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=1,09$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=0,81$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=0,83$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=0,86$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=1,04$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=1,10$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=0,86$ ); “program türü” değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=0,97$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=1,03$ ); “öğrenim durumu” değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=1,00$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=0,94$ ); “çalışılan okulun bulunduğu bölge” değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=0,94$ ), kırsal ( $\bar{x}=1,09$ ); “dergi” değişkenine göre evet ( $\bar{x}=0,97$ ), hayır ( $\bar{x}=1,02$ ); “internet kullanımı” değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=1,00$ ), 2-2’den fazla ( $\bar{x}=0,95$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).

5. Beceri (Grafik oluşturma) testte 1 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 1’dir. Bulgulara göre alınan puanlar; “cinsiyet” değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=0,23$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=0,23$ ); “yaş” değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=0,24$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=0,20$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=0,25$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=0,33$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=0,20$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=0,27$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=0,16$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=0,40$ ); “program türü” değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=0,23$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=0,24$ ); “öğrenim durumu” değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=0,28$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=0,24$ ); “çalışılan okulun bulunduğu bölge” değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=0,23$ ), kırsal ( $\bar{x}=0,23$ ); “dergi” değişkenine göre evet ( $\bar{x}=0,25$ ), hayır ( $\bar{x}=0,20$ ); “internet kullanımı” değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=0,24$ ), 2-2’den fazla ( $\bar{x}=0,21$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).



6. Beceri (Verilerin grafiksel gösterimini okumak ve yorumlamak) testte 4 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 4'tür. Bulgulara göre alınan puanlar; "cinsiyet" değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=2,63$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=2,59$ ); "yaş" değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=2,66$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=2,59$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=2,44$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=3,00$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=2,32$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=2,85$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=2,55$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=2,93$ ); "program türü" değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=2,63$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=2,52$ ); "öğrenim durumu" değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=2,61$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=2,62$ ); "çalışılan okulun bulunduğu bölge" değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=2,60$ ), kırsal ( $\bar{x}=2,57$ ); "dergi" değişkenine göre evet ( $\bar{x}=2,70$ ), hayır ( $\bar{x}=2,45$ ); "internet kullanımı" değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=2,66$ ), 2-2'den fazla ( $\bar{x}=2,47$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).

7. Beceri (Olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözmeye) testte 3 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 3'tür. Bulgulara göre alınan puanlar; "cinsiyet" değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=2,35$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=2,14$ ); "yaş" değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=2,41$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=2,18$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=2,25$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=0,83$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=2,42$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=2,35$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=2,06$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=2,13$ ); "program türü" değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=2,31$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=2,09$ ); "öğrenim durumu" değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=2,25$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=2,32$ ); "çalışılan okulun bulunduğu bölge" değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=2,17$ ), kırsal ( $\bar{x}=2,54$ ); "dergi" değişkenine göre evet ( $\bar{x}=2,34$ ), hayır ( $\bar{x}=2,13$ ); "internet kullanımı" değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=2,29$ ), 2-2'den fazla ( $\bar{x}=2,21$ ) olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10.).

8. Beceri (Temel istatistiği kavramak ve yorumlamak) testte 3 madde ile ölçülmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 3'tür. Bulgulara göre alınan puanlar; "cinsiyet" değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=1,93$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=1,67$ ); "yaş" değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=2,00$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=1,77$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=1,50$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=1,17$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=1,90$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=1,83$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=1,86$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=1,40$ ); "program türü" değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=1,86$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=1,64$ ); "öğrenim durumu" değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=1,80$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=1,91$ ); "çalışılan okulun bulunduğu bölge" değişkenine göre kentsel

( $\bar{x}=1,78$ ), kırsal ( $\bar{x}=2,23$ ); “dergi” değişkenine göre evet ( $\bar{x}=1,90$ ), hayır ( $\bar{x}=1,69$ ); “internet kullanımı” değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=1,89$ ), 2-2’den fazla ( $\bar{x}=1,60$ ) olduğu görölmektedir (Tablo 4. 10.).

9. Beceri (Sayısal verilere dayanarak çıkarımları, tahminleri ve sonuçları doğrulamak) testte 3 madde ile ölçölmektedir. Bu beceriye ait alınabilecek toplam puan 3’tür. Bulgulara göre alınan puanlar; “cinsiyet” değişkenine göre kadın öğretmen ( $\bar{x}=1,64$ ), erkek öğretmenler ( $\bar{x}=1,62$ ); “yaş” değişkenine göre 20-30 yıl ( $\bar{x}=1,64$ ), 31-40 yıl ( $\bar{x}=1,73$ ), 41-50 yıl ( $\bar{x}=1,19$ ), 51-60 yıl ( $\bar{x}=1,50$ ); kıdem değişkenine göre 0-5 yıl ( $\bar{x}=1,60$ ), 6-10 yıl ( $\bar{x}=1,81$ ), 11-20 yıl ( $\bar{x}=1,59$ ), 21 ve üzeri ( $\bar{x}=1,26$ ); “program türü” değişkenine göre fen bilgisi ( $\bar{x}=1,69$ ), diğer bölümler ( $\bar{x}=1,39$ ); “öğrenim durumu” değişkenine göre lisans ( $\bar{x}=1,63$ ), lisansüstü ( $\bar{x}=1,65$ ); “çalışılan okulun bulunduğu bölge” değişkenine göre kentsel ( $\bar{x}=1,55$ ), kırsal ( $\bar{x}=1,66$ ); “dergi” değişkenine göre evet ( $\bar{x}=1,64$ ), hayır ( $\bar{x}=1,62$ ); “internet kullanımı” değişkenine göre 0-2 saat ( $\bar{x}=1,67$ ), 2-2’den fazla ( $\bar{x}=1,53$ ) olduğu görölmektedir (Tablo 4. 10.).

## V. BÖLÜM

### 5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, Sakarya ilinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri çeşitli değişkenler (cinsiyet, yaş, kıdem, mezun olunan okul türü, öğrenim durumu, çalıştığı okulun bulunduğu bölge, düzenli olarak takip ettiği bilimsel dergi/bilim sitesi ve internet kullanım süresi) açısından incelenmiştir. Çalışma Sakarya ilinde görev yapmakta olan 166 fen bilimleri öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmada ortaya çıkan önemli sonuçlar literatür ışığında aşağıda tartışılmıştır.

#### 5.1. Araştırmanın Ana Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bilim okuryazarlığı, tanımı üzerinde tam bir görüş birliğine varılmamakla birlikte bilimin doğasını, temel kavram, teori ve hipotezlerini bilme, bilimsel bilgiler ile kişisel görüş arasındaki farkı algılama, bilimsel verileri anlama ve yorumlama, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini kavrama, günlük yaşamda ve bireysel karar verme süreçlerinde bilimin yönteminden yararlanma ve bilimsel araştırmalara dayalı bilgiler üretebilme olarak tanımlanabilir (DeBoer, 2000; Tan ve Temiz, 2003; Anagün, 2008). Tanımda yer alan beceriler, bilim okuryazarı bireylerin sahip olduğu becerileri ifade eder. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasında bilim okuryazarı olarak yetişmiş fen bilimleri öğretmenlerinin rolü büyüktür. Bu bağlamda, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada, Sakarya ilinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini belirlemek amaçlanmış ve bu amaçla literatürde yer alan 28 maddeden oluşan bir test (TOSLS), dilimize uyarlanmış (BOBT) ve geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından sonra 166 fen bilimleri öğretmenine uygulanmıştır. Testten alınabilecek en yüksek puan 28'dir. Elde edilen verilerin analizi, öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri puan ortalamalarının ( $\bar{x}=16,95$ ) olduğunu ve bu değer %60,5'e karşı geldiğini göstermiştir (Tablo 4.1.). Bu sonuç, sadece öğrencilerin değil, öğrenme sürecinin önemli

bir unsuru olan fen bilimleri öğretmenlerinin de bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri açısından yeterli seviyede olmadığını ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, sınırlı sayıda çalışma olduğu ve çalışma sonuçlarının bu araştırmada ortaya çıkan genel sonuçla (%60,5) benzerlik gösterdiği görülmüştür. Örneğin, Işık Terzi (2008) fen ve sınıf öğretmenlerin fen okuryazarlık düzeylerini karşılaştırdığı çalışmasında, fen öğretmenlerinin fen okuryazarlık testinden aldıkları puan ortalamasının ( $\bar{x}=63,47$ ) sınıf öğretmenlerinin puan ortalamasına ( $\bar{x}=45,45$ ) göre anlamlı düzeyde farklı olduğunu belirlemiştir. Bu sonuca göre, fen öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyi açısından sınıf öğretmenlerinden daha başarılı olduğunu ancak bu başarının yeterli olmadığını ifade etmiştir. Çin’de ilköğretim okullarında fen öğretmenleri ile 2003-2013 yılları arasında yapılan boylamsal bir çalışmada, öğretmenlerin temel bilimsel okuryazarlık düzeylerinin düşük seviyelerde olduğu ve bilimsel olmayan öğretim davranışlarının değişmediği gösterilmiştir (Zhang, ve diğerleri., 2016). Bilimsel okuryazarlığı fen öğretmenlerinin bakış açısıyla inceleyen Rubini ve diğerleri (2016), 25 fen öğretmenine bir bilimsel okuryazarlık testi uygulamış ve onlarla mülakatlar gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucuna göre, öğretmenlerin %20 sinin düşük, %65’nin orta ve %15’nin ise yüksek bilimsel okuryazarlık düzeyine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, araştırma sonucumuzla paralellik göstermektedir. Geleceğin öğretmenleri olan ve çeşitli fakültelerde öğrenim gören öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların, öğretmenlerle yapılan çalışmalara kıyasla literatürde sayıca daha fazla olduğu görülmüştür. Yapılan bu çalışmalarda, fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile ilgili farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin, Ulutaş (2009), çalışmasında öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini “yeterli düzeyde” bulurken, Özdemir (2010) yeterli düzeyde bulmamıştır. Benzer şekilde, Bacanak (2002), matematik ve fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında, öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerini düşük seviyede bulmuştur. Öte yandan, Çelik (2016), 20 farklı üniversiteden 923 katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışmasında, fen bilimleri öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun yüksek seviyede (%59,6), bir kısmının ise çok yüksek seviyede (%37,7) evrensel bilim okuryazarlığı düzeyine sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Cavas ve diğerleri (2013), da

fen öğretmen adaylarının cinsiyetlerine ve üniversitedeki yıllarına bakılmaksızın yeterli düzeyde bilimsel okuryazarlığa sahip olduğunu belirlemiştir. Yurt dışında bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da yurt içi çalışmalara benzer farklı sonuçlar bulunmuştur. Chin (2005) ve Flores (2019), fen öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarda, öğretmen adaylarının temel bilimsel okuryazarlık düzeylerinin tatminkar düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, Chin (2005), öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin; fen, teknoloji ve toplum ilişkisi alt boyutunda en yüksek, bilimin doğası alt boyutunda ise en düşük düzeyde olduğunu belirlemiştir.

Yukarıdaki çalışmalar, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri açısından fen öğretmenlerine göre genel olarak daha iyi durumda olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda da fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin orta seviyenin biraz üzerinde olmakla birlikte yeterli düzeyde olmaması, bu sonuç ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamıza katılan öğretmenlerin eğitim, yaş ve kıdem gibi profillerinin farklı olması bu sonuca yol açan bazı nedenler arasında sayılabilir. Ayrıca, öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında veya fen bilimleri öğretmeni olarak atandıktan sonra bilimsel okuryazarlık düzeyi ile ilgili yeterli hizmet öncesi veya hizmet içi eğitim almamış olmaları da bu sonucun nedenleri arasında olabilir. Öte yandan, literatüre göre bilimsel okuryazarlık düzeyleri açısından öğretmen adaylarının genel olarak daha başarılı olması, eğitimleri sırasında konu ile ilgili en güncel bilgileri edinmeleri ve bilgilerinin taze olmasından kaynaklanabilir.

## 5.2. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik düzenlenmişti. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları cinsiyet değişkeni açısından hesaplanmış ve kadın öğretmenlerin ( $\bar{x}=17,22$ ), erkek öğretmenlerin ise ( $\bar{x}=16,57$ ) ortalamalara sahip olduğu belirlenmişti (Tablo 4.2). Yapılan bağımsız örneklem t testi analizi, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı

bir farklılık olmadığını ( $t(164)=0,908$ ,  $p>.05$ ) ortaya çıkarmıştır. Bu durum, kadın ve erkek fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Literatür incelendiğinde, araştırma sonucumuz ile paralel sonuçların elde edildiği çalışmalara rastlanmıştır. Duruk (2012) ve Işık Terzi (2008) yapmış oldukları çalışmalarda fen okuryazarlığı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan, literatürde çalışmamızda ortaya çıkan sonuçtan farklı sonuçların elde edildiği ve öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalara da rastlanmıştır. Örneğin; Keskin, Tezel, Acat (2016), Çal (2015), Tezgören (2015) ve Yolağiden (2017) ilk ve orta öğretimde okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini incelemiş ve kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fen öğretmen adayları ile yürütülen diğer bazı çalışma sonuçlarına göre de, bilimsel okuryazarlık düzeyi kız öğrenciler lehine daha yüksek bulunmuştur (Çelik, 2016; Ulutaş, 2009). Bazı çalışmalarda ise, erkek öğretmen adayları lehine sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Bacanak (2002), mevcut fen bilgisi öğretim programıyla öğrenim gören öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini ve fen okuryazarlıklarının çeşitli değişkenlerle olan ilişkisini incelediği çalışmasında, fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim görmekte olan erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre fen okuryazarlık testinden daha yüksek puan aldıklarını ortaya koymuştur.

Yukarıdaki çalışmalar, cinsiyet değişkenine göre fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında genel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını, öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmekle birlikte farklılığın olduğu durumlarda sonucun genellikle kadınlar lehine olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızda ortaya çıkan bulgularla paralellik göstermektedir. Özellikle kadın öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerisi puan ortalamasının erkeklere göre çok az yüksek olması literatürdeki araştırma sonuçları ile uyumludur. Bu durum, kadın öğretmenlerin mesleklerini daha benimsemiş ve dolayısıyla mesleki bilgilerle daha ilgili olmalarından kaynaklanabilir.

### 5. 3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları üzerinden tek yönlü varyans analizi yapılmış ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4.3). Bu sonuç, öğretmenlerin yaş grupları ile bilimsel okuryazarlık beceri testi puan ortalamaları arasında doğrusal bir ilişki olmadığını göstermektedir.

Bilimsel okuryazarlık kavramının eğitim sistemimizde yer alması henüz yeni sayılır. Derman (2014), bilimsel okuryazarlığın tesisinde fen öğretim programlarının rolünü ele aldığı çalışmasında, dünyadaki gelişmeler ve paradigmatik dönüşümlerin ülkemizde fen eğitimi alanında yapılan reform hareketlerini etkilediğini ve bu gelişmelerin ülkemizde resmi ilköğretim fen öğretim programlarına yansımalarının 2004 yılında yapılan program değişikliği (MEB, 2004) ile gündeme geldiğini belirtmiştir. Dolayısıyla, araştırmamızdan beklenen sonuç genç öğretmenlerin diğer meslektaşlarına göre daha yüksek bilimsel okuryazarlık beceri puanlarına sahip olmasıdır. Fakat, böyle bir sonuca ulaşamaması şaşırtıcı olmakla birlikte benzer bir sonuç Işık Terzi (2008) nin sınıf ve fen ve teknoloji öğretmenlerini fen okuryazarlığı açısından karşılaştırdığı çalışmasında da elde edilmiştir. Işık Terzi (2008) yaptığı çalışmada, 30-35 yaş aralığındaki fen öğretmenlerinin en yüksek puan ortalamasına sahip olduğunu fakat genel olarak fen öğretmenlerinin yaşları ile fen okuryazarlık seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirlemiştir.

Bilimsel okuryazarlık konusunda literatürde fen öğretmen adayları ile yapılan çok sayıda çalışma olmasına karşın, fen öğretmenleri ile yapılan çok sınırlı sayıda çalışma olması ve bu çalışmalarda da yaş değişkeninin ayrıca ele alınmamış olması, araştırma sonucumuzu literatür sonuçları ile karşılaştırmayı sınırlamaktadır. Bununla birlikte, yaş değişkenine göre öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmaması; yaşlarına bakılmaksızın tüm öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık konusuna yeterli olarak eğilmemelerinden, lisans eğitimleri sırasında konu

ile ilgili yeterli eğitim almamış olmalarından veya öğretmenliğe atandıktan sonra konu ile ilgili çok sınırlı veya hiçbir hizmet içi eğitim almamış olmalarından kaynaklanabilir.

#### 5. 4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında kıdem değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları üzerinden tek yönlü varyans analizi yapılmış ve kıdem değişkenine göre gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.4). Bu sonuç, yaş değişkeni sonucu ile paralellik göstermektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının kıdem değişkenine göre farklılık göstermemesi aslında beklenen bir sonuç değildir. Yukarıda da değinildiği gibi, bilimsel okuryazarlık kavramının eğitim sistemimizde henüz yeni sayılabilecek bir kavram olarak yer alması, bu testten alınabilecek puan ortalamalarının kıdemi daha az olan öğretmenler lehine anlamlı farklılık göstermesine yol açmalıydı. Ancak, araştırmamızda böyle bir sonucun ortaya çıkmaması, öğretmenlerin hizmet öncesi ve sonrası bilimsel okuryazarlık konusu ile ilgili yeterli veya uygun bir eğitim almamış olmaları, öğrendikleri bilgileri uygulamaya dönüştürememeleri ve/veya bu konuya ilgilerinin yeterli düzeyde olmaması ile açıklanabilir. Araştırmamızdan elde edilen sonuç, başka bir açıdan ele alındığında, lisans düzeyinde yapılan program değişiklik ve yeniliklerinin az kıdemli fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri üzerinde çok etkili olmadığını göstermektedir. Öte yandan, Altun-Yalçın, Açışlı ve Turgut (2011), eğitim fakültelerinin bilimsel okuryazarlığı geliştirmeye yönelik etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğunu belirlemişler ve dolayısıyla eğitim fakültesinde yapılan eğitimin, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini geliştirdiği sonucuna varmışlardır. Yavuz (2018), ilkokul ve ortaokulda çeşitli alanlarda çalışan öğretmenlerden oluşan bir grupla odak grup görüşmesi gerçekleştirmiş ve öğretmenlerin “bilimsel okuryazarlık” kavramını önemli ve faydalı bulduklarını fakat birçoğunun, kendini birçok konuda yetersiz olarak gördüklerini



belirlemiştir. Ayrıca çalışmada, öğretmenlerin TUBİTAK ve MEB tarafından bireylerin bilimsel okuryazarlıklarının geliştirilmesi ile ilgili çalışmalarını yetersiz buldukları, okul müdürlerinin liyakate uygun olarak seçilmediği için bilimsel okuryazarlık konusunda öğretmenlere destek olmaktan ziyade sorun çıkardıklarını ve zümre başkanlığının ise evrak üzerinde bir konum olarak kalmaktan öteye gidemediğini düşündükleri belirlenmiştir. Bangladeşli öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık konusundaki bakış açılarını belirlemeye yönelik yapılan bir çalışma ise, araştırmaya katılan öğretmenlerin bir dizi bilimsel okuryazarlık perspektifine sahip olmalarına rağmen, pratikte, perspektiflerini sınıf öğretimi uygulamalarına dönüştürme konusunda sınırlı kapasite gösterdiklerini ortaya koymuştur (Sarkar ve Corrigan, 2014). Bu bulgular, öğretmenlerin hizmet sonrası bilimsel okuryazarlık konusu ile ilgili yeterli veya uygun eğitim almamış olmaları veya öğrendikleri bilgileri uygulamaya dönüştürememeleri yorumlarımızı destekler niteliktedir. Sonuç olarak, kıdem değişkeni ile ilgili olarak bilimsel okuryazarlık konusunda fen öğretmenleri ile yapılan çalışmalara rastlanmamış olması, araştırma bulgumuzu literatür bulguları ile karşılaştırmayı sınırlandırmıştır.

##### 5. 5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında mezun olunan lisans programı değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları mezun olunan lisans programı değişkeni açısından hesaplanmış ve fen bilimleri öğretmenlerin ( $\bar{x}=17,37$ ), diğer öğretmenlerin ise ( $\bar{x}=15,24$ ) ortalamalara sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5). Yapılan bağımsız örneklem t testi analizi, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ( $t(164)= 2,45, p<.05$ ) bulunduğunu ve bu farkın fen bilimleri öğretmenleri lehine olduğunu göstermiştir.

Literatür incelendiğinde, araştırma desenimizle tam olarak benzerlik göstermese de araştırma sonucumuzla paralellik gösteren bazı sonuçlara rastlanmıştır. Örneğin, Işık Terzi (2008), fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek fen

okuryazarlık düzeyine sahip olduğunu belirlemiştir. Akgün (2010), sınıf ve fen bilimleri öğretmen adaylarının fen laboratuvarına ilişkin görüşlerinin bilim okuryazarlığı ile ilişkisini incelediği çalışmasında, sonuçların fen bilimleri öğretmenleri lehine anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durumun nedeni olarak, fen bilimleri öğretmen adaylarının müfredat gereği fen laboratuvarıyla daha fazla ilgili olmalarını göstermiştir. Öte yandan, literatürde araştırma sonucumuzdan farklı sonuçlara da rastlanmıştır. Örneğin, Yolagiden (2017) fen bilimleri ve sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini araştırdığı çalışmasında, sınıf ve fen bilimleri öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri arasında bir anlamlı bir farklılık olmadığını belirlemiştir.

Günümüzde fen bilimleri öğretmen atamaları alan dışından yapılmamaktadır. Ancak 2003 yılına kadar diğer alanlardan (fizik, kimya ve biyoloji öğretmenliği, kimya ve fizik mühendisliği, fizik, kimya ve biyoloji bölümü) mezun olan öğretmenlerin fen bilimleri öğretmeni olarak atandığı bilinmektedir (Koçak ve Kavak, 2014). Araştırmamızda ortaya çıkan sonuç, diğer programlardan mezun olan öğretmenlerin fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olan öğretmenlere göre, bilimsel okuryazarlık ile ilgili yeterli bir lisans eğitimi almamış olabileceklerini düşündürmektedir. Ayrıca, diğer programlardan mezun olan öğretmenlerin (özellikle fen-edebiyat fakültelerinin fen alanlarından) kendilerini profesyonel bir fen öğretmeni olarak görmeme veya fen öğretmenliğini benimseyememe gibi olası tutumları da bilimsel okuryazarlık konusunda kendilerini geliştirmede isteksizliğe yol açmış olabilir. Salih, Paliç ve Akdeniz (2013)'in fen ve teknoloji öğretmenlerinin profesyonel öğretmenliğe ilişkin algılarını araştırdıkları çalışmada, çalışmaya katılan fen ve teknoloji öğretmenlerinin çoğunun kendilerini profesyonel bir öğretmen olarak algılamadıkları ve profesyonelliğin zamanla oluşabileceği şeklinde bir düşüncüyü benimsedikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bu durumun sadece fen ve teknoloji öğretmenleri için değil diğer branşlardaki öğretmenler için de geçerli olduğu ileri sürülmüştür. Bu sonuçlar, kendini profesyonel bir fen öğretmeni olarak görmeme yorumunun yalnızca diğer branşlardan gelen fen öğretmenleri için değil, fen ve teknoloji öğretmenleri için de söz konusu olabileceğini göstermektedir.

## 5. 6. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın beşinci alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında öğrenim durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik düzenlenmişti. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları öğrenim durumu değişkeni açısından hesaplanmış ve lisans mezunu öğretmenlerin ( $\bar{x}=16,93$ ), lisansüstü mezunu öğretmenlerin ise ( $\bar{x}=17,00$ ) ortalamalara sahip olduğu belirlenmişti (Tablo 4.6). Yapılan bağımsız örneklem t testi analizi, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ( $t(67,11) = -.093, p > .05$ ) ortaya çıkarmıştır. Bu durum, lisans ve lisansüstü mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık becerilerinin benzer düzeylerde olduğunu ve lisansüstü eğitim yapmanın bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin artmasına katkıda bulunmadığını göstermektedir. Başta sürpriz bir sonuç olarak görülebilecek bu durum, aslında çok da beklenmeyen bir sonuç değildir. Çünkü, ülkemizde çeşitli enstitülerde verilen lisansüstü fen eğitimi sırasında bilimsel okuryazarlık kavramı üzerinde ne derece durulduğu bilinmemektedir ve kişiler genellikle tez konuları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Dolayısıyla, kişinin ilgisi yoksa tezinde bilimsel okuryazarlık kavramını çalışmamış olabilir. Bu ise, onun bilimsel okuryazarlık beceri düzeyi açısından lisans mezunu bir fen öğretmeni ile aynı düzeyde olmasına yol açmış olabilir.

Ulaşılabilen literatür tarandığında, lisans ve lisansüstü mezunu fen öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, öğrenim durumu değişkeni bağlamında ortaya çıkan araştırma sonucumuzu literatür sonuçları ile karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

## 5. 7. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın altıncı alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında okul bölgesi değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik düzenlenmişti. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla

fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları okul bölgesi değişkeni açısından hesaplanmış ve kentsel bölgelerde görev yapan öğretmenlerin ( $\bar{x}=16,78$ ), kırsal bölgelerde görev yapan öğretmenlerin ise ( $\bar{x}=17,57$ ) ortalamalara sahip olduğu belirlenmişti (Tablo 4.7). Yapılan bağımsız örneklem t testi analizi, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ( $t(92,27)=-1,23$ ,  $p>.05$ ) ortaya çıkarmıştır. Buna göre, kentsel ve kırsal bölgelerde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Bu sonuç, öğretmenlerin görev yaptığı okulun bulunduğu bölgenin, bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini etkilemediğini göstermektedir. Bu duruma, günümüzde bireylerin iletişim teknolojileri sayesinde her türlü bilgiye ulaşmalarının kolaylaşması neden olabilir.

Literatür incelendiğinde, bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri konusunda okul bölgesi değişkenine göre fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmalara rastlanılmamış, ancak öğrencilerle ilgili benzer bazı çalışmalara rastlanılmıştır. Örneğin, Keskin (2008), ilköğretim 2. kademe öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini incelediği çalışmada orta ve yüksek sosyal çevrede bulunan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyesinin daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde, Soysal (2011) yaptığı çalışmada, sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyin yüksek olduğu okullarda eğitim gören bireylerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden daha yüksek puan aldıklarını göstermiştir. Bu araştırmalardan ortaya çıkan sonuçlar, araştırma sonucumuzla kıyaslandığında, okulun sosyal çevresinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini olumlu yönde etkilediğini fakat öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri üzerinde bir etkisi olmadığını göstermektedir.

#### 5. 8. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın yedinci alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik düzenlenmişti. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan

ortalamları bilimsel dergi/site takip etme değişkeni açısından hesaplanmış ve bilimsel dergi/site takip etme durumunu “evet” olarak yanıtlayan öğretmenlerin ( $\bar{x}=17,38$ ), bilimsel dergi/site takip etme durumunu “hayır” olarak yanıtlayan öğretmenlerin ise ( $\bar{x}=16,18$ ) ortalamalara sahip olduğu belirlenmişti (Tablo 4.8). Yapılan bağımsız örneklem t testi analizi, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ( $t(167)=1,67, p>.05$ ) ortaya çıkarmıştır. Buna göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin, bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre birbirine yakın olduğu söylenebilir. Bilimsel dergi/site takip etme, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini etkileyebilecek önemli bir değişkendir. Ancak, bu araştırmada böyle bir sonuca ulaşılabilmesi, bilimsel dergi ya da site takip ettiğini belirten fen bilimleri öğretmenlerinin okuduklarını eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmemiş veya özümseyememiş olmaları ile ilişkili olabilir.

Literatür tarandığında, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini bilimsel dergi/site takip etme değişkenine göre ele alan sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Örneğin, Işık Terzi (2008) alışmasında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin alanlarında süreli veya süresiz yayın takip etme durumlarının fen okuryazarlık düzeylerini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, araştırma sonucumuzla paralellik göstermektedir. Bu konuda fen öğretmen adayları ile yapılan bazı çalışma sonuçları da araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir. Yolagiden (2017) ve Yakar (2010) fen öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarda, bilimsel dergi takip etme davranışının fen okuryazarlığı üzerinde bir herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Diğer yandan, öğrencilerle yapılan bazı çalışmalarda ise farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Aslanyavrusu (2013), 9. sınıf öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemeye yönelik gerçekleştirdiği çalışmasında, dergi/bilim sitesi takip eden ve etmeyen öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu da araştırma sonucumuzu desteklemektedir. Süren (2008), Keskin ve diğerleri (2016) ile Selim (2013) öğrencilerle yaptıkları çalışmalarda, bilimsel okuryazarlık düzeyinin, bilimsel dergi takip edenlerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna varmışlardır. Bu sonuç ise, diğer sonuçların aksine araştırma sonucumuzla örtüşmemektedir.

## 5. 9. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın sekizinci alt problemi fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında internet kullanımı değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik düzenlenmişti. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerinin BOBT'den aldıkları puan ortalamaları internet kullanımı değişkeni açısından hesaplanmış ve 0-2 Saat arasında internet kullanan öğretmenlerin ( $\bar{x}=17,19$ ), 2 saatten fazla internet kullanan öğretmenlerin ise ( $\bar{x}=16,26$ ) ortalamalara sahip olduğu belirlenmişti (Tablo 4.9). Yapılan bağımsız örneklem t testi analizi, grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ( $t(167) = 1,16, p > .05$ ) ortaya çıkarmıştır. Buna göre, internet kullanım süresinin, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farka yol açmadığı söylenebilir. İnternet, bilimsel amaçla ve etkili kullanıldığında öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerini olumlu yönde etkileyebilecek bir araç haline gelebilir. İnternet yoluyla fen eğitimi ile ilgili birçok yazılı, görsel, işitsel, görsel-işitsel materyale ve bilimsel yayınlara ulaşılabilir. Ancak, araştırmada böyle bir sonuca ulaşamaması, internetin bilimsel amaçlar için kullanılmış olması ya da etkili kullanılmamış olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca, bazı kıdemli fen öğretmenlerinin bilgisayar okuryazarlıklarının düşük düzeylerde olması da bu sonucun ortaya çıkmasına katkıda bulunmuş olabilir. Öğretmenlerin FATİH projesi hakkındaki algılarını belirlemeye yönelik MEB tarafından hazırlanan bir raporda (Demirbaş, Maden ve Sayın, 2015), en düşük internet kullanımının 21 yıl ve üstü kıdeme sahip öğretmenlerde görüldüğünün belirtilmesi bu yorumu desteklemektedir.

Literatür incelendiğinde, bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri konusunda internet kullanımı değişkenine göre fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmalara rastlanılmamış, ancak öğretmen adayı ve öğrencilerle yapılan bazı benzer çalışmalara rastlanılmıştır. Yakar (2010), Türkiye'nin beş farklı bölgesindeki üniversitelerde eğitim gören 4. sınıf fen bilimleri öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada bu çalışma ile benzer sonuçlara ulaşmıştır. Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Beş üniversiteden dördünde eğitim gören öğretmen adaylarının internet kullanım sıklığının bilimsel

okuryazarlık düzeyi üzerinde bir etkisinin olmadığını, yalnızca bir üniversitede eğitim gören öğretmen adaylarının internet kullanım sıklığının fen okuryazarlık düzeyleri üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Aslanyavrusu (2013), araştırma yapmak amacı ile internete bağlanan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşırken; Çal (2015), öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini karşılaştırdığı çalışmasında bilgisayar ve internet kullanma davranışının bilimsel okuryazarlığa olumlu etki ettiğini ifade etmiştir. Bu araştırmalardan ortaya çıkan sonuçlar, öğretmenlerden öğrencilere doğru gidildikçe internet kullanımının bilimsel okuryazarlık düzeyini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin öğretmenlere göre yeniliklere ve yeni öğrenmelere daha açık olmasıyla açıklanabilir.

#### 5. 10. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi tüm değişkenlere göre öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin ne olduğunu belirlemeye yönelik düzenlenmişti. Bu probleme yanıt bulmak amacıyla BOBT'nin ölçtüğü her beceri için alınan puan ortalamaları tüm değişkenler açısından ayrı ayrı hesaplanmış ve sonuçlar tablo haline getirilmiştir (Tablo 4. 10).

Aşağıda her beceri için hesaplanan puan ortalamalarından elde edilen sonuçlar, araştırmada incelenen her değişken açısından ayrı ayrı ele alınarak tartışılmıştır.

Araştırmada **1. Beceri** olarak ifade edilen “**Geçerli bir bilimsel argüman tespit etmek**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve genel olarak 2 puan etrafında dağılım gösterdiği, en yüksek puan ortalamasının 6-10 yıl kıdemdeki öğretmenlere ( $\bar{x}=2,21$ ), en düşük olanın ise 51-60 yıl yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=1,50$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 3 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin geçerli bir bilimsel argümanı tespit etmek konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %73,67 ile %50 arasında değişim gösterdiği söylenebilir. En çarpıcı değişimler ise, program türü ve yaş değişkenlerinde gözlenmiştir.

Branş değişkenine göre, fen bilimleri öğretmenlerinin puan ortalamasının ( $\bar{x}=2,04$ ) diğer branşların puan ortalamasından ( $\bar{x}=1,76$ ) yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, fen bilimleri alanından mezun olan öğretmenlerin geçerli bir bilimsel argümanı tespit edebilme beceri düzeylerinin diğer alanlardan mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinden yüksek olduğunu göstermektedir. Yaş değişkenine göre; fen bilimleri öğretmenlerinin puan ortalamalarının genel olarak yaşla birlikte azaldığı ve en düşük puan ortalamasının 51-60 yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=1,76$ ), en yüksek puan ortalamasının ise 31-40 yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=2,07$ ) ait olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, geçerli bir bilimsel argüman tespit etme becerisi bağlamında yaş değişkenine göre en başarılı grubun 31-40 yaş grubu öğretmenler olduğunu göstermektedir. Bu yaş grubu öğretmenler, 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenlere denk gelmektedir. Bu sonuçlar, puan ortalamaları açısından kıdem ve yaş değişkenleri arasında paralellik olduğunu da göstermektedir.

Araştırmada **2. Beceri** olarak ifade edilen “**Etkili literatür araştırması yapmak**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının 2 ile 3 puan arasında dağılım gösterdiği, en yüksek puan ortalamasının 6-10 yıl kıdemdeki öğretmenlere ( $\bar{x}=3,23$ ), en düşük olanın ise 51-60 yıl yaş grubu öğretmenlerle ( $\bar{x}=2,17$ ) “Diğer” grubunda yer alan öğretmenlere ( $\bar{x}=2,18$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 5 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin etkili literatür araştırması yapmak konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %64,6 ile %43,4 arasında değişim gösterdiği söylenebilir. Bu puan ortalamalarının 1. Beceri puan ortalamalarından düşük olması, öğretmenlerin etkili literatür araştırması yapma konusundaki yeterli olmayan eğitimlerinin bir sonucu olabilir. Bu beceri ile ilgili en çarpıcı değişimler ise, yine program türü ve yaş değişkenlerinde gözlenmiştir. Program türü değişkenine göre, fen bilimleri öğretmenlerinin puan ortalamasının ( $\bar{x}=3,14$ ) diğer branşların puan ortalamasından ( $\bar{x}=2,18$ ) yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, diğer alanlardan mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin etkili literatür araştırması yapabilme becerisi konusunda eksiklerinin olduğu göstermektedir. Yaş değişkenine göre; fen bilimleri öğretmenlerinin puan ortalamalarının yaşla birlikte hızla azaldığı ve en düşük puan ortalamasının 51-60 yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=2,17$ ), en yüksek puan ortalamasının ise 20-30 yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=3,13$ ) ait olduğu ortaya çıkmıştır. Genç öğretmenlerin



daha yüksek puan ortalamalarına sahip olması, bu öğretmenlerin üniversite eğitimleri sırasında aldıkları araştırma yöntemleri dersinde etkili literatür araştırması yapmayı öğrenmiş olmalarından kaynaklanabilir.

Araştırmada 3. **Beceri** olarak ifade edilen “**Bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve genel olarak 2 puan etrafında dağılım gösterdiği, en yüksek puan ortalamasının “kırsal” bölgede görev yapan öğretmenlere ( $\bar{x}=2,66$ ), en düşük olanın ise 51-60 yıl yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=2,00$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 3 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %88,67 ile %66,7 arasında değişim gösterdiği söylenebilir. Bilimsel okuryazarlık, popüler basında bilim hakkında ortaya konulan makaleleri severek okumayı ve bunların sonuçlarının geçerliği hakkında sosyal konuşmalarda yer almayı sağlar (NRC, 1996). Bu çalışmanın sonuçları göre; program türü, okul bölgesi, internet kullanımı, yaş ve kıdem değişkenlerinde çarpıcı değişimler gözlenmiştir. Bilimsel bilgilerin kullanımının ve yanlış kullanımının değerlendirilmesi becerisi bağlamında program türü değişkenine göre, fen bilimleri öğretmenlerinin puan ortalamalarının “Diğer” grubunda yer alan öğretmenlerin puan ortalamasından yüksek olduğu; benzer biçimde okul bölgesi değişkenine göre, “kırsal” bölgede görev yapan öğretmenlerin kentsel bölgede görev yapan meslektaşlarından daha yüksek puan ortalamalarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, internet kullanımı değişkenine göre, 0-2 saat internet kullanan öğretmenlerin puan ortalamalarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar; fen bilimleri öğretmenlerinin lisans eğitimlerinin, kırsal bölgede görev yapan öğretmenlerin ise öğrencileri ve dolayısıyla meslekleri ile daha ilgili olmalarının bu becerideki başarıları üzerinde etkili olduğu düşünülebilir. Bu beceriden alınan en yüksek puan ortalamasının “kırsal” bölgede görev yapan öğretmenlere ait olması da bu değerlendirmemizi desteklemektedir. Daha kısa süreler internet kullanan öğretmenlerin puan ortalamalarının daha yüksek olması ise, interneti etkili kullanmış olmaları ile açıklanabilir. Araştırmanın öne çıkan sonuçlarından biri de şu ana kadar değerlendirilen her üç beceride de öğretmenlerde yaşı artışı ile birlikte beceri düzeyi puanlarının düşmesi ve en düşük puan

ortalamasının 51-60 yıl yaş grubu öğretmenlere ait olmasıdır. Emekliliği yaklaşmış veya emekli olabilecek durumdaki bu yaş grubu öğretmenlerin fen eğitimine yönelik motivasyon ve ilgilerinin giderek azalmış olması bu sonucun ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Bu becerinin ölçüldüğü sorular incelendiğinde, bilimsel etiğe atıfta bulunulduğu görülmektedir. Bilimsel ve etik değerleri öğrencilere kazandıran programın uygulayıcısı olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilere iyi bir model olması bilim eğitimi açısından önemlidir (Gökdere ve Çepni, 2003).

Araştırmada 4. **Beceri** olarak ifade edilen “**Bir araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının genellikle birbirine yakın ve çok düşük olduğu, en yüksek puan ortalamasının 11-20 kıdeme sahip öğretmenlerle ( $\bar{x}=1,1$ ) 31-40 yıl yaş grubundaki öğretmenlere ( $\bar{x}=1,09$ ), en düşük olanın ise 41-50 yıl yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=0,81$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 3 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma desenlerinin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %36,67 ile %27 arasında değiştiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, şu ana kadar incelenen tüm diğer beceri sonuçlarından düşüktür. Bu durum, fen bilimleri öğretmenlerinin bu beceri açısından başarısız olduğunu ortaya koymaktadır. Laçın Şimşek (2010)’in öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışma sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Laçın Şimşek (2010), katılımcıların karşılaştıkları bir deneyin amacını ve temel bilimsel süreç becerilerini tespit etmede başarılı olduklarını, ancak değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, verileri kullanma ve model oluşturma becerilerini tespit etmede problem yaşadıklarını ortaya koymuştur.

Araştırmada 5. **Beceri** olarak ifade edilen “**Grafik oluşturma**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının genellikle birbirine yakın ve ortalamayı altında olduğu, en yüksek puan ortalamalarının 21 yıl ve üzeri kıdeme sahip öğretmenlerle ( $\bar{x}=0,4$ ) lisans mezunu ( $\bar{x}=0,28$ ) ve 51-60 yıl yaş grubundaki öğretmenlere ( $\bar{x}=0,33$ ); en düşük olanların ise 31-40 yıl yaş grubundaki öğretmenlerle ( $\bar{x}=0,2$ ) 0-5 yıl ( $\bar{x}=0,2$ ) ve 11-20 yıl kıdeme sahip öğretmenlere ( $\bar{x}=0,16$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo

4.10). Bu bulgular, genç öğretmenlerin en tecrübeli meslektaşlarına göre grafik oluşturma becerisi konusunda daha başarısız olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, öğretmenlik tecrübesinin bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülebilir. Aydın ve Tarakçı (2018)'nin çalışma sonuçları da bu sonuçla benzerlik göstermektedir. Çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik oluşturma, grafikleri anlama ve yorumlama konularında zorlandıkları belirlenmiştir. Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 1 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin grafik oluşturma konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %40 ile %16 arasında değişim gösterdiği ve genel olarak oldukça düşük seviyelerde olduğu söylenebilir. Bu beklenmeyen sonuç, fen bilimleri öğretmenlerinin matematiksel becerilerinin yeterli düzeyde olmaması ile ilişkilendirilebilir. Grafik oluşturma becerisi, matematiksel beceriler ile yakından ilişkilidir (Parmar ve Signer, 2005; Pala, 2011). Matematiksel becerilerden yoksun bireyler grafiklerde de başarılı olamayabilir (Coştu, Ercan & Coştu, 2017).

Araştırmada 6. **Beceri** olarak ifade edilen “**Verilerin grafiksel gösterimini okumak ve yorumlamak**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının genellikle birbirine yakın olduğu, en yüksek puan ortalamalarının 21 yıl ve üzeri kıdeme sahip öğretmenlerle ( $\bar{x}=2,93$ ) 51-60 yıl yaş grubundaki öğretmenlere ( $\bar{x}=3$ ); en düşük olanın ise 0-5 yıl yaş grubundaki öğretmenlere ( $\bar{x}=2,32$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 4 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin verilerin grafiksel gösterimini okuma ve yorumlama konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %75 ile %58 arasında değişim gösterdiği ve genel olarak ortalamanın üstünde seviyelerde olduğu söylenebilir. Bu sonuçların, 4. Beceriden elde edilen sonuçlarla paralellik göstermekle birlikte onlardan daha yüksek olması, fen bilimleri öğretmenlerin verilerin grafiksel gösterimini okuma ve yorumlama becerilerinin grafik oluşturma becerilerinden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Araştırmada 7. **Beceri** olarak ifade edilen “**Olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözme**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının genellikle birbirine yakın olduğu, en yüksek puan

ortalamasının kırsal bölgede görev yapan öğretmenlerle ( $\bar{x}=2,54$ ) 0-5 yıl yaş grubundaki öğretmenlere ( $\bar{x}=2,42$ ), en düşük olanın ise 51-60 yıl yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=1,5$ ) ait olduğu görülmektedir. Ayrıca, yaş ve kıdemdeki artışla birlikte öğretmenlerin bu beceriden aldıkları puan ortalamalarının düşme eğilimine girdiği görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 3 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin olasılık ve istatistiği de kapsayan nicel becerileri kullanarak problem çözme konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %84,67 ile %50 arasında değiştiğini göstermektedir. Bu sonuçlar diğer becerilerle ilgili sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Kırsal bölgede çalışmanın öğretmenlerin kendilerini geliştirmeye sevk etmesi ve genç öğretmenlerin araştırma ve istatistik konuları ile daha ilgili olması bu sonuçlara yol açan nedenler arasında olabilir.

Araştırmada 8. **Beceri** olarak ifade edilen “**Temel istatistiği kavramak ve yorumlamak**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının dalgalı bir dağılım gösterdiği, en yüksek puan ortalamasının “kırsal” bölgede görev yapan öğretmenlere ( $\bar{x}=2,23$ ), en düşük olanın ise 51-60 yıl yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=1,17$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 3 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin temel istatistiği kavrama ve yorumlama konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %74,3 ile %39 arasında değişmesi, bu beceri ile ilgili puan ortalamaları arasındaki farkın incelenen diğer beş beceriye göre büyük olduğunu göstermektedir. Bu beceri ile ilgili ortaya çıkan genel eğilimleri özetlemek gerekirse; cinsiyet, program türü, bilimsel site/dergi takip etme, internet kullanma süresi, yaş ve kıdem değişkenlerine ilişkin puan ortalamalarının giderek azaldığı, buna karşın öğrenim durumu ve okul bölgesi değişkenlerine ilişkin puan ortalamalarının ise giderek arttığı görülmektedir. Bu sonuçlar lisansüstü eğitimin, kırsal bölgede görev yapmanın ve daha genç ve düşük kıdemli olmanın temel istatistiği kavrama ve yorumlama konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri puan ortalamalarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Lisansüstü eğitim sırasında alınan istatistik derslerinin ve bilimsel araştırmalarda kullanımının, istatistik becerilerini olumlu yönde etkileyeceği öngörülebilir. Lisansüstü eğitime genellikle yeni atanan veya daha az kıdemli öğretmenlerin ilgi göstermesi araştırma sonucumuzu açıklar niteliktedir. Ayrıca, kırsal bölgede görev yapan öğretmenlerin kendilerini geliştirme, yer değiştirme veya

üniversiteye geçme motivasyonlarının kent merkezlerinde çalışan meslektaşlarına göre daha yüksek olması ihtimali, lisansüstü eğitime ilgi duymuş olmalarına ve dolayısıyla temel istatistiği kavrama ve yorumlama becerisinden en yüksek puan ortalamalarını almalarını açıklayabilir.

Araştırmada 9. **Beceri** olarak ifade edilen “**Sayısal verilere dayanarak çıkarımları, tahminleri ve sonuçları doğrulamak**” becerisine ait puan ortalamaları incelendiğinde; puan ortalamalarının genellikle birbirine yakın olduğu, en yüksek puan ortalamasının 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenlere ( $\bar{x}=1,81$ ), en düşük olanın ise 41-50 yıl yaş grubu öğretmenlere ( $\bar{x}=1,19$ ) ait olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Bu beceriden alınabilecek en yüksek puan ortalamasının 3 olduğu düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin sayısal verilere dayanarak çıkarımları, tahminleri ve sonuçları doğrulama konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin %60,3 ile %39,7 arasında değiştiğini göstermektedir. Bu beceri ile ilgili ortaya çıkan çarpıcı değişimler program türü, okul bölgesi, internet kullanma süresi, yaş ve kıdem değişkenlerinde gözlenmiştir. Fen bilimleri öğretmeni olma, kırsalda görev yapma, 0-2 saat internet kullanma, 31-40 yıl yaş grubunda yer alma ve 6-10 yıl kıdeme sahip olmanın sayısal verilere dayalı çıkarım yapma konusundaki bilimsel okuryazarlık beceri düzeyi puan ortalamalarını arttırdığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, diğer becerilerden elde edilen sonuçlarla genel olarak benzerlik göstermektedir.

#### 5.11. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bazı öneriler geliştirilmiştir. Bunlar;

- Bu çalışma farklı illerde, daha fazla katılımcıyla ve daha fazla değişkenle tekrarlanabilir
- Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmak ve bilimsel okuryazarlık eksikliklerini gidermek için hizmet içi eğitim faaliyetleri düzenlenebilir

- Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha iyi hale gelebilmesi için bu konu ile ilgili lisansüstü eğitim yapmaya teşvik edilebilirler
- Fen bilimleri öğretmen adaylarına lisans eğitimleri sırasında seçmeli bir bilimsel okuryazarlık dersi verilebilir. Böylece bilimsel okuryazarlığın içeriği, önemi ve derslerde kullanımı hakkında doğru bilgiler edinebilirler
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının daha nitelikli ve donanımlı bire bilim okuryazarı öğretmen olabilmeleri için eğitim gördükleri fakültelerin koşulları (derslik donanımı, akademisyen niteliği, bilgiye erişim, ders içi ve dışı etkinlikler vb.) iyileştirilebilir
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarını geliştiren proje ve etkinliklere derslerde yer verilebilir. Böylece öğretmen olarak atandıklarında bilim okuryazarı öğrenciler yetiştirebilirler

## KAYNAKÇA

- Akgün, Ö. (2010). *Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarına İlişkin Görüşleri ve Bilim Okuryazarlığı*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Altun-Yalçın, S., Açışlı, S., & Turgut, Ü. (2011). Determining the levels of pre-service science teachers' scientific literacy and investigating effectuality of the education faculties about developing scientific literacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 783-787.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS), .1989- *Project 2061 Science for All Americans*, Washington DC.
- Anagün, Ş. S.(2008). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinde Yapılandırmacı Öğrenme Yoluyla Fen Okuryazarlığının Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Arduç, M. A. (2018). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarının Fen Bilimleri Dersindeki Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Aslanyavrusu, Y. (2013). *Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, A., & Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 469-488.
- Aydoğdu, M., ve Kesercioğlu, T. (Ed.). (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ayvacı H. Ş. ve Çoruhlu, T. Ş. (2012) Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilim ve fen kavramları ile ilgili sahip oldukları görüşlerin araştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-37.

- Bacanak, A. (2002). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen-Teknoloji-Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma.*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 191-196.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33 (150), 53-63.
- Bahadır, E. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf "Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi"nin Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Temelli Bilimsel Mektupların Kullanılmasının Öğrencilerin Tutum, Başarı ve Bilimsel-Okuryazarlıklarına Etkisinin İncelenmesi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Baz, M. (2003). *İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerinin Tespiti.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bell, R. L. (July, 2009). Teaching the nature of science: Three critical questions. National Geographic, Web: [http://www.ngsp.com/Portals/0/downloads/SCL22-0449A\\_AM\\_Bell.pdf](http://www.ngsp.com/Portals/0/downloads/SCL22-0449A_AM_Bell.pdf) adresinden 10 Ekim 2009'da alınmıştır.
- Bora, N. D., Aslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44.
- Bou Jaude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: the case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24, 2, 139-156.
- Bozyılmaz, B. (2005). *4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okur-Yazarlığı Açısından Analizi.* Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bybee, R. (1997). *Achieving Scientific Literacy* (Portsmouth, NH: Heineman).



- Cavas, P. H., Ozdem, Y., Cavas, B., Cakiroglu, J., ve Ertepinar, H. (2013). Turkish pre-service elementary science teachers' scientific literacy level and attitudes toward science. *Science Education International*, 24(4), 383-401.
- Caymaz, B. (2008). *Fen ve Teknoloji ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına İlişkin Öz Yeterlik Algıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Chin, C. C. (2005). First- year Pre- service Teachers in Taiwan—Do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science?. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1549-1570.
- Coşgun, E. B. (2012). *İlköğretim 2. Kademe Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Bilgi, Farkındalık ve Kullanma Düzeylerinin Araştırılması (Tokat Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Coşkun, Ü. (2016). *Bilim Uygulamaları Dersinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi ve Öğretmenlerin Ders Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Coştu, F., Ercan, O.,ve Coştu, B. (2017). Öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama düzeyleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (44), 194-213.
- Crowther, D. T., Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2005). *Methods and strategies: understanding the true meaning of nature of science*. *Science and Children*. 43(2), 50-52.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul: bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74 .
- Çal, M. (2015). *Ortaöğretim Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Yetenek düzeyleri İle Bilimsel Okuryazarlık Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Çelik, C. (2016). *Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlama Çalışması ve Öğretmen Adaylarının Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Çepni, S. (Ed.). (2005). *Bilim, Fen ve Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen–teknoloji–toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Çepni, S., Savaş, P. A., Akdeniz A. R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvaci, Ş. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çolak, Ö. (2014). *Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı ve Bazı Alt-Boyutları Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Damlı Pervan, S. (2011). *Manyetizma ve Elektromanyetik İndüksiyonla İlişkili Etkinliklerin Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DeBoer, G. E. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*. New York: Teachers College Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583–599.
- Demirbaş, A., Maden, C. ve Sayın, M. (2015). *Fatih projesi algı araştırması*. MEB, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Derman, A. (2014). Bilimsel okuryazarlığın tesisinde fen öğretim programlarının rolü. *International Journal of Social Science*, 26, 143-157.
- Dilek, D., Yılmaz, A. ve Oral, E. (2000, Eylül). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Eğitimi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerinin Tespiti*, IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Duruk, Ü. (2012). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Seviyesinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Flores, J. E. (2019). LNU Pre-service secondary science teachers' scientific literacy and science teaching self-efficacy. In *Journal of Physics: Conference Series* 1254(1), 012043.
- Goodrum, D., Hackling, M. ve Rennie, L. (2001). The status and quality of teaching and

- learning of science in Australian schools. Canberra:Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Gormally, K., Brickman, P., ve Lutz, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills(TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE–Life Sciences Education*, 1(4), 264-377.
- Gökdere, M., Çepni, S. 2003. Üstün yetenekli çocuklara verilen değerler eğitiminde öğretmenlerin rolü. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(2), 93-107.
- Güler, N. (2017). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-Bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Günhan, E. (2004). *Lise Düzeyi Kimya Kitaplarının Elektrokimya Kısımlarının, Fen Okur Yazarlığı, Yanlış Kavramlar ve Okunabilirlik Yönünden Analizi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 185-188.
- Güven, Ç. (1990). *Envanter Maddelerinin Analizinde Klasik Test ve Bilgi Kuramı Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara,
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö.ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Hazen, R. M. (2002). Why Should You Be Scientifically Literate? 11 Nisan 2015 tarihinde <http://www.actionbioscience.org/education/hazen.html#primer> sayfasından erişilmiştir.
- Hobson, A. (2008). The surprising effectiveness of college scientific literacy courses. *The Physics Teacher*, 46, 404-406.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407–416.

- Hurd, P. D. (2000). Science education for the 21st century. *School Science and Mathematics*, 100(6) 282-288.
- Huyugüzel Çavaş, P. (2009). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlıkları ile Öğretim Yeterliklerinin Belirlenmesi*. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Işık Terzi, C. (2008). *İlköğretim 1. Kademe Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Sınıf Öğretmenleri ile 2. Kademe Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Fen Bilgisi (Fen ve Teknoloji) Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Sonuçların Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, M. (2019). *Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık ve Çevre Okuryazarlık Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Kemp, A. C. (2000). Scientific Literacy for All: Rationales and Realities. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Research Education Association, New Orleans, LA.
- Keskin, H. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Keskin, H., Tezel, Ö. Ve Acat M. B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 1-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3513>.
- Koçak, S. ve Kavak, Y.(2014). Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğretmen atama esasları ve kaynak yüksek öğretim programlarıyla ilgili gelişmeler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi(H. U. Journal of Education)* 29(4),157-170.
- Kömek, E. (2012). *Bilim Sanat Merkezlerinde Bilim Etkinliklerinden Faydalanan Üstün Zekalı Öğrencilerin Bilim Okuryazarlığının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Köseoğlu F., Atasoy B., Kavak N., Akkuş H., Budak E., Tümay H., Kadayıfçı H. ve Taşdelen U. (2003). *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin: Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Köseoğlu, F. (2006, Nisan). *Fen teknoloji ve matematik öğretim programı reformlarında küreselleşmenin etkileri: paradigma değişimleri*. Sözlü bildiri, Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Laçın Şimşek, C. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online*, 9(2), 433-445, 2010. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84, 71-94.
- Lederman, N. G. ve Niess, M. L. (1998). Survival of the Fittest, *Editorial*, 98(4), 169-172.
- Lind, K., (1998). Science Process Skills: Preparing For The Future. Monroe, 2-Orleans Board of Cooperative Education Services.
- McComas, W. F. (2013). Language of Science Education: An Expanded Glossary of Key Terms And Concepts In Science Teaching And Learning. SensPublishers.
- MEB, (2005).T.T.K.B, *Temel Eğitim İkinci Kademe Fen Bilgisi programı Ders Kitabı, Öğretmen El Kitabı ve CD Projesi*. (<http://talimterbiye.mebnet.net/Projeler/fenbilgisi.pdf>)
- MEB, (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6., 7., 8. sınıflar) öğretim programları*, Ankara. MEB Yayınevi.
- MEB, (2005). *İlköğretim Fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıflar öğretim programları*, Ankara. MEB Yayınevi.
- MEB, (2013). *İlköğretim Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara. MEB Yayınevi.
- MEB, (2017). *İlköğretim Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)taslak öğretim programı*, Ankara. MEB Yayınevi.
- MEB, (2018). *İlköğretim Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara. MEB Yayınevi.
- MEB, (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

- National Research Council (NRC), 1996. *National Science Education Standards*. Washington, DC
- National Science Teachers Association (NSTA), 1971. NSTA Position Statement on School Science Education for 1970's. *The Science Teacher*, 38, 46–51.
- National Science Teachers Association (NSTA), 1982. Science- Technology-Society: Science Education for the 1980s. Washington DC: Author
- OECD. (2003). PISA 2006 Report. <http://www.oecd.org/pisa/> adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde alınmıştır.
- Özbay, H. E. (2011). *Orta Öğretim Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri ile Evrimi Anlamaları Arasındaki İlişki (Malatya İli Örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlık durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özoğlu, S. (1994). Bilim ve Eğitim İlişkisi Bilim ve Eğitim Türkiye Bilimler Akademisi Bilimsel Toplantı Serileri 2, Ankara.
- Öztaş, F. (2019). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Düzeyleri ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Pala, M.Ş. (2011). *Matematik Becerisinin Sosyal Bilgiler Derslerindeki Harita, Grafik ve Tablo Okuma Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- Pitot, L. N. (2014). *Determining The Alignment Between What Teachers are Expected To Teach, What They Know, and How They Assess Scientific Literacy*. Doktora tezi, Colorado State University, Colorado.
- Ruba, P.A., ve Anderson, H. O. (1978). Development of an Instrument to Assess Secondary School Students' Understanding of the Nature of Scientific Knowledge. *Science Education*, 62( 4), 449–458.
- Rubini, B., Ardianto, D., Pursitasari, I. D., & Permana, I. (2016). Identify scientific literacy from the science teachers' perspective. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 299-303.
- Russell, B. (1997). *Bilim ve Din*, (çev. Yavuz, H.) İstanbul: Cem Yayınevi.

- Sadioğlu, Ö. ve Bilgin, A. (2008). İlköğretim öğrencilerinin eleştirel okuma becerileri ile cinsiyet ve anne-baba eğitim durumu arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 7(3), 814-822.
- Salih, U., Paliç, G., ve Akdeniz, A. R. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin profesyonel öğretmenliğe ilişkin algıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 127-143.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. Ve Özden, B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of New Arts, Sports and Science Education*, 2(1), -58-69.
- Sarkar, M., ve Corrigan, D. (2014). Promotion of scientific literacy: Bangladeshi teachers' perspectives and practices. *Research in Science & Technological Education*, 32(2), 162-181.
- Selim, G. (2013). *Bilimsel Dergilerin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlığına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Showalter, V. (1974). What is unified science education? Program objectives and scientific literacy (Part 5). *Prisim II*, 2 (3+4).
- Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.
- Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarıları ile Fen Okuryazarlığı Düzeylerinin Karşılaştırılması ve Öğretmenlerin Fen Okuryazarlığı ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesine Yönelik Bir Çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Süren, T. (2008). *İlköğretim Birinci Kademe Öğrencilerinde Bilimsel Okuryazarlık Düzeyi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Şahin, R. (2010). *Ebeveynlerin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

- Şencan, D. (2013) *Günlük Yaşam Problemlerinin 7. Sınıf Öğrencilerinde Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı ve Bilim Okuryazarlığı Üzerine Etkisi: Kuvvet ve Hareket*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics. Boston: Pearson.
- Tan, M. ve Temiz, K. B. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatlı, E. (2017). *Bilim Kurgu Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgiyi Kavramalarına, Bilimsel Okuryazarlıklarına ve Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2017). –bilim ve fen kavramlarının tanımı. <http://www.tdkgov.tr/> (06/06/2017) Tarihi saat:22:09'da ulaşılmıştır.
- Tekin, N. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlıkları ve Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Konya.
- Tekin, N., Aslan, O. ve Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 23-50.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları* (Ekonomik Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tezgören, I. (2015). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeyleri ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tonta, Y. (2008). –verilerin normal dağılım analizi. 12 Eylül 2019 tarihinde [yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2008/bby208/](http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2008/bby208/) sitesinden alınmıştır.
- Topsakal, S., (2006). *Fen Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.



- Tunç Şahin, C. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin (4. ve 5. Sınıf) Sosyal Bilgiler Dersinde Metni Anlamaya, Yorumlamaya ve Sorgulamaya Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tunç Şahin, C. ve Say, Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 223-240.
- Turgut, D. (2018). *Öğretmen Adaylarının Biyoetik Değerleri, Bilimsel Okuryazarlık ve Empati Beceri Düzeylerinin Sınıflar Bazında İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliliklerinden Bilimin Doğası ve Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi Boyutlarının Gelişimine Etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, İstanbul.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Turgut, H. Ve Fer, S. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinin geliştirilmesinde sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasının etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 24, 205-229.
- Ulutaş, Ö. (2009). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerinin ve Bilime Yönelik Tutumlarının Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- UNESCO (1994). The Project 2000+ Declaration. [Brochure] (Paris, France:UNESCO).
- Wilkinson, J. (1999). A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399.
- Yakar, A. (2010). *Türkiye'nin Bazı Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde Öğrenim Görmekte Olan Fen Bilgisi (Fen ve Teknoloji) Öğretmenliği 4. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Yakmacı, B. (1998). *Fen Alanı (Biyoloji, Kimya ve Fizik) Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlığın Bir Boyutu Olan 'Bilimin Doğası ve Özellikleri' Konusundaki Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yaşar, Ş. (1998). *Çağdaş Bilim Anlayışı*, Anadolu Üniversitesi Yayınları. <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/1268/unite09.pdf>
- Yavuz, E. (2018). İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlıklarının incelenmesi. *Erciyes Journal of Education*, 2(1), 1-18.
- Yılbaş, E. (2017). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleri(Şanlıurfa İli Örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen Adaylarının Fen Öğrenme Becerisi, Fen Okuryazarlığı ve Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- YÖK / Dünya Bankası. (1997). *İlköğretim fen öğretimi milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. Ankara.
- Zhang, H., Shamsi, I. H., Batool, I., Wan, D., ve Yu, B. (2016). Ten-Year Change in the Scientific Literacy of Primary Science Teachers in China: Reflections on Training Programs and Personnel Policies. *In FIRE: Forum for International Research in Education* 3(3), 6-31.

## **EKLER**

**EK-1:** Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)

**EK-2:** AİBÜ Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu İzni

**EK-3:** Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni

**EK-4:** Sakarya Üniversitesi Anket Araştırma İzni

**EK-5:** Test of Scientific Literacy (TOSTL)'nin Kullanımına İlişkin İzin Yazışmaları



**EK-1. Bilimsel Okuryazarlık Becerileri Testi (BOBT)****BİLİMSEL OKURYAZARLIK BECERİLERİ TESTİ**

Sevgili Meslektaşım;

Bu test, Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde yapmakta olduğum yüksek lisans tezim için veri toplama amacıyla hazırlanmıştır. Test, iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde demografik bilgiler, ikinci bölümde ise bilimsel okuryazarlık becerileri ile ilgili sorular yer almaktadır. Sizden istenen her bölümdeki soruları eksiksiz olarak yanıtlamanızdır. Soruları dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz. Çalışmadan elde edilecek veriler araştırma kapsamında kullanılacağından isim yazmanız gerekmemektedir.

Araştırmaya göstereceğiniz ilgi, sabır ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Deniz GÖKTEPE  
Fen Bilimleri Dersi Öğretmeni

**BÖLÜM 1. DEMOGRAFİK BİLGİLER****1) Cinsiyetiniz**

Kadın  Erkek

**2) Yaşınız**

20-30  31-40  41-50  51-60

**3) Mesleki Kıdeminiz**

0-5 Yıl  6-10 Yıl  11-20 Yıl  21 Yıl ve Üzeri

**4) Mezun Olduğunuz Lisans Programı**

Fen Bilgisi Öğretmenliği  
 Diğer (Fizik, Kimya ve Biyoloji Bölümü, Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretmenliği, Eğitim Enstitüsü, Fizik ve Kimya mühendisliği, diğer)

**5) Öğrenim Durumunuz**

Lisans  
 Lisansüstü (yüksek lisans okuyor, yüksek lisans mezunu, doktora okuyor, doktora mezunu)

**6) Çalıştığınız Okulun Bulunduğu Bölge**

Kentsel  Kırsal

7) **Düzenli olarak takip ettiğiniz bilimsel dergi/ler ya da bilim sitesi/leri var mı?**

Evet: \_\_\_\_\_

Cevabınız "Evet" ise, devamındaki çizgi üzerine takip ettiğiniz dergi ya da site isim/lerini yazınız.

Hayır

8) **İnternet Kullanımı**

İnterneti kendinizi fen konularında geliştirmek için ne sıklıkla kullanırsınız?

Günde 0-2 saat

Günde 2 saatten fazla

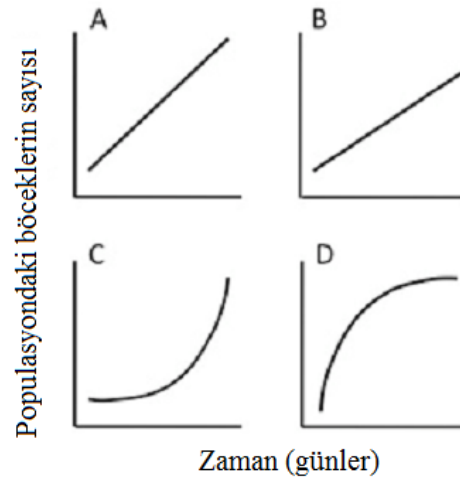
**BÖLÜM 2. BİLİMSEL OKURYAZARLIK BECERİLERİ TEST SORULARI**

1) Aşağıdakilerden hangisi geçerli bir bilimsel argümandır?

- A) Akçakoca Kıyısında bu yıl yapılan deniz seviyesi ölçümleri, normalden daha düşüktür. Aynı bölgede yapılan aylık ortalama ölçümler ise, deniz seviyesinin bazı yerlerde normalden neredeyse 0.1 cm daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, deniz seviyesi yükselmesinin bir problem olmadığını kanıtlar.
- B) Bir fare soyu genetik mühendisliği yoluyla bir genden yoksun bırakılmış ve üreyememiştir. Bu gen, mutant farelere geri aktarıldığında, fareler üreme yeteneklerini tekrar kazanmışlardır. Bu bulgular, bu genin fareler için üremede gerekli olduğunu gösterir.
- C) Yapılan bir araştırmaya göre Amerikalıların %34'ü dinazorların ve ilk insanların aynı dönemde yaşadıklarına inandıklarını göstermektedir, çünkü her iki türün ayak izi fosillerine aynı bölgede rastlanılmıştır. Bu yaygın inanç, insanların maymunlardan evrimleşmediği iddiasını desteklemek için uygun kanıttır.
- D) Bu kış, kuzeydoğu ABD rekor düzeyde kar yağışı aldı, ve aylık ortalama sıcaklıklar bazı bölgelerde normalden 2°C den daha düşük olarak kaydedildi. Bu bulgular, iklim değişikliğinin meydana geldiğini göstermektedir.

2) Arka bahçenizde sebze yetiştirirken, bir böcek türünün sebzelerinizi yediğini fark ettiniz. Böceklerin sayısını günlere göre kabaca sayıp aşağıdaki tabloyu oluşturduunuz. Buna göre, böcek sayısının zamanla değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

Zaman (günler)	Böcek Populasyonu (sayı)
2	7
4	16
8	60
10	123



- 3) ABD’de rastgele seçilen 1000 katılımcı ile ömür uzunluğu beklentisi hakkında bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu katılımcı örnekleminde, kadınların ortalama ömür uzunluğu beklentisinin 80.1 yıl, erkeklerin ortalama ömür uzunluğu beklentisinin ise 74.9 yıl olduğu bulunmuştur.

ABD’nin genel nüfusu içerisinde kadınların gerçekten erkeklerden daha uzun yaşadığı **kanısının kesinliğini arttırmanın** yollarından biri aşağıdakilerden hangisidir?

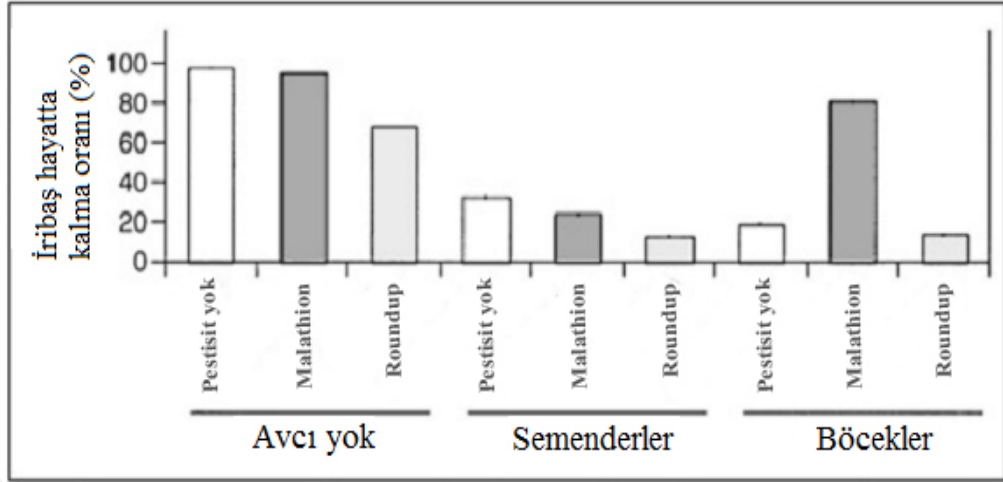
- A) Erkeklerin ortalama ömür uzunluğu beklentisini, kadınların ortalama ömür uzunluğu beklentisinden çıkarın. Sonuç pozitif ise kadınlar daha uzun yaşar.  
 B) Kadınların, erkeklerden önemli oranda daha uzun yaşayabildiklerini belirlemek için istatistiksel bir analiz yapın.  
 C) Kadınların ve erkeklerin ortalama ömür uzunluğu beklentisi verilerini grafiğe geçirin ve grafiği analiz edin.  
 D) Cinsiyetler arasında fark olduğu fikrinin kesinliğini arttırmanın başka bir yolu yoktur.
- 4) Aşağıdaki araştırma desenlerinin hangisinden **düşük olasılıkla bir kafa karıştırıcı değişken** (bağımsız değişken dışında, sonuçları etkileyebilen **(alternatif değişken)** bulunur?

- A) Araştırmacılar, katılımcıları, deney ve kontrol gruplarına rastgele atamıştır. Kadınlar, deney grubunun %35’ini, kontrol grubunun ise % 75’ini oluşturmuştur.  
 B) Araştırmacılar, ABD deki üniversitelerde okuyan öğrencilerin manevi/dinsel inançlarını belirlemek için; Güney’deki küçük bir özel üniversitede okuyan rasgele seçilmiş 500 birinci sınıf öğrencisine anket uygulamıştır.  
 C) Araştırmacılar, yeni bir diyet programının etkisini belirlemek için; katılımcıların günlük ortalama egzersiz ve diyet başlamadan önceki kilolarını kontrol ederken, deney (diyet uygulanan) ve kontrol gruplarına (diyet uygulanmayan) rasgele atanmış olan katılımcıların kilo kayıplarını karşılaştırmışlardır.  
 D) Araştırmacılar, yeni bir ağaç gübresinin etkisini 10000 fidan üzerinde test etmişlerdir. Kontrol grubundaki (gübreli) fidanlar sonbaharda, deney grubundaki fidanlar(gübresiz) ise sonraki ilkbaharda test edilmiştir.

- 5) Aşağıdaki davranış biçimlerinden hangisi geçerli bir bilimsel davranış biçimidir?

- A) Bir devlet kurumu, plastiklerde bulunan bir kimyasalın insanlar için güvenli olduğunu; ağırlıklı olarak endüstri tarafından desteklenen iki araştırma sonucuna dayanarak ilan ederken, bu kimyasalın sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koyan araştırmaları göz ardı eder.  
 B) Bir bilimsel hikayenin bir yönü, birçok deney tarafından çürütülmüş olsa da gazeteciler, her iki yönüne eşit güvenilirlikle bakarlar.  
 C) Bir devlet kurumu, bebek maması üreten iş konseyinin baskısı karşısında, emzirme hakkındaki kamuya yönelik sağlık mesajlarını değiştirmeye karar verir.  
 D) Bazı araştırmalar sonucunda, otizmin semptomlarını tedavi etmede etkili olan yeni bir ilaç bulunur; ancak, bir devlet kurumu, uzun vadeli etkileri bilinene kadar bu ilacı onaylamayı reddeder.

- 6) **SORU İÇİN ÖN BİLGİ:** Aşağıdaki grafik, pestisitlerin, doğal ortamlarında bulunan iribaşlar üzerindeki etkileri ile ilgili bilimsel bir makaleden alınmıştır.

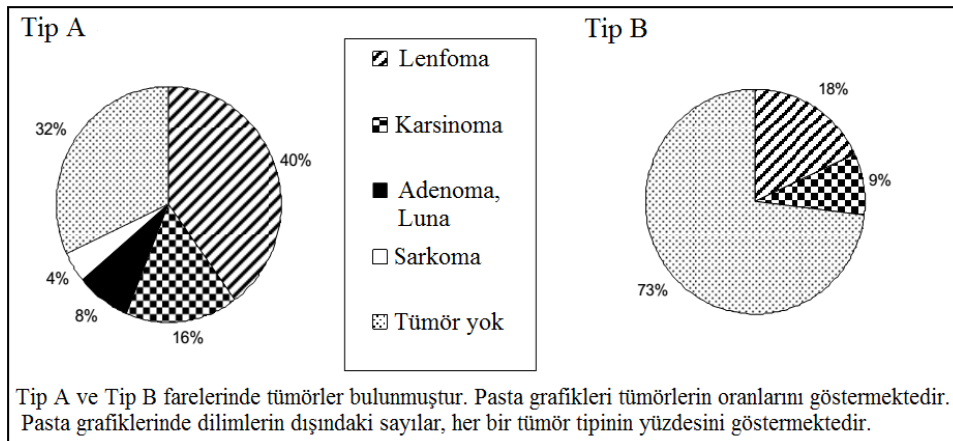


Şekil 2. Havuzlarda yaşayan Leopar kurbağası iribaşlarının (yavrularının) toplam hayatta kalma oranı.

İribaşların yaşadıkları bu havuzlarda; 2 İribaş avcısı (Semenderler ve Böcekler) bulunmakta ve ayrıca havuzlara 2 pestisit (Malathion ve Roundup) eklenmiştir. Malathion ve Roundup iki farklı ticari pestisit isimidir.

Grafiğe göre, Leopar kurbağa iribaşlarının buldukları havuz ortamına iribaş avcısı olarak böcekler konulup Malathion pestisiti eklendiğinde, tuhaf bir sonuç elde edilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi bu tuhaf sonucu açıklayan mantıklı bir hipotezdir?

- A) Malathion iribaşları öldürmüştür, bu nedenle böceklerdaha çok acıkmışve daha fazlairibaş yemişlerdir.  
 B) Malathion iribaşları öldürmüştür,bu yüzden böceklerin yiyecekleri fazlalaşmış ve popülasyonları (sayıları) artmıştır.  
 C) Malathion böcekleri öldürmüştür, bu nedenle az sayıda iribaş yenmiştir.  
 D) Malathion böcekleri öldürmüştür, bu nedenle iribaşlar birbirlerini yemişlerdir.
- 7) Aşağıdakilerden hangisi bu grafiklerin **en iyi** yorumudur?



- A) Lenfomalı Tip "A" fareleri, tümörsüz Tip "A" farelerinden daha yaygındır.  
 B) Tip "B" farelerinin tümürlü olma ihtimali, Tip "A" farelerinden daha fazladır.  
 C) Lenfoma Tip "A" ve Tip "B" farelerinde eşit oranda yaygındır.  
 D) Karsinoma, lenfomadan sadece Tip "B" farelerinde daha az yaygındır.

8. Hareketli bir dambıl olan Shake Weight (Ağırlığı Salla)'in icatçıları, ürünlerinin “inanılmaz kas gücü” oluşturduğunu iddia etmektedirler. Aşağıdaki bilgilerden hangisi, kas gücünü artırmada Shake Weight'in etkililiğini destekleyen **en güçlü kanıtı** sağlar?
- A) Anket verilerine göre; Shake Weight kullanıcıları ürünle haftada ortalama 6 gün, standart dambıl kullanıcıları ise ürünle haftada 3 gün çalışmıştır.
- B) Dinlenme anı ile karşılaştırıldığında, Shake Weight kullanıcılarının ürünü kullanırken kaslarına doğru kan akışı % 300 artmıştır.
- C) Anket verilerine göre; standart dambıl kullanıcıları ile karşılaştırıldığında Shake Weight kullanıcılarının kas hacimleri daha fazla artmıştır.
- D) Standart dambıl kullanıcıları ile karşılaştırıldığında, 8-haftalık bir deneme sonucunda Shake Weight kullanıcıları daha büyük ağırlıklar kaldırabilmişlerdir.
9. Aşağıdakilerden hangisi bilimin uygun kullanımına bir örnek **değildir**?
- A) Büyük araştırma projelerini değerlendirmeye davet edilen bir grup bilim insanının, proje destekleme önerilerini; araştırmacının deneyimine, projenin planına ve proje ile ilgili sunulan ön verilere dayandırması.
- B) Küresel iklim değişikliği konusunda hükümetin desteklediği bir çalışmaya yardımcı olacak bilim insanlarının ,siyasal inançlarına göre seçilmesi.
- C) Balık ve Vahşi Yaşam Derneği'nin koruma altında ve nesli tükenmekte olan türlerin listesini, yeni araştırma bulgularına göre revize etmesi.
- D) Amerikan Senato'sunun, yaygın olarak kullanılan bir cinsel eğitim programının finansmanını, araştırmaların programın sınırlı etki gösterdiğini ortaya koyması üzerine durdurması
10. **SORU İÇİN ÖN BİLGİ:** Saç dökülmesinin nedenleri ve tedavisi ile ilgili bir haber izlediniz ve Google da yaptığımız tarama sonucunda aşağıdaki web sitesi ile karşılaştınız:

**FOLIXIR® VE NANOTEKNOLOJİ**

Folixir topikal ürünleri Novasome® adı verilen nano boyutlu kesecikler içerisine konulmuş nano boyutlarda lipozomlar içermektedir. Bu Novasome® yapılar, Folixir topikal ürünlerinde kullanılan saç dökülmesini önleyici ve yeniden saç gelişimini sağlayan etken maddelerin enkapsülasyonu ve hücre içerisine iletimi amacıyla kullanılmaktadır. Bu patentli Novasome® sistemi içerisine konulmuş eşsiz Dr. Meral's Elixir® aktifleri, boyut itibarıyla 1 milimetrenin milyonda biri ölçeğinde olmaları ve fosfolipidlerden meydana getirilmiş olan dış kaplamalarının hücre zarı ile eş olması sebebiyle hedeflenen saç kökü hücrelerinin içerisine kadar girerek hücre düzeyinde etki etmekte ve klasik ürünlerden çok daha hızlı ve güçlü bir şekilde sonuç vermektedir (Referans: Liposomes, Harry H. Sharata M.D. PhD, Kenneth H. Katz M.D; International Journal of Dermatology Vol. 35. No. 11; November 1996). [\[Görüntüle\]](#)

**PROF. DR. MERAL ŞAÇOĞLU**  
Dermatoloji Profesörünüz

**Nanoteknolojiyle Saç Dökülmesini Engelleyin**  
Folixir ürünleri geleceğin teknolojisi kabul edilen nanoteknoloji kullanla...>>

**Doğanın Gücünü Kullanın**  
Folixir ürünleri, saç dökülmesine karşı koyduğu kanıtlanmış doğal ve bitkisel...>>

**Bilim Adamlarından Saç Dökülmesine Çare**  
Folixir ürünleri, dermatoloji uzmanı Prof.Dr. Meral Şaçoğlu önderliğindeki ...>>

Bu web sitesinde verilen bilgilerin doğru olup olmadığına güvenme konusunda aşağıdakilerden hangisi sizce **en önemlidir**?

- A) Bilgiler doğru olmayabilir, çünkü uygun referans verilmemiştir.
- B) Bilgiler doğru olmayabilir, çünkü sitenin amacı ürünün reklamını yapmaktır.
- C) Bilgiler doğru olabilir, çünkü uygun referans verilmiştir
- D) Bilgiler doğru olabilir, çünkü sitenin yazarı tanınmış bir kişidir.



**11-14. SORULAR İÇİN ÖN BİLGİLER:** 11-14 arasındaki sorular için aşağıdaki alıntıyı ([msnbc.com](http://msnbc.com) adresli internet sitesinde yayınlanan bir haberden alınmıştır) kullanın.

"9 yaş üstü 2500 den fazla New York'lu ile yapılan bir çalışmada, her gün katkılı soda içenlerin felç ve kalp krizi gibi damar hastalıklarında, katkılı içeceklerden kaçınanlara göre% 61 den daha fazla risk taşıdıkları bulunmuştur. Bu çalışma için, Hannah Gardner'ın araştırma grubu, rasgele seçtikleri 2564 New York'lu ile yeme davranışlar, egzersiz alışkanlıkları ile sigara ve alkol tüketimleri hakkında anket yapmışlardır. Katılımcılara, kalp krizi ile felç riskini etkileyen kolesterol ve diğer faktörler için kan testleri ile tansiyon ölçümleri gibi fiziksel testler de yapılmıştır. Gardner ve çalışma grubundakilerin sigara içme, yüksek tansiyon ve yüksek kolesterol düzeyleri gibi risk faktörlerini taşıyanları hesaba katmamalarına rağmen, katılımcılar arasındaki damarsal hastalıklardaki artış oranı aynen kalmıştır. Araştırmacılar, sade soda içen katılımcılar arasında damar hastalıkları açısından herhangi bir risk artışı bulmamışlardır"

11) Bu çalışmanın bulguları, katkılı soda tüketiminin kalp krizi ve felç olma riskini arttırabileceğini öne sürmektedir. Aşağıdaki ifadelerden, hangisi bu iddiayı **destekleyen ek delilleri** içerir?

- A) Epidemiyolojik bir çalışmadan elde edilen bulgular; Amerika'nın diğer şehirlerinde yaşayan insanlarla karşılaştırıldığında, New York Şehri (NYŞ) sakinlerinin damar ile ilgili hastalıklardan ölme olasılıklarının 6.8 kat daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır.
- B) Rasgele seçilen bireylerle yapılan deneysel bir çalışmadan elde edilen sonuçlar; her gün bir sade soda tüketenlerle karşılaştırıldığında, her gün bir katkılı soda tüketenlerin felç olma olasılıklarının iki kat fazla olduğunu göstermiştir.
- C) Hayvanlarla yapılan çalışmalar, damar hastalıkları ile karamel (sodalara koyu rengini veren madde) içeren ürünlerin tüketilmesi arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.
- D) Anket sonuçları; her gün bir ya da daha fazla katkılı soda tüketenlerin, katkılı soda tüketmeyenlerden daha sıklıkla sigara içtiklerini ve bunun da damar hastalıklarında artışa yol açtığını göstermektedir.

12) Yukarıda verilen alıntı ne tür bir bilgi kaynağından gelmektedir?

- A) Birincil kaynaklar (Araştırma makaleleri: Bilimsel araştırmaların yapılması, yazılması ve sonra hakemli bir bilimsel dergide yayınlanması ile üretilirler)
- B) İkincil kaynaklar (Derleme makaleleri: Değişik bilimsel dergilerde yayınlanmış belli bir konudaki çeşitli bilimsel araştırma sonuçlarının referans gösterilerek özetlenmesi, yazılması ve sonra hakemli bir bilimsel dergide yayınlanması ile üretilirler)
- C) Üçüncül kaynaklar (Medya haberleri, ansiklopedik bilgiler ve devlet kurumları tarafından yayınlanan belgeler)
- D) Yukarıdakilerden hiçbiri

13) Araştırma yürütücüsünün (*Hannah Gardner*) sözleri "Bence katkılı soda içicileri, katkılı soda içmeye bir süre ara vermeli, fakat henüz hiçbirinin davranışlarını değiştirmesi gerektiğini düşünmüyorum" şeklindedir.

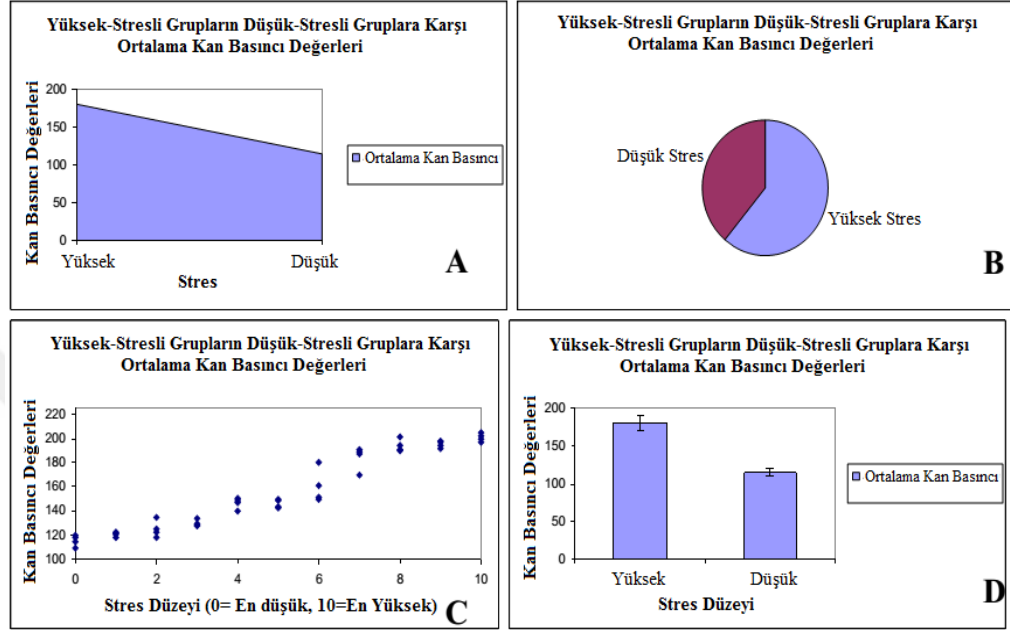
*Hannah Gardner*, insanları katkılı soda içmeyi bırakmaları konusunda neden doğrudan uyarmamaktadır?

- A) Araştırma sonuçları, ABD nüfusunu daha fazla temsil eden bir örneklem ile tekrarlanmalıdır.
- B) Önemli kafa karıştırıcı değişkenler mevcut olabilir (katkılı soda tüketimi ile damar hastalıkları arasındaki ilişkiyi açıklayan alternatif açıklamaların olması).
- C) Bu çalışmada, deney ve kontrol grupları katılımcılardan (New York Şehri sakinlerinden) rastgele oluşturulmamıştır.
- D) Yukarıdakilerin hepsi

14) Aşağıdakilerden hangisi bu araştırma modelinin gücünü arttıran bir özellik **değildir**?

- A) Verilerin büyük bir örneklemeden (2564 New York'ludan) toplanması  
 B) New York Şehri sakinlerinin örnekleme rasgele alınması  
 C) Deney ve kontrol gruplarının katılımcılardan rasgele oluşturulması  
 D) Yukarıdakilerin hepsi

15)

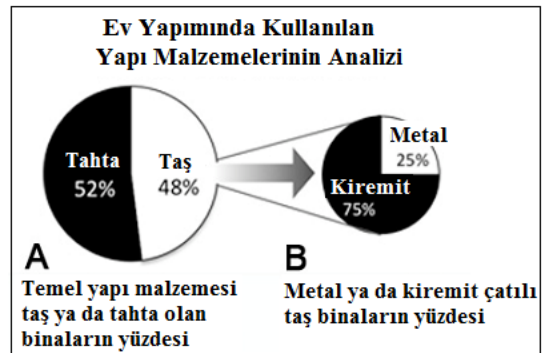


Araştırmacılar, yüksek stresli insanların, düşük stresli insanlara göre daha yüksek kan basıncı değerlerine sahip olduğunu bulmuşlardır. Aşağıdakilerden hangisi, yüksek stresli ve düşük stresli grupların ortalama kan basıncı değerlerini göstermek için en uygun grafikdir?

**16. SORU İÇİN ÖN BİLGİ:** Binaların enerji verimliliği, bina yapımında kullanılan temel yapı malzemelerine ve bu malzemelerin farklı iklim koşullarına uygun seçilmesine bağlıdır. Bina yapımında kullanılan yapı malzemelerinin çeşitleri hakkında veri toplanmıştır (sonuçlar aşağıda gösterilmektedir). Taş binalar, enerji verimliliği açısından daha iyidir ancak bu verimliliğin çatı malzemesine bağlı olup olmadığını belirlemek için; kiremit ya da metal çatılı olanlarının yüzde oranları ile ilgili veriler de toplanmıştır.

16. Kiremit çatılı taş binaların oranı nedir?

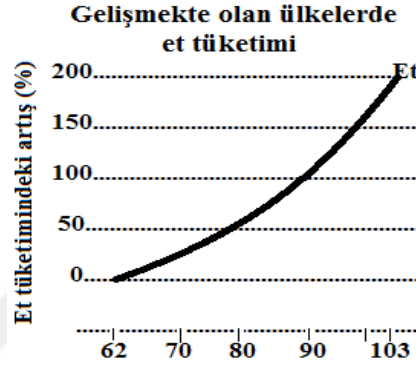
- a) % 25  
 b) % 36  
 c) % 48  
 d) Ankete katılanların sayısı bilinmeden hesaplanamaz.



17. Sizce bilimsel bir araştırma makalesinin güvenilir olarak kabul edilebilmesi için **en önemli faktör** aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Veriler veya grafikler içermesi
- B) Makalenin, tarafsız hakemlerce değerlendirilmiş olması
- C) Araştırmacıların itibarlı kişiler olması
- D) Makaleyi basan dergi

18. Aşağıda verilen bu grafikten çıkarılacak **en doğru** sonuç hangisidir?

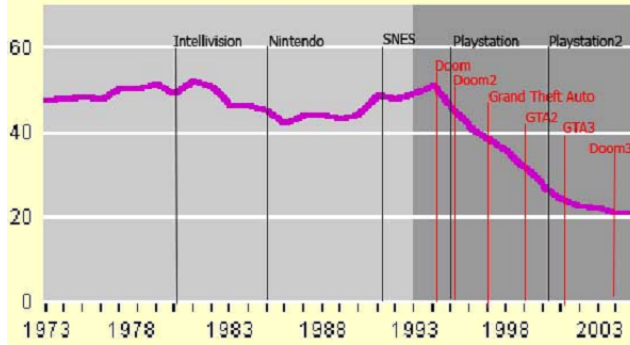


- A) Et tüketimindeki en büyük artış son 20 yılda gerçekleşmiştir.
  - B) Et tüketimi son 40 yılda sabit bir hızla artmıştır.
  - C) Et tüketimi gelişmekte olan bu ülkelerde her 20 yılda iki katına çıkmıştır.
  - D) Et tüketimi her 10 yılda % 50 artmıştır.
19. İki çalışma ile bir enerji içeceğindeki ortalama kafein içeriği tahmin edilmeye çalışılır. Her bir çalışmada, rasgele seçilen bu enerji içeceği örneğine aynı test uygulanır. 1. Çalışmanın örnekleme 25 şişe, 2. Çalışmanın örnekleme ise 100 şişe enerji içeceğinden oluşmaktadır. Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- A) Her iki çalışmadan elde edilecek gerçek ortalama kafein değeri, **aynı oranda belirsizlik** içerecektir.
  - B) 1. Çalışmadaki gerçek ortalama kafein değerinin belirsizlik derecesi, 2. Çalışmadakinden **daha az** olacaktır.
  - C) 1. Çalışmadaki gerçek ortalama kafein değerinin belirsizlik derecesi 2. Çalışmadakinden **daha fazla** olacaktır.
  - D) Yukarıdakilerin hiçbiri
20. Bir kasırga ,bir kıyı kentindeki yabani farelerin % 40'ını yok etmiştir. Daha sonra durgun sulara yayılan bir hastalık, kasırgadan kurtulan farelerin % 20'sini öldürmüştür. Bu iki olaydan sonra hayatta kalan farelerin yüzdesi kaçtır?
- A) % 40
  - B) % 48
  - C) % 60
  - D) Farelerin başlangıçtaki tam sayısı bilinmeden hesaplanamaz.

21. **SORU İÇİN ÖN BİLGİ:** Video-oyunları hayranı birisi, video oyunları oynamanın (örneğin; Doom (Kötü Talih), Grand Theft Auto (Araba Hırsızlığı)) eleştirilenlerin sıklıkla söylediklerinin aksine şiddet suçlarında artışa yol açmayacağını iddia etmektedir. Bu iddiasını desteklemek için ise aşağıdaki grafiği sunmuştur. Grafikteki verilere göre, bu hayran; “orta şiddette” bir video oyunu olan “Doom”un tanıtıldığı zamandan bu yana, şiddet suç oranlarının önemli ölçüde azaldığına dikkat çekmektedir.

### Şiddet suç oranları

12 yaş ve üzeri her 1000 kişi için  
Düzeltilmiş mağduriyet oranları



Bu grafikte sunulan bilgilere göre, bu hayranın iddiasındaki **en ciddi zayıflık** nedir?

- A) İntellivision ve SNES oyunlarının piyasaya sürülmesinden sonra şiddet suç oranlarının hafifçe arttığı görülmektedir.
- B) Grafik, 12 yaşın altındaki çocukların suç oranlarını göstermemektedir, bu nedenle sonuçlar taraflıdır.
- C) Şiddet suçu oranlarındaki azalma eğilimine, şiddet içeren video oyunları dışında başka bir şey neden olmuş olabilir.
- D) Grafik sadece 2003 yılına kadar olan verileri göstermektedir. Daha güncel bilgiler gereklidir.
22. Doktorunuz reçetenize yeni bir ilaç yazdı. İlacın bazı önemli yan etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle, piyasadaki benzer ilaçlarla karşılaştırıldığında yeni ilacın etkililiğini belirlemek için biraz araştırma yapıyorsunuz. Aşağıdaki kaynaklardan hangisi size **en doğru** bilgiyi sağlar?
- A) İlaç üreticisinin broşürü veya web sitesi
- B) Akşam haberlerinde ilaçla ilgili bir özet yayını
- C) İlacı geliştirenler dışındaki araştırmacılar tarafından yapılan bir araştırma
- D) İlacı 6 aydır kullanan güvenilir bir arkadaşınızdan alacağınız bilgi
23. Bir gen testi, kolon kanserinin erken teşhisinde umut verici sonuçlar göstermiştir. Fakat, tüm test sonuçlarının % 5'i yanlıtıcı pozitifdir; yani, bu sonuçlar aslında kansersiz olan kişileri kanserli olarak göstermektedir. Bu yanlıtıcı pozitif oranı(% 5) göz önünde bulundurulduğunda, her 10.000 kişiden kaç kişi yanlış bir pozitif sonuç almış ve gereksiz yere uyarılmış olur?
- A) 5
- B) 35
- C) 50
- D) 500
24. Araştırmacılar verileri hakkında sonuçlara ulaşmak için neden istatistiği kullanırlar?
- A) Araştırmacılar genellikle evrendeki (popülasyondaki) herkes ya da her şey hakkında veri toplarlar.
- B) Kamu(halk), sayısal sonuçlar ve istatistik ile daha kolay ikna edilir.
- C) Araştırmacıların sorularına doğru cevaplar yalnızca istatistiksel analizle ortaya çıkarılabilir.
- D) Araştırmacılar, küçük bir örnekleme ile ilgili tahminlerden evren (popülasyon) hakkında çıkarımlarda bulunurlar.

25. Bir araştırmacı, çok az miktarlarda cıva içeren aşılar ile aşılamanın çocuklarda otizme neden olmayacağı hipotezini kurmaktadır. Aşağıdaki verilerden hangisi bu hipotez için **en güçlü** desteği sağlar?

- A) Aşılanmış ve otizmliler olan çocukların sayısı
- B) Aşılanmış ve aşılanmamış çocukların doğumlarından 12 yaşına kadar otizm belirtileri ile ilgili yıllık tarama verileri
- C) ABD’de doğan çocukların ortalama otizmliler olma oranı
- D) Otizmliler çocukların kanlarındaki cıva konsantrasyonu ortalaması

26. Soru için ön bilgi: Büyükannenize, iki yeni kemik erimesi ilacını anlamasında yardımcı olmak için araştırma yapıyorsunuz. Bilimsel bir dergi (*Avrasya Kemik ve Eklem Tıp dergisi*),bu yeni ilaçlardan yalnızca birinin etkililiğini gösteren verilerin bulunduğu makaleler yayınlamıştır. Bir ilaç şirketi, *Avrasya Kemik ve Eklem Tıp dergisinin* yayınlanmasını finanse etmektedir ve bu dergide yer alan reklamları çoğu bu ilaç şirketinin ürünleri ile ilgilidir. Araştırmalarınız sırasında, aynı ilacın yalnızca sınırlı etkiye sahip olduğunu gösteren başka makaleler buldunuz.

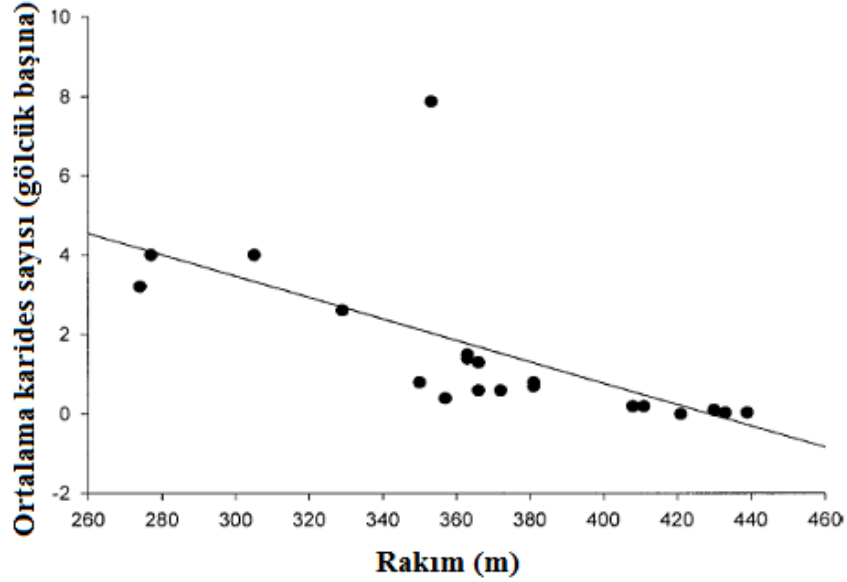
*Avrasya Kemik ve Eklem Tıp dergisinin* güvenilirliği ile ilgili karar vermenize yardımcı olacak **en iyi** seçeneği işaretleyiniz.

- A) Bu dergi, güvenilir bir bilimsel araştırma kaynağı değildir çünkü derginin içinde reklamlar bulunmaktadır.
- B) Bu dergi, güvenilir bir bilimsel araştırma kaynağıdır çünkü dergi; araştırma makaleleri yayınlanmadan önce makalelerin kalitesini değerlendiren uygun bir hakem listesi sunmaktadır.
- C) Bu dergi, güvenilir bir bilimsel araştırma kaynağı değildir çünkü, yalnızca dergiyi finanse eden ilaç şirketinin ilaçlarının etkililiğini gösteren çalışmalar dergide yer almaktadır.
- D) Bu dergi, güvenilir bir bilimsel araştırma kaynağıdır çünkü; dergide yayınlanan çalışmalar daha sonra farklı araştırmacılar tarafından tekrarlanmıştır.

27. Aşağıdaki davranış biçimlerinden hangisi **geçerli** bir bilimsel davranış biçimidir?

- A) Bilimsel bir dergi, bilimsel bir çalışmayı reddeder çünkü bu çalışmanın sonuçları bilim camiasında geniş kabul gören bilimsel bir modele karşı kanıt sunar.
- B) Bilimsel bir dergi olan “*Bilim*” dergisi, yayınlanmış olduğu bir makaleyi araştırmacının verileri çarpıtığını fark ettiği zaman yayından geri çeker.
- C) Bir araştırmacı geliştirmekte olduğu yeni bir ilacın örneklerini, ihtiyacı olan hastalara ücretsiz olarak dağıtır.
- D) Kıdemli bir bilim adamı, lisansüstü öğrencisini daha önce yayınlanmamış doğerulanamaz bulgular içeren bir çalışmayı yayınlaması için cesaretlendirir.

**28. SORU İÇİN ÖN BİLGİ:** Araştırmacılar, Karides (*Macrobrachium*) bolluğu ve gölcüklerin deniz seviyesinden yüksekliği (rakımı) arasındaki ilişki ile ilgilenmişler ve elde ettikleri verileri aşağıdaki grafikte sunmuşlardır. İlginç biçimde, araştırmacılar yüksek rakımlarda gölcüklerin sığlaşmakta olduklarını da kaydetmişlerdir.



**Şekil.** Karides (*Macrobrachium*) bolluğu ve rakım arasındaki ilişki (1988-2002).

Aşağıdakilerden hangisi grafikte verilen sonuçları açıklamak için uygun bir hipotezdir?

- A) 340 metreden yüksek rakımlarda daha çok gölcük bulunur, çünkü yüksek rakımlarda daha sık yağmur yağar.
- B) Karidesler (*Macrobrachium*) düşük rakımlarda daha boldur, çünkü bu rakımlarda gölcükler derinleşmektedir.
- C) Bu grafik, veri topluluğundan sapan bir değer içerdiği için yorumlanamaz.
- D) Rakım arttıkça karides bolluğu artar, çünkü yüksek rakımlarda karidesle beslenen daha az canlı bulunur.

## EK-2: AİBÜ Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu İzni



**Abant İzzet Baysal Üniversitesi**  
**Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu**

Deniz GÖKTEPE  
Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D

Sayın Deniz GÖKTEPE,


“Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği ” konulu araştırmanız ile ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2015/56) Kurulumuzun 31.03.2015 tarihli ve 2015/56 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.


  
Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

  
Doç. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)

  
Doç. Dr. Mithat DURAK (Üye)

  
Doç. Dr. Altay EREN (Üye)

  
Yrd. Doç. Dr. Dilşad ÇOKNAZ (Üye)

  
Yrd. Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Av. Zuhal DEMİRCİ (Üye)



**EK-3: Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni**

T.C.  
SAKARYA VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 81181707-774.02-E.4966069  
Konu: Anket Çalışması  
(Deniz GÖKTEPE)

13/05/2015

VALİLİK MAKAMINA

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Deniz GÖKTEPE'nin 24/04/2015 tarihli dilekçesine istinaden Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü 29/04/2015 tarihli ve 26073066-605-437 sayılı yazısı ile "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği" konusunda anket uygulaması talebinde bulunmuştur.

İlgili Deniz GÖKTEPE'ye ait "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği" konulu ekli anketin; yasal gerekliliğin ilgili Kurum ve Okul Müdürlüklerince yerine getirilmesi, asli görevlerinde aksamaya meydan verilmemesi kaydıyla uygulanması, Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmekte ise de;

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Oğuzhan ÖZKAN  
İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR  
13/05/2015

Erdogan ÜLKER  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



## EK-4: Sakarya Üniversitesi Anket Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 13/05/2015-5880



T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 12813714/044/  
Konu : Anket Çalışması İzni- Deniz  
GÖKTEPE

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İlgi : A29.04.2015bant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Bilimleri Enst. Müdürlüğü 29/04/2015  
tarihli ve 438 sayılı yazı

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Deniz GÖKTEPE'nin "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği" konulu anket çalışmasını bizzat kendisinin 18 Mayıs 2015 tarihine kadar yapması halinde uygun görülmüştür. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof.Dr. Firdevs KARAHAN  
Dekan

Güvenli Elektronik  
İmzalı Aslı İle Aynıdır.

13.5.2015

P. S. Karahan  
Pınar Söğüt

Evrak Doğrulama İçin : <http://193.140.253.232/envision.Sorgula/BelgeDogrulama.aspx?V=BENNP3UP>

Eğitim Fakültesi Dekanlığı Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı  
54300/Hendek/SAKARYA  
Tel:264 614 1033 Faks:264 295 7183  
E-Posta :ef@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ :www.ef.sakarya.edu.tr



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

**EK-5: Test of Scientific Literacy (TOSTL)‘nin Kullanımına İlişkin İzin Yazışmaları**

12/27/2015 Outlook.com İletiyi Yazdır

[Yazdır](#) [Kapat](#)

---

Kimden: **denizgoktepe\_@hotmail.com**  
Gönderme tarihi: 17 Mart 2015 Salı 19:56:10  
Kime: **brickman@uga.edu (brickman@uga.edu)**

Dear Dr. Brickman,

I am a middle school science teacher and have been teaching science for four years now.  
I am also a master thesis student in Science Education at Abant İzzet Baysal University in Turkey.  
I want to use the Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) in my thesis study. I would be greatly appreciated if you give me permission to translate this test into Turkish in order for use in my study.

Thank you very much for your consideration, and I look forward to hearing from you soon.

Sincerely,  
Deniz Göktepe

<https://bay182.mail.live.com/ol/mail.mvc/PrintMessages?mkt=tr-tr> 1/1

3/21/2015

Outlook.com İletiyi Yazdır

[Yazdır](#)[Kapat](#)

Kimden: **Cara Gormally** (cara.gormally@gallaudet.edu)

Gönderme tarihi: 17 Mart 2015 Salı 23:42:05

Kime: denizgoktepe\_@hotmail.com

Hi Deniz,

I'd be happy for you to translate the TOSLS. What are you planning to study in your thesis study? Let me know if you have any questions and best of luck with your work.

Best,  
Cara Gormally

On Tue, Mar 17, 2015 at 1:49 PM, Deniz Göktepe <denizgoktepe\_@hotmail.com> wrote:

Dear Dr. Gormally,

I am a middle school science teacher and have been teaching science for four years now.  
I am also a master thesis student in Science Education at Abant İzzet Baysal University in Turkey.  
I want to use the Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) in my thesis study. I would be greatly appreciated if you give me permission to translate this test into Turkish in order for use in my study.

Thank you very much for your consideration, and I look forward to hearing from you soon.

Sincerely,  
Deniz Göktepe

---  
Cara Gormally, Ph.D.  
Assistant Professor  
Department of Science, Technology & Mathematics  
Gallaudet University  
800 Florida Ave. NE  
Washington, D.C. 20002

3/27/2015

Outlook.com İletiyi Yazdır

[Yazdır](#)[Kapat](#)

Kimden: **Marguerite Brickman** (brickman@uga.edu)  
Gönderme tarihi: 17 Mart 2015 Salı 21:17:03  
Kime: denizgoktepe\_@hotmail.com

Dear Deniz,

Yes, I would love to have the TOSLS translated into Turkish. Please let me know how I can help.

Peggy Brickman

Professor of Plant Biology

Department of Plant Biology and Division of Biological Sciences

400 Biological Sciences

University of Georgia

Athens, GA 30602

Phone: 706-542-1690

Fax: 706-583-0483

e-mail: [brickman@uga.edu](mailto:brickman@uga.edu)

<http://peggybrickman@uga.edu>

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı:** Deniz GÖKTEPE

**Doğum Tarihi:** 12.04.1988

**Doğum Yeri:** Akyazı/SAKARYA

**Eğitim Durumu:** 2019-2012 Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi(Yüksek Lisans)

2007-2011 Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi(Lisans)

2002-2006 Akyazı Anadolu Lisesi

1994-2002 Konuralp İlköğretim Okulu

**Yabancı Diller:** İngilizce

**Deneyimler:** 2018- Halen Selahattin Karakaşlı İmam Hatip Ortaokulu

2018-2015 Çavuşbaşı İmam Hatip Ortaokulu

2013-2015 Şehit Mustafa Geyve Ortaokulu

2013-2012 Akyazı Belediyesi Bilgi ve Kültür Evi

2012-2011 Mehmet Soykan Ortaokulu

**İletişim:** @mail: denizgoktepe\_@hotmail.com