

Öğretmen Adayları için Üniversitede Bilimsel Okuryazarlık Programına dair Analitik İhtiyaç Analizi

An Analytical Needs Assessment of The Elective Course on Scientific Literacy for Prospective Teachers at the University

Öz

Bilimsel okuryazarlık, bireylerin bilimsel bilgiyi anlama, bilimsel düşünme, olayları bilimsel bir bakış açısıyla değerlendirme ve bilimsel bilgi üretme becerilerini kapsayan önemli bir yeterlik alanıdır. Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemek ve bilimsel okuryazarlık beceri programına duyulan gereksinimi ortaya koymaktır. Araştırma, paralel karma desen doğrultusunda yürütülmüştür. Nicel veriler 151 öğretmen adayından, nitel veriler ise altı akademisyenle gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşmeler ve analitik ihtiyaç analizi kapsamında incelenen dokümanlardan elde edilmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak Bilimsel Okuryazarlık Beceri Testi, yapılandırılmış görüşme formu ve dokümanlar kullanılmıştır. Nicel veriler betimsel istatistikler ve ANOVA testleriyle, nitel veriler ise betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma bulguları, nitel ve nicel verilerin birbirini desteklediğini ve öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin düşük olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirmeye yönelik planlı ve sistematik bir programa ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışma, bilimsel okuryazarlık becerilerinin örtük program ya da ders içerikleri içinde yer alan sınırlı uygulamalar aracılığıyla yeterince geliştirilemediğini göstermektedir. Bu bağlamda araştırma, bilimsel okuryazarlığın bütüncül ve yapılandırılmış bir program aracılığıyla kazandırılmasının gerekliliğini vurgulamakta ve alanyazına önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel okuryazarlık, öğretmen adayları, ihtiyaç analizi, bilimsel okuryazarlık beceri programı.

Abstract

Scientific literacy is the ability to read and understand science, think scientifically, approach events using scientific methodology, and engage in the process of scientific inquiry. Individuals with scientific literacy skills are capable of solving problems they encounter in their daily lives, making responsible decisions, and thinking critically and creatively. The purpose of this study is to determine the level of scientific literacy among teacher candidates and to assess whether there is a need for a scientific literacy skills program. Conducted using a parallel mixed-methods design, the study collected quantitative data from 151 teacher candidates and qualitative data from 6 academics, as well as documents analyzed in accordance with an analytical needs assessment. The scientific literacy skills test, structured interviews, and documents served as data sources; quantitative data were analyzed using descriptive analysis and ANOVA tests, while qualitative data were analyzed using descriptive analysis. The findings of the study, supported by both qualitative and quantitative data, revealed that the scientific literacy levels of teacher candidates are low. In this context, the study concluded that there is a need for a scientific literacy skills program. This study contributes to literature by highlighting the necessity of developing scientific literacy skills through a comprehensive and planned program, rather than through implicit curricula or sections within existing courses.

Keywords: Scientific Literacy Skill, Teacher Candidates, Scientific Literacy Programme, analytical Needs Analysis

Sorumlu Yazar

Dilek Güven Hastürk

Doktora Öğrencisi, İstanbul/Türkiye
Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim
Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı

dilekguvenhasturk@gmail.com

orcid: 0000-0002-6778-8678

Mehmet Gürol

Prof. Dr., İstanbul/Türkiye
Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim
Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı

gurolmehmet@gmail.com

orcid: 0000-0001-7469-9619

Atıf Citation

Hastürk, D. G. & Gürol M. (2026).
Öğretmen Adayları için Üniversitede
Bilimsel Okuryazarlık Programına
dair Analitik İhtiyaç Analizi. *BABUR
Research*, 5(1), 75–93.
DOI: 10.66119/babur.1936284

Gönderim Submitted

23.04.2026

Revizyon Revision

17.05.2026

Kabul Accepted

01.06.2026

Yayın Tarihi Publication Date

30.06.2026



1. Giriş

Bilimsel okuryazarlık, bireylerin çok yönlü gelişimini destekleyen temel becerilerden biridir. Çevresini gözlemleyebilme, olaylara tarafsız yaklaşabilme, problem çözebilme ve kanıta dayalı karar verebilme gibi beceriler bilimsel okuryazarlığın önemli bileşenleri arasında yer almaktadır (Turiman vd., 2012; Seema, 2024). Bunun yanı sıra etik duyarlılık geliştirme, toplumsal olaylara bilimsel bakış açısıyla yaklaşma, sistematik eleştiri geliştirme, teknolojik gelişmeleri bilimsel süreçlerde etkili biçimde kullanma, bilimi sözde bilimden ayırma ve üretken bireyler yetiştirme gibi kazanımların da bilimsel okuryazarlıkla ilişkili olduğu belirtilmektedir (Bybee, 1997; Roberts, 2007). Modern toplumlarda bireylerin karşılaştıkları karmaşık sorunları anlamlandırabilmeleri ve rasyonel kararlar verebilmeleri açısından bilimsel okuryazarlık temel bir gereklilik haline gelmiştir.

21. yüzyılın karmaşık sosyo-bilimsel sorunlar karşısında bireylerin yalnızca bilgi sahibi olmaları yeterli görülmemekte; aynı zamanda bu bilgiyi analiz edebilme, sorgulayabilme ve kanıta dayalı biçimde değerlendirebilme becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. Bu bağlamda bilimsel okuryazarlık, bireyin güncel konular hakkında eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme yapabilme yetisi olarak tanımlanmaktadır (Bybee, 1997; Roberts, 2007). Ancak son yıllarda yapılan araştırmalar, üniversite düzeyindeki eğitim süreçlerine rağmen öğrencilerin bu yetkinliklerde önemli eksiklikler yaşadığını göstermektedir (Dombaycı ve Ercan, 2007; Tekin vd., 2016; Bartan, 2020). Hatta sanayileşmiş ülkeler de dahi üniversite öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin 21. yüzyılın gereksinimlerini karşılamada yetersiz kaldığı ifade edilmektedir (Vandegrift vd., 2020). Bu nedenle üniversite öğrencilerinin akademik ve profesyonel yaşamlarında ihtiyaç duyacakları bilişsel yeterliliklerin geliştirilmesinde bilimsel okuryazarlık temelli programların önemli bir yer tuttuğu düşünülmektedir.

Bilimsel okuryazarlık alanındaki eksiklikler genel olarak iki başlık altında değerlendirilebilir. Bunlardan ilki, üst düzey düşünme becerilerindeki eksikliklerdir. Literatürde, bilimsel okuryazarlık temelli öğrenme modellerinin öğrencilerin muhakeme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği belirtilmektedir (Siagian vd., 2024). Özellikle lisans öğrencileriyle yürütülen çalışmalar; tartışma, sorgulama ve hipotez üretme gibi etkinlikleri içeren bilimsel okuryazarlık temelli eğitim programlarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Önal, 2020). Buna karşılık, bilimsel okuryazarlık düzeyinin düşük olması öğrencilerin bilimsel kanıtları değerlendirememesine ve problem çözme süreçlerinde yetersiz kalmasına neden olmaktadır (Bramastia ve Rahayu, 2023). Bilimsel okuryazar bireylerin bilimsel süreç becerilerini aktif biçimde kullanmaları, onların problem çözme becerilerini de desteklemektedir (Hestiana ve Rosana, 2020). Ayrıca, bilimsel okuryazarlığın yaratıcı düşünme becerileriyle de paralel gelişim gösterdiği ifade edilmektedir (Pujawan vd., 2022; Irawan vd., 2023).

Bilimsel okuryazarlığın eleştirel düşünme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel becerilerle ilişkili olduğu görülmekle birlikte, bu becerilerin temelinde bireylerin bilimsel süreçlere ilişkin yetersizlikleri yer almaktadır. Bilimsel okuryazarlık alanındaki ikinci önemli eksiklik ise bireylerin bilimsel süreçlere ilişkin temel becerilerinin yeterli ölçüde gelişmemiş olmasıdır. Sarini ve arkadaşlarının (2024) fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışma; öğrencilerin bilimsel bilgiye katkı sağlayan araştırma yöntemlerini belirleme, nicel verileri analiz etme ve bilimsel bilgileri sentezleme konularında “çok düşük” başarı düzeyine sahip olduklarını ortaya koymuştur. Benzer sonuçlar biyoloji öğretmenleri üzerinde yapılan çalışmalarda da görülmektedir (Firdaus vd., 2023). Ayrıca Yunanistan’daki ilköğretim öğretmen adayları (Stylos vd., 2023), Lübnan’daki öğretmen adayları (Berger, 2022) ve Endonezya’daki öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen araştırmalar da (Wulan vd., 2025), öğretmen adaylarının “düşük” bilimsel okuryazarlık düzeylerine sahip oldukları ortaya konulmuştur. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık becerileri, tutumları ve bilimsel materyalleri okuma düzeylerinin yetersiz olduğu ortaya konulmaktadır (Bartan, 2020; Bacanak ve Gökdere, 2009). Bunun yanında, fen alanlarından mezun bireylerin dahi sosyo-bilimsel konularda karar alma süreçlerine etkin biçimde katılmadıkları ve “fonksiyonel bilimsel okuryazarlık” eksikliği yaşadıkları belirtilmektedir (Irmak, 2020). Öğrencilerin bilimsel bilgiyi günlük yaşamlarına aktarmakta zorlanmaları da bu eksikliğin önemli göstergelerinden biridir (Baltikian vd., 2024).

Bu çalışmada bilimsel okuryazarlık kavramı geniş bir çerçevede ele alınmakla birlikte, araştırmanın odak noktası bireylerin bilimsel bilgiyi değerlendirme, bilimsel kanıtları yorumlama, problem çözebilme, bilimin etikle ilişkisini fark edebilme, araştırma süreçlerini anlama ve bilimsel argümanları analiz edebilme becerilerini içeren işlevsel/bilişsel bilimsel okuryazarlık boyutlarıdır. Bu nedenle bu çalışmada bilimsel okuryazarlık; bireyin bilimsel bilgiyi günlük yaşam ve sosyo-bilimsel bağlamlarda eleştirel biçimde kullanabilmesini sağlayan kanıta dayalı düşünme becerileri çerçevesinde ele alınmıştır.

Bilimsel okuryazarlık becerisini kazandırmak için üniversitelerin eğitim programlarında bilimsel okuryazarlığı merkeze alan uygulamalara yer verilmesi önemli görülmektedir. Çalık ve Karataş’a (2019) göre yükseköğretim kurumları, öğrencileri —fen alanı dışında öğrenim görenler de dahil olmak üzere— sosyo-bilimsel tartışmalarda haberlerin güvenilirliğini sorgulayabilecek ve bilimsel düşünme alışkanlığı geliştirebilecek biçimde yetiştirmelidir. Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerindeki eksikliklerin giderilmesi ve onların sosyo-bilimsel konularda sorumluluk sahibi etkin vatandaşlar olarak karar alma süreçlerine katılabilmeleri açısından bilimsel okuryazarlık önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Turiman vd., 2012; Li ve Guo, 2021).

Sonuç olarak, üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkin biçimde kullanabilmeleri, zihinsel bir disiplin geliştirebilmeleri ve karşılaştıkları problemlerde en akılcı çözümleri üretebilmeleri için yapılandırılmış bilimsel okuryazarlık programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte, bilimsel okuryazarlığı bütüncül biçimde ele alan bir modelin alanyazında yeterince bulunmaması dikkat çekmektedir. Bu araştırma, yalnızca üniversite öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini ortaya koymayı değil, aynı zamanda bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırılmış bir program ihtiyacını temellendirmeyi amaçlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, bilimsel okuryazarlığın mevcut durumunu belirlemenin ötesinde, program geliştirme sürecine veri sağlayan bir ihtiyaç analizi niteliği taşımaktadır.

Bu bağlamda araştırmanın soruları:

- (1) “Eğitim fakültesi öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi”
- (2) “Eğitim fakültelerinde bilimsel okuryazarlık programına yönelik ihtiyaçların incelenmesi” olarak belirlenmiştir.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma yakınsak paralel desenle yürütülmüştür. Nitel veriler akademisyenlerden ve dokümanlardan elde edilirken, nicel veriler için eğitim fakültesi öğrencilerine uygulanan bilimsel okuryazarlık beceri testi kullanılmıştır. Nic+Nit ile formüle edilen yakınsak paralel desende verilerin birbirini desteklemesi, etkileşime izin vermesi ve tamamlaması amacı benimsenmiştir (Creswell, 2017). Yakınsak paralel desenin tercih edilmesinin temel nedeni, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini yalnızca sayısal olarak belirlemenin yeterli görülmemesidir. Araştırmada nicel veriler aracılığıyla öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık beceri düzeyleri ortaya konulurken, nitel veriler aracılığıyla bu durumun nedenleri, akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda derinlemesine incelenmiştir. Bunun yanında gerçekleştirilen doküman analizi ile elde edilen bulgular ulusal ve uluslararası alanyazın bağlamında değerlendirilmiştir.

Araştırmada yakınsak paralel desen doğrultusunda nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmıştır ve birbirine üstünlüğü yoktur (Creswell, 2017). Veri setleri öncelikle bağımsız biçimde analiz edilmiştir. Analizlerin ardından elde edilen bulgular yorumlama aşamasında karşılaştırılarak bütünlüştürülmüş; yakınsayan, farklılaşan ve birbirini tamamlayan yönler belirlenmiştir. Doküman analizi bulguları ise nicel ve nitel sonuçları destekleyici ve açıklayıcı bir veri kaynağı olarak değerlendirilmiştir.

2.2. Katılımcılar

Nicel veri toplama sürecinde örneklem, amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme stratejisi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme ile katılımcılara kolay ve hızlı ulaşılmıştır (Patton, 2002). Araştırmanın ulaşılabilir evreni İstanbul’daki bir devlet

üniversitesidir. Bu evren içerisindeki eğitim fakültesindeki 4 farklı bölümün 2. sınıfa devam etmekte olan öğrencilerine uygun örnekleme yolu ile ulaşılmıştır.

Tablo1. Nicel Örnekleme Demografik Bilgiler

		N
Cinsiyet	Kız	100
	Erkek	51
Bölüm	Türkçe	42
	BÖTE	30
	Fen Bilimleri	49
	Sosyal Bilgiler	30
Sınıf	2. sınıf	138
	Diğer	13
Toplam		151

Nitel verilerde katılımcılar akademisyenlerden oluşturmuştur. Katılımcı akademisyenler ölçüt örnekleme ile seçilmiştir. Ölçüt örneklemede asıl amaç çalışmaya veri zenginliği katabilecek kriterleri sağlayan katılımcılara ulaşmaktır (Marshall, 1996). Araştırmanın konusuna uygun bir kriter araştırmacı tarafından ölçüt olarak belirlenmektedir (Grix, 2010). Bu araştırmanın konusu gereği belirlenen ölçüt, akademisyenlerin daha önce bilimsel okuryazarlık alanında çalışmış olmalarıdır. Bu kapsamda 11 akademisyene ulaşılmıştır ve 6 akademisyenden geri dönüş alınmıştır.

Tablo 2. Nitel Katılımcı Demografik Bilgileri

		N
Cinsiyet	Kadın	2
	Erkek	4
Unvan	Profesör	3
	Doçent	3
Bölüm	Eğitim Programları ve Öğretim	2
	İlköğretim Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi	4
Toplam		6

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Bilimsel Okuryazarlık Beceri Testi

Gormally, Brickman ve Lutz tarafından 2012 yılında lisans öğrencilerine yönelik “Test of Scientific Literacy Skills” adlı 25 maddelik beceri testi geliştirilmiştir. Bu testin KR-20 değeri 0.70 hesaplanmış ve güvenilir aralıkta olduğu belirtilmiştir. Şahin Kalyon tarafından 2020’de Türkçeye uyarlanan bilimsel okuryazarlık beceri testinin KR-20 iç geçerlilik sonucu 0.84 olarak hesaplanarak güvenilir bulunmuştur. Çoktan seçmeli hazırlanan ve örnek olaylar içeren bilimsel okuryazarlık beceri testi bu çalışmada tercih edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce 145 lisans öğrencisine uygulanan bu testin iç güvenilirliği 0.70 olarak hesaplanmıştır ve KR-20 değeri testin güvenilir kabul edilebileceği aralıkta görülmüştür (Pallant, 2013).

Bilimsel okuryazarlık beceri testinde ölçülen beceriler; bilimsel argüman belirleme, kaynakların geçerliliğini belirleme, bilimsel bilginin kullanımı, bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerisi, temel istatistikleri anlama, çıkarım yapma, veriye dayalı tahminde bulunmadır (Şahin Kalyon, 2020).

2.3.2. Yapılandırılmış Görüşmeler

Bu çalışmada akademisyenlerle yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Google form aracılığı ile akademisyenlerden veri elde edilmiştir. Katılımcıların verdikleri bilgiler arasındaki benzerlik ve farklılıkların karşılaştırılması sonucunda bilimsel okuryazarlık programına ihtiyacın belirlenmesi amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu amaca yönelik yapılandırılmış görüşmeler tercih edilmiştir. Görüşme soruları önce 5 soru şeklinde hazırlanmıştır ve uzman görüşüne sunulmuştur. Akademisyenlerin görüşlerini derinlemesine alabilmek, düşüncelerini esnek tutabilmek ve deneyimlerini rahatça aktarabilmelerini sağlamak adına (Yıldırım ve Şimşek, 2008) 2 soruya düşürülmüştür. Bir akademisyen ile görüşme formunun pilot çalışması yapılmıştır ve son halini almıştır. Görüşmede yer alan sorular; (1) Sizce eğitim fakültesinden mezun olan öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık becerilerine sahip olması gerekir mi? Neden? (2) Şu an eğitim fakültesi mezunlarının bilimsel okuryazar olduklarını düşünüyor musunuz? Neden?

2.3.3. Doküman Analizi

Doküman analizi, araştırma konusu ile ilgili tüm yazılı materyallerin incelemesi olarak tanımlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İhtiyaç analizi yapılırken analitik yaklaşım benimsenerek dokümanlar incelenmiştir. Analitik ihtiyaç analizi, ulusal ve uluslararası gelişmeleri, standartları dikkate alarak gelecekteki durumları öngörmeyi gerektiren ve geleceğe dair ihtiyaçları belirlemeyi hedefleyen yaklaşımdır (Demirel, 2009). Analitik yaklaşım da eleştirel bakış açısı ile mevcut durumun eksikliğini tespit etme ve gelecekteki durumları öngörerek eksikliği tamamlama çabası hakimdir (Demirel, 2009).

Doküman analizinde belirlenen kriterler: (1) Konu uyumu; tek bir içerik veya yöntem üzerinden bilimsel okuryazarlığı ölçen çalışmalar dahil edilmemiştir.

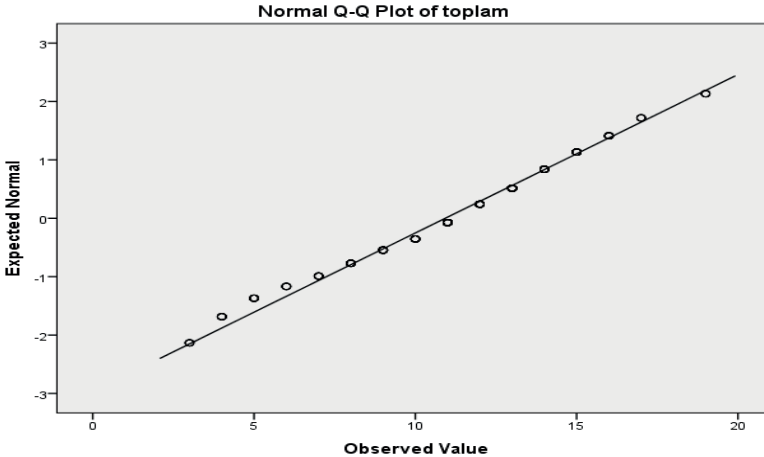
Sistemantik literatür taraması yapan ve bibliyografik makaleler döküman analizine alınmamıştır. Bilimsel okuryazarlığı bütüncül ele alan çalışmalar tercih edilmiştir. (2) Eğitim düzeyi; üniversite düzeyindeki çalışmalar ve öğretmenlerle yapılmış çalışmalar ele alınmıştır. (3) Bilimsel kalite ve erişim; tam metnine erişilebilen, Türkçe veya İngilizce yayınlanmış, verileri son 15 içerisinde olan ve hakemli dergilerde yayınlanmış çalışmalar analize dahil edilmiştir.

Döküman analizinde tarama süreci öncelikle başlık, anahtar kelime ve özet uyumuna bakılarak yürütülmüştür. Bu bölümlerde bilimsel okuryazarlık ifadesinin geçmesi ve yukarıda belirtilen kriterlere uyulması halinde tam metin okunarak kapsam kontrolü yapılmıştır. Sonuç olarak ulusal ve uluslararası toplam 17 makale analiz edilmiştir.

2.4. Veri Analizi

2.4.1. Nicel Veri Analizi

SPSS paket programı kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Elde edilen verilerde normallik testleri yapılmıştır. Kolmogrov-Smirnov normallik testi $0.00(p<0.05)$ bulunmuş ve anlamlı olduğu görülmüştür. Bu durum sosyal bilimlerde insan faktörü ile çalışmanın sonucu olarak değerlendirilir ve diğer normallik varsayımlarından yardım alınır. Basıklık ve çarpıklık değerleri -0.187 ve -0.357 olarak hesaplanmıştır ve bu değerler -1 ile $+1$ arasında olduğu için normal dağıldığı kabul edilmiştir (Hair vd., 2013). Ayrıca Q-Q plot grafiği de normal dağılım göstermektedir.



Gruplar arası varyansların homojenliğini incelemek amacıyla yapılan Levene testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuç varyans homojenliği varsayımının sağlandığını göstermektedir ($p = 0.51$). ANOVA testi için gerekli ön koşullar sağlanmıştır. Betimsel analiz ile ortalamalar, standart sapmalar, minimum ve maksimum değerler gösterilmiştir.

2.4.2. Nitel Veri Analizi

Nitel veri analizleri betimsel analiz ile yapılmıştır. Akademisyenlerden elde edilen yazılı veriler ile dokümanlardan elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Ham veriyi düzenleyerek doğrudan sunma amacıyla betimsel analiz tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu sayede, programın ihtiyacı ortaya net bir şekilde konulmuştur. Yapılandırılmış görüşmedeki sorular tema olarak belirlenmiştir. Doküman analizinde analitik ihtiyaç analizi kapsamında elde edilen veriler Türkiye ve diğer ülkeler arasında karşılaştırma yapılarak temalaştırılmıştır. Analitik ihtiyaç analizi ile mevcut durumun tespiti sağlanırken, eleştirel bir bakış açısıyla diğer ülkelerin durumlarına bakarak geleceği yordamayı gerektirir (Demirel, 2009).

2.5. Etik Hususlar

Çalışma özenle yürütülmüştür. Nicel veri kaynağında KR-20 değeri ile iç güvenirlik sağlanmıştır. Testin örnekleme uygunluğu, daha önceki çalışmalarda tercih edilmesi (Segarra, vd., 2018; Waldo, 2014; Shaffer vd., 2019; Baltikian vd., 2024; Bedduside vd., 2021; Istyadji, M. 2023; Göktepe, 2022; Arduç ve Kahraman, 2021; Göktepe vd., 2022) ve beceri ölçemeye uygun yapısı geçerliliği desteklemiştir.

Nitel veriler yazı ile toplanmıştır ve bu sebeple ses kaydı ya da görüntü bulunmamaktadır. Veri kaynaklarında üçgenlemeye gidilmiş ve 3 farklı kaynaktan veriler elde edilmiştir. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünden etik belgesi alınmıştır. Ayrıca çalışmanın etik belgesi tüm katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve hepsinden ayrı ayrı onam formları alınmıştır.

Yapılan çalışmada katılımcıların hiçbir özel bilgisi çalışma kapsamında kullanılmamıştır. Nitel bulgular aktarılırken katılımcıların kimlikleri gizli tutulmuştur ve A1....A6 kodu ile aktarılmıştır.

3. Bulgular

Bulgular bölümünde nitel ve nicel bulgular birlikte sunulacaktır.

Tema 1: Bilimsel Okuryazarlığın Önemi

Akademisyenlerin öğretmen adayları/öğretmenler için bilimsel okuryazarlığın önemi teması altındaki görüşleri bağlamsal temeli oluşturmaktadır.

Akademisyenler, öğretmenlerin bilimsel okuryazar olmaları gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir. A1 kodlu katılımcı ifadesinde şunları belirtmiştir; *“Bilimsel okuryazarlık, bireylerin bilimsel bilgiye ulaşma, anlama ve değerlendirme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan önemli bir beceri türüdür. Öğretmenlik mesleğinin adeta özünü oluşturur bu beceri. Öğretmenler bu beceriye ne kadar sahipse hem kendini hem de öğrencilerini o denli geliştirebilirler.”*

A3 kodlu katılımcı ise; *“Bireylerin günümüz dünyasındaki hızlı bilgi akışını, çoklu bilgi kaynaklarını ve bilimsel bilgi iddialarını sağlıklı bir şekilde anlayıp değerlendirebilecek yeterliğe sahip olmaları arzu edilir. Bunun için de önemli bilme biçimlerinden*

birisi olan bilime, bilimsel süreçlere, bilimin ürünlerine ve diğer bilme biçimleriyle ilişkisine dair algularının geliştirilmesi gerekir. Bireyleri böyle bir yeterliğe ve birikime erdştirebilecek en önemli faktörlerden birisi de öğretmendir. Ayrıca bilimsel okuryazarlık becerileri öğretmenlerin eğitim ve öğretim pratiklerini geliştirebilmeleri açısından da büyük önem taşımaktadır.” ifadelerini kullanmıştır.

A3, öğretmenlerin kendi gelişimleri için bilimsel okuryazar olmaları gerekliliğinin ötesinde öğrencileri için de bu beceriye sahip olmasına dair vurgu yapmıştır.

A6 kodlu katılımcı, öğretmenlerin bilimsel okuryazar olmalarını diğer üst bilişsel becerilerin gelişimini desteklediği için gerekli bulmuş ve şöyle ifade etmiştir:

“Bilimsel okuryazarlığı gelişmiş bir öğretmen sorgulayan bir öğretmendir. Öğrencilerine ezber bilgi veren değil sorgulamayı öğreten, her gördüklerini veya duyduklarına inanmamasını gerektiğini gösteren öğretmendir. Kanıta dayalı karar verebilen öğretmenler hem karşılaştıkları sorunları çözerken bunu kullanırlar hem de öğrencilerin çağın hastalığı olan sosyal medyanın sürüklediği yere gitmelerine engel olurlar. Bilimsel okuryazarlık diğer becerilerle de ilişkili olduğu için her yönden gereklidir.”

A5, bilimsel okuryazarlığı etkin vatandaşlık perspektifinden alarak öğretmenlik mesleği ile ilişkilendirmiştir.

“Öğretmenler her zaman değişime açık olmalıdır tıp ki bilimin doğasında yer alan değişme gibi. Ayrıca öğretmenler sorumlu vatandaş olarak sosyo bilimsel konularla çalışmalı ve bu konuları sınıflarına taşımalıdır. Araştırmacı olmayı ve araştırma kültürünü, kanıt toplayarak sorumlu karar verebilme becerisini ve bilinçli vatandaş olabilmeyi öğretebilmek için önce kendileri bu becerileri kazanmaları gerekir.”

Akademisyen görüşleri, bilimsel okuryazarlığın öğretmenlik mesleği açısından temel bir yeterlik olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Katılımcılar bilimsel okuryazarlığı; sorgulama, eleştirel düşünme, kanıta dayalı karar verme ve bilinçli vatandaşlık becerileriyle ilişkilendirmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin neden önemli bir araştırma konusu olduğunu göstermektedir.

Doküman analizinde bilimsel okuryazarlığın önemine ilişkin bulgularda bilimsel okuryazarlığın öğretmenlik mesleği içerisindeki etkisine odaklanan deneysel çalışmalarının azlığı dikkat çekmektedir.

Türkiye: 2010-2019 yılları arasındaki çalışmaları inceleyen bir içerik analizine göre, Türkiye’deki bilimsel okuryazarlık araştırmalarının %77,76’sı nicel yöntemlerle yürütülmektedir. Bu çalışmalar içinde yarı deneysel desenler %14,44 (13 çalışma) gibi önemli bir yer tutmaktadır. Karma yöntem (%4,44) ve eylem araştırmaları (%1,11) ise oldukça sınırlıdır (Arduç ve Kahraman, 2021).

Diğer Ülkeler: Slovenya’da öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık becerilerini

geliştirmek için “bilimsel araştırma atölyeleri” ön-test/son-test desenli bir müdahale olarak kullanılmaktadır (Klemenčić vd., 2023). Endonezya’da ise biyoloji öğretmen adayları üzerinde “bilimsel yöntemin” etkisini ölçmek için “tek grup ön-test/son-test” deneysel deseni tercih edilmiştir (Fatmawati ve Khotimah, 2023). Küresel ölçekte yapılan bir meta-analiz, incelenen çalışmaların %60,5’inin deneysel, %55,4’ünün ise araştırma ve geliştirme türünde olduğunu göstermektedir (Zulyusri vd., 2022).

Tema 2: Bilimsel Okuryazarlık Düzeyi

Öğrencilere uygulanan bilimsel okuryazarlık beceri testi sonuçlarının betimsel analizi aşağıdaki gibidir:

Tablo 3. İhtiyaç Analizi Betimsel Analiz Sonucu

N	min	max	\bar{x}	Ss
151	3	19	10.93	3.68

Test sonuçlarına göre ortalamanın 10.93 olduğu görülmektedir. Bloom’un tam öğrenme yaklaşımına göre %70 altı başarı yüzdesi öğrenmenin gerçekleşmediğini göstermektedir (Block, 1971). 10.93 ortalama ise yaklaşık olarak %48 başarı yüzdesine sahip olduğu için bilimsel okuryazarlık becerisine sahip olmadıklarını göstermektedir.

Öğrencilerin aldıkları puanların z skorlarına bakıldığında ise çoğunluğun bağlı hesaplamada ortalama değerde kaldığı görülmektedir.

Tablo 4. Z Skor Sonucu

Z Puanı Aralığı	Kişi Sayısı	Yorum
$z < -1$	27	Düşük başarı
$-1 \leq z \leq +1$	103	Orta/ortalama başarı
$z > +1$	22	Yüksek başarı

Elde edilen bulgular doküman analizi ile desteklenmiş ve genelleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının/öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri teması altında Türkiye’nin ve diğer ülkelerin karşılaştırılması sonucunda Türkiye’de genel anlamda bilimsel okuryazarlık düzeyinin “*ortama seviyede*” kaldığı bulgusuna erişilmiştir.

Türkiye: Farklı çalışmalarda Türk öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri “*orta*”, “*yeterli*” (Stylos vd., 2023) veya “*ortalama*” (Usta v., 2025) olarak tanımlanmıştır. Okul öncesi öğretmen adayları üzerinde yapılan bir çalışmada ise temel bilimsel okuryazarlık düzeyleri “*yüksek*” (ortalama üstü) bulunmuştur (Bartan, 2019).

Yunanistan: Yunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık performansları “orta” (%55,61) düzeyde bulunurken, motivasyonel inançlarının “yüksek” olduğu saptanmıştır (Stylos vd., 2023). Bu sonuçların Türkiye’deki bazı çalışmalarla (Bacanak ve Gökdere, 2009) paralellik gösterdiği not edilmiştir.

Tayvan, ABD ve Filipinler: Bu ülkelerdeki öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri genel olarak “tatmin edici” veya “yeterli” olarak nitelendirilmektedir (Stylos vd., 2023).

Tema 3: Eğitim Fakültesi Programlarındaki Sorunlar

Öğretmen adaylarının ortalama değerleri cinsiyete göre farklılık göstermemekle birlikte bölümlere bağlı olarak düşük düzeyde farklılaşma izlenmektedir.

Tablo 5. İhtiyaç Analizi Bölümlere Göre Ortalama Tablosu

Bölüm	\bar{x}	N	Ss
BÖTE	11.44	48	3.326
Türkçe	9.94	31	2.909
Sosyal	10.03	30	4.860
Fen	11.71	42	3.445
Total	10.93	151	3.686

BÖTE ve fen bilimleri öğretmenliğindeki öğrencilerin; Türkçe ve sosyal bilgiler öğretmenliği programlarında öğrenim görenlere kıyasla ortalamaları yüksek çıkmıştır. Yapılan ANOVA analizi ise söz konusu farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde bulunmadığını ispatlamıştır.

Tablo 6. Tek Yönlü ANOVA Analizi Sonucu

	SS	df	MS	F	Sig.
Grup içi	92.977	3	30.992	2.342	0.076
Gruplar arası	1945.222	147	13.233		
Total	2038.199	150			

Tek yönlü ANOVA testi, fakülteler arasında ortalama bilimsel okuryazarlık puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur ($p = 0.076$). p değeri 0.05 anlamlılık düzeyini aştığı için, sıfır hipotezi reddedilmemiştir. Öğretmenlik alanlarının bilimsel okuryazarlık becerisi üzerindeki etkisini belirlemek için eta kare değerine bakılmıştır. Eta kare değeri, gruplar arası kareler toplamının toplam kareler toplamına bölünmesiyle elde edilmiştir. Sonuçta, etki büyüklüğü küçük olmasına rağmen ($\eta^2 = 0.046$), puanlardaki varyansın %4,6’sının bölüm

farklılıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Ancak, farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuç olarak, post hoc testlerine gerek duyulmamıştır.

ANOVA sonuçlarına göre öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık puanları bölümlere göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bununla birlikte BÖTE ve fen bilimleri öğretmenliği öğrencilerinin ortalamalarının görece daha yüksek olduğu görülmüştür. Akademisyen görüşleri bu durumu açıklayıcı niteliktedir. Katılımcılar özellikle bilimsel süreç becerileri, araştırma kültürü ve bilimin doğasına ilişkin içeriklerin bazı programlarda daha görünür olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak bu içeriklerin tüm öğretmen yetiştirme programlarında sistematik biçimde yer almaması nedeniyle farklılıkların sınırlı kaldığı düşünülmektedir.

“Çünkü eğitim sistemimizde öğrencilere kazandırılan bilgiler, sınava dayalı, ezber ağırlıklı ve statik bilgilerden oluşuyor. Bu bilgi ve becerileri değiştirme, geliştirme gücüne sahip olmasına rağmen, çok az sayıda öğretmen bu tür katkılar verme yönünde gayret göstermektedir. Ayrıca öğretmen yetiştirme sistemimiz de öğretmeni bilimsel okuryazar yapacak format ve nitelikte değil.” (A4)

Eğitim sisteminin üniversite kademesi dahil bu yetkinliği geliştirmeye odaklanmaması, bilimsel okuryazar öğretmenlerin eksikliğine yol açmaktadır. Söz konusu durum nedeniyle A3: *“Yürütülen deneysel çalışmalara bakıldığında fen bilimleri alanındaki öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının bile bilimin doğası ya da bilimsel süreç becerilerinde ileri düzeyde oldukları görülememektedir. Sınıf öğretmenlerinin ve okul öncesi öğretmenlerinin ise bilim içerikli etkinliklerinde kavram yanlışlarına çok sık rastlamaktayız.”* ifadesindeki vurgu A4 kodlu katılımcıyı destekler niteliktedir.

Akademisyenlerin tamamı öğretmenlerin bilimsel okuryazar olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Katılımcılardan A6; *“Lisans programları incelendiğinde de ilgili becerilerin gelişimini destekleyecek açık ve yansıtıcı süreçler içeren derslere çok fazla yer verilmediği görülmektedir.”* ifadesiyle bir seçmeli ders tasarlanması gerekliliğini belirtmiştir. Buna karşın bilimsel okuryazarlık becerisinin evrenselliğini gözeterek A2; *“Bilimsel okur yazarlığına ilişkin bir seçmeli ders tabii ki olabilir ama daha da önemlisi zorunlu derslerin içinde bu konuya yer verilmesi ve pedagojik alan derslerindeki diğer konularla ilişkilendirilmesidir.”* sözleriyle tüm derslerde bu beceriyi kazandırmaya yönelik çalışmaların yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

A1 kodlu katılımcı; *“Şimdilerde eleştirel ve analitik düşünme dersi lisans programlarına seçmeli ders olarak girdi ve öğrencilerde güzel farkındalık yarattığını görüyorum. Sadece bilimsel okuryazarlık ya da bilgi okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı ile beraber bilimsel okuryazarlığın verildiği bir seçmeli dersin de öğrencilerin gelişimini destekleyeceğini düşünüyorum.”* sözleriyle okuryazarlık becerilerinin bağımsız bir ders olarak okutulmasını desteklediğini belirtmiştir. A1 ile benzer şekilde A5 şu ifadeleri kullanmıştır: *“Öğrenciler dersleri sadece bir not olarak görmekte ve dersi vermek için çalışmaktadırlar ama bu sayede istemeseler de birçok*

bilgi ve beceriyi de kazanmaktadırlar. Bilimsel okuryazarlık bir ders olursa öğrencilerin bilimi anlama, değerlendirme ve üretme süreçlerine yardımcı olacaktır ama seçmeli ders olursa bu katkı daha da artacaktır çünkü gönüllülük esası ile ders alınmış olacaktır. Oysa böyle bir ders olmazsa ne zorunlu ne de seçmeli olarak birçok öğrenci bilimsel okuryazarlığı tanımlayamaz halde mezun olacaktır; şu an olmaktadır hatta. Bu sebeple bazen zorlamak, teşvik etmek gerekir böylesi önemli becerilerin kazandırılması için.”

Doküman analizi sonucu elde edilen bulgularda bölümler arası farklılık gösteren derslerin, hatta formasyon eğitiminin bilimsel okuryazarlığa etkisi görülmektedir.

Türkiye: Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel ayırım yaparken “ispat ve deney” gibi geleneksel kriterleri kullandığı ancak kuantum tıbbı gibi yabancı oldukları konularda bilimsellik dışı unsurlardan etkilendikleri saptanmıştır (Saka ve Sürmeli, 2017). Ayrıca, pedagojik formasyon öğrencilerinin sözde-bilim inançlarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Küçükaydın, 2020).

Doküman analizinde, ayrıca, bilimsel okuryazarlık dersinin Türkiye de sınırlı ve dar kapsamda olması görülürken diğer ülkelerde kısmen daha yaygın ve alternatifi olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Ulusal ve uluslararası bilimsel okuryazarlık programları (Coursera, Alberta Üniversitesi, Ankara Üniversitesi vb.) incelendiğinde, eğitimlerin genellikle 5-7 hafta gibi kısa süreli olduğu, bilimsel okuryazarlığı ise daha çok “bilimsel yayın hazırlama” veya “bilgi üretimi” çerçevesinde ele aldığı görülmektedir. Eğitim fakültelerindeki mevcut programlar analiz edildiğinde ise şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırma Yöntem ve Teknikleri: Daha çok akademik yazım becerisine odaklanmaktadır.

Bilimin Doğası: Genellikle sadece fen bilimleri öğretmenliği programı ile sınırlı kalmakta, sözde bilime ve eleştirel bakış açısına yeterince yer vermemektedir.

Bilişim Etiği ve Bilim, Teknoloji, Toplum: Bu dersler belirli bölümlerde okutulmakta ancak bilimsel okuryazarlık için gereken bütüncül yaklaşımı ve yeterli zamanı sunamamaktadır.

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin çoğunlukla orta veya düşük düzeyde olduğunu ortaya koyan ulusal ve uluslararası çalışmalarla paralellik göstermektedir (Bacanak ve Gökdere, 2009; Lederman, 2013; Sadler, 2011). Ancak bu çalışma yalnızca mevcut düzeyi belirlemekle sınırlı kalmamış; bilimsel okuryazarlık yetersizliğinin nedenlerini öğretmen yetiştirme programları, ders içerikleri ve disiplinler arası eksiklikler bağlamında ortaya koymuştur. Bu yönüyle çalışma, bilimsel okuryazarlık becerisinin geliştirilmesine yönelik program ihtiyacını çok boyutlu biçimde açıklamaktadır.

Yürütülen bu çalışmada bilimsel okuryazarlık ortalamalarında fark görülse de bu farkın bölümler arasında anlamlı olmadığı ortaya konulmuştur. Ancak alanyazınında öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin genellikle orta düzeyde olduğu; bu düzeyin fen bilimleri öğretmen adaylarında görece daha yüksek, fen dışı alanlarda ise belirgin biçimde daha düşük olduğu görülmektedir (Bartan, 2020; Tekin vd., 2016; Aymak, 2023; Nurhayati vd., 2023). Öte yandan, fen bilimleri öğretmenleri (Sarini ve ark., 2024; Suwono ve ark., 2022; Turgut ve Şentürk, 2023), fizik öğretmenleri (Pahrudin, 2019), biyoloji öğretmenleri (Firdaus vd., 2023) gibi pozitif bilimleri öğreten alanlarla yürütülmüş çalışmalarda da sonuç istenilen düzeyde bulunmamıştır.

Bilimin doğası ile, pozitif bilimlerle ilgilenen alanlarda bile bilimsel okuryazarlık düzeyinin yüksek olmaması bu becerinin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Shen'in (1975) tanımladığı pratik yurttaşlık ve kültürel bilim okuryazarlığı boyutları açısından değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının özellikle yurttaşlık ve kültürel bilim okuryazarlığı alanlarında yetersiz kaldıklarını göstermektedir. Fen bilimleri branşı dışındaki öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin düşük olması, gelecekte öğrencilerde eleştirel düşünme, bilimsel sorgulama ve bilim temelli karar verme becerilerinin gelişimini olumsuz etkileyebilecek önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (Mihram ve Arthur Mihram, 2011). Bilimsel okuryazarlık görevinin genelde fen öğretmenlerine verilmesine (Johansen ve Afdal, 2018) karşın tüm öğretmenlerin, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmesine yönelik çalışmalar yapması bilimin disiplinler üstü yönünü ortaya çıkarabilmektedir (DeBoer, 2000; Roberts ve Bybee, 2014). Örneğin, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlığı genellikle tek boyutlu algıladıkları ve bilimsel araştırma yöntemlerini sosyal bilimler bağlamına indirgedikleri tespit edilmiştir; bu durum, bilimsel okuryazarlığın çok boyutlu yapısının öğretmen eğitimi programlarında yeterince işlenmediğini göstermektedir (Erbudak ve Yeşilbursa, 2022).

Bu çalışmanın alanyazına en önemli katkısı, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyini yalnızca nicel olarak belirlemekle kalmayıp, bu yetersizliğin nedenlerini akademisyen görüşleri ve doküman analizi ile bütüncül biçimde incelemesidir. Ayrıca çalışma, bilimsel okuryazarlığın yalnızca fen bilimleri alanına ait bir yeterlik olmadığını; tüm öğretmenlik alanlarında geliştirilmesi gereken disiplinler üstü bir beceri olduğunu ortaya koymaktadır.

Alanyazındaki çalışmalar, öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini geliştirmek için öğretim programlarının yeniden yapılandırılması, kanıt temelli düşünme becerilerinin desteklenmesi, okuma-anlama ve tartışma becerilerinin geliştirilmesi, bilimsel akıl yürütme ve disiplinler arası bilim eğitiminin güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Akengin ve Sirin, 2013; Toth ve Graham, 2016; Kotsis ve Gavrilas, 2025). Yürütülen bu çalışmada, bilimsel okuryazarlık beceri programına duyulan ihtiyaç, hem akademisyenlerden elde edilen nitel bulgular hem de analitik

ihtiyaç analizi sonuçlarıyla ortaya konmuştur. Bu kapsamda eğitim fakültelerinde bilimsel okuryazarlığı geliştirmeye yönelik disiplinler arası bir dersin öğretmen yetiştirme programlarına dahil edilmesi önerilmektedir.

Uluslararası raporlar ve politika belgeleri, öğretmen eğitim programlarında bilimsel okuryazarlığın çoğu zaman örtük hedefler arasında yer aldığını, ancak ölçülebilir ve izlenebilir öğrenme çıktılarıyla desteklenmediğini ortaya koymaktadır (Mihram ve Arthur Mihram, 2011). Özellikle fen bilimleri dışında kalan öğretmenlik programlarında bilimsel okuryazarlığı doğrudan hedefleyen derslerin yokluğu, öğretmen adaylarının bu beceriyi geliştirme sorumluluğunu bireysel çabalara bırakmaktadır. Ancak literatürde bilimsel okuryazarlığın kendiliğinden gelişmediği, aksine bilinçli, planlı ve disiplinler arası eğitim programlarıyla desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Lederman, 2007; Sadler, 2011; Roberts ve Bybee, 2014). Bu sebeple de bilimsel okuryazarlığın gelişmesine yardımcı bir programın zorunlu bir ders olarak okutulması ve içeriğinin bilimin doğası, kanıtlara dayalı karar verme, düşünme becerileri, sözde bilim algısı gibi birçok bilim içeriğine sahip olması önerilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, bilimsel okuryazarlığın yalnızca fen bilimleri alanına özgü bir yeterlik olmadığını; tüm öğretmenlik alanlarında geliştirilmesi gereken disiplinler üstü bir beceri olduğunu ve mevcut öğretmen yetiştirme programlarının bu geliştirmede sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Bilimsel okuryazarlığın planlı, sistematik ve disiplinler arası bir yaklaşımla desteklenmesi, öğretmen yetiştirme programlarının temel bileşenlerinden biri hâline getirilmelidir. Bu kapsamda eğitim fakültelerinde bilimsel okuryazarlığı doğrudan hedefleyen yapılandırılmış bir programın geliştirilmesi, çağın gerektirdiği; eleştirel düşünebilen, bilimin doğasına hakim, sözde bilimi fark edebilen ve bilim temelli karar verebilen bireylerin yetiştirilmesi açısından önemli görülmektedir.

Kaynakça

- Akengin, H. ve Sirin, A. (2013). A comparative study upon determination of scientific literacy level of teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, 8(19), 1882.
- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Pedagogical formation students' science-pseudoscience beliefs. *Research on Education and Psychology (REP)*, 4(2), 208-221.
- Arduç, M. A. ve Kahraman, S. (2021). Türkiye'de bilimsel okuryazarlık alanında yapılan araştırmaların içerik analizi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 16-43.
- Aymak, Ö. (2023). Sınıf öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bilim tarihine yönelik tutumlarının incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi*.
- Bacanak, A. ve Gökdere, M. (2009). Investigating level of the scientific literacy of primary school teacher candidates. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* 10(1) 1-10 <https://eric.ed.gov/?id=EJ853221>
- Baltikian, M., Kärkkäinen, S. and Kukkonen, J. (2024). Assessment of scientific literacy levels among secondary school students in Lebanon: Exploring gender-based differences. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(3), em2407.

- Bartan, M. (2020). Okul öncesi öğretmen adaylarının temel bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile bilimsel tutumlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 293-308. doi: 10.9779/pauefd.531635
- Bedduside, N., Hadis, A., Jalal, A. A., Syamsiah and Patongai, D. D. P. U. S. (2021). Innovation of Biology learning through the development of authentic assessment based on scientific literacy for student of senior high school. In *Journal of Physics: Conference Series*. 1899 (1), 012142.
- Berger, G. (2022). *Prospective Teachers' Levels of Scientific Literacy and Climate Change Awareness*. Lebanese American University. <https://doi.org/10.26756/th.2022.232>
- Block, J. H. (Ed.) (1971). *Mastery Learning: Theory and Practice*. Holt, Rinehart and Winston,
- Bramastia, B. and Rahayu, S. (2023). Study of science learning based on scientific literacy in improving critical thinking: A scoping review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 499-510.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Heinemann.
- Creswell, J. W. (2007). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, Ed.). Pegem Akademi.
- Çalık, M. ve Karataş, F. O. (2019). Does a "Science, technology and social change" Course improve scientific habits of mind and attitudes towards socioscientific issues?. *The Australian journal of teacher education* 44(6), 35-52.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demirel, Ö. (2009). *Eğitimde Program Geliştirme*. Pegem Akademi (10. baskı)
- Dombaycı, M. A. ve Ercan, O. (2017) Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Düzeyleri ve Bilimsel Araştırmaya Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1265-1284.
- Erbudak, K. C. ve Yesilbursa, C. C. (2022). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlığa ilişkin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 20(2), 568-586.
- Fatmawati, B. ve Khotimah, H. (2023). Assessing the Scientific Literacy of Prospective Biology Teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2701-2706. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3526>
- Firdaus, L., Ibrahim, I., Lestari, S. R., Masiah, M., Primawati, S. N. and Hunaepi, H. (2023). A quantitative study on the scientific literacy skills of prospective biology teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 80-86.
- Gormally, C., Brickman, P. and Lutz, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE—Life Sciences Education*, 11(4), 364-377.
- Göktepe, D. (2022). Fen öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık becerilerinin değerlendirilmesi. *E-International Journal of Educational Research*, 12(2), 25-40. <https://doi.org/10.31681/e-ijer.1058046>
- Göktepe, D., Eroğlu Doğan, Ü. E. ve Doğan, Ü. D. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *E-International Journal of Educational Research*, 13(1), 233. Doi: 10.19160/e-ijer.1058046
- Grix, J. (2010). *The foundations of research*. Palgrave Macmillan.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. and Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data*

Analysis: Pearson Education Limited

- Hestiana, H. and Rosana, D. (2020). The Effect of problem based learning based sosio-scientific issues on scientific literacy and problem-solving skills of junior high school students. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 15-21.
- Irawan, F., Adawiyah, R., Zubaidah, S. and Arsih, F. (2023). Scientific literacy and communication skills a-re significant for enhancing students' creative thinking skills. In *AIP Conference Proceedings*. 2569(1), 020017
- Irmak (2020). Socioscientific Reasoning Competencies and Nature of Science Conceptions of Undergraduate Students from Different Faculties. *Science education international*:31(1), 65-83.
- Istiyadji, M. (2023). Conception of scientific literacy in the development of scientific literacy assessment tools: A systematic theoretical review. *Journal of Turkish Science Education*, 20(2), 281-308.
- Johansen, G. and Afdal, H. W. (2018). Comparing and discussing positions on scientific literacy in teacher education and lower secondary school curricula. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(2), 99-126.
- Klemencic, E., Virtic, M. P. and Kovacic, J. M. (2023). The Role of Teacher Education in the Science Literacy Development. *Athens Journal of Education*, 10(4), 647-667.
- Kotsis, K. T. and Gavrilas, L. (2025). Review of scientific literacy of pre-service teachers on electromagnetic radiation. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 3(1), 55-64.
- Lederman, N. G. (2013). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell ve N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831–879). *Lawrence Erlbaum Associates*.
- Li, Y. and Guo, M. (2021). Scientific literacy in communicating science and socio-scientific issues: Prospects and challenges. *Frontiers in Psychology*, 12, 758000.
- Marshall, M. N. (1996). Sampling For Qualitative Research. *Family Practice*, 13(6), 522-526.
- Mihram, D. and Arthur Mihram, G. (2011). The AAAS 2011 Annual: Science Without Borders. *Library Hi Tech News*, 28(7), 7-13.
- Nurhayati, Y., Sopandi, W. and Riandi, R. (2023). Scientific literacy profile of pre-service elementary school teacher students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5474-5480.
- Önal, İ. (2020). Eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir program geliştirme çalışması. (Doktora Tezi) *Yıldız Teknik Üniversitesi. İstanbul*
- Pahrudin, M. P. (2019). The analysis of pre-service physics teachers in scientific literacy: Focus on the competence and knowledge aspects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 52-62.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual: A step-by-step guide to data analysis using IBM SPSS* (5th ed.). McGraw Hill / Open University Press
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage.
- Pujawan, I. G. N., Rediani, N. N., Antara, I. G. W. S., Putri, N. N. C. A. and Bayu, G. W. (2022). Revised bloom taxonomy-oriented learning activities to develop scientific literacy and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 47-60.

- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In Abell, S.K., Appleton, K. ve Hanuscin, D (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729–780). Routledge
- Roberts, D. A. and Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, science literacy, and science education. *Handbook of Research on Science Education*, 2, 545–558.
- Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom*. Springer.
- Saka, M. ve Sürmeli, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde bilimsel senaryolarda bilimin doğasını kullanımı. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 504-525.
- Sarini, P., Widodo, W., Sutoyo, S. and Suardana, I. N. (2024). Scientific literacy profile of prospective science teacher students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 5(4), 1026-1039.
- Seema, P. V. (2024). Developing Scientific Literacy to Promote 21st Century Skills. *i-manager's Journal on School Educational Technology*, 20(1), 1-4. <https://doi.org/10.26634/jsch.20.1.21018>
- Segarra, V. A., Hughes, N. M., Ackerman, K. M., Grider, M. H., Lyda, T. and Vigueira, P. A. (2018). Student performance on the Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) does not change with assignment of a low-stakes grade. *BMC Research Notes*, 11(1), 422. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3545-9>
- Shaffer, J. F., Ferguson, J. and Denaro, K. (2019). Use of the test of scientific literacy skills reveals that fundamental literacy is an important contributor to scientific literacy. *CBE—Life Sciences Education*, 18(3), ar31.
- Shen, B. S. (1975). Views: Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American scientist*, 63(3), 265-268.
- Siagian, G., Gunawan, R. G., Festiyed, F., Asrizal, A., Skunda, S. ve Desnita, D. (2024). Application of a learning model based on scientific literacy to improve reasoning ability students' critical thinking. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 5(5), 1563-1572.
- Stylos, G., Siarka, O. and Kotsis, K. T. (2023). Assessing Greek pre-service primary teachers' scientific literacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 271–282. <https://doi.org/10.30935/scimath/12637>
- Suwono, H., Maulidia, L., Saefi, M., Kusairi, S. and Yuenyong, C. (2022). The development and validation of an instrument of prospective science teachers' perceptions of scientific literacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(1), em2068.
- Şahin Kalyon, D. (2020). Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin Türkçe'ye uyarlanması [adaptation of scientific literacy skill test to Turkish]. *Kastamonu Education Journal*, 28(5), 2019-2043.
- 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.
- Toth, E. E. and Graham, M. S. (2016). Preparing scientifically literate citizens: pre-service teacher candidates' use of normative and logical thinking for critically examining news-media. *Electronic Journal of Science Education*, 20(1), 1-17.
- Turgut, H. ve Şentürk, M. L. (2023). Investigation of preservice science teachers' scientific

- literacy skills in terms of academic achievement, university entrance exam scores and grade level. *Participatory Educational Research*, 10(6), 124-139.
- Turiman P., Omar J., Daud A. M. and Osman K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 59:110 – 116
- Usta, Z. B., Mertoğlu., H. ve Akgül, E. (2025). Examining prospective teachers' scientific literacy and stem efficacy beliefs. *Science Insights Education Frontiers*, 30(1): 4825-4840.
- Vandegrift, E. V. H., Beghetto, J. S., Eisen, J. S., O'Day, P. M., Raymer, M. G. and Bayber, N. C. (2020). Defining science literacy in general education courses for undergraduate non-science majors. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 20 (2),15-30. doi: 10.14434/josotl.v20i2.25640
- Waldo, J. T. (2014). Application of the test of scientific literacy skills in the assessment of a general education natural science program. *The Journal of General Education*, 63(1), 1-14.
- Wulan, N. S., Iskandar, S., Nurbayan, Y., Fajrussalam, H., Hikmatunisa, N. P., Yogiarni, T., Ravy, H. and Nurdiansyah, N. (2025). Study correlation between science literacy and reading literacy: A study on prospective elementary teachers as an implementation of SDGs. *Multidisciplinary Reviews*, 9(1), 2026017. <https://doi.org/10.31893/multirev.2026017>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık (7. baskı)
- Zulyusri, Z., Indah, A. and Santosa, T. A. (2022). Meta-analysis: The effectiveness of using socio-scientific issues on science literacy and students' higher-order thinking ability in science learning. *LITERACY: International Scientific Journals of Social, Education, Humanities*, 1(2), 94-105.