

TÜRKİYE KAPSAMINDA FEN OKURYAZARLIĞI: BETİMSSEL BİR İÇERİK ANALİZİ

SCIENCE LITERACY IN TURKEY: A DESCRIPTIONAL CONTENT ANALYSIS

Handan KILINÇASLAN¹, İlbilge DÖKME²

ÖZ: Bu çalışmada, fen okuryazarlığı ile ilgili Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmaların mevcut durum tespitinin sağlanması ve bu alandaki eksikliklere ilişkin önerilerin sunulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Google Akademik arama motoru, DergiPark, EBSCOhost, ERIC, SPRINGER ve TÜBİTAK Ulakbim veri tabanları ile ulaşılan amaca uygun 44 makale; yıllar, konular, araştırma yöntem ve desenler, veri toplama araçları, örneklem türleri ve büyüklükleri, örnekleme yöntemleri ve veri analiz yöntemleri başlıkları altında incelenmiştir. Çalışmada içerik analizi yöntemlerinden betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Verilerin analizi betimsel istatistik teknikleri kullanılarak sunulmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre Türkiye’de fen okuryazarlığına ilişkin çalışmaların 2004 yılı itibari ile başladığı, özellikle 2012 yılında artış göstererek günümüze kadar devam ettiği belirlenmiştir. Bu çalışmaların daha çok öğretmen adayları ile yürütüldüğü tespit edilmiştir. Fen okuryazarlık düzeyini ve fen okuryazarlığı ile farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için yapılan çalışmaların yoğun olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda en çok nicel yöntemler ve dolayısıyla nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı, veri analiz yöntemi olarak en fazla t-testinin uygulandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu verilerin fen okuryazarlığı ile ilgili yapılacak çalışmalara yön verici bir kaynak olabileceği düşünülmektedir.

ABSTRACT: In this study, which is a field survey study, have an objective of specifying the current situation by compiling the researches and to put forward suggestions regarding the deficiencies on science literacy in Turkey. To that end, 44 articles accessed by Google Scholar, DergiPark, EBSCOhost, ERIC, SPRINGER and TÜBİTAK Ulakbim databases are examined according to their years, subjects, research methods and designs, data collection tools, sample types and sizes, sampling methods and data analysis methods by using publication classification form. Descriptive content analysis, one of the content analysis methods, was used. Frequencies and percentages of descriptive statistical methods was used for analyzing the data. The researches started by 2004 and continued until today, with a significant increase by 2012. It was determined that the majority of the studies were accomplished with teacher candidates and conducted to specify the level of science literacy and the relation between science literacy and different variables. Consequently quantitative methods and quantitative data collection tools as a consequence and t-test as a data analysis method were mostly used in these researches. It is thought that these data can be a guiding resource for the studies on science literacy.

Anahtar sözcükler: Fen okuryazarlığı, betimsel içerik analizi, fen bilimleri eğitimi.

Keywords: Science literacy, descriptive content analysis, science education.

Bu makaleye atıf vermek için:

Kılınçaslan, H. ve Dökme, İ. (2022). Türkiye kapsamında fen okuryazarlığı: betimsel bir içerik analizi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(2), 911-925

Cite this article as:

Kılınçaslan, H. & Dökme, İ. (2022). Science literacy in Turkey: a descriptonal content analysis, *Trakya Journal of Education*, 12(2), 911-925

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye, kilincaslanhandan@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8278-7502

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye, ilbilgedokme@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0227-6193

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Today, inventions in science have a great contribution to the rapid realization of scientific and technological developments. These innovations require the training of science-literate individuals have adequacy of figuring out and explicating scientific facts and concepts, following technological developments and using them in their lives (Şimşek & Belhan, 2012). These skills are acquired through many activities that take place both inside and outside of the school as a lifelong process (Liu, 2009). In this context, all students in the Science course curriculum, regardless of their individual differences, should be science literate, was emphasized (MEB, 2018). Science literacy requires personal and social problem-solving abilities. Thus, improving the science literacy of each individual is crucial. (Lederman, Lederman, ve Antink, 2013; Laugksch, 2000). The absence of an evaluation study on the articles on science literacy has been an important factor for this study.

In this study, studies on science literacy in Turkey were analyzed by following research questions:

1. How are the articles on science literacy are distributed by years?
2. How are the articles on science literacy are distributed by their subjects?
3. How are the articles on science literacy are distributed by their research methods and designs?
4. How are the articles on science literacy are distributed by their data collection tools?
5. How are the articles on science literacy are distributed by their sample types and numbers?
6. How are the articles on science literacy are distributed by their sampling methods?
7. How are the articles on science literacy are distributed by data analysis methods?

Method

Descriptive content analysis, a type of content analysis method, was used in this study. Studies on science literacy in Turkey were examined according to the scope of this study. The key concepts of "science literacy", "science and technology literacy", "science literacy", "scientific literacy" are searched in Turkish and English in Google Academic search engine, DergiPark, EBSCOhost, ERIC, SPRINGER and TÜBİTAK Ulakbim databases and consequently 44 articles formed the study group accordance with these criteria.

In this study, a qualitative research method was applied and the data were created by document analysis. Within this framework, the form developed by the researcher was used for the coding and analysis of the detected articles. Studies on science literacy in Turkey have been classified and analyzed under seven titles. While analyzing, each article was carefully categorized by their years, subjects, methods and patterns of the article, data collection tools, sample types and numbers, sampling methods and data analysis methods.

Discussion and Conclusion

The studies on science literacy examined published since 2004. In 2004-2012 time period, the change in the number the studies on science literacy were stable but they started to increase by the year of 2012 and continued similarly until today. It was seen that the subjects of "determining the level of science literacy" and "determining the relationship of science literacy with another variable" were mostly addressed and there are very few scale adaptation studies, but no scale development studies have been found. Moreover, the absence of studies on "determining the science literacy levels of teachers" and "determining students' opinions and perceptions" about science literacy were observed. It was determined that quantitative methods were used in the majority but the mixed method was used at a lower rate. Furthermore, it is noteworthy that the methods and patterns of most of these studies are not specified. It was observed that the scale, which is one of the data collection tools, was used at the highest rate (Tanrıverdi & Apak, 2013). It is important that researchers use underutilized data collection tools such as portfolios in terms of data diversity and richness. The studies were mostly conducted with teacher candidates and students but the studies with teachers were insufficient. According to the data obtained from the study, studies with a sample size of 31-100 are the most. It is noteworthy that the two studies conducted using 1-10 samples are qualitative studies using case studies and phenomenology design. Quantitative and qualitative analyzes were made in the studies. As a result of the fact that most of the studies were designed with a quantitative

approach, most of the data analysis methods are quantitative. The content analysis is the most preferred method among qualitative data analysis methods to provide an overview and analyze the literature of science literacy.

GİRİŞ

Günümüzde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin çok hızlı gerçekleşmesinde fen bilimlerindeki buluşların katkısı büyüktür. Bu yenilikler bilimsel kavramları ve olguları anlayabilme, açıklayabilme ve teknolojideki yenilikleri takip ederek günlük hayatında uygulayabilme yetisine sahip fen okuryazarı bireylerin yetişmesini gerektirmektedir (Şimşek & Belhan, 2012). Fen okuryazarlığı ile ilgili beceriler, yaşam boyu devam eden bir süreç olarak hem okul içinde hem de okul dışında gerçekleşen pek çok faaliyet ile bireylere kazandırılır (Liu, 2009). Bu çerçevede Fen Bilimleri dersi öğretim programında öğrenciler arasındaki çeşitlikler dikkate alınmaksızın tüm bireylerin fen okuryazarı olması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2018).

Fen okuryazarlığı terimi 1950'lerin sonlarında ortaya çıkmış ve Paul Hurd'un "Science Literacy: Its Meaning for American Schools (Fen Okuryazarlığı: Amerikan Okulları için Anlamı)" başlıklı yayınında Amerikalılar arasında fen okuryazarlık seviyesinin artırılması için bir strateji olarak görüldüğü belirtilmiştir. Ülkemizde de 2004 yılından itibaren fen programlarında "tüm vatandaşların fen okuryazarı olması" vizyonun vurgulandığı görülmektedir. Böylelikle dünyada tartışılan bilimsel konularda bilimsel süreç becerilerinin kullanılması ile yaratıcı ve eleştirel bir bakış açısıyla kararlar verilerek fen okuryazarı bir toplum oluşturulması hedeflenmiştir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Fen okuryazarlığı gün geçtikçe ilgi görmesine karşın bu kavram ile ilgili görüş birliğine varılamaması, fen bilimlerinin karmaşık ve kapsamlı doğasından kaynaklanmaktadır (Laugksch, 2000).

Fen okuryazarlığı, fen eğitiminin en temel hedeflerinden biridir (Holbrook & Rannikmae, 2009). Bilimsel kavramları anlama ve bireylerin ihtiyaç duyduğu bilimsel süreç, kültürel ve ekonomik verimlilik konusunda karar vermeyi sağlar (Dani, 2009). Ayrıca, fen okuryazarlığı kişisel ve sosyal problem çözme becerisi gerektirmektedir. Bu nedenle, her bireyin fen okuryazarlığını geliştirmek son derece önemlidir (Lederman, Lederman, ve Antink, 2013; Laugksch, 2000).

Fen okuryazarlığı kavramını PISA, öğrencilerin bilime ilgi duymaları, bilimsel konuları merak etmeleri ve bilimsel verilere dayalı bilgiler üzerinde düşünebilme becerisi olarak açıklamıştır. Fen okuryazarı öğrencilerde bulunması gereken nitelikler; temel bilimsel kavram ve fikirleri anlama, bilimsel konularla ilgili araştırma yapmaya ilgi duyma, bilimsel düşüncelerin nasıl elde edildiğini araştırma ve bu tür bilgilerin kanıt ya da teorilerle gerekçelendirilebilme becerisine sahip olma olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla fen okuryazarlığı, sadece bilimsel kavram ve teoriler hakkında bilgi sahibi olmakla değil kapsamlı ve uygulama gerektiren bir fen eğitimi ile gerçekleştirilebilmektedir (OECD, 2019). Öğrencilerin fen okuryazarlık düzeyleri yalnızca fen eğitiminde kullanılan yöntem ve stratejilerden ibaret değildir. Bunun yanı sıra sınıf ortamı ve iklimi, okulun altyapısı, okul yönetimi ve öğretmenlerin mesleki ve bilgi donanımı da öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerinin önemli bileşenlerindedir (Rubini, Ardianto, Pursitasari & Permana, 2016).

Fen okuryazarlığı Bybee (1997) tarafından 5 boyutta ele alınmıştır:

1. Fen okuryazarı olmama: Fen ile ilgili hiçbir kavram bilmeme
2. Görünürde fen okuryazarı olma: Sınırlı düzeyde fen kavramlarını bilme
3. İşlevsel fen okuryazarı olma: Temel düzeyde fen kavramlarını bilme
4. Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olma: Bilimsel sorgulama yeteneğine sahip olma
5. Çok boyutlu fen okuryazarı olma: Bilimin doğasını ve diğer alanlarla ilişkisini kavrama

Fen okuryazarlığı, öğretim programı kapsamında; "fen bilimleri ve teknolojinin doğası, temel fen kavramları, bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinin toplum ve çevre ile olan ilişkileri, bilimsel teknik beceriler, bilimin temelini oluşturan değerler ile fene yönelik tutum ve değerler" olarak yedi boyutta ele alınmıştır. Öğrencilerin bu boyutları gerçekleştirmeleri yani pasif öğrenme metodundan, bir bilim insanının özelliklerini temel alarak aktif öğrenme metoduna geçmesi, öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerinin artırılmasına katkı sağlayacaktır (MEB, 2005).

Literatürde fen okuryazarlığı ile ilgili farklı çalışmalar yer almaktadır (Keskin, Tezel ve Acat, 2016; Yavuz, 2018; Sicimoğlu, 2020). Keskin ve diğerleri (2016) yapmış oldukları çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlık seviyelerini bazı değişkenlere göre belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin fen okuryazarlık seviyeleri arasında; cinsiyetlerine, anne-baba öğrenim durumları ve aylık gelir durumlarına, kendilerine ait odaya sahip olma ve bilimsel dergi okuma durumlarına göre anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür.

Öztürk (2016) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı öz yeterlik algılarını tespit etmiştir. Araştırmada öğrenim türleri açısından bir farklılık görülmezken ikinci öğretim öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı özyeterlik algı düzeylerinin, birinci öğretime göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada Saracaloğlu, Yenice ve Özden (2016), fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algılarını ve öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algı düzeylerinin “oldukça yeterli” düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algılarının bazı değişkenler açısından anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı öz yeterlik algısı puanları ile fene yönelik tutumları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Başka bir çalışmada Çelik ve Can (2017), Mun, Shin, Lee, Kim, Choi, Choi ve Krajcik tarafından geliştirilen 'Evrensel Bilim Okuryazarlık Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlamışlardır. Araştırmada Türkiye'nin 6 farklı üniversitesinden toplam 645 hizmet öncesi fen öğretmeni yer almıştır. Alan uzmanları tarafından çevirisi yapılan ölçeğin dilsel geçerliliği ve yapı geçerliliği test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Evrensel Bilim Okuryazarlık Ölçeği'nin Türkiye'de ilgili literatüre katkıda bulunabilecek geçerli bir ölçek olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatür incelendiğinde fen okuryazarlığına ilişkin makalelerin değerlendirilmesine yönelik herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada fen okuryazarlığı alanında yapılan çalışmaların betimsel içerik analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle bu alanda yapılacak araştırmalara yardımcı bir kaynak olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada fen okuryazarlığı ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalar incelenmiş olup, aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- 1.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar yıllar bazında nasıl dağılım göstermektedir?
- 2.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar konu bazında nasıl dağılım göstermektedir?
- 3.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar araştırma yöntem ve desen bazında nasıl dağılım göstermektedir?
- 4.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar veri toplama araçları bazında nasıl dağılım göstermektedir?
- 5.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar örneklem türleri ve sayıları bazında nasıl dağılım göstermektedir?
- 6.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar örnekleme yöntemleri bazında nasıl dağılım göstermektedir?
- 7.Fen okuryazarlığına ilişkin çalışmalar veri analiz yöntemleri bazında nasıl dağılım göstermektedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma içerik analizi yöntemlerinden biri olan betimsel içerik analizi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalık ve Sözbilir (2014)’ e göre betimsel içerik analizi, araştırılan tema ile ilgili çalışmaların analiz edilmesi ve sonrasında elde edilen bulguların resmedilmesini sağlayan dizgesel incelemelerdir. Betimsel içerik analizinde amaç incelenecek çalışmalardan elde edilen verilerin analizinde hem nicel hem de nitel yöntemler kullanılarak daha bütüncül bir sonuç ortaya koymaktır (Dinçer, 2018).

Çalışma Grubu/ Evren- Örneklem

Bu çalışmada fen okuryazarlığına ilişkin Türkiye’deki çalışmalar incelenmiştir. Google Akademik, DergiPark, EBSCOhost, ERIC, SPRINGER ve TÜBİTAK Ulakbim veri tabanlarında “fen okuryazarlığı”,

“fen ve teknoloji okuryazarlığı”, “bilim okuryazarlığı”, “bilimsel okuryazarlık” anahtar kavramları ile bu kelimelerin İngilizceleri de taranarak elde edilen çalışmalardan kriterlere uygun olan toplam 44 makale çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubunda bulunan makalelerin bu araştırmaya dahil edilme kriterleri: çalışmanın Türkiye’de gerçekleşmiş olması; ortaokul düzeyindeki öğrencilerin, fen bilimleri öğretmen adaylarının ve fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlıkları ile ilgili olması, fen bilimleri öğretim programının ve ders kitaplarının fen okuryazarlık boyutunun incelenmesi, hakemli dergilerde yayınlanması ve çalışmaların çevrimiçi ortamda erişime açık olmasıdır. Fen okuryazarlığı literatürde farklı isimlerde kullanılabildiği için karışıklığı önlemek adına bu çalışmada yalnızca fen okuryazarlığı kavramı kullanılacaktır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi uygulanmış, veriler doküman analizi ile oluşturulmuştur. Makalelerin kodlanması ve analizi için Göktaş ve diğ. (2012)’nin kullandıkları yayın sınıflama formu temel alınmış; çalışmanın hedefleri doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilen form kullanılmıştır (Ek.1). Bu form altı kısımdan oluşmaktadır: makalenin künyesi, makale konusu, makalenin yöntem ve deseni, veri toplama araçları, örneklem ve veri analiz yöntemleri.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada fen okuryazarlığı ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar yıllarına, konularına, makalenin yöntem ve desenlerine, veri toplama araçlarına, örneklem türlerine ve sayılarına, örnekleme yöntemlerine ve veri analiz yöntemlerine göre incelenip yedi başlık altında sınıflandırılmıştır. Veriler Excel dosyası kullanılarak kodlanmıştır. Tüm çalışmalar, ilgili kodlara göre analiz edilerek analiz sonuçları Excel dosyası üzerinde gösterilmiştir. Analiz edilen veri sonuçları her bir araştırma sorusuna yanıt verecek şekilde tablolar oluşturularak frekans ve yüzdeler ile bulgular kısmında sunulmuştur.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, fen okuryazarlığı ile ilgili makalelerin çeşitli kriterler yönünden analiz edilmesi ile ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. İncelenen makalelerin yıllar bazında dağılımı Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerin yıllar bazında dağılımı

Yıl	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Toplam
f	1	1	1	1	2	1	5	5	5	5	4	3	5	5	44
%	2,3	2,3	2,3	2,3	4,5	2,3	11,4	11,4	11,4	11,4	9,1	6,8	11,4	11,4	100

Tablo 1 incelendiğinde, fen okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların 2004-2020 yılları arasında yayınlandığı belirlenmiştir. İlgili çalışmaların daha çok 2012–2016 ile 2019–2020 yılları arasında yer aldığı görülmektedir. 2005, 2007 ve 2014 yıllarında ise herhangi bir çalışmanın bulunmaması dikkat çekmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin konu dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerin konu dağılımı

Tema	Alt tema	f	%
Fen okuryazarlığı düzey belirleme	Öğrenci	14	28
	Öğretmen Adayı		
	Veli		
Fen okuryazarlığına ilişkin görüş ve algıları belirleme	Öğretmen	8	16
	Öğretmen Adayı		
Müfredat ve öğretim materyallerinde fen okuryazarlığı	Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı	6	12
	Fen Bilimleri Ders Kitabı		
	Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile Fizik Dersi Öğretim Programının karşılaştırılması		
Fen okuryazarlığının başka bir değişkenle ilişkisinin belirlenmesi	Bilimsel epistemolojik inanç	14	28
	Bilişsel değişkenler (mantıksal düşünme yetenekleri, bilişsel stilleri, fonksiyonel mental kapasiteleri ve zihinsel döndürme yetenekleri)		
	Fen başarısı		
	Yeteneklilik alanları (fen, matematik ve sosyal bilimler)		
	Eleştirel okuma becerileri ve fen okuryazarlığına yönelik tutumlar		
	Motivasyon		
	Problem çözme becerileri		
	Fen müfredatı		
Medya okuryazarlığı			
Fen okuryazarlığını etkileyen değişkenler	Bilimsel araştırmaya yönelik tutum	6	12
	Karar verme stratejisi		
	Bilim- Fen ve Teknoloji Kulübü		
	Yaşam Temelli React Stratejisi		
	Bilimsel Çalışmalar		
Fen okuryazarlığı ile ilgili ölçek uyarlama	5E ve 7E Öğretim Modelleri	2	4
	Sosyal Yapılandırıcı Öğretim Tasarımı		
	Bilim Kurgu Filmleri		
Toplam		50	100

*Bazı makaleler birden fazla kategoride bulunmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde, araştırma kapsamında en çok “fen okuryazarlığı düzey belirleme” (f=14) ve “fen okuryazarlığının başka bir değişkenle ilişkisinin belirlenmesi” konularının (f=14) ele alındığı görülmektedir. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar arasında ölçek uyarlama çalışmasının oldukça az sayıda olduğu (f=2) tespit edilmiş, herhangi bir ölçek geliştirme çalışmasına rastlanmamıştır. Ayrıca öğretmenlerin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin fen okuryazarlığına ilişkin görüş ve algılarının belirlenmesi konularında herhangi bir çalışmanın bulunmaması araştırmanın önemli bulgularındandır.

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin yöntem ve desen dağılımı Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerin yöntem ve desen dağılımı

Araştırma Yöntemleri	Araştırma Desenleri	Toplam		Toplam		
		f	%	f	%	
Nicel	Deneysel	Zayıf Deneysel	1	2,3	6	13,6
		Yarı deneysel	5	11,4		
	Betimsel	Tarama	6	13,6	17	38,7
		Korelasyon	9	20,5		
		Nedensel-Karşılaştırmalı	2	4,5		
Belirtilmemiş	1	2,3	1	2,3		
Nitel	Nitel	Fenomenoloji	2	4,5	4	9,1
		Örnek olay	2	4,5		
	Belirtilmemiş	7	15,9	7	15,9	
Karma			2	4,5	2	4,5
Belirtilmemiş			7	15,9	7	15,9
Toplam			44	100	44	100

Tablo 3 incelendiğinde, fen okuryazarlığı ile ilgili makalelerde en fazla nicel yöntem (%54,6) kullanıldığı belirlenmiştir. Nicel yöntemlerden en çok korelasyon deseninin (%20,5) benimsendiği görülmektedir. Nitel yöntemlerden ise araştırma deseni belirtilmemiş çalışmaların (%15,9) çoğunlukta olması araştırmanın önemli bulgularındandır. Ayrıca çalışmaların azımsanmayacak kısmında (%15,9) desen ve yöntem belirtilmemesi dikkat çekmektedir.

İncelenen makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerde kullanılan veri toplama araçları dağılımı

Veri Toplama Araçları	f	%
Ölçek	31	33
Test	18	19,2
Anket	7	7,4
Program, Kitap	20	21,3
Görüşme	9	9,6
Senaryo	1	1,7
Çalışma yaprakları	1	1,7
Portfolyo	1	1,7
Puanlama anahtarı	1	1,7
Diğerleri (kişisel bilgi formu, kavram formu, ikincil veriler)	5	6,6
Toplam	94	100

*Bazı makalelerde çeşitli veri toplama araçları uygulanması sebebiyle analiz edilen toplam makale sayısı (n=44) ile frekanslar toplamı birbirinden farklıdır.

*Bazı makalelerde ölçek, beceri-yetenek testi ve program-kitap veri toplama araçları birden fazla kullanıldığı için makale sayıları ve frekans sayıları birbirinden farklıdır.

Tablo 4 incelendiğinde, bireylerin fen okuryazarlığına yönelik ölçeklerin daha çok tercih edildiği görülmektedir. Veri toplama araçlarından ölçeklerin kullanılma yüzdesinin diğerleri ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek (%33) olduğu göze çarpmaktadır.

Araştırma kapsamındaki çalışmalarda kullanılan örneklem türü öğrenci, öğretmen, öğretmen adayı ve yazılı materyaller şeklinde gruplandırılmıştır. Ders kitabı ve ders programları gibi materyallerin fen okuryazarlığı açısından döküman analizi şeklinde incelendiği çalışmalar yazılı materyaller grubuna dahil edilmiştir. İncelenen makalelerde örneklem türü ve örneklem büyüklüğü dağılımı Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerde kullanılan örneklem dağılımı

Örneklem Türü	Örneklem Büyüklüğü	Toplam		Toplam	
		f	%	f	%
Öğrenci	10-30	2	4,5		
	31-100	6	13,6		
	101-300	3	6,8	17	38,6
	301-1000	3	6,8		
	1000'den fazla	3	6,8		
Öğretmen	1-10	1	2,3		
	31-100	1	2,3		
	101-300	1	2,3	4	9,1
	301-1000	1	2,3		
Öğretmen adayı	1-10	1	2,3		
	10-30	3	6,8		
	31-100	3	6,8	18	40,9
	101-300	5	11,4		
	301-1000	4	9,1		
	1000'den fazla	2	4,5		
Yazılı Materyal	2 adet	2	4,5		
	5 adet	1	2,3	5	11,4
	6 adet	1	2,3		
	9 adet	1	2,3		
Toplam		44	100	44	100

Tablo 5 incelendiğinde, toplam dört farklı örneklem türüyle çalışıldığı görülmektedir. Bulgulara göre, öğretmen adaylarının örneklem olarak alındığı çalışmaların (%40,9) daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. Tabloya göre en fazla 31-100 aralığındaki örneklem sayılarıyla çalışıldığı görülmektedir. Örneklem büyüklüğü 1-10 aralığında olan araştırmaların diğerlerine göre daha az (f=2) olduğu bulunmuştur.

İncelenen makalelerde kullanılan örnekleme yöntemi dağılımı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerde kullanılan örnekleme yöntemi dağılımı

Örnekleme Yöntemi	f	%
Tesadüfi	9	20,5
Amaçlı	5	11,4
Tabakalı	3	6,8
Gömülü	1	2,3
Uygun	5	11,4
Çalışma grubu atama	3	6,8
Maksimum Çeşitlilik	1	2,3
Tablo 6 devamı		
Kolay	1	2,3
Belirtilmemiş	16	36,7
Toplam	44	100

Tablo 6 incelendiğinde, örneklem yöntemi belirtilen makalelerde en çok tesadüfi örnekleme yönteminin (%20,5) kullanıldığı görülmektedir. Araştırma sonuçları incelendiğinde makalelerden 16 tanesinde örnekleme yöntemlerinin belirtilmemesi önemli bulgular arasında yer almaktadır.

Araştırmada ele alınan makalelerde kullanılan veri analiz yöntemleri dağılımı Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Fen okuryazarlığı konulu makalelerde kullanılan veri analiz yöntemleri dağılımı

Veri Analiz Yöntemleri		Toplam		Toplam	
		f	%	f	%
Nitel	Betimsel analiz	2	2,4	18	21,4
	İçerik analizi	13	15,5		
	Doküman analizi	3	3,6		
Nicel	Betimsel istatistikler (% , f, X, SS vb.)	15	17,8		
	t-test	17	20,2		
	Korelasyon	11	13,1		
	Regresyon	2	2,4		
	ANOVA/ANCOVA	10	11,9		
	MANOVA	1	1,2	66	78,6
	Faktör analizi	3	3,6		
	Wilcoxon	1	1,2		
	Kruskall Wallis H	2	2,4		
	Mann Whitney U	1	1,2		
	Ki-kare	1	1,2		
	Tukey	2	2,4		
	Toplam			84	100

*Bazı makalelerde birden fazla veri analiz yöntemi kullanılması sebebiyle analiz edilen toplam makale sayısı (n=44) ile frekanslar toplamı birbirinden farklıdır.

Tablo 7 incelendiğinde fen okuryazarlığı ile ilgili makalelerde nicel veri analiz yöntemlerinin (%78,6) daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Veri analiz yöntemlerinden en çok t-testi (%20,2) kullanılmıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma kapsamında incelenen fen okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların 2004 yılı itibari ile yayınlandığı görülmektedir. Bu durumun sebebi “fen ve teknoloji okuryazarlığı” kavramının ilk kez 2004 yılında uygulanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına dahil edilmesi ve programın vizyonunda bu kavramın önemine ilişkin yapılan vurgular olarak gösterilebilir (MEB, 2005). 2012 yılına kadar yayınlanan makale sayılarında bir artış bulunmamasına rağmen bu yıl itibari ile fen okuryazarlığı ile ilgili çalışmalar artmış ve günümüze kadar devam etmiştir. 2013 yılında öğrencilerin fen okuryazarı olmasını sağlayacak kariyer bilinci ile toplumsal sorunlara çözüm üretebilme boyutlarının (MEB, 2013) ve ayrıca mühendislik ve tasarım becerilerinin güncellenen programa eklenmesi ile birlikte bu alandaki çalışmaların devamlılığının gözlemlendiği söylenebilir (MEB, 2018).

Bu çalışmanın amaçlarından biri olan fen okuryazarlığı alanında yayınlanan makalelerin araştırma konusu olarak belirlenen kategoriler incelendiğinde; özel okulda öğrenim gören öğrenciler ile yetenekli öğrencilerin, normal gelişim gösteren öğrencilere oranla fen okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek çıktığı belirlenmiştir (Kömek, Yagiz ve Kurt, 2015; Tezel ve Tezgören, 2019). Öğrencilerin fen okuryazarlık ortalamalarının, “bilimin doğası ile bilim-teknoloji-toplum-çevre boyutlarında” yüksek düzeyde, “bilim ve teknolojiye karşı tutum ile bilimsel süreç becerileri” boyutlarında ise orta düzeyde olduğu bulgusuna ulaşan çalışmalara rastlanmıştır (Keskin vd., 2016; Tezel ve Tezgören, 2019). Ayrıca öğrencilerin okullarının bulunduğu sosyal çevre olanaklarının, anne-baba öğrenim durumlarının, bilimsel dergileri takip etme ve evlerinde teknolojik araç gereç kullanma sıklıklarının fen okuryazarlık düzeylerini olumlu etkilediği görülmüştür (Şahin, Sanalan, Bektaş ve Kaygısız, 2010; Keskin vd., 2016). Ozan ve Benzer (2018)’in çalışmalarında ise öğretmenlerin bilim uygulamaları dersinin, öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerini arttırdığına ilişkin görüş bildirmelerine rağmen bilim uygulamaları dersini alan ve almayan öğrencilerin fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu verilere göre, donanımı yetersiz olan okulların desteklenmesi, daha zengin ders içeriklerinin ve farklı kaynakların öğretim sürecine dahil edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılabilir. Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerini arttırmak için uygun eylem planlarının geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzey belirleme çalışmalarında, okuma alışkanlığının önemli bir işleve sahip olduğu belirlenmiştir (Akengin ve Sirin, 2013). Lisans eğitiminde not ortalaması yüksek olan, kütüphaneye düzenli giden, bilimsel dergilere üyeliği bulunan ve interneti araştırma yapma maksadı ile kullanan öğretmen adaylarının diğer öğretmen adaylarına oranla fen okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu bulgusuna rastlanmıştır (Dombaycı ve Ercan, 2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen okuryazarlık boyutlarından; “karakter ve değerler” boyutunun orta düzeyde, diğer boyutlarının ise yüksek düzeyde ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir (Şendil ve Çelik, 2019; Sağlam, Türkmen ve Pekmez 2016). Fen okuryazarlığı puanlarında ikinci ve üçüncü sınıflar karşılaştırıldığında ikinci sınıf seviyesi, üçüncü ve dördüncü sınıflar karşılaştırıldığında ise dördüncü sınıf seviyesi lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür (Memiş, Bozkurt, Cevizci, Avunç ve Öğretmen, 2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının mevcut derslerinin içeriğine, fen okuryazarlığı ile ilgili kazanımlar eklenerek daha düşük düzeyde kalan fen okuryazarlık boyutlarının geliştirilmesinin sağlanabileceği düşünülmektedir. Her bireyin sahip olması gereken bir nitelik olan fen okuryazarlığı ile ilgili düzey belirleme çalışmaları, farklı ölçme araçları kullanılarak (görüşme, gözlem, vb.) farklı örneklem gruplarına uygulanmalı ve nitel çalışmalarla desteklenerek derinlemesine incelenmelidir.

Fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerin yer aldığı araştırmalar incelendiğinde öğretmenlerin fen okuryazarlığı kavramını çok önemsedikleri, ancak bireylerin fen okuryazarlığının gelişmesi konusunda TUBİTAK ve MEB’in yürüttüğü bazı çalışmaları yeterli düzeyde bulmadıklarını belirttikleri görülmüştür (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009). Ayrıca fen bilimleri öğretim programının öğrencileri çevre bilincine ve analitik düşünme yetisine sahip fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirme hedefini vurgulayan çalışmalar da yer almaktadır (Karaman ve Karaman, 2016; Doğan ve Yılmaz, 2013).

Müfredat ve öğretim materyallerinde fen okuryazarlığı konulu çalışmalarda, öğretim programının bilimin doğası ve anahtar fen kavramları boyutlarını daha çok; bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimi boyutunu ise daha az vurguladığı belirtilmiştir. Öğretim programında fen okuryazarlığının bir boyutu olan bilimin doğasına önem verilmesi gerektiğinden bahsedildiği, fakat öğrenci kazanımlarında ve önerilen etkinliklerde yeterince ele alınmadığı vurgulanmıştır (Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2010). Buna paralel olarak fen müfredatının; fen okuryazarlığı ile ilgili tüm boyutları yeterince yansıtmadığı (Cansız ve Cansız

2019), kazanımlar ve etkinliklerde fen okuryazarlığı boyutları arasında bir dengenin bulunmadığını (Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2012; Çakıcı, 2012) belirtilen çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Farklı çalışmalarda ise güncellenen öğretim programında fen okuryazarlığı boyutunun daha işlevsel hale getirildiğini vurgulayan çalışmalar da bulunmaktadır (Cansız ve Türker, 2011; Karaman ve Karaman, 2016; Doğan ve Yılmaz, 2013). Bu dengenin bütüncül olarak sağlanabilmesi için öğrencilerin okul dışında da fen ile ilgili öğrenmelerini sürdürebilecekleri dergi okuma, müze ve bilim merkezlerini gezme gibi etkinliklere dahil edilmesi önem arz etmektedir.

Araştırmaya dahil edilen çalışmalar incelendiğinde daha çok öğrencilerin bilişsel değişkenlerinin (mantıksal düşünme yetenekleri, bilişsel stilleri, fonksiyonel mental kapasiteleri, zihinsel döndürme yetenekleri, informal akıl yürütme ve eleştirel düşünme düzeyleri) fen okuryazarlığına etkisini inceleyen çalışmaların yer aldığı ve aralarında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Sicimoğlu, 2020; Şahin ve Ateş, 2020; Kartal ve Kutlu, 2017). Dolayısıyla öğretmenlerin derslerinde sorgulama, analiz gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmaları büyük önem taşımaktadır. Ancak öğretmen adaylarının fen okuryazarlık puanları ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişkinin saptanmadığı farklı bir çalışma da göze çarpmaktadır (Tekin, Aslan ve Yağız, 2016).

Araştırma kapsamında ele alınan çalışmalarda yaşam temelli REACT stratejisi (Keskin ve Çam, 2019), 5E-7E öğretim modelleri (Özbek, Çelik, Ulukök & Sarı, 2012) ve sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımı (Turgut ve Fer, 2006) gibi farklı yöntem ve stratejilerin fen okuryazarlığına etkisinin incelendiği ve fen okuryazarlık becerilerini arttırmada öğretim programına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Farklı çalışmalarda ise bilim-fen ve teknoloji kulübünde yapılan etkinliklerin (Şimşek ve Belhan, 2012) ve bilim kurgu filmlerinin (Tatlı ve Şahin, 2020) fen okuryazarlığı üzerinde olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir. Çeşitli model ve stratejiler kullanılarak literatürde fen okuryazarlığı boyutunun çeşitlendirilebileceği ve okuldaki kulüp ya da seçmeli derslerde farklı materyallerin kullanımı ile (bilimsel kitap, dergi, karikatür, çizgi film vb.) öğrencilerin fen okuryazarlık farkındalıkları ve düzeylerine katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Fen okuryazarlığı ile ilgili yapılan ölçek çalışmalarının ikisinin de uyarlama olduğu; Şahin ve Ateş (2018)'in ölçek çalışmasının öğrencilere yönelik, Çelik ve Can (2017)'in ölçek çalışmasının ise öğretmen adaylarına yönelik hazırlandığı tespit edilmiştir. Öğrencilere yönelik ölçek uyarlama çalışmasında "Bilimin rolü, bilimsel düşünme ve hareket etme, bilim ve toplum, bilimsel medya okuryazarlığı, bilimde matematik, bilime yönelik motivasyon ve inançlar" boyutlarının; öğretmen adaylarına yönelik ölçek uyarlama çalışmasında ise "ruhsal durum, karakter ve değerler, bilimsel çabalar, meta-biliş ve öz-yönelim" boyutlarının ele alındığı belirtilmiştir.

Araştırmada yer alan çalışmalarda en çok nicel yöntemler kullanılarak fen okuryazarlığı konu alanının incelendiği görülmektedir. Nicel araştırmalarda sayısal verilerle elde edilen somut değerlerin kullanılması bu durumun temel nedenleri arasında gösterilebilir (Gülmez & Yavuz, 2016). Özellikle karma yöntemin, incelenen çalışmalarda çok az sayıda kullanıldığı belirlenmiştir. Karma yöntem, nicel ve nitel yöntemlerin verimli yönlerinin kullanılarak birbirini destekleyici verilerle daha güvenilir çalışmanın yapılmasına olanak sağlamaktadır (Erişti, 2013). Bu nedenle fen okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların karma yöntemi kullanılarak yapılması büyük önem arz etmektedir. Ayrıca çalışmaların azımsanmayacak bir kısmında yöntem ve desenin belirtilmediği dikkat çekmektedir. Oysaki yöntem, bir çalışmanın bel kemiğidir. Bu nedenle çalışmalarda yöntem ve desenin ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi ya da başka güvenilir bir çalışmadan alıntılanarak geçerliğin sağlanması gerekmektedir (Bacanak, Değirmenci, Karamustafaoğlu, & Karamustafaoğlu, 2011).

İncelenen çalışmalarda nicel araştırmalarda en çok tercih edilen veri toplama araçlarından olan ölçeğin kullanıldığı görülmektedir (Tanrıverdi & Apak, 2013). Beceri-yetenek testleri, görüşme, anket ve başarı testlerinin oranlarının birbirine yakın olduğu göze çarpmaktadır. Nitel veri toplama araçlarından ise en fazla görüşme formunun kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmacıların portfolyo gibi az kullanılan veri toplama araçlarını çalışmalarında kullanmaları veri çeşitliliği ve zenginliği açısından önemlidir.

Araştırmada ele alınan çalışmaların daha çok öğretmen adayları ve öğrencilerle yapıldığı, öğretmenlerle yapılan çalışmaların ise yetersiz olduğu görülmektedir. Bu durumun araştırmacıların öğretmen olarak kendi öğrenci gruplarına daha kolay ulaşmalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. İlköğretim kademesinde daha çok 7. sınıf öğrencileri ile çalışma yapıldığı, özel okulda öğrenim gören öğrenciler ve yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmaların daha sınırlı sayıda kaldığı belirlenmiştir. Bu nedenle farklı örneklem grupları ile yapılacak çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Araştırmadan elde edilen verilere bakıldığında, 31-100 aralığında örneklem büyüklüğüne sahip çalışmaların en fazla olduğu görülmektedir. Bu aralıktaki çalışmaların daha çok fen okuryazarlığı ile farklı değişkenler arasındaki ilişkinin incelendiği ve fen okuryazarlığına etkisi incelenen çeşitli strateji ve yöntemlerin ele alındığı çalışmalar olduğu göze çarpmaktadır. 1000'in üzerinde örneklem büyüklüğü kullanılan çalışmaların ise fen okuryazarlık düzeylerinin belirlendiği çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. 1-10 arası örneklem kullanılarak yapılan iki çalışmanın durum çalışması ve olgu bilim deseni kullanılan nitel çalışmalar olduğu görülmektedir. Nitel çalışmalarda örneklemin sayıca fazlalığı yerine örneklemden elde edilecek verilerin anlamlı ve verimli olmasının önem arz etmesi sebebiyle bu çalışmalarda da doğru temsil oluşturulduğu söylenebilir (Baltacı, 2018). Araştırmanın göze çarpan diğer bir sonucu olarak örnekleme yöntemi belirtilmeyen çalışmaların toplam makalelerin üçte birini oluşturmasıdır. Bu bulgu Tanrıverdi ve Apak'ın (2013) çalışma bulgularıyla örtüşmektedir. Örnekleme yöntemi belirtilen çalışmalarda daha çok tesadüfi yöntemin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum hatayı en az düzeye indirerek, elde edilen sonuçların evrene genellenebileceğini göstermektedir (Baştürk & Taştepe, 2013).

Araştırmaya dahil edilen çalışmalarda nicel ve nitel analizlerin yapıldığı görülmektedir. Araştırmaların büyük bir kısmı nicel yaklaşımlarla oluşturulmuştur. Dolayısıyla kullanılan veri analiz yöntemlerinin de çoğu niceldir. Bu bulgu Akaydın ve Çeçen (2015) ile Babur vd. (2016)'nin çalışmalarındaki bulguları destekleyici niteliktedir. Nicel parametrik analiz tekniklerinden en çok t-testi ve betimsel istatistiklerin kullanıldığı görülmektedir. Bunun nedeni, örneklem sayılarının parametrik testleri uygulamaya yeterli düzeyde olması ve kullanılan test varsayımlarının sağlanmış olması olarak düşünülmektedir. Araştırmada fen okuryazarlığı alanında literatüre genel bir bakış açısı sağlamak ve analiz etmek için nitel veri analizi yöntemlerinden en fazla içerik analizi kullanımının tercih edildiği söylenebilir.

Bu çalışmanın sonuçlarından hareketle araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir. Fen okuryazarlığı konusunda çoğunlukla nicel çalışmalar ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nitel yöntemle desteklenen, yöntem ve veri toplama aracı bakımından zenginleştirilmiş çalışmalar yürütülebilir. Bu çalışmada fen okuryazarlığı ile ilgili yayınlanan makaleler incelenmiştir. Aynı konuda yayınlanan diğer bilimsel araştırmalar da (tez, bildiri vb.) dahil edilerek çalışma genişletilebilir. İncelenen çalışmalarda fen okuryazarlığı ile ilgili ölçme aracı geliştirilmediği görülmüştür. Konuya ilişkin hem güncellik hem de çeşitlilik olması bakımından ölçme araçları geliştirilebilir. Bu araştırmada ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile ilgili yayınlanmış makaleler incelenmiştir. İleride yapılacak araştırmalarda farklı okul düzeylerindeki öğrencilerle çalışmalar yürütülebilir.

KAYNAKÇA

- Akaydın, Ş., ve Çeçen, M. A. (2015). Okuma Becerisiyle İlgili Makaleler Üzerine Bir İçerik Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 183-198.
- Akengin, H., ve Sirin, A. (2013). A comparative study upon determination of scientific literacy level of teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, 8(19), 1882-1886.
- Aslan, O., Yalçın, N., ve Taşar, F. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Babur, A., Kiper, A., Çukurbaşı, B., Özer, E. A., Tonbuloğlu, İ., Küçük, Ş., Horzum, M. B. (2016). 2009-2013 Yılları Arasında Uzaktan Eğitim Dergilerinde Yayınlanan Makalelerin Yöntemsel Açıdan İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 123-140.
- Bacanak, A., Değirmenci, S., Karamustafaoğlu, S., ve Karamustafaoğlu, O. (2011). E-Dergilerde Yayınlanan Fen Eğitimi Makaleleri:Yöntem Analizi. *Journal of Turkish Science Education*, 119-132.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örnekleme Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Journal of Bitlis Eren University Institute of Social Sciences*, 231-274.
- Baştürk, S., ve Taştepe, M. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Vize Yayıncılık, 129-159.
- Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann
- Cansız, M., ve Türker, N. (2011). Scientific literacy investigation in science curricula: The case of Turkey. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 359-366.
- Cansız, N., ve Cansız, M. (2019). Evaluating Turkish science curriculum with PISA scientific literacy framework. *Turkish Journal of Education*, 8(3), 217-236.
- Çakıcı, Y. (2012). Exploring Turkish Upper Primary Level Science Textbooks' Coverage of Scientific Literacy Themes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 49, 81-102.

- Çalık, M., ve Sözbilir, M. (2014). İçerik Analizinin Parametreleri. *Education and Science*, 33-38.
- Çelik, C., ve Can, S. (2017). Intercultural Adaptation and Validity Study: Universal Science Literacy Scale (USLS). *Universal Journal of Educational Research*, 5(12), 2125-2136.
- Dani, D. (2009). Scientific Literacy and Purposes for Teaching Science: A Case Study of Lebanese Private School Teachers. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 289-299.
- Dinçer, S. (2018). Content Analysis in for Educational Science Research: Meta-Analysis, Meta-Synthesis, and Descriptive Content Analysis. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 176-190.
- Doğan, Y., ve Yılmaz, M. (2013). Yapılandırmacı programın öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı yapma rolü ve programın uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 119-129.
- 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.
- Erişti, D. B. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., ve Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de Eğitim Teknolojileri Araştırmalarındaki Eğilimler: 2000-2009 Dönemi Makalelerinin İçerik Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 177-199.
- Gülmez, D., ve Yavuz, M. (2016). Eğitim Liderliği ve Yönetimi Kapsamında 2012 Yılında Yayınlanmış Olan Makalelerin Amaç ve Yöntem Bakımından Değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 318-329.
- Holbrook, J., ve Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 275-288.
- Karaman, P., ve Karaman, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 243-269.
- Kartal, S. K., ve Kutlu, Ö. (2017). Identifying the Relationships between Motivational Features of High and Low Performing Students and Science Literacy Achievement in PISA 2015 Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 5(12), 146-154.
- Keskin, F., ve Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (49), 38-59.
- 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.
- Kılıç, G. B., Haymana, F., ve Bozyılmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı’nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150).
- Kömek, E., Yagiz, D., ve Kurt, M. (2015). Analysis According to Certain Variables of Scientific Literacy among Gifted Students That Participate in Scientific Activities at Science and Art Centers. *Online Submission*, 3(1), 1-12.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 28(2).
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 71-94.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., ve Antink, A. (2013). Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 138-147.
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 301-311.
- MEB. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi; 4-5. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Mili Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Memiş, E., Bozkurt, R., Cevzici, E., Avunç, F., Öğretmen, B. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Karar Verme Stratejisi ve Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5 (4), 16-30.
- OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris: OECD Publishing.
- Ozan, Ü., ve Benzer, S. (2018). Bilim Uygulamaları Dersi Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı-Fene Yönelik Tutumları ve Öğretmenlerin Ders Hakkındaki Görüşleri. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, (34).
- Öztürk, F.Ö. (2016). A Study on the Views on Science-Technology-Society and Self Efficacy Belief on Scientific Literacy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 10(1), 1-31.
- Özbek, G., Çelik, H., Ulukök, Ş., ve Sarı, U. (2012). 5E ve 7E öğretim modellerinin fen okur-yazarlığı üzerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 190-201.
- Rubini, B., Ardianto, D., Pursitasari, I. D., & Permana, I. (2016). Identify Scientific Literacy From The Science Teachers’perspective. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2).

- Sağlam, M., Türkmen, H., ve Pekmez, E. (2016). Prospective Science Teachers' Understanding of Scientific Literacy: A Case Study Survey Research. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (2), 46-64.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N., & Özden, B. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)* ISSN: 2146-9466, 2(1), 58-69.
- Şahin, F., ve Ateş, S. (2018). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Adaptasyon Çalışması. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 38(3).
- Şahin, F., ve Ateş, S. (2020). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeyi ile Bazı Bilişsel Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 45(203).
- Şahin, R., Sanalan, V., Bektaş, Ö., ve Kaygısız, Y. (2010). Ebeveynlerin fen okuryazarlık düzeylerinin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarılarına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 125-143.
- Şendil, C., ve Çelik, C. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının Türkiye istatistiki bölge birimlerine göre evrensel fen okuryazarlık düzeyi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 112-133.
- Sicimoğlu, B. (2020). 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Sosyobilimsel Konu Temelli İnfomal Akıl Yürütme Düzeylerine Göre İncelenmesi: Bir Karma Yöntem Araştırması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 52(52), 137-158.
- Şimşek, C. L., ve Belhan, Ö. (2012). Bilim-Fen ve Teknoloji Kulübü'nün Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 100-120.
- Tanrıverdi, B., ve Apak, Ö. (2013). Görsel Okuryazarlık Üzerine Bir İçerik Analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 267-293.
- Tatlı, E., ve Şahin, F. (2020). Bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarına ve bilime yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (53), 488-514.
- Tekin, N., Aslan, O., Yağız, D. (2016). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Düzeyleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 23-50.
- Tezel, Ö., ve Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 68-84.
- Turgut, H., ve Fer, S. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinin geliştirilmesinde sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasının etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (24), 205-229.
- Yavuz, E. (2018). Investigation of Scientific Literacy of Primary and Secondary School Teachers with Focus Group Interviews. *Erciyes Journal Of Education (Eje)*, 2 (1), 1-18.
- Yılmaz, B. (2002). Konu, ülke orijini ve dil dağılımı açısından atf dizinleri (SCI ve SSCI). *Bilim ve Ütopya*, 47-51.
- Yılmaz, F., Sünkür, M. Ö., ve İlhan, M. (2012). A comparison of physical events learning area acquisitions in primary school science and technology curriculum and physics curriculum acquisitions in terms of scientific literacy. *Elementary Education Online*, 11(4).

EK 1: YAYIN SINIFLAMA FORMU**Makalenin Künyesi**

Makalenin Adı:

Yazar/ları:

Derginin Adı:

Yıl:

İndeks:

Makale Konusu

Düzyel belirleme ()
Görüş ve algıları belirleme ()
Araştırma/inceleme ()
Değişkenle ilişkisinin tespiti ()
Diğer.... ()

Makalenin Yöntemi-Deseni

	Nicel		Nitel	Karma	()
Deneysel	()	Betimsel	()	Fenomenoloji	()
Zayıf Deneysel	()	Tarama	()	Etnografi	()
Tam deneysel	()	Korelasyon	()	Örnek Olay	()
Yarı Deneysel	()	Nedensel Karşılaştırmalı	()	Eylem Araştırması	()
Tek Denekli	()			Gömülü Kuram	()
Belirtilmemiş	()			Belirtilmemiş	()

Veri Toplama Araçları

Ölçek	()		Program/kitap	()
Görüşme	()		Senaryo	()
Anket	()		Çalışma yaprakları	()
Puanlama anahtarı	()		Portfolyo	()
Test	()		Diğer....	()

Örneklem

Örneklem Türü	Örneklem Sayısı		Örnekleme Yöntemi	
Öğrenci	() 1-10 arası	()	Tesadüfi	()
Öğretmen	() 11-30 arası	()	Amaçlı	()
Öğretmen adayı	() 31-100 arası	()	Tabakalı	()
Diğer.....	() 101-300 arası	()	Gömülü	()
	301-1000 arası	()	Uygun	()
	1000'den fazla	()	Çalışma grubu atama	()
			Maksimum çeşitlilik	()
			Belirtilmemiş	()

Veri Analiz Yöntemi

	Nicel		Nitel	
Betimsel istatistikler	()	Faktör analizi	()	Betimsel analiz ()
t-testi	()	Wilcoxon	()	İçerik analizi ()
Korelasyon	()	Kruskall Wallis H	()	Diğerleri ()
Regresyon	()	Mann Whitney U	()	
ANOVA	()	Ki-kare	()	
ANCOVA	()	Tukey	()	
MANOVA	()	Diğerleri	()	