



Bilimsel Okuryazarlığın Artırılmasına Yönelik Okullarda Yapılabilecek Çalışmalar

F. Sezer¹, İ. E. Karadana², B. Bozanoğlu³,

Öz

Bu araştırmada, bilim okuryazarlığının artırılmasına yönelik okullarda yapılabilecek çalışmaları belirlemek amaçlanmıştır. Bu araştırmanın evrenini YÖK ulusal tez veri tabanında yer alan, konusu “Bilimsel okuryazarlık” olan 2000-2022 yılları arasında yapılmış 2 doktora ve 20 yüksek lisans tezi oluşturmaktadır. Araştırmada evrenin tamamına ulaşılmış ve tezler araştırmanın amacına uygun olarak incelenmiştir. Bu araştırma, nitel araştırma metodolojisi kapsamında yürütülmüş betimsel bir çalışmadır. Verilerin toplanmasında, belgesel tarama kullanılmıştır. Yapılan çözümlenmeler sonunda bilimsel okuryazarlığını arttırmaya yönelik hem öğretmenlere yönelik hem de öğretim programı ve ders kitabı için öneriler derlenmiştir. Bilimsel okuryazarlığı arttırmaya yönelik okullarda yapılabilecek çalışmaların en önemli ayağını oluşturan öğretmenlere bilimsel okuryazarlık etkinlikleri ile ilgili hizmet içi eğitimler verilmesi, öğretmenliğe başlamadan önce bu etkinliklerle ilgili programların lisans eğitimde yer alması önerilmektedir. Ayrıca bilimsel okuryazarlık temalarının tüm öğretim programlarında yeterli düzeyde yer alması, bilimin doğası öğretiminin farklı sınıflarda uygulanmasını, öğrencilerin bilimin doğası süreçlerinde aktif olarak yer almalarını ve öğretmenlerin lisans öğrenimleri sırasında bilimin doğası dersini almalarını önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel okuryazarlık, bilimin doğası, öğretmen

Studies that can be Performed for Enhancing Scientific Literacy in Schools

Abstract

In this research, it is aimed to identify the studies that can be performed for enhancing scientific literacy. The universe of this research constitutes the 2 doctorate and 20 masters theses concluded between 2000-2022 with the subject of “Scientific Literacy” involved in the national thesis database of the HEC (Higher Education Council). In the research all universe has been reached and the theses have been analysed in accordance with the aim of the research. This research is a descriptive study that was carried out in the framework of qualitative research methodology. In collection of the data, documentary scanning was adopted that is involved in the qualitative research methodology. In the end of the analyses performed, suggestions was compiled for both teachers and the teaching programme and the course book with the aim of increasing scientific literacy. It is suggested that teachers, who form the most important pillar of the studies that can be realised for increasing the scientific literacy in the schools, should be provided with scientific literacy activities and related in service trainings, and that programmes related with these activities should be involved in the license education. In addition, it is suggested that themes of scientific literacy should be involved in all teaching programmes in adequate level, that teaching of science nature should be implemented in different grades, that students should take part in procedures of nature of science actively and that the teachers should take the subject of nature of science during their license education.

Key Words: Scientific literacy, nature of science, teacher

¹ Sorumlu yazar, Milli Eğitim Bakanlığı, Şube Müdürü, fs_0661@hotmail.com

² Milli Eğitim Bakanlığı, Şube Müdürü, krdn18@yahoo.com

³ Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID: [0000-0003-2223-7853](https://orcid.org/0000-0003-2223-7853), bu-bozanoglu@hotmail.com

Makale Geçmişi : Geliş: 16. 07. 2022 Kabul: 25.12.2022 Yayın:31.12.2022

Makale Türü : Derleme Makalesi

Önerilen Atf : Bozanoğlu, B., Sezer, F.. & Karadana, İ. E. (2022). Bilimsel Okuryazarlığın Artırılmasına Yönelik Okullarda Yapılabilecek Çalışmalar . *Uluslararası Sosyal Bilimlerde Mükemmellik Arayışı Dergisi (USMAD), 1 (2)*, ss.16-22

Giriş

Bilim ve teknolojinin hızla değişim gösterdiği günümüzde bu değişim ve gelişmelere ayak uydurmak bir zorunluluktur. Ülkelerin gelişim düzeyleri ve dünya üzerinde rekabet gücü ancak bilimde gösterdiği çaba ve ilerleme ile mümkündür. Bilim ve teknolojideki gelişmeleri takip etmek, bilim insanının çalışmalarını anlayabilmek için bireylerin bilimsel okuryazar olmaları gerekmektedir.

Şahin ve Ateş (2018: 1175) bilimsel okuryazarlık kavramının tarihsel gelişimini şu şekilde açıklamıştır:

İlk defa Paul De Hart Hurd'un (1958) "Amerikan Okulları için Bilimsel Okuryazarlığın Anlamı" başlıklı makalesi ile tanımlandığı görülmektedir. Bilimsel okuryazarlık için geçmişten günümüze kadar yapılan tanımlar incelendiğinde ise sırasıyla iki temel yaklaşımın esas alındığı görülmektedir. 1950'lerden sonra ortaya çıkan ilk yaklaşım öğrencilere hem içerik bilgisinin hem süreç bilgisinin öğretilmesi gerektiğini savunmaktadır. 1980'lere gelindiğinde ise bağlam odaklı fen anlayışı gelişmeye başlamıştır. Bu anlayış ilk anlayışı kapsamakla birlikte öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı sorunları bilimsel yaklaşım kullanarak çözebilmelerini sağlayabilecek öğretim programlarının geliştirilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir (Robert, 2007). İkinci yaklaşım ise bu yaklaşıma paralel olarak Ulusal Araştırma Konseyi 1987 yılında yayınladığı "K-12 Sınıflarında Fen ve Matematik Eğitiminin Niteliğinin Göstergeleri" başlıklı raporunda bilimsel okuryazarlığı, bilimsel dünya görüşünün doğası, bilimsel girişimlerin doğası (etik ve değerler), eleştirel düşünme ve bilimsel yöntemlerin kullanımı, insan ilişkilerinde bilimin rolünü kapsayan çeşitli boyutlara sahip olan bir yapı olarak tanımlamaktadır (Murname ve Raizen, 1988: 16). 1980'lerin sonunda Proje 2061 ve bu projenin en önemli parçası olan Bütün Amerikalılar İçin Bilim (Science for All Americans) raporu yayınlanmıştır. Bu rapora göre bilimsel okuryazar olan bireyler, bilim, matematik ve teknolojinin güçlü ve zayıf yönleriyle birbirleri ile bağlantılı insan girişimleri olduğunun farkında olan; temel fen kavram ve prensiplerini kavrayan; bilimsel bilgiyi bireysel ve toplumsal amaçlar için bilimsel düşünme biçimlerinde kullanan kişidir (Rutherford ve Ahlgren, 1989: 4). İngiltere'de yayınlanan "2000'in Ötesi: Gelecek İçin Fen Eğitimi" (Beyond 2000: Science Education for the Future) raporunda, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemler ile ilgili uygun kararlar verebilmeleri için bilimsel okuryazar olmalarının gerekli olduğu belirtilmektedir (Millar ve Osborne, 1998).

Bilim okuryazarlığı, bilimin içeriğini ve doğasını, bilimselliğin ne anlama geldiğini, bilim teknoloji ve toplum ilişkisini kavrayıp yorumlayabilmeye kadar uzanan bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Turgut, 2007). Bilimsel okuryazarlık, bireylerin bilim ve teknoloji anlayışına dayalı konular ve durumlarda sorumluluk gerektiren kararlar vermesi ve bilişsel harekete geçmek için gerekli bilgi ve becerilere sahip olunması olarak tanımlanmaktadır (Laugksch, 2000). Amerikan Bilim İlerleme Birliği bilim okuryazarı bireyi, bilimin matematiğin, teknolojinin kuvvet ve sınırlamalarla birbirine bağlı olan, insan girişimlerinden haberi olan, bilimin ilkelerini özümseyen, doğal dünyaya aşına olan, onun çeşitliliğini tanıyan, sosyal amaçlar için bilimsel bilgiyi ve yöntemi kullanan kişi olarak tanımlamaktadır (AAAS, 1989). Burada halkın bilimsel okuryazarlığını artırmanın bilgi aktarımından daha önemli olduğu vurgulanmaktadır. Ryder (2001) bilim okuryazarlığını bilim ve teknolojiyi ilgilendiren konularda fikir üretmen ve bilinçli karar verme olarak tanımlamaktadır.

Pella, O’Hearn ve Gale 18 yıllık literatür taraması sonucunda seçtikleri 100 makaleyi incelemişler ve bilim okuryazarı olabilecek bireyde olması gerekenleri listelemişlerdir (Turgut, 2007). Buna göre bilim okuryazarının sahip olması gereken özellikler şunlardır:

- Bilim ve toplum arasında var olan ilişkiyi ve etkileşimi kavramak.
- Çalışmalarında bilim insanlarına yol gösterecek ahlaki değerlere sahip olmak
- Bilim insanının karakteristik özelliklerini kavramak.
- Bilimin doğasını anlamak.
- Bilimin temel kavramlarını kavramak.
- Bilim ve toplum arasındaki farklılıkları anlamak.
- Bilim ve sosyal bilimler arasındaki ilişkiyi kavramak.

Miller (1983)’e göre bilim okuryazarlığının 3 boyutu bulunmaktadır:

- Bilimsel süreç becerilerinin anlaşılması
- Anahtar bilimsel terim ve kavramların anlaşılması
- Bilim ve teknolojinin topluma etkisinin anlaşılması

Aktamış ve Ergin (2007) bilim okuryazarlığının 7 boyutunun olduğundan bahsetmiştir. Bu boyutlar:

- Bilimin doğası,
- Anahtar bilim kavramları,
- Bilimsel yöntem,
- Bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri,
- Bilimsel süreç becerileri,
- Bilimin özünü oluşturan değerler,
- Bilime ilişkin ilgi ve tutumlardır.

Bilimsel okuryazarlık farklı değerlendirme araçları ile ölçülmektedir. Toplumun okuryazarlık düzeyini ölçmek için 1980’li yıllarda Oxford Scale isimli bir ölçme aracı bulunmaktadır (Naganuma, 2017). Uluslararası izleme araştırması olan PISA Araştırması, 15 yaş grubunda öğrencilerin fen (bilim) okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. (MEB PISA Ön Raporu, 2019).

PISA Araştırması ile öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ölçülmekte, uygulamaya katılan ülkelerin eğitim durumları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını artırmak ülkelerin geleceğe olan alt yapı çalışması olarak değerlendirilmektedir. Bilimsel okuryazarlık düzeyi yüksek olan öğrenciler gelecekte yapılacak bilimsel çalışmaların ve buluşların da mimarı olacaktır. Bu nedenle geleceğimizin teminatı olan öğrencilerimizi bilim okuryazarı olarak yetiştirmek eğitim sistemimizin temel amaçlarından olmalıdır. Bu nedenle okullarımızda öğrencilerimizin bilimsel okuryazar olmaları için yoğun çaba sarf edilmelidir.

Bu çalışmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bu okuryazarlık düzeylerini artırmak amacıyla ülkemizde yayınlanan tezler incelenmiş, araştırmalar sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak okullarda bilimsel okuryazarlıklarını artırmak için yapılması gereken çalışmalar önerilmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bilimsel okuryazarlığın artırılmasına yönelik okullarda yapılabilecek çalışmaların belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırma, doküman analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma, nitel araştırma metodolojisi kapsamında yürütülmüş betimsel bir çalışmadır. Verilerin toplanmasında, nitel araştırma metodolojisi içinde yer alan belgesel tarama kullanılmıştır. Doküman analizi olarak da belgesel tarama tekniğinde araştırılacak olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizi söz konusudur. Belgesel tarama yönteminde var olan kayıt ve belgeler incelenerek veri elde edilmektedir. Doküman analizi, belli bir amaca dönük olarak kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirme işlemlerini kapsamaktadır (Karasar, 2005). Bir başka ifadeyle doküman analizi, basılı ve elektronik (bilgisayar tabanlı ve internet erişimli) materyallerin incelenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde gerçekleşen bir dizi işlemdir (Bowen, 2009).

Bu çalışmada bilim, bilimin doğası ve bilimsel okur-yazarlığı konu alan kaynaklar incelenmiştir. Doküman incelemesi yapılırken; dokümanlara ulaşma, orijinalliğini kontrol etme, dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma aşamaları takip edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Evren Örneklem

Bilimsel okuryazarlığın artırılmasına yönelik okullarda yapılabilecek çalışmaların belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmanın evrenini YÖK ulusal tez veri tabanında yer alan, konusu “Bilimsel okuryazarlık” olan 2000-2022 yılları arasında yapılmış 2 doktora ve 20 yüksek lisans tezi oluşturmaktadır. Araştırmada evrenin tamamına ulaşılmış ve tezler araştırmanın amacına uygun olarak incelenmiştir.

Araştırma kapsamına dâhil edilecek çalışmaların belirlenmesinde bazı ölçütler belirlenmiştir: a) Tezlere YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından ulaşılmıştır. b) İncelemeye dâhil edilecek çalışmalar Türkiye ile sınırlı tutulmuştur. c) Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar için son tarih olarak 01.07.2022 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1’de araştırmanın evreninde yer alan tezlerin içerik, tür ve sayıları yer almaktadır.

Tablo 1.

Araştırma evreninde yer alan tezler

İçerik	Yüksek Lisans	Doktora	Toplam
Öğretmen/Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlıklarının İncelenmesi	3	2	5
Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıklarının İncelenmesi	14	-	14
Ders Kitaplarında Bilimsel Okuryazarlığın İncelenmesi	3	-	3
Toplam	20	2	22

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri belgesel kaynak tara yöntemi ile toplanmıştır. Veri toplama tekniklerinden belgesel kaynak tarama yöntemi araştırmacının konusuyla ilgili mevcut kaynakların incelenmesi yoluyla veri elde etme yöntemidir. Bu nedenle öncelikle araştırmanın konusuna uygun yazılan ve 2000-2022 yılları arasında hazırlanmış tezler YÖK veri tabanından indirilmiş ve üç araştırmacı tarafından incelenmiştir. YÖK veri tabanında 2000-2022 yılları arasında yayımlanan tezler, araştırmanın amacı çerçevesinde incelenmiştir ve çözümlenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik kavramlarının kullanılması daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Geçerlik ve güvenirlik kavramları nicel araştırmalara özgü kavramlar niteliğinde olup, nitel araştırmaların temel ilkeleri ve temel paradigması ile çelişmektedir (Mills, 2003). Bu nedenle çalışmada Bu kapsamda “inandırıcılık”, “aktarılabirlik”, “tutarlılık” ve “teyit edilebilirlik” özellikleri değerlendirilmiş ve araştırmanın bu özellikleri sağlamaya yönelik tedbirler alınmıştır.

Raporlamanın olabildiğince ayrıntılı yapılmasına özen gösterilmiş, veri tabanı taranırken ve örneklemdaki tezlerin seçiminde olabildiğince açık, anlaşılır ve ayrıntılı bir şekilde verilmeye çalışılmıştır. Evrenin hepsine ulaşılmış ve evrende yer alan tezlerin incelenmesinde dikkate alınan ölçütler, gerekçeleriyle birlikte ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Tezlerin incelenmesinde elde edilen bulgular araştırmanın amacına uygun olarak verilmesine dikkat edilmiştir. Bu bulgular yorumlanırken araştırmanın amacı doğrultusunda araştırmacılar tarafından dikkatli bir şekilde derlenmiştir.

Bulgular

Baz (2003) ilköğretim 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin tespit edilmesi amacıyla yaptığı çalışmada öğrencilerin okuduğunu anlama, okuduğunu ve gördüğünü yorumlama, meraklı ve araştırmacı olma, sorgulayıcı ve yaratıcı olma becerilerini bilimsel okuryazarlık becerileri olarak tanımlanmıştır. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha çok sorgulayıcı ve yaratıcı becerilere sahip olduğu, üniversite mezunu anneler hariç annelerin eğitim seviyeleri arttıkça çocukların okuma becerilerinin arttığı görülmüştür. Sorgulayıcı ve yaratıcı olma becerisinde babası üniversite mezunu olan çocukların puan ortalamasının babası ilköğretim mezunu olan çocukların puan ortalamasından anlamlı şekilde farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Okuduğunu ve gördüğünü yorumlama becerisi ile meraklı ve araştırmacı olma becerisinde üst ekonomik seviyede yer alan ailelerin çocuklarının diğer çocuklara oranla daha geride oldukları görülmüştür. Evlerinde ansiklopedi, bilgisayar, internet vb. araç gereçleri olan öğrencilerin okuduğunu daha iyi anladıkları, daha sorgulayıcı ve yaratıcı oldukları tespit edilmiştir. Yeterli teknolojik donanıma sahip olmayan okullarda öğrenim gören öğrencilerin meraklı ve araştırmacı olma beceri puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Turgut (2005) tarafından yapılan bir araştırmada yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum boyutlarının gelişimine geleneksel öğretim tasarımı uygulamasından daha etkili olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulaması, bilimsel okuryazarlığın bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum boyutlarının her ikisinde de geleneksel öğretim tasarımı uygulamasına göre öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarını daha fazla geliştirmiştir. Ayrıca yapılandırmacı tasarımı uygulaması hem bilimin doğası hem de bilim-teknoloji-toplum boyutlarında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar oluşturmamıştır. Araştırmada öğretmen adayları için bilimsel içerik bilgisinin yanında bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi gibi bilimsel okuryazarlık boyutlarında da gerekli yeterliliğin kazanılması için eğitim fakültelerinin 1. Sınıfından itibaren Bilim Tarihi ve Felsefesi gibi derslerin eklenmesini, eğitim

fakültelerinin programlarında yer alan derslerin yapılandırmacı yaklaşımla planlanmasını önerilmektedir.

İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyesinin tespit edilmesi amacıyla yapılan bir araştırmada “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ve “Bilimsel İçerik Testi” hazırlanarak öğrencilerin okuryazarlık seviyeleri tespit edilmiştir. Genel olarak öğrencilerin bilimsel okuryazarlığın bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum boyutlarında yüksek düzeyde, bilim ve teknolojiye karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerinde orta düzeyde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda anne ve babanın eğitim durumu ve ailenin ekonomik durumu yükseldikçe öğrencilerin bilim okuryazarlığının arttığını, bilimsel dergi okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin yükseldiğini, evinde bilgisayar ve internet bulunan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin arttığı, kendilerine ait odaları olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin evinde kendisine ait odası olmayan öğrencilere göre daha fazla olduğunu, bilimsel okuryazarlık seviyesinin kız öğrenciler lehine daha yüksek çıktığı, bilimsel içerik bilgisinin çocukların bulunduğu sosyal çevreye göre farklılaştığı, öğrencilerin anne baba eğitim düzeyi arttıkça bilimsel içerik bilgilerinin arttığı sonucuna varılmıştır. Araştırmada öğrencilerin okuryazarlık seviyelerini arttırmak için, derslerde öğrenci merkezli öğretim yapılmasını, çevreyle ve günlük hayatla ilişkili etkinlikler yapılmasını, öğrencilerin ailelerine bilimsel okuryazarlık ve bilimsel bilginin elde edilmesi konularında eğitimler verilmesi, okullardaki derslik ve laboratuvarların uygun araç-gereçlerle donatılması gerektiğini önerilmektedir (Keskin, 2008).

Süren (2008) ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyesi tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada bilimsel dergi okuyan ve takip eden öğrenciler ile anne baba eğitim durumu yüksek öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca araştırmacı Fen ve Teknoloji derslerinde öğretmenlerin öğrencilere konuyu anlatmadan önce öğrencilerin ilgi ve merakını artırmanın önemli olduğunu belirtmektedir.

Şahin (2008) ilköğretim 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersinde ‘metni anlamaya’, ‘yorumlamaya ve sorgulamaya’ yönelik bilimsel okuryazarlık seviyelerini tespit etmek ve farklı değişkenlere göre incelemek amacıyla yaptığı araştırma sonucunda bilimsel dergi, makale ve gazete vb. okuyan öğrencilerin yorumlama ve sorgulamaya dayalı bilim okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu, okul ve ailece tarihi ve coğrafi yerleri ziyaret eden öğrencilerin yorumlama ve sorgulamaya dayalı bilim okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu, anne baba eğitim düzeyinin artmasının yorumlama ve sorgulamaya dayalı bilim okuryazarlık düzeyini arttırdığı, okullarında araştırma yapacak araç gerece sahip öğrencilerin hem metni anlamaya hem de yorumlama ve sorgulamaya dayalı bilimsel okuryazarlık düzeylerinde bir gelişme sağladığı sonuçlarına varmıştır. Araştırmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını arttırmak için öğretmenlerin sınıf dışı etkinliklere (tarihi, coğrafi yerlere gezi, bilimsel geziler, müze gezileri vb.) özendirilmesini önerilmektedir.

Ulutaş (2009) “Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerinin ve Bilime Yönelik Tutumlarının Araştırılması” adlı çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bilime yönelik tutumlarının cinsiyete, mezun oldukları lise türüne, sınıf, ailenin yaşadığı yer, anne baba eğitim düzeyi, aile gelir seviyesi vb. değişkenlere göre değişip değişmediğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının orta derece bilimsel okuryazarlığa sahip oldukları, bilimsel okuryazarlık boyutlarından bilim içeriğinde tatmin edici düzeyde oldukları, bilimin doğası ve toplumda bilim ve teknoloji boyutlarında yeterli düzeyde olmadıkları, kadın öğretmen adayların bilimsel okuryazarlık düzeylerinin erkeklere göre daha yüksek düzeyde olduğu, şehirlerde yaşanan öğretmen adaylarının kırsalda yaşayan öğretmen adaylarından daha fazla bilimsel okuryazarlığa sahip oldukları sonuçlarına ulaşmıştır.

Malatya İlinde farklı ortaöğretim kurumlarının 12. Sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyesinin belirlenmesi ve evrimi anlamaları arasındaki ilişkinin belirlenmesinin amaçlandığı bir araştırmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık puanlarının evrimi anlama puanlarından yüksek olduğu, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrimi anlamaları arasında hem genel hem de okul türleri arasında negatif bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin spor/sosyal etkinliklere katılma, bilgisayar kullanma, TV seyretme ve cep telefonu kullanma ile bilimsel okuryazarlıkları arasında bir bağlantı bulunamamıştır. Araştırmada öğrencilerin

yaş ve gelişim seviyesine göre uygun içerik ve etkinliklerde bilimin doğası ve evrim konularına yer verilmesini, bu içerik ve etkinliklerin sadece fen bilimleri ve biyoloji derslerinde değil yaşamla ilgili tüm derslerde ele alınması gerektiğini, yaşamla bağlantılı derslerde deneysel süreçlerin kazandırılmasına yönelik etkinlikler yapılmasını önerilmektedir (Özbay, 2011).

Aslanyavrusu (2013) tarafından yapılan araştırmada Ortaöğretim 9. Sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada bilim okuryazarlığın 17 boyutu ele alınmış, öğrenciler bu boyutların 11’inde yüksek bilimsel okuryazarlık düzeyine sahipken 6’sında orta düzeyde bilimsel okuryazarlığa sahip oldukları bulunmuştur. Öğrenciler genel olarak bilimsel okuryazarlığın bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum boyutlarında yüksek, bilim ve teknolojiye karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerinde orta düzeyde bilimsel okuryazarlık düzeyine sahiptir. Ayrıca bilimsel okuryazarlık seviyesinin kız öğrencilerde, evlerinde bilgisayar vb. teknolojik aletler olanlarda, internete araştırma amacıyla bağlananlarda daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmacı meslek lisesi ders programlarında fen ve teknoloji okuryazarlığını artıracak, öğrencilerin bilime merakını sağlayacak içeriklerin konulmasını önermektedir.

Tezğören (2015) sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla yaptığı araştırmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık boyutlarından 4’ünde yüksek düzeyde, 13’ünde orta düzeyde oldukları ve genel olarak bakıldığında öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve problem çözme becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bilimsel okuryazarlık düzeyinin, annesi üniversite mezunu olan öğrencilerde, kız öğrencilerde, özel okulda öğrenim gören öğrencilerde ve aylık geliri fazla olan ailelerin öğrencilerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca bilimsel okuryazarlık seviyesi daha yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerileri de daha yüksek çıkmaktadır. Araştırmacı öğretmenlere, öğrencilerin problem çözme ve bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmak için gerekli öğretim yöntem ve teknikleri uygulaması için hizmet içi eğitim faaliyeti düzenlenmesini önermektedir.

Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin yetenek düzeyleri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan bir çalışmada öğrencilere temel yetenek testi ve bilimsel okuryazarlık ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin; dil ve yetenek düzeyi açısından orta düzeyde, akıl yürütme ve sayısal yetenek açısından düşük düzeyde oldukları, bilimsel okuryazarlık boyutunun 1’inde orta diğer 16 boyutunda ise yüksek bilimsel okuryazarlık seviyesinde olduklarına ulaşılmıştır. Öğrencilerin dil yetenek düzeyleri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında pozitif yönlü düşük bir ilişki saptanırken sayısal yetenek alanları ile bilimsel okuryazarlık seviyeleri arasında pozitif yönlü çok düşük bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile ailelerin sosyoekonomik düzeyleri, anne baba durumu, dergi okuma durumları arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır. Ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre, İnternet kullanan öğrencilerin diğer teknolojik araç kullananlara göre bilimsel okuryazarlık düzeyleri daha yüksek çıkmıştır (Çal, 2015).

Demirer (2018) tarafından yapılan bir çalışmada Ortaöğretim 9,10,11 ve 12. Sınıf Biyoloji ders kitaplarının bilimsel okuryazarlık temaları açısından incelenmesi amaçlanan araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından benimsendiği içerik analizi metodu kullanılmıştır. Çalışmada 2015-2016 Eğitim Öğretim Yılında resmi okullarda kullanılan ders kitapları incelenmiştir. Araştırma sonucunda biyoloji ders kitaplarında sınıflar bazında bilimsel okuryazarlık temasını bulundurma yüzdeleri karşılaştırılmış tüm sınıf seviyelerinde ve ünitelerde “Bilgi Birikimi” teması % 82 oranında en fazla yer tutan tema olmuştur. Ayrıca ders kitaplarında “Bilimin Araştırma Doğası” teması % 8 oranında yer alırken “Düşünmenin Bir Yolu Olan Bilim” teması % 4, “Bilim-Teknoloji-Toplum” teması % 6 ile temsil edilmiştir. Bilim-Teknoloji ve düşünme temalarına bazı ünitelerde hiç yer verilmediği tespit edilmiştir. Araştırmacı bilimsel okuryazarlık temalarının ders kitapları ve ünitelerde dengeli dağılmadığını, bazı boyutlara bazı ünitelerde yer verilmediğini vurgulayarak öğretim programlarında ve ders kitaplarında bu hususların dikkate alınmasını önerilmektedir.

Kantekin (2018) tarafından yapılan bir çalışmada Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi resmi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutları açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılında resmi okullarda uygulamaya konulan fizik, kimya ve

biyoloji öğretim programları incelenmiştir. Araştırma sonucunda fizik öğretim programında bilgi birikimi olarak bilim teması % 46 oranında, bilimin araştırma doğası % 44 oranında, düşünmenin bir yolu bilim ve bilim-teknoloji-toplum temasına % 5 oranında yer verilmiştir. Kimya öğretim programında bilgi birikimi olarak bilim teması % 56 oranında, bilimin araştırma doğası % 31 oranında, düşünmenin bir yolu bilim % 3 oranında ve bilim-teknoloji-toplum temasına % 10 oranında yer verilmiştir. Biyoloji öğretim programında bilgi birikimi olarak bilim teması % 53 oranında, bilimin araştırma doğası % 29 oranında, düşünmenin bir yolu bilim % 8 oranında ve bilim-teknoloji-toplum temasına % 9 oranında yer verilmiştir. Bilgi birikimi bilim teması tüm öğretim programlarında en fazla yer tutarken düşünmenin bir yolu bilim ve bilim-teknoloji-toplum temalarının yetersiz olduğu ve dengeli dağılmadığı değerlendirilmiştir. Araştırmacı bilimsel okuryazarlık temalarının tüm öğretim programlarında yeterli düzeyde yer almasını ve okullarda bilim okuryazarlığı, bilim tarihi ve bilim felsefesi derslerinin seçmeli ders olarak okutulmasını önermektedir.

Candaş (2019) tarafından yapılan bir çalışmada Ortaokul Fen bilimleri ders kitaplarının (5, 6, 7 ve 8.sınıf) bilimsel okuryazarlık temaları açısından incelenmesi amaçlanan araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından benimsendiği içerik analizi metodu kullanılmıştır. Çalışmada 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılında resmi okullarda kullanılan ders kitapları incelenmiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri ders kitaplarının sınıflar bazında bilimsel okuryazarlık temalarını bulundurma yüzdeleri karşılaştırılmış bilgi birikimi olarak bilim teması % 67,5 oranı ile en fazla yer tutan tema olmuştur. Ayrıca ders kitaplarında “Araştırma-Sorgulama” teması % 24,35 oranında yer alırken “Bilim-Teknoloji-Toplum” teması % 4,96 ve “Bilimin Doğası” % 2,84 ile temsil edilmiştir. Araştırmacı bilimsel okuryazarlık temalarının ders kitapları ve ünitelerde dengeli dağılmadığını vurgulayarak öğretim programlarında ve ders kitaplarında bu hususların dikkate alınmasını önermektedir.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersindeki başarıları ile olan ilişkisinin incelendiği bir araştırmada, öğrencilerin orta düzeyde bilimsel okuryazarlık düzeyinde olduğunu, kız ve erkek öğrenciler arasında bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı farklar olmadığı, aile gelir düzeyi fazla olan öğrencilerin aile geliri düşük olan öğrencilerden bilimsel okuryazarlık düzeyinin yüksek çıktığı, evinde kendisine ait çalışma odası bulunanların evinde kendisine ait çalışma odası bulunmayanlardan daha yüksek bilimsel okuryazarlık puanına sahip olduğu, kitap okuma alışkanlığı olanların bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu, bilimsel okuryazarlık düzeyi ile fen başarısı arasında orta düzeyde pozitif yönlü ilişkinin olduğu, bilim okuryazarlığı ile derinlemesine öğrenme yaklaşımları arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ilişki olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmada bilimsel okuryazarlık, fen öğrenme yaklaşımları ve fen başarısının artırılması için yararlanılan kaynakların artırılmasını ve kütüphanelerin daha donanımlı olmasını, öğrencilerin kişisel gelişimine katkı sağlayacak kitap okuma, dergi aboneliği ve teknolojik kaynakları kullanma noktasında gerekli rehberlik çalışmalarının yapılması gerektiğini önerilmektedir (Arduç, 2019).

Kaya (2019) “Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık ve Çevre Okuryazarlık Düzeylerine Etkisi ” adlı çalışmasında sosyobilimsel konulara dayalı fen derslerinin işlendiği sınıflarda bilimsel okuryazarlık seviyeleri ve çevre okuryazarlığı seviyelerinin nasıl değişim göstereceğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada bilimsel okuryazarlık ölçeği, çevre okuryazarlık ölçeği ve çevre sorunları ile ilgili açık uçlu sorular deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin dersleri çevre temalı sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitimi uygulanmış, kontrol grubunda ise normal müfredatta işlenmiştir. Araştırma sonucunda sosyobilimsel konulara dayalı öğretim yapılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının arttığı, kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin erkek öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinden daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çevre temalı sosyobilimsel metinler ve etkinliklerin uygulandığı öğrencilerde çevre konusunda bilgilendikleri ve duyarlılık kazandıkları, sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin çevre okuryazarlığı ve bilimsel okuryazarlık kazandırmada etkili olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda panel, sempozyum ve tartışmalara katılmasını, sosyobilimsel konularda eğitim alan öğretmenlerin diğer meslektaşlarını bilgilendirmelerini önermektedir.

Karaman (2019) tarafından yapılan “SosyoBilimsel Konulara Dayalı Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerine Etkisi” adlı çalışmada sosyobilimsel konulara dayalı Argümantasyon yönteminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırma modeli ön test-son test kontrol grubu ile desenlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerde dersler sosyobilimsel konulara dayalı Argümantasyon yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel okuryazarlık ölçeği, sosyobilimsel konular hakkındaki görüş ve tutum ölçeği, sosyobilimsel konular bilgi soruları, bilimsel okuryazarlık açık uçlu sorular ölçeği ve ders değerlendirme soruları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sosyobilimsel konularda Argümantasyon yönteminin ve sosyobilimsel konuların bilimsel okuryazarlık seviyelerini artırdığı, uygulanan yöntem sonucunda öğrencilerin farklı görüşleri tanımlarına yardımcı olduğu ve toplumda var olan sorunlara karşı araştırma yapmalarına katkı sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Göktepe (2019) tarafından yapılan “Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi” adlı çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini cinsiyet, yaş, kıdem, mezun olunan program türü, öğrenim durumu, çalıştığı okulun bulunduğu bölge, bilim dergisi takip etme durumu ve günlük internet kullanım süresi gibi değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin orta düzeyde bilimsel okuryazarlık düzeyine sahip olduğu, fen bilgisi bölümünden mezun olan öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji bölümlerinden mezun olanlara göre bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha fazla olduğu, araştırma deseninin elemanlarını ve bu elemanların bilimsel bulguları ve sonuçları nasıl etkilediğini anlama ile grafik okuma beceri puanlarının, bu becerilerden alınabilecek toplam puanın oldukça altında olduğu görülmüştür. Araştırmacı fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlığını artırmak için lisansüstü eğitim almalarını ve öğretmenlere hizmet içi eğitim programları uygulanmasını önermektedir.

Turgut (2019) tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının Biyoetik Değerleri, Bilimsel Okuryazarlık ve Empati Beceri Düzeylerinin Sınıflar Bazında İncelenmesi” adlı çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim okuryazarlığını bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum alt boyutlarında sınıf seviyelerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda sınıf seviyesi arttıkça bilimsel okuryazarlık düzeyinin de arttığı görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum ilişkisine yönelik bilimsel okuryazarlık düzeyleri biyoetik değerleri pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı fen öğretim programında biyoetik eğitiminin eklenmesini, öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında bilimsel okuryazarlık düzeyleri, biyoetik değerleri, empati becerilerinin gelişimi için uzun süreli araştırmalar planlamasını önermektedir.

Kadıoğlu (2021) “Doğrudan Yansıtıcı Öğretimin, Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlere, Bilimsel Okuryazarlık Düzeyine, Başarıya Etkisi” adlı çalışmada atom ve periyodik cetvel ünitesinde doğrudan yansıtıcı yaklaşıma dayalı bilimin doğası öğretiminin, 9.Sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine, bilimsel okuryazarlık düzeylerine ve başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma nicel araştırma modeli ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle doğrudan yansıtıcı yaklaşıma dayalı bilimin doğası öğretimi ile kontrol grubunda ise Kimya Öğretim programında öngörülen program işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi ve bilimsel okuryazarlık ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerde bilimin doğasına ilişkin görüşlerinde gelişme gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinde ve akademik başarılarında da gelişmeler sağlanmıştır. Araştırmacı bilimin doğası öğretiminin farklı sınıflarda uygulanmasını, öğrencilerin bilimin doğası süreçlerinde aktif olarak yer almalarını ve öğretmenlerin lisans öğrenimleri sırasında bilimin doğası dersini almalarını önermektedir.

Gürcan (2021) Animasyon destekli kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş bilimsel senaryo etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin üst biliş, sorgulayıcı öğrenme ve bilimsel okuryazarlık düzeyleri üzerinde etkisinin incelendiği bir çalışmada, animasyon destekli kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş senaryo etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırdığı ancak üst biliş puanlarında ve sorgulayıcı öğrenme puanlarında anlamlı farklar oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı fen bilimleri öğretmenlerine bu etkinlikler ile ilgili hizmet içi eğitimler

verilmesini, öğretmenliğe başlamadan önce bu etkinliklerle ilgili programların lisans eğitiminde verilmesini, ders kitaplarında kavram karikatürlerine ve bilimsel senaryolara yer verilmesini önermektedir.

Bilimsel okuryazarlık ile ilgili akademik çalışmaları bibliyometrik yöntemlerle inceleyerek bilimsel okuryazarlık konusunun akademide ne kadar ve nasıl ele alındığını belirlemeyi amaçlayan bir araştırmada; akademik çalışmalarda bilimsel okuryazarlıkla ilgili en çok kullanılan anahtar kelimelerin bilgi, bilim ve eğitim olduğu, ülkelerin bilim okuryazarlık temalı yayınları ile PISA bilim okuryazarlık puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı, bazı ülkelerin PISA bilim okuryazarlık sonuçları ile bilimsel okuryazarlık temalı yayın sayısı arasında negatif ilişki olduğu, PISA'ya katılan ülkelerden birinde ise bilimsel okuryazarlık temalı yayın sayısı ile PISA bilim okuryazarlığı arasında pozitif ilişki bulunduğu sonuçlarına varılmıştır (Kırbacı, 2022).

Erbudak (2021) "Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Düzeyleri" adlı araştırmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerinin yüksek çıktığı, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık ölçeğinden alınan puanlarının not ortalaması, mezun olunan lise, bilimsel dergi ya da yayın takip etme, anne eğitim durumu, lisans eğitiminde edinilen bilgilerin gündelik hayatta kullanılma durumlarına göre farklılık gösterdiği, bu farklılıkların not ortalaması yüksek olan öğretmen adaylarının, genel liseden mezun olanların, dergi veya yayın takip edenlerin, anne eğitim durumu ön lisans olanların, lisans eğitiminde öğrendiği bilgileri gündelik hayatta kullananların lehinde olduğu sonuçlarına varmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlığı tanımladıkları ancak tek boyutlu olarak ele aldığı ve kavram yanlışlarına düştükleri, öğretmenlerle görüşmeler sonucunda elde edilen bulguların nicel sonuçları desteklemediği vurgulanmıştır. Araştırmacı sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile ilgili sınıf içi etkinliklere yer verilmesini, bilimsel okuryazarlığın sosyal bilimlerin doğasıyla ele alınarak adının sosyal bilimler okuryazarlığı olmasını ve öğretmen adaylarına bilim ve bilimin doğasına ilişkin derslere daha fazla yer verilmesini önermektedir.

Sonuçlar ve Tartışma

Bilimsel okuryazarlık kavramı ile ilgili araştırmalar genel olarak incelendiğinde çalışmaların büyük çoğunluğunun fen okuryazarlığı ile ilgili olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, YÖK ulusal tez veri tabanında "bilimsel okuryazarlık" kavramını konu edinen tezlerin (Yüksek Lisans ve Doktora) toplam 22 adet olduğu bunların büyük çoğunluğunun (14 adet) "*Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıklarının İncelenmesi*" geri kalanların ise "*Öğretmen/Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlıklarının İncelenmesi*" (3 adet) ve "*Ders Kitaplarında Bilimsel Okuryazarlığın İncelenmesi*" (3 adet) yönelik çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca incelenen araştırmaların bulguları ve sonuçları, bilimsel okuryazarlık düzeyinin istenilen seviyede olmadığını ortaya koymuştur. Öğrenciler ve öğretmenlerle yapılan araştırma sonuçlarının çoğunda bilimsel okuryazarlık düzeyinin orta seviyede olduğu görülmüştür. Kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyesinin erkek öğrencilere nazaran daha yüksek olduğu; kız öğrencilerin daha çok sorgulayıcı ve yaratıcı becerilere sahip olduğu; ebeveynlerinin eğitim seviyesi arttıkça öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı, okuma becerileri, sorgulayıcı ve yaratıcı olma becerisinde arttığı görülmüştür. Ayrıca bilimsel okuryazarlık seviyesinin, okuduğunu ve gördüğünü yorumlama becerisinin ve meraklı-araştırmacı olma becerisi gibi becerilerin üst ekonomik seviyede yer alan ailelerin çocuklarında diğer çocuklara oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ek olarak bilimsel dergi okuyan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin yükseldiğini, bilimsel dergi okuyan ve takip eden öğrencilerin daha sorgulayıcı ve araştırmacı olduğu görülmüştür.

Bunların yanı sıra evlerinde kendilerine ait odaları olan; ansiklopedi, bilgisayar, internet vb. araç gereçleri olan öğrencilerin okuduğunu daha iyi anladıkları, daha sorgulayıcı ve yaratıcı oldukları tespit edilmiştir. Yeterli teknolojik donanıma sahip olan okullarda öğrenim gören öğrencilerin meraklı ve araştırmacı olma beceri puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Evinde bilgisayar ve internet bulunan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin arttığı; kitap okuma alışkanlığı olanların bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu, ailece tarihi ve coğrafi yerleri ziyaret eden

öğrencilerin yorumlama ve sorgulamaya dayalı bilim okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bilim okuryazarlığının ilköğretimden yükseköğretime kadar her düzeyde öğrenci için önemi uzun süredir kabul edilmiş ancak öğretmen yetiştirme programlarına entegrasyonu ihmal edilmiştir. Öğretmenler kendileri bilgi okuryazarlığı becerilerine sahip olmadıkça öğrencilerine bu becerileri kazandıramazlar (Kurbanoglu ve Akkoyunlu, 2008).

Bilim okuryazarlığı arttırmaya yönelik okullarda yapılabilecek çalışmaların en önemli ayağını öğretmenler oluşturmaktadır. Öğretmenler ders planlamasından, materyal seçimine kadar eğitimin her aşamasında öğrencileri doğru yönlendirecek kişilerdir. Bu nedenle mesleki anlamda da kendini geliştirerek gerekli eğitimlerle gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurabilmeli ve bunu eğitime entegre edebilecek donanıma sahip olmalıdır. Ayrıca yapılan araştırmaların sonuçları politika belirleyiciler tarafından takip edilmeli, PISA gibi belirleyici araştırmaların verilerinden de yola çıkarak gerek öğretim programında gerekse okulların yapılandırılması ve öğretmen eğitimleri için gerekli iyileştirmeleri yapmalıdırlar. Örneğin PISA 2018 uygulamasında Türkiye'nin matematik, fen ve okuma becerileri uygulamalarında öğrenci performansının yarıdan fazlası okullar arasında var olan farklılıklardan kaynaklanırken diğer ülkelerde okullar arasındaki farklılığın performansa etkisinin çok daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'de yapılan birçok araştırmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksinin (ESCS), uygulamaya katılan tüm ülkelerde ve üç uygulama alanında da pozitif yönde en güçlü yordayıcılardan biri olarak belirlenmiştir. Günümüzde yapılan birçok araştırmada, başarının ekonomik, sosyal ve kültürel imkânlarla oldukça güçlü bir bağının olduğu görülmektedir (Akt. Koçak, 2022: 97).

Bu kapsamda yapılan araştırmaların bulgularına göre uygulama ve araştırmacılara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Öğretim programı ve ders kitaplarına yönelik öneriler:

- Bilimsel okuryazarlık boyutlarında gerekli yeterliliğin kazanılması için eğitim fakültelerinde *Bilim Tarihi ve Felsefesi* gibi derslerin eklenmesini, eğitim fakültelerinin programlarında yer alan derslerin yapılandırmacı yaklaşımla planlanmasını önerilmektedir.
- Bilimsel okuryazarlık temalarının tüm öğretim programlarında yeterli düzeyde yer almasını ve okullarda bilim okuryazarlığı, bilim tarihi ve bilim felsefesi derslerinin seçmeli ders olarak okutulmasını önermektedir.
- Ders kitaplarında kavram karikatürlerine ve bilimsel senaryolara yer verilmesini önermektedir.
- Bilimsel okuryazarlık temalarının ders kitapları ve ünitelerde dengeli dağılmadığını, bazı boyutlara bazı ünitelerde yer verilmediğini vurgulayarak öğretim programlarında ve ders kitaplarında bu hususların dikkate alınmasını önerilmektedir.
- Bilimsel okuryazarlığı arttırmak için derslerde öğrenci merkezli öğretim yapılmasını, çevreyle ve günlük hayatla ilişkili etkinlikler yapılmasını önerilmektedir.
- Öğrencilerin ailelerine bilimsel okuryazarlık ve bilimsel bilginin elde edilmesi konularında eğitimler verilmesi, okullardaki derslik ve laboratuvarların uygun araç-gereçlerle donatılması gerektiğini önerilmektedir.
- Bilimsel okuryazarlık, fen öğrenme yaklaşımları ve fen başarısının artırılması için yararlanılan kaynakların artırılmasını ve kütüphanelerin daha donanımlı olmasını, öğrencilerin kişisel gelişimine katkı sağlayacak kitap okuma, dergi aboneliği ve teknolojik kaynakları kullanma noktasında gerekli rehberlik çalışmalarının yapılması gerektiğini önerilmektedir.
- Bilimin doğası öğretiminin farklı sınıflarda uygulanmasını, öğrencilerin bilimin doğası süreçlerinde aktif olarak yer almalarını ve öğretmenlerin lisans öğrenimleri sırasında bilimin doğası dersini almalarını önermektedir.

- Bilimsel okuryazarlık temalarının ders kitapları ve ünitelerde dengeli dağılmadığını vurgulayarak öğretim programlarında ve ders kitaplarında bu hususların dikkate alınmasını önerilmektedir.

Öğretmenlere yönelik öneriler:

- Öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını artırmak için öğretmenlerin sınıf dışı etkinliklere (tarihi, coğrafi yerlere gezi, bilimsel geziler, müze gezileri vb.) özendirilmesini önerilmektedir.
- Öğretmenlere, öğrencilerin problem çözme ve bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmak için gerekli öğretim yöntem ve teknikleri uygulaması için hizmet içi eğitim faaliyeti düzenlenmesini önerilmektedir.
- Öğretmenlere bilimsel okuryazarlık etkinlikleri ile ilgili hizmet içi eğitimler verilmesini, öğretmenliğe başlamadan önce bu etkinliklerle ilgili programların lisans eğitiminde verilmesini önerilmektedir.
- Bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile ilgili sınıf içi etkinliklere yer verilmesini, öğretmen adaylarına bilim ve bilimin doğasına ilişkin derslere daha fazla yer verilmesini önerilmektedir.
- Öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda panel, sempozyum ve tartışmalara katılmasını, sosyobilimsel konularda eğitim alan öğretmenlerin diğer meslektaşlarını bilgilendirmelerini önerilmektedir.
- Öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlığını artırmak için lisansüstü eğitim almalarını ve öğretmenlere hizmet içi eğitim programları uygulanmasını önerilmektedir.
- Öğretim programında biyoetik eğitiminin eklenmesini, öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında bilimsel okuryazarlık düzeyleri, biyoetik değerleri, empati becerilerinin gelişimi için uzun süreli araştırmalar planlamasını önerilmektedir.

Kaynakça

- AAAS, (1989). American Association for the Advancement of Science. *Science for All Americans*. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm> (Erişim tarihi: 05/06/2022).
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 1123.
- Aslanyavrusu, Y. (2013). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.
- Arduç, A., M. (2018). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin ve fen öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersindeki başarılarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Candaş, Z. (2019). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel okuryazarlık bakımından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi.
- Çal, M. (2015). *Ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yetenek düzeyleri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Gürcan, F. (2021). *Animasyon destekli kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş bilimsel senaryo etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin üst biliş, sorgulayıcı öğrenme ve bilimsel okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi.

- Demirer, A. (2018). *Ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarının bilimsel okuryazarlık temaları açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi.
- Deniz, G. (2019). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi: Sakarya ili örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Erbudak, K., C. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi.
- Kadioğlu, N. (2021). *Doğrudan yansıtıcı öğretimin, bilimin doğasına ilişkin görüşlere, bilimsel okuryazarlık düzeyine, başarıya etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Kantekin, E. (2018). *Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersleri resmi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutları açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi.
- Karaman, C. (2019). *Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
- Keskin, H. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Kırbacı, G., Y. (2022). *Bilimsel okuryazarlık ile ilgili akademik çalışmaların bibliyometrik analizi ve PISA sonuçları ile ilişkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi.
- Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi (17. Baskı). *Ankara: Nobel yayın dağıtım*, 81-83.
- Kaya, M. (2019). *Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık ve çevre okuryazarlık seviyelerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi.
- Kurbanoglu, S., & Akkoyunlu, B. (2008). Bilgi yönetimi bölümü öğrencilerinin öğrenme stilleri. *Türk Kütüphaneciliği*, 22(3), 296-307.
- Koçak, G. (2022). *Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada PISA 2018 Başarılarını Etkileyen Değişkenlerin Karşılaştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Laugsch, R.C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu. Ankara: MEB.
- Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- Mills, G. E. (2003). Action research a guide for the teacher researcher. Boston: Pearson Education.
- Naganuma, S. (2017). An assessment of civic scientific literacy in Japan: development of a more authentic assessment task and scoring rubric. *International Journal of Science Education, Part B*, 7(4), 301-322.
- Naz, M. (2003). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin tespiti* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi.
- Özbay, E., H. (2011). *Orta öğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyeleri ile evrimi anlamaları arasındaki ilişki (Malatya ili örneği)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi.
- Ryder, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy. *Studies in Science Education*, 36(1), 1-44.
- Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinde bilimsel okuryazarlık düzeyi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi.

- Şahin, T., C. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin (4. ve 5. sınıf) sosyal bilgiler dersinde 'metni anlamaya', 'yorumlamaya ve sorgulamaya' yönelik bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Şahin, C. T., & Say, Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(11), 223-240.
- Şahin, F., & Ateş, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik bilimsel okuryazarlık ölçeği adaptasyon çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3),1173-1205.
- Tezgören, I. (2015). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Turgut, D. (2018). *Öğretmen adaylarının biyoetik değerleri, bilimsel okuryazarlık ve empati beceri düzeylerinin sınıflar bazında incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden 'bilimin doğası' ve 'bilim teknoloji-toplum ilişkisi' boyutlarının gelişimine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 232-256.
- Ulutaş, Ö. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık seviyelerinin ve bilime yönelik tutumlarının araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.