



Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi

Özden Tezel¹ & Işıl Tezgören²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ²MEB Tepebaşı Atatürk Ortaokulu

Öz

Bu araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık ve problem çözme beceri düzeylerinin tespit edilmesi ve aralarındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerilerinde, cinsiyet ve okul türü değişkenine göre anlamlı bir farklılaşma olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma ilişkisel tarama modelinden yararlanılarak gerçekleştirilen, betimsel nitelikte bir çalışmadır. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve problem çözme becerilerinin "orta düzeyde" olduğu ve öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında pozitif doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin; okul türüne göre, özel okulda öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı, cinsiyete göre ise, kız öğrencilerin lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme düzeylerinin; okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı, cinsiyete göre ise, kız öğrencilerin lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve problem çözme becerilerinde farklılığa yol açabilecek faktörler doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bilimsel okuryazarlık, problem çözme becerisi, ortaokul öğrencileri.

Investigation of the relationship between scientific literacy levels and problem solving skills of eighth grade students

Abstract

In this study, it is aimed to determine the level of scientific literacy and problem solving skills of eighth grade students and to reveal the relationship between them. In addition, it has been investigated whether there is a significant difference in students' scientific literacy levels and problem solving skills according to gender and type of school. The sample of the study consisted of eighth grade students. The research is a descriptive study conducted by using relational survey model. According to the results of the research; It was found that the students 'level of scientific literacy and problem solving skills were "moderate ve and there was a positive linear relationship between students' level of scientific literacy and problem solving skills. Students' scientific literacy levels; According to the type of school, it has been found that there is a significant difference in favor of the students who are studying in private school, and it is found that there is a significant difference in favor of the girls by gender. Students' problem solving levels; It was determined that there was no significant difference according to school type, but it differed significantly in favor of female students according to gender. In line with the results of the research, suggestions have been developed in line with the factors that may lead to differences in students' scientific literacy and problem solving skills.

Keywords: Scientific literacy, problem solving skills, secondary school students.

Yazarlara ait bilgiler:

¹Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ozdentezel@ogu.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-9930-7058

²Öğretmen, MEB Tepebaşı Atatürk Ortaokulu, isill.karaca@gmail.com

Atıf için;

Tezel, Ö. & 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 (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi (ESTUDAM Journal of Education)*, 4 (2), 68-84.

Giriş

Bilimsel okuryazarlık

Branscomb (1981), bilim ve okuryazarlık kavramını “bilim” ve “okuryazarlık” terimlerinin Latince köklerinden hareketle sunmuş ve bilimsel okuryazarlık kavramını okuma, yazma, anlama becerileri olarak tanımlanmıştır. Bilimsel okuryazarlığın kavramsal ve deneysel incelenmesinde, Miller’in 1983 yılında yazdığı makalesi etkili olmuştur. Miller, bilimsel okuryazarlığın çok yönlü tanımını yaptığı gibi, bilimsel okuryazarlığı ölçme yollarını da ifade etmiştir. Miller (1983), bilimsel okuryazarlığı; bilimin doğası, bilimsel içerik bilgisi ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi boyutunda tanımlamıştır.

Bilimsel okuryazarlık, bilimsel bir metinden aktif ve eleştirel bir katılımla anlam çıkarma becerisidir. Bilimsel okuryazar bir birey, bir metne eleştirel bir yaklaşımla bakabilmeli ve teorik bir perspektifle bu metni yorumlayabilmelidir (Koch & Eckstein, 1995). Bilimsel okuryazarlık, bilimsel bilgiyi kullanabilmeyi, problemleri tanımlayıp kanıta dayanan sonuçlar üreterek dünyayı anlamayı ve insanların sebep olduğu değişimler konusunda karar verebilmeyi gerektirir (Bybee, 1997).

Bybee’ye (1997) göre bilimsel okuryazarlık, bilimsel bilgiyi kullanabilmeyi, problemleri tanımlayıp kanıta dayanan sonuçlar üreterek dünyayı anlamayı ve insanların sebep olduğu değişimler konusunda karar verebilmeyi gerektirir. Bilimsel okuryazarlık, fen bilimlerinin doğasını bilmekle başlar. Öğrenci fen bilimlerinde mevcut temel kavram, teori ve hipotezleri öğrenerek, bilimsel gerçek ve kişisel görüş arasındaki farkı anlayabilir seviyeye gelmektedir. Bilimsel okuryazarlık seviyesi yüksek toplumlar yeniliklere daha çabuk ayak uydurmakla beraber, değişikliklere önderlik edebilecek konumdadırlar (YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, 1997).

Bilimsel okuryazar bireyin özellikleri

Pella, O’Hearn & Gale’ye (1966) göre bilimsel okuryazar bir birey şu özelliklere sahiptir;

- Bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi ve etkileşimi bilir,
- Bilimin doğasını anlayabilir,
- Bilim insanının riayet ettiği etik değerleri bilir,
- Bilimdeki temel düşünceleri anlayabilir,
- Bilim ve beşeri bilimler arasındaki farkı anlayabilir.

Showalter (1974), onbeş yıllık süreci kapsayan bilimsel okuryazarlık konusundaki çalışmalarını incelemiş ve bilimsel okuryazar bireyin özelliklerini aşağıdaki yedi boyutta tanımlamıştır;

- Bilimsel bilginin doğasını anlar,
- Bilimsel düşünceleri, ilkeleri, yasaları, teorileri doğru biçimde kullanır/uygular,

- Bilimin temelini oluşturan değerlere uygun biçimde çevresine destek olur,
- Problemleri çözmek için bilimsel süreçleri kullanır,
- Bilim-teknoloji-toplumla ilişkisini bilir,
- Yaşamı boyunca öğrenmesini geliştirmek için çabalar,
- Bilim ve teknoloji becerilerini geliştirir.

Bir toplumun ekonomik verimliliğini artırabilmesi için, vatandaşlarının fen ve teknoloji konularını okuyabilir, yazabilir ve eleştirel düşünebilir olmaları gerekmektedir. İş dünyası, giderek artan biçimde, eleştirel düşünme ve bilimsel süreçleri yönetme becerilerine sahip bireylere gereksinim duymaktadırlar. Ulusal fen eğitimi standartlarının dayandığı düşünceye göre, fen okuryazarı olan bir öğrenci; fenden bireysel bir doygunluk sağlar ve kendi sorularına yanıt arama yoluyla keşfetmenin zevkine varır (Huziak, 2003).

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amacı, bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır (MEB, 2018). Fen ve teknoloji okuryazarı bir birey şu özelliklere sahiptir (MEB, 2005);

- Fen ve teknoloji ile ilgili bilgileri öğrenir, analiz eder ve günlük hayatta kullanır,
- Fen ve teknolojiyi kişisel ve küresel sorunlarla ilişkilendirir,
- Günlük problemlerinde ve kararlarında fen ve teknoloji kavramlarını kullanır,
- Dünyanın doğal yapısını ve insan eliyle değişen ortamını merak eder,
- Fen ve teknolojideki gelişmelerin yararını bilir,
- Fen, teknoloji ve toplumun kendi aralarındaki etkileşimi analiz eder.

Bilimsel okuryazarlık, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmeleri için gereklidir (Bingham, 1998). Bireylerin araştırma, sorgulama ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde bilimsel okuryazarlık/fen okuryazarlığı önemli bir bağlamdır.

Problem ve Problem Çözme Becerisi

Problem, karmaşık ve istenmeyen durumdur. Bingham'a (1998) göre, problemlerin her çeşidinde üç temel özellik bulunmaktadır. Bunlar; bireyin kafasında belirlemiş olduğu amaç, bireyin bu amaca ulaşmasında karşısına çıkan engeller ve bireyin bu engeller karşısında, kendisini amaca ulaşmaya iten içsel gerginlik olarak ifade edilmektedir (Arkan, 2011). Hayatın canlılığı, kişileri, çalışılması ve çözülmesi gereken özel problemlerle karşı karşıya getirmektedir (Posamentier, 1998). Bireylerin hayatları boyunca problemlerle karşı karşıya gelmelerinden dolayı, problem çözme yeteneği çocukluk döneminde edinmeye başlanmakta; bu yetenek okul döneminde edinilen beceriler ile geliştirilmektedir (Johnson, 2012).

Problem çözme, çocuğun hem iç hem dış kaynaklardan nasıl faydalanacağını öğrenmesine yarayan bir yoldur. Problem çözme, çocuğun bir kişi olarak gelişmesini hızlandırır; yeteneklerinin, kendine-saygı ve kendine-güven duygularının gelişmesini çabuklaştırır (Bingham, 1998). Bazı problemlerin doğru cevapları ya da kesin çözümleri vardır. Belli stratejileri kullanarak doğru çözümlere ulaşmak bazı problem türleri için

mümkün olsa da, bazı problemlerin kesin çözümleri mümkün olmamaktadır. Bu problemlerin çözümü, disiplinler arası bilgiyi, çok yönlü düşünmeyi ve yaratıcılığı gerektirir (Senemoğlu, 1997).

Eğitim ortamında öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması için bazı araştırmacılar (Rezba vd., 2007; Harlen, 2006; Batı, 2010) öğrencilerin aktif olarak karşılaştığı problem durumlarının kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Formal öğrenme ortamlarının informal öğrenme ortamları ile desteklenmesi, öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin gelişimine olumlu katkı sağlar (Yıldırım, 2018). Harlen (2006), öğrencilere problem çözme becerisini kazandırma stratejilerini şöyle ifade etmiştir;

- Öğrencilerin ilk elden deneyim kazanmaları için, uygun şartlar sağlanmalı,
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak çalışmalı ve öğrencilere tartışma ortamı sağlanmalı,
- Öğrencilerin alternatif yöntemlere erişimleri sağlanmalı,
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştiren materyallere erişimleri sağlanmalı,
- Öğrenciler için ölçme değerlendirme araçları kullanılmalı,
- Öğrencilerin, kanıtlara dayalı fikirleri yorumlamalarına ve sorgulama yapmalarına izin verilmelidir.

Araştırmanın önemi ve amacı

Bilgi, var olan teknolojiyi daha ileriye götürmekte, teknoloji de bilgiyi aktarma hızını artırmaktadır. Bu süreci iyi işleten toplumlar; araştıran, inceleyen, sorgulayan, bu sorgulardan bir sonuç çıkartan ve günümüz sorunlarını çözebilen bir nesil hedeflemektedir (Tatar, 2006; Keskin 2008). Bilimsel okuryazarlık, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmeleri için gereklidir. Problem çözme, çocuğun hem iç hem dış kaynaklardan nasıl faydalanacağını öğrenmesine yarayan bir yoldur. Problem çözme, çocuğun yeteneklerinin, kendine-saygı ve kendine-güven duygularının gelişmesini hızlandırır (Bingham, 1998).

Tarih boyunca, birey, toplum ve devlet hayatının daha iyi bir seviyeye yükseltilmesi bakımından en önemli faaliyetler arasında yer alan eğitim, günümüzde de bu önemini devam ettirmektedir. Ancak son zamanlarda ulusal ve uluslararası sınavlarda alınan üzücü sonuçlar, eğitimin bütün dallarında bizi kapsamlı bir muhasebe yapmaya zorlamaktadır. PISA ve TIMSS Türkiye sonuçları; ülkemizde eğitim alanında, özellikle de fen ve matematik eğitiminde önemli sorunlar olduğunu, bu konularda iyi durumda olan ülkelerle aramızdaki mesafenin giderek açıldığını ortaya koymakta ve eğitimin temel hedefleri açısından sürdürülebilir bir gelecek vaat etmekten oldukça geride kalmaktadır.

21. yüzyılda, mutlu, huzurlu ve müreffeh bir ülke olabilmek için bilhassa eğitimde/bilimde kalitenin/seviyenin yükseltilmesi, bilimsel okuryazarlığı ve problem/sorun çözme becerisi yüksek düzeyde olan bireyler yetiştirilmesi çok önem arz etmektedir. Mevcut araştırma, bilginin ve teknolojinin her geçen gün yenilendiği 21. yüzyılda, -sınırlı sayıda örneklem (N=649) için de olsa- öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve problem çözme beceri düzeylerinin belirlenmesi; birbirleri arasındaki ilişkinin ortaya konulması;

araştırma doğrultusunda öneriler geliştirilmesi ve bundan sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlayabilecek olması bakımından önem taşımaktadır.

Bu sebeplerden, çalışmanın amacı, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve problem çözme beceri düzeylerinin tespit edilmesi ve aralarındaki ilişkinin ortaya konulması olarak belirlenmiştir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ne durumdadır?
2. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri; öğrenim gördükleri okulun devlet okulu veya özel okul olması durumuna ve cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
3. Öğrencilerin problem çözme becerileri ne düzeydedir?
4. Öğrencilerin problem çözme becerileri; öğrenim gördükleri okulun devlet okulu veya özel okul olması durumuna ve cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
5. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Bu araştırma, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi açısından, ilişkisel tarama modelinde bir çalışmadır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri problem çözme becerileri ve bilimsel okuryazarlık düzeyleri; bağımsız değişkenleri ise cinsiyet ve okul türüdür. Karasar'a (2002) göre, ilişkisel tarama modeli; iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlar. Araştırmada veriler, envanterler aracılığıyla toplanmış ve elde edilen bulgular yorumlanarak öneriler geliştirilmiştir.

Evren-örneklem

Araştırmanın evrenini, Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı ortaokullarda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem, 12 ortaokulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu sayıda ortaokulun seçkisiz olarak Eskişehir il merkezindeki ortaokullarından seçilmesi; ekonomik, sosyal ve altyapısal olarak çok heterojen yapı gösteren okullardan uygun bir örneklem alınmasına engel olacağından, bu da çalışmanın genellenebilirliğini olumsuz yönde etkileyeceğinden, olasılığa dayalı örnekleme türleri kullanılmıştır. Bu çalışmada, olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden tabaka örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Tabaka örnekleme, sınırları saptanmış bir evrende alt tabakalar veya alt birim gruplarının var olduğu durumlarda kullanılır. Burada önemli olan, evreni kendi içinde saf ve benzeşik bir olgu kabul etmek yerine, evren içindeki alt tabakaların varlığından yola çıkarak evren üzerinde çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Okullar, sosyo-ekonomik düzeyi düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç alt tabakaya ayrılmış, bu alt tabakaların her birinden ortalama dörder okul seçilmiştir. Seçilen toplam 12 ortaokulda sekizinci sınıf

şubeleri arasından da ikişer şube tesadüfi olarak seçilerek bu şubelerde öğrenim gören bütün öğrenciler örnekleme alınmıştır. Örnekleme oluşturan öğrencilerin cinsiyet ve okul türü dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Örneklemin cinsiyet ve okul türü dağılımı

Cinsiyet		
Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kız	290	44,7
Erkek	359	55,3
Okul türü		
Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
Devlet	486	74,9
Özel	163	25,1

Veri toplama araçları

Çalışmada verilerin toplanması amacıyla, ortaokul 8. sınıf öğrencilerine Keskin (2008) tarafından geliştirilen “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ve Serin, Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilen “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” uygulanmıştır.

Keskin (2008) “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ni, bilimsel okuryazarlık boyutlarını saptayarak ve bunlara ilişkin soruları uzman görüşü alarak hazırlamıştır. Hazırlanan sorular, fen eğitimcileri tarafından incelenmiş; öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını ve bilimsel içerik bilgilerini araştırdığına, yani kapsam geçerliliği olduğuna karar verilmiştir. Pilot uygulaması yapıldıktan sonra, maddelerin ayırıcılık indisleri, güçlükleri ve testin güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda, güvenilirlik sonuçlarına uymayan ve dengesiz dağılımın olduğu sorular elenerek, 34 çoktan seçmeli maddeden oluşan ve güvenilirlik katsayısı 0,81 olan “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” oluşturulmuştur. Bu çalışmada ise testin güvenilirlik katsayısı 0,84 olarak bulunmuştur.

Ölçek, bilimsel okuryazar bireyin sahip olması gereken 17 özelliği dikkate alınarak hazırlanmış 34 sorudan oluşmaktadır. Ele alınan 17 boyut şunlardır:

1. Bilim ve teknolojinin kavramlarını, ahlâkî değerlerini, gündelik hayat problemlerinin çözümünde, karar verme sürecinde kullanabilme.
2. Alternatif seçeneklerin olası sonuçlarını da hesaba katarak, sorumluluk üstleneceği kişisel ve toplumsal eylemlerde yer alabilme.
3. Fikir ve eylemlerini, birtakım delillere dayanarak akılcı bir şekilde savunabilme ve tartışabilme.
4. Bilim ve teknoloji üzerine çalışma yapma isteği duyma.
5. Doğal hayatı, dünyayı merak etme ve hayranlık duyma.

6. Gözlemediği evreni keşfetmeye çalışırken kuşkucu olabilme, mantıklı çıkarımlara gidebilme ve yaratıcı düşünebilme.
7. Bilimsel araştırma ve teknolojik problem çözümüne değer verme.
8. Bilimsel ve teknolojik bilgi kaynaklarını analiz edebilme, değerlendirebilme ve bu kaynakları; karar alma, eyleme geçme, problem çözme durumlarında kullanabilme.
9. Bilimsel ve teknolojik kanıtlar ile kişisel görüşler, güvenilir ve güvenilir olmayan bilgi arasındaki ayrımı yapabilme.
10. Bilimsel ve teknolojik bilginin değişebilirliğine inanma ve yeni kanıtlara açık olma.
11. Bilim ve teknolojinin insan ürünü olduğunu bilme.
12. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yarar ve zararlarını tartabilme.
13. Bilim ve teknolojinin, insanın refah düzeyini arttırabilme gücünü ve sınırlılıklarını kavrayabilme.
14. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimi analiz edebilme.
15. Bilim ve teknolojiyi; tarih, matematik, güzel sanatlar ve sosyal bilimler gibi diğer insan ürünü olgularla ilişkilendirebilme.
16. Kişisel ve global konularla ilişkilendirildiğinde, bilim ve teknolojinin politik, ekonomik ve ahlaki boyutlarını da göz önünde bulundurabilme.
17. Fen içerikli makale, dergi ve kitapları okuyabilme ve anlayabilme.

Keskin (2008) tarafından geliştirilen Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği'nde sorular çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanmış, 3 şıktan oluşan sorulardır. Uygulamada eğer öğrenciler d şikkına kendi düşüncelerini yazmışlarsa, bunlar araştırmacı tarafından, diğer üç şıktan anlamca yakın olanına göre değerlendirilmiştir. Cevaplar; doğru şık (2 puan), doğruya yakın şık (1 puan) ve yanlış şık (0 puan) şeklinde puanlandırılmıştır. Bilimsel okuryazarlık ölçeğinin 17. ve 22. soruları grafik soruları olduğundan tek doğru yanıtları vardır. Keskin (2008), bilimsel okuryazarlık seviyelerini; her bir puan aralığı 0,66 olarak, ortalama puanlar 0-0,66 arasındaysa *düşük*, 0,67-1,32 arasındaysa *orta*, 1,33- 2,00 arasındaysa *yüksek* olarak belirlemiştir.

"Çocuklar için Problem Çözme Envanteri " Serin, Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilmiş ve ölçek 5'li dereceli likert formatında yanıtlanacak şekilde düzenlenmiştir. Derecelendirme, "Hiçbir zaman böyle davranmam (1)", "Ender olarak böyle davranırım (2)", "Arada sırada böyle davranırım (3)", "Sık sık böyle davranırım (4)", "Her zaman böyle davranırım (5)" biçiminde yapılmış ve puanlanmıştır. Olumsuz maddeler ise yukarıdaki derecelemenin tam tersi şeklinde puanlanmıştır. Puanlardaki artış bireyin problem çözme konusunda kendini algılayışının yüksekliğini; azalma ise problem çözme konusunda kendini algılayışının düşük olduğunu göstermektedir. Serin, Serin ve Saygılı (2010), tüm maddelerinin olumlu olması ölçek geliştirme kriterlerine uygun olmadığı için 32 olumlu ifade ile 32 olumsuz ifade olarak maddeleri düzenlemiştir. Ölçek maddeleri hazırlanırken kullanılan dilin ilköğretim öğrencilerinin seviyesine uygun, basit, sade ve anlaşılır olmasına özen gösterilmiştir. Ölçeğin faktör analizi yapılmış ve "Problem Çözme Becerisine Güven" (12 madde), "Öz Denetim" (7 madde) ve "Kaçınma" (5 madde) olmak üzere toplam üç

faktör ve 24 maddeden oluşan envanterin tamamının Cronbach alfa güvenilirlik katsayısının 0,80 olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,843 olarak bulunmuştur.

Serin, Serin ve Saygılı (2010), ölçekten elde edilebilecek en yüksek puanı 120 ve en düşük puanı 24 olarak belirlemiştir. Puanlar hesaplanırken, öz denetim ve kaçınma eğilimini yansıtan tamamı ikinci (18, 19, 20, 21, 28, 49, 58) ve üçüncü (41, 43, 59, 62, 64) faktörde yer alan maddelere ait puanlar ters kodlanmıştır.

Verilerin toplanması

“Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ve “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri”, Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ ne bağlı 12 ortaokulun sekizinci sınıflarında öğrenim gören toplam 649 öğrenciye, araştırmacı nezaretinde uygulanmıştır. Öğrenciler ölçekler hakkında ayrıntılı bilgilendirildikten sonra, yeterli süre verilerek ölçekleri doldurmaları istenmiştir.

Verilerin analizi

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık testi ve problem çözme becerileri envanterinden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin tespiti için korelasyon analizi; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve problem çözme becerilerinin, cinsiyet ve okul türü değişkenine göre farklılaşma durumunun belirlenmesinde t-testi yapılmıştır. Verilerin analizi SPSS 15 programı ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerine ilişkin bulgular

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık testinden aldıkları puanların aritmetik ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerine ilişkin betimsel istatistik değerleri

	n	\bar{x}	s	En Küçük	En Büyük
Bilimsel Okuryazarlık Puanları	649	42.90	10.92	13.00	66.00

Tablo 2’ye göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık puanlarının aritmetik ortalaması 42.90, standart sapması 10.92 olarak bulunmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının “orta” düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin öğrenim gördükleri okul ve cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin, öğrenim gördükleri okulun devlet okulu veya özel okul olması durumuna ve cinsiyete göre farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenerek, elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin okul türüne göre bilimsel okuryazarlık düzeyleri

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyi toplam puanlarının; öğrenim gördükleri okulların, devlet okulu ya da özel okul olması durumuna göre t-testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puanlarının okul türüne göre t-testi sonuçları

	Okul türü	n	\bar{x}	s	t	sd	p
Bilimsel	Devlet	486	41.35	10.81	-6.429	647	0.000
Okuryazarlık	Özel	163	47.52	9.94			

* $p < 0.01$

Tablo 3'e göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık puan ortalamaları arasında, özel okul lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılaşma bulunmuştur ($t = -6.429$, $p < 0.01$). Özel okullarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin, devlet okullarında öğrenim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, özel okullarda öğrenim gören öğrencilerin eğitim ortamlarında, bilimsel okuryazarlık seviyelerinin gelişmesine katkı sağlayacak imkânların sağlanabildiğini göstermektedir.

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre bilimsel okuryazarlık düzeyleri

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puanlarının, cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık toplam puanlarının cinsiyet değişkenine göre t- testi sonuçları

	Cinsiyet	n	\bar{x}	s	t	sd	p
Bilimsel	Kız	290	45,28	10,43	5,063	647	0,000
Okuryazarlık	Erkek	359	40,99	10,96			

* $p < 0.01$

Tablo 4'e göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık puan ortalamaları arasında, kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = 5.603$, $p < 0.01$). Kız öğrenciler, erkek öğrencilerden daha yüksek bilimsel okuryazarlık seviyesine sahiptirler.

Öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerine ilişkin bulgular

Problem çözme envanterindeki sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtlar değerlendirilerek, problem çözme becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin problem çözme envanterinden aldıkları puanlara göre; aritmetik ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri belirlenmiş ve Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin betimsel istatistik değerleri

	n	\bar{x}	s	En Küçük	En Büyük
Problem Çözme Beceri Puanları	649	84,89	14,83	46	137

Öğrencilerin problem çözme testinden aldığı puanlar 46 ile 137 arasında değişmektedir. Problem çözme puanlarının ortalaması 84.89 olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme becerilerinin “orta” düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin öğrenim gördükleri okul ve cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumuna ilişkin bulgular

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin, öğrenim gördükleri okulun devlet okulu veya özel okul olması durumuna ve cinsiyete göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin okul türüne göre problem çözme becerileri

Öğrencilerin problem çözme becerileri toplam puanlarının; öğrenim gördükleri okulların, devlet okulu veya özel okul olması durumuna göre t-testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğrencilerin problem çözme toplam puanlarının, okul türüne göre t-testi sonuçları

	Okul türü	n	\bar{x}	s	t	sd	p
Problem Çözme	Devlet	486	84,57	15,27	-,996	647	.334
	Özel	163	85,87	13,42			

* $p>0.05$

Tablo 6'ya göre, öğrencilerin problem çözme becerileri puan ortalamaları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$, $t=-0.966$). Buna göre, öğrencilere tanınan imkânların fazla/az olmasının, onların problemlere çözüm geliştirmelerinde bir etken olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre problem çözme becerileri

Öğrencilerin problem çözme becerileri toplam puanlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin problem çözme beceri toplam puanlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları

	Cinsiyet	n	\bar{x}	s	t	sd	p
Problem çözme	Kız	290	86,41	15,83	2,350	647	0,019
	Erkek	359	83,67	13,88			

* $p < 0.05$

Tablo 7'ye göre, öğrencilerin problem çözme beceri puan ortalamaları arasında, kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($t=2.350$, $p<0.05$). Buna göre, kız öğrencilerin problem çözme becerilerinin, erkek öğrencilerden daha yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bunun sebebi, yetiştirme tarzları bakımından; kızlara kıyasla, erkek öğrencilere evde daha az sorumluluk vererek, daha az problemle yüzleşme fırsatı sunulması olabilir.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık puanları arasındaki korelasyon

	n	r	p
Problem Çözme	649	0,333*	0.000
Bilimsel Okuryazarlık			

Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık puanları arasındaki ilişki incelenmiş ve puanlar arasında pozitif doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık puanı arttıkça, problem çözme puanı da artmaktadır ($r=0.333$, $p=0.00$).

Mevcut çalışmada öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık puanları arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde korelasyon katsayısı 0.333 olarak hesaplanmış olup, düşük düzeyde pozitif ilişki saptanmıştır. Bu durum, öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkinin, doğru orantılı ve kuvvetinin az olduğunu göstermektedir.

Sonuç ve tartışma

Bu bölümde araştırma bulgularından elde edilen sonuç ve tartışma her alt problem için sunulmuştur.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesine ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları “orta” düzeyde bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının yüksek düzeyde çıkmamasının nedeni; sınıf mevcudu, materyal, öğretim yöntem ve yaklaşımlar bakımından, öğrencilere yönelik zengin öğrenme ortamlarının yeterince sağlanamaması olabilir. Keskin, Tezel ve Acat'ın (2016a) ortaokul öğrencilerine yönelik yaptığı araştırma sonucunda da, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının orta düzeyde olduğu belirlenmiş olup, mevcut araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir. Şahin ve Ateş (2018) ve Kütükçü'nün (2016) araştırmalarında ise, ortaokul öğrencilerinin büyük bir kısmının bilimsel okuryazarlıklarının, ortalama değerinin altında olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin okul türüne göre farklılaşmasına ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma bulgularına göre, özel okulda öğrenim gören öğrencilerin, devlet okulunda öğrenim gören öğrencilere göre, bilimsel okuryazarlık seviyelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi, özel okullarda; sınıf mevcudunun daha az olmasının yanı sıra, derslerde güncel yöntem ve yaklaşımların kullanılmasına destek sağlayacak laboratuvar, malzeme ve teknoloji imkânının daha iyi sunulması olabilir. Mevcut çalışmayı destekler nitelikte olan Özbay'ın (2011) araştırmasında, öğrencilerin özel okul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aslanyavrusu'nun (2013) araştırmasında ise, özel okulda öğrenim görenler ile devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, mevcut araştırmanın bulgusu ile örtüşmemektedir.

Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmasına ilişkin sonuç ve tartışma

Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin, kız öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda, kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin erkek öğrencilerden daha iyi olduğu anlaşılmaktadır. Bunun sebebi, kız öğrencilerin; öğrenmelerini, bilim ve teknoloji becerilerini geliştirmek için daha fazla çaba sarf etmeleri olabilir. Keskin, Tezel ve Acat'ın (2016a) ortaokul öğrencilerine yönelik yaptığı araştırmada da, kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin erkek öğrencilerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Genç'in (2015) araştırmasında, bilim kurulu çalışmalarının, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisine yönelik tutumlarına ve bilimsel okuryazarlıklarına olumlu etkisinin olduğu ve cinsiyete göre, uygulama öncesi ve uygulama sonrası anlamlı bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiş olup, bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermemektedir. Keskin, Tezel ve Acat'ın (2016b) araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin bilimsel içerik bilgi testinden aldığı puan ortalamalarına göre, kız öğrenciler lehine farklılaşma olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin belirlenmesine ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin problem çözme becerilerinin “orta” düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin yüksek düzeyde çıkmamasının nedeni; evde çocuklara yapabilecekleri sorumlulukları vermekten kaçınılması, okulda ise girdikleri sınavların test ağırlıklı olması dolayısıyla, problemi ayrıntılı olarak irdelemeden, beş seçenekten birine ulaşmaları ve gördükleri derslerde yeterince beceri temelli öğrenme gerçekleştirilmemesi olabilir.

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin okul türüne göre farklılaşmasına ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin problem çözme becerilerinin, öğrenim gördükleri okulun devlet veya özel okul olması durumuna göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Sınıf mevcudu az olduğunda, öğrenciler probleme yönelik düşüncelerini ve çözümleri daha iyi ifade edebileceklerdir. Özel okullardaki sınıf mevcudunun az olduğu düşünüldüğünde, böyle bir öğrenme ortamının daha kolay sağlanacağı düşünülse de, mevcut araştırmanın bulgusu bu yönde değildir. Elde edilen bulgulara göre; özel okulda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin daha iyi durumda olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen, problem çözme beceri düzeylerinin farklılaşmamasının nedeni; özel okul öğrencilerine ev/okul işleriyle ilgili fazla sorumluluk yüklenmemesi dolayısıyla, farklı problemlerle yüzleşecek fırsatlarla karşılaşmamaları olabilir. Ayrıca, son yıllarda -fiziki koşulları çokta yeterli olmayan- özel okul sayısının arttığı dikkati çekmektedir. Öyle ki, bazı özel okullarda, öğrencilerin takım kurup oynayabilecekleri bahçe dâhi mevcut değildir. Çocukların oyunlarda gösterdikleri mücadele ve etkileşimler sayesinde de problem çözme becerileri gelişebilir.

Sıdar (2011), bilim sanat merkezinde okuyan öğrencilerin yaratıcılıklarının problem çözme becerilerine etkisini incelediği çalışmasında, problem çözme becerisi farklı boyutlarda incelenmiş ve güven alt boyutunda okul türü açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Özel okula giden öğrencilerin problem çözme becerisi güven alt boyutunda devlet okuluna giden öğrencilere göre daha olumlu düşündükleri belirlenmiştir. Problem çözme becerisinin özdenetim alt boyutunda ise, okul türü açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Özel okula giden öğrencilerin, özdenetim alt boyutunda devlet okuluna giden öğrencilere göre daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir. Problem çözme becerisinin kaçınma alt boyutu açısından bakıldığında, yine okul türü açısından gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir. Özel okula giden öğrencilerin kaçınma alt boyutunda, devlet okuluna giden öğrencilere göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmüş ve farklılaşma özel okul öğrencileri lehine tespit edilmiştir. Sıdar'ın (2011) araştırma sonucu, bu çalışmanın bulgusu ile örtüşmemektedir.

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmasına ilişkin sonuç ve tartışma

Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin problem çözme becerilerinin, kız öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak, toplumumuzda ağırlıklı olarak -yetiştirme tarzları

bakımından- erkek öğrencilerin evde iş sorumluluğu üstlenmemeleri gösterilebilir. Kız öğrencilerin ise yetişme tarzları veya buldukları çevrenin etkisiyle çeşitli problemlerle karşılaşmaları nedeniyle; problem çözme yeteneklerini geliştirecek aktivitelere, erkek öğrencilerden daha fazla katılmış ve/veya problemlerin üzerine gitme konusunda ilgili olmalarından kaynaklanmış olabilir. Öğrencilere, daha ziyade günlük yaşantıdan ve deneyimlerden beslenen bir öğrenme ortamının sunulması, merak duygularının ve problem çözme becerilerinin artmasına yol açabilir.

Serin ve Derin'in (2008), ilköğretim öğrencilerinin kişilerarası problem çözme becerisi algıları ve denetim odağı düzeylerini etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladığı araştırmalarında; öğrencilerin kişiler arası problem çözme beceri algılarında kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Buna göre, kızların problem çözme becerisinde, erkeklere göre, kendilerini daha etkin algıladıkları sonucuna varılmıştır. Açık (2013), lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerin öğrenme stilleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmamışken, öğrencilerin cinsiyetleri ile problem çözme becerisine güven, yaklaşma kaçınma alt boyutu ve toplam puan değerleri arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Serin ve Derin'in (2008) ve Açık'ın (2013) araştırmaları, bu çalışmanın sonucu ile kısmen örtüşmektedir. Güler'in (2019), kız öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha düşük olduğunu tespit ettiği araştırma bulgusu ise bu araştırmanın bulgusu ile örtüşmemektedir.

Öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki

Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında, pozitif doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Buna göre, bilimsel okuryazarlık düzeyleri yüksek olan öğrenciler, problem çözme testlerinde daha başarılı olmaktadır. Öğrencileri izleyici ve dinleyici -yâni pasif- konumdan çıkarıp, daha çok uygulayıcı bireyler hâline getirmek; öğrencilerin, düşünme ve problem çözme konusunda daha hevesli olmasını sağlayacaktır. Bu durum, aynı zamanda, öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olmasına da önemli katkı yapacaktır. Bilindiği gibi, fen okuryazarı birey; en temel anlamda, fen ve teknolojiyle ilgili konulara âşinâdır, bunlarla ilgili eleştirel düşünceye sahiptir ve bu konulardaki bilgisini; sorunları tespit etme, yeni bilgiyi yapılandırma, fenin temel olgularını açıklama ve bilimsel süreçler yoluyla bulgulara dayalı sonuçlar ortaya koymada kullanır.

Öneriler

- Farklı bilimsel konu ve alanlarda gerçekleştirilecek gözlem, uygulama ve etkinliklerle; öğrencilere, bilime olumlu bir bakış açısı kazandırmak, problem çözme ve bilimsel okuryazarlık düzeylerini daha da yükseltmek mümkündür. Bu sebeple, öğretmenlerin, güncel yöntem ve yaklaşımları kullanarak, bol etkinlik destekli, öğrenci becerilerini geliştirmeye yönelik olarak derslerini işlemeleri önerilir.

- Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının, kendilerini geliştirmelerine fırsat tanıyan; proje, seminer vb. etkinliklere katılımı, çalıştıkları/öğrenim gördükleri kurumlarca desteklenmelidir. Bu etkinlikler sonucunda da öğretmenler, öğrencilere yönelik zengin öğrenme ortamını sağlayacak projeler geliştirmeleri konusunda cesaretlendirilmelidirler.
- Araştırmada bilimsel okuryazarlık ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki ve bu becerilerin bazı değişkenlere göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Fen bilimleri derslerinde kullanılan güncel öğretim yöntem ve tekniklerin, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve problem çözme becerilerine etkileri de incelenebilir.
- Araştırma ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Benzer çalışma, ortaokulun ve lisenin farklı kademelerinde öğrenim gören öğrencilere de uygulanarak, sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Araştırma sonuçlarındaki bilimsel okuryazarlık ve problem çözme becerilerinin kız öğrenciler lehine farklılaşmasının nedenleri derinlemesine incelenebilir.

Bilgi notu

Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynakça

- Açık, S. (2013). *Lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Arkan, K. (2011). *Sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik öz yeterlilikleri ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki ilişki* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslanyavrusu, Y. (2013). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bingham, A. (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi* (F. Oğuzkan, Çev.). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Branscomb, A. W. (1981). Knowing how to know. *Science, Technology & Human Values*, 6(36), 5-9.
- Batı, K. (2010). *Bilimsel süreç becerilerine dayalı ilköğretim fen eğitiminin, bilimsel problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, learning and assessing science*, London: Sage Publications.

- Huziak, T. L. (2003). *Verbal and social interaction patterns among elementary students during self-guided: I wonder projects* (Doctoral Thesis). Ohio: Ohio State University.
- Genç, M. (2015). The effect of scientific studies on students' scientific literacy and attitude . *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi / OMU J. Fac. Educ.*, 34(1), 141-152.
- Güler, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinde okul tükenmişliği: problem çözme becerileri, akran ilişkileri ve algılanan okul deneyimlerinin rolü* (Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Johnson, A. P. (2012). *A short guide to action research* (4th. ed.), New Jersey, USA: Pearson Education.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*, 11. Baskı. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Keskin H. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Keskin, H., Tezel, Ö. ve Acat, M. B. (2016a). Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri. *The Journal of Academic Social Science Studies (JASSS)*, 47, 1-18.
- Keskin, H., Tezel, Ö. ve Acat, M.B. (2016b). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin bilimsel içerik bilgi seviyeleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi (ESTÜDAM Eğitim Dergisi)*, 1(1), 19-38.
- Koch, A. & Eckstein, S. G. 1995. Skills needed for reading comprehension of physics texts and their relation to problem solving ability. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 613–628.
- Kütükçü, Y. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin canlılar ve hayat öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlıklarının geliştirilen ölçme aracıyla incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Miller, Joan (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review, *Daedalus*, 112(2), 29–48.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2005. *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018. *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özbay, H.E. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyeleri ile evrimi anlamaları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T., & Gale, C. G. (1966). Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 199-208.
- Posamentier, A. S., (1998), *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions. a researce for the mathematics teacher*. California: Corwin Press, Inc.
- Rezba, R.J., Sprague, C.R., McDonnough, J.T. & Matkins, J.J. (2007). *Learning and assesing science process skills Iova*, Kendoll Hunt Publishing Company.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim öğrenme ve öğretim (Kuramdan uygulamaya)*. Ankara: Spot Yayıncılık.

- Serin, N.B. ve Derin, R. (2008). İlköğretim öğrencilerinin kişilerarası problem çözme becerisi algıları ve denetim odağı düzeylerini etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1–18.
- Serin, O. Bulut-Serin, N. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Showalter, V. (1974). *What is united science education: (Part 5) Program objectives and scientific literacy*, Prism II, Center for Unified Science Education, Columbus, Ohio.
- Sıdar, R. (2011). *Bilim sanat merkezinde okuyan öğrencilerin yaratıcılıklarının problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Şahin, F. ve Ateş, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik bilimsel okuryazarlık ölçeği adaptasyon çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi / GÜJGEF* 38(3), 1173-1205.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. İ. (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 390-409.
- YÖK / Dünya Bankası, (1997). *İlköğretim fen öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara.