



Prospective Science Teachers' Understanding of Scientific Literacy: A Case Study Survey Research

Murat SAĞLAM*, Hakan TÜRKMEN & Esin PEKMEZ

¹Ege University, İzmir, TURKEY

Received: 02.07.2016

Accepted: 26.10.2016

Abstract – This study explores prospective science teachers' understanding of the concept of scientific literacy. The research design is case study survey research. The participants included 37 first year and 32 second year prospective science teachers from a university in Izmir. The data were collected through an open-ended survey question. Scientific literacy is divided into four categories (i.e., contexts, knowledge, attitudes, and competencies). Both first year and second year prospective science teachers had a poor understanding of the categories of contexts, knowledge and competencies. They also had a poor understanding of the sub-category of environmental awareness under the category of attitudes. This study found gender differences in prospective science teachers' understanding of scientific literacy. Redesigning the content of the undergraduate course titled "Science-Technology Curriculum and Planning" in a way that improves prospective science teachers' understanding of scientific literacy may have a positive impact on the implementation of the primary science curriculum.

Key words: Scientific literacy, teacher education, case study

DOI: 10.17522/balikesirnef.276920

Summary

Introduction

This study explores prospective science teachers' understanding of the concept of scientific literacy. It is expected to contribute to the development of prospective science teachers, having the necessary qualifications required by the Ministry of Education of Turkey (MEB, 2008). The research questions of the study are as follows;

* Corresponding author: Murat SAĞLAM, Assoc. Prof. Dr., Ege University, Faculty of Education, Department of Science Education, Izmir, TURKEY.

(1) What are the similarities and differences between the first and second year prospective science teachers' understanding of scientific literacy?

(2) Is there a gender difference in the first year prospective science teachers' understanding of scientific literacy?

(3) Is there a gender difference in the second year prospective science teachers' understanding of scientific literacy?

The data collection was carried out at the end of the fall term. By that time, the first year prospective science teachers had not had any formal instruction in scientific literacy. However, the second year prospective science teachers had completed the course "Science-Technology Curriculum and Planning". So, they knew about this concept.

Methodology

The research design of the study is case study survey research. The present study includes 37 first year and 32 second year prospective science teachers in a university in Izmir, Turkey. The research tool was an open-ended question requiring the participants to write their understanding of scientific literacy.

The PISA 2015 definition of scientific literacy was used to analyse the data. In this definition scientific literacy is divided into four categories (i.e., contexts, knowledge, attitudes, and competencies), and each category has three sub-categories. Each teacher candidate produced a list of their ideas about scientific literacy. One point was given for each item on the list. If there were more than one item related to a sub-category these items were considered as one item, and were given one point. Due to the large number of observations the responses were analysed through arithmetic means by year and sex.

Findings

As compared with the first year teacher candidates, the second year candidates were more aware of the category of contexts. Both groups had a poor understanding of local/national and global contexts at similar level. However, the second year candidates performed much better than the first year ones in the sub-category of personal. In terms of the category of knowledge, both groups had a poor understanding of all sub-categories, but the second year candidates performed a little bit better than the first year candidates in the sub-category of procedural knowledge. On average, the teacher candidates in both groups had an average understanding of the sub-categories of interest in science, and valuing scientific

approaches to inquiry. Unfortunately, they had a poor understanding of the sub-category of environmental awareness. However, the second year candidates performed substantially better than the first year candidates in this sub-category. On average, the candidates in both groups had a poor understanding of all three sub-categories of competencies.

As compared with the first-year male teacher candidates, the first-year female candidates performed better in the categories of contexts and competencies. On the other hand, the second-year female candidates performed better than the second-year male candidates in the contexts of competencies and attitudes. Therefore, there were some gender differences within the groups.

Discussion

This case study survey research found that the candidates had a poor understanding in nine out of 12 sub-categories specified in PISA 2015 draft science framework (OECD, 2013). The candidates had a poor understanding of the category of contexts. This finding is consistent with the studies reporting deficiencies in prospective science teachers' understanding of socio-scientific issues (Toraman & Aydın, 2013; Yalvaç, Tekkaya, Çakıroğlu, & Kahyaoğlu, 2007). Many items related to the category of contexts emphasised the link between science topics and everyday life. The fact that the course "science-technology curriculum and planning" in the spring term emphasised the student-centred nature of the primary science education might make a positive contribution to the understanding of this category. In many items related to the category of contexts the connection with everyday life was not explained in detail. It seems that the candidates did not have a clear understanding of this category. What the candidates meant in these items may be elaborated via interviews. In this study the lack of interviews is a limitation. It appears that the course "science-technology curriculum and planning" was not effective in teaching the category of knowledge. This is also true for the sub-category of environmental awareness, and the category of competencies. The fact that the content of the course "science-technology curriculum and planning" bears heavily on curriculum development in general may be the reason for the second year candidates' poor understanding of scientific literacy. The first year students in this study had an average understanding of the sub-categories of interest in science and valuing scientific approaches to inquiry before any formal instruction in scientific literacy, giving some comfort to science teacher educators. The research on gender differences in prospective science teachers' understanding of scientific literacy produced

contradictory results (Bacanak & Gökdere, 2009; Çavaş, Özdem, Çavaş, Çakıroğlu, & Ertepinar, 2013). The present study found some gender differences in the candidates' understanding of scientific literacy. The reason for these contradictions may be the types of the research tools used in the studies (open-ended, multiple-choice, etc.). This situation makes the comparison of the results from these studies difficult.

Conclusion and Recommendations

The definition of scientific literacy in the PISA 2015 draft science framework (OECD, 2013) was found to be useful in analysing prospective science teachers' understanding of scientific literacy. Redesigning the content of the undergraduate course titled "Science-Technology Curriculum and Planning" in a way that improves prospective science teachers' understanding of scientific literacy may have a positive impact on the implementation of the primary science curriculum. The review of the literature pointed out that there was room for more research on prospective science teachers' understanding of scientific literacy.

Fen Bilimleri Dersi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Kavramı Üzerine Düşünceleri: Bir Durum Çalışması Tarama Araştırması

Murat SAĞLAM[†], Hakan TÜRKMEN ve Esin PEKMEZ

¹ Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İzmir, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 02.07.2016

Makale Kabul Tarihi: 26.10.2016

Özet – Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada kullanılan araştırma deseni durum çalışması tarama araştırmasıdır (case study survey research). Çalışmaya İzmir ilinde bulunan 37 birinci sınıf ve 32 ikinci sınıf fen bilimleri dersi öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerini belirlemek için açık uçlu bir sorudan yararlanılmıştır. Fen okuryazarlığı dört boyutta (yani, bağlamlar, bilgi, tutumlar ve yeterlikler) incelenmiştir. Her iki sınıfta da bağlamlar, bilgi ve yeterlikler boyutlarını anlama düzeyi düşüktür. Tutumlar boyutuna ait çevre farkındalığı alt boyutunu anlama düzeyi her iki sınıfta da düşüktür. Bu çalışma fen okuryazarlığı kavramını anlamada cinsiyete göre bir takım benzerlik ve farklılıkların olabileceğini göstermiştir. Eğitim Fakültelerinde lisans düzeyinde verilen ‘Fen-Teknoloji Programı ve Planlama’ dersinin içeriğinin fen okuryazarlığı kavramının daha iyi geliştirilmesine olanak verecek şekilde düzenlenmesi, vizyonu fen okuryazarlığı olan 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının uygulanma başarısına olumlu katkıda bulunabilir.

Anahtar kelimeler: Fen okuryazarlığı, öğretmen eğitimi, durum çalışması

Giriş

Son yıllarda ülkemizde geliştirilen ilköğretim fen dersi öğretim programlarının vizyonu uluslararası eğilimler de göz önünde bulundurularak tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2006 ve 2013). Fen okuryazarlığı kavramının içini doldurmaya yönelik uluslararası çalışmalar Vizyon I ve Vizyon II olarak isimlendirilen birbirinden çok farklı iki analiz yaklaşımını doğurmuştur (Roberts, 2007).

Bilimin ürün ve süreçlerine vurgu yapan Vizyon I, tarihsel süreç içerisinde, fen okuryazarlığının başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşımda ilk önce bilimsel

[†]İletişim: Murat SAĞLAM, Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, İzmir, TÜRKİYE.

E-Posta: murat.saglam@yandex.com

bilgi ve süreçler öğretilir daha sonra bu bilgi ve süreçler ilgili durum veya bağlamlar içerisinde örneklendirilir. Burada hedef bilim insanı yetiştirmektir ve vurgu biyoloji, kimya ya da fizik gibi belli bir disipline ait konu ve yöntem bilgisinin öğretilmesi üzerinedir. Bu yaklaşımda öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları durumunda bu anlamalarını yurttaş olarak karşılaştıkları bireysel, sosyal ve küresel sorunların çözümünde kullanacakları varsayımı yapılmaktadır (Bybee, 2015). Vizyon I'ın aksine Vizyon II yaklaşımında durum veya bağlamlar üzerinden bilimsel bilgi ve süreçlere ulaşılmaya çalışılır. Vizyon II sosyo-bilimsel durumları başlangıç noktası olarak kabul eder ve hedefinde demokratik bir toplumda bilim ile ilgili konularda karar verme becerisine sahip bireyler yetiştirmek vardır (Roberts, 2007). Son yıllardaki ilköğretim fen dersi öğretim programlarında öğrenci merkezli bir öğretim sürecine vurgu yapıldığı düşünüldüğünde bu programların Vizyon II'ye daha yakın olduğu görülmektedir. Ülkemizin de katıldığı ve 15 yaş öğrencilerin okuduğunu anlama, matematik ve fen okuryazarlığı düzeylerini belirlemeye çalışan 'Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı' (PISA) çalışmasında öğrencilerin fen okuryazarlıkları sosyo-bilimsel durumlarda ölçülmektedir. Dolayısıyla, PISA çalışmalarında benimsenen fen okuryazarlığını ölçme anlayışının Vizyon II temelinde oluşturulduğu söylenebilir (Bybee & McCrae, 2011). PISA 2015 fen taslak çerçeve metninde fen okuryazarlığı, bireyin fen ile bağlantılı konular ve fen kavramları üzerine düşünme becerisi olarak tanımlanmıştır. Bu metninde fen okuryazarlığı için üç yeterlik belirlenmiştir; (a) olayları bilimsel olarak açıklama, (b) bilimsel araştırmaları değerlendirme ve tasarlama ve (c) veri ve kanıtları bilimsel olarak yorumlama. Bu yeterlikler bireysel, yerel, ulusal ve küresel boyutlarda olabilen ve bilim ve teknoloji bilgisi gerektiren güncel veya tarihsel konular *bağlamında* ölçülmekte ve bireylerin sahip olduğu konu, yöntem ve bilginin doğası *bilgisinden* etkilenmektedir. Bilime olan ilgi, araştırmalarda bilimsel yaklaşıma değer verme ve çevre farkındalığı oluşturma ise bu yeterlikleri etkileyen bireye ait *tutumlardır*. Diğer bir ifade ile bu üç yeterlik sosyo-bilimsel bir bağlamda ölçülmekte ve bireylerin bilgi ve tutumlarından etkilenmektedir (OECD, 2013).

Günümüzde ilköğretim seviyesinde uygulanmakta olan ve 2013 yılında yürürlüğe giren fen bilimleri dersi öğretim programında fen okuryazarlığı birbiri içerisine girmiş dört öğrenme alanıyla işlevsel hâle getirilmiştir; *Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)* (bakınız Tablo 1). Programın '*Bilgi*' öğrenme alanında Vizyon I'de vurgulanan değişik disiplinlere ait konu bilgilerine yer verilmektedir. Bu konu bilgilerinin üretilmesinde kullanılan yöntemlerin bilgisi (yani, Bilimsel Süreç Becerileri) '*Beceri*' öğrenme alanının içerisinde yer almaktadır. Yirmi birinci yüzyıl becerileri (Trilling & Fadel, 2009) olarak bilinen yaşam

becerileri de ‘*Beceri*’ öğrenme alanının altında yer almıştır. Fen bilimlerine yönelik olumlu tutuma sahip olma gibi duyuşsal kazanımlar ise ‘*Duyuş*’ öğrenme alanının parçasıdır. Vizyon II’nin temelindeki sosyo-bilimsel konulara ise ‘*FTTÇ*’ alanı altında yer verilmiştir. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının fen okuryazarlığı açısından Vizyon I ve II yaklaşımlarının ülkemiz şartları dikkate alınarak düzenlenmiş bir sentezi olduğu söylenebilir.

Tablo 1 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alan ve Alt Alanları

Bilgi	Beceri	Duyuş	FTTÇ
a. Canlılar ve Hayat	a. Bilimsel Süreç	a. Tutum	a. Sosyo-Bilimsel Konular
b. Madde ve Değişim	Becerileri	b. Motivasyon	b. Bilimin Doğası
c. Fiziksel Olaylar	b. Yaşam Becerileri	c. Değerler	c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi
ç. Dünya ve Evren	- Analitik düşünme	ç. Sorumluluk	ç. Bilimin Toplumsal Katkısı
	- Karar verme		d. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci
	- Yaratıcı düşünme		e. Fen ve Kariyer Bilinci
	- Girişimcilik		
	- İletişim		
	- Takım çalışması		

2013 fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan konuların ilkökul 3-4 sınıflarında öğretilmesi sınıf öğretmenlerinin sorumluluğunda iken ortaokul 5-8 sınıflarında bu görev fen bilgisi öğretmenlerine verilmiştir. Ülkemizde fen bilgisi öğretmenlerinin yetiştirilmesi eğitim fakülteleri içerisinde yer alan fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarının sorumluluğundadır. Bir öğretim programının başarısı onu uygulayacak öğretmenlerin ilgili lisans programında aldıkları eğitim ile yakından ilgilidir (Ogunniyi & Rollnick, 2015). Dolayısıyla, fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının bu dersin vizyonu olan fen okuryazarlığı kavramı hakkında yeterli bilgiyle mezun olmaları son yıllarda geliştirilen fen öğretim programlarının başarısı için önem arz etmektedir. Dört senelik fen bilgisi öğretmenliği lisans programında verilen dersler üç grupta toplanmıştır; (a) alan ve alan eğitimi dersleri (A), (b) öğretmenlik meslek bilgisi dersleri (MB), (c) genel kültür dersleri (GK). Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramı ile ilk karşılaşması ikinci sınıfın bahar döneminde MB kodlu ‘Fen-Teknoloji Programı ve Planlama’ dersi içerisinde olmaktadır. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) bu dersin büyük bir kısmında adaylara eğitimde program geliştirme ve planlamada temel kavramlar ve süreçlerin öğretilmesini öngörmektedir. Geri kalan kısmında ise fen bilimleri dersi öğretim programının gelişimi ve bileşenleri anlatılıp, bu konular günlük

yaşamdan örneklerle zenginleştirilmekte ve ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı ile ilişkilendirilmektedir (YÖK, 1997). Bu derste temeli atılan fen okuryazarlığı kavramı daha sonraki senelerde alan eğitimi, öğretmenlik meslek bilgisi ve genel kültür dersleri ile desteklenmektedir. Öğretmen adayları öğretmen yetiştirme programlarına sosyal ve bireysel ön bilgilerle gelmekte ve bu ön bilgiler yeni öğrenmelerini etkilemektedir (White, 2012). Dolayısıyla, fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile ilgili ön bilgilerinin ortaya çıkarılması bu kavramın etkili bir şekilde öğretilmesi için bir gerekliliktir. Ülkemizde fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramından ne anladıkları hakkında az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda öğretmen adaylarının fenle ilgili bazı konu, kavram ve yasaları kavrayamadığı (Özdemir, 2010); fen okuryazarlığını kavramada cinsiyet farklılığının bulunmadığı (Bacanak & Gökdere, 2009) ve öğretmen eğitiminde sosyo-bilimsel konulara daha fazla vurgu yapılması gerektiği (Toraman & Aydın, 2013) sonucu çıkmıştır. Fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramından ne anladıklarına yönelik daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır. Burada sunulan çalışmanın amacı fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmanın sonuçlarının ülkemizde kabul edilen öğretmen yeterliklerine (MEB, 2008) sahip fen bilimleri dersi öğretmenleri yetiştirmeye katkı sağlaması beklenmektedir. Çalışmanın araştırma soruları şunlardır;

(1) Fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeyleri birinci ve ikinci sınıflar arasında karşılaştırıldığında ortaya çıkan benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

(2) Birinci sınıfta okuyan fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerinde cinsiyet farkı var mıdır?

(3) İkinci sınıfta okuyan fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerinde cinsiyet farkı var mıdır?

Bu çalışmada birinci sınıfta okuyan adayların seçilmesinin nedeni fen okuryazarlığı kavramı ile formal olarak henüz karşılaşmamış adayların birinci sınıf bahar dönemi sonu itibarıyla fen okuryazarlığı kavramı hakkındaki ön bilgilerini incelemektir. İkinci sınıfta okuyan adaylar bahar dönemi sonu itibarıyla 'Fen-Teknoloji Programı ve Planlama' dersini almışlardır. 'Fen-Teknoloji Programı ve Planlama' dersinin bitiminde adayların fen okuryazarlığı kavramı hakkında neler bildiklerini incelemek bu dersin bu kavramı öğretmede ne derece etkili olduğu hakkında bilgi sağlayacaktır.

Yöntem

Bu çalışmanın araştırma deseni durum çalışması tarama araştırmasıdır (case study survey research). Bu desende araştırmacılar bireylerin görüş, davranış, beceri, inanç ya da bilgilerini bireylerin *kendileri tarafından dile getirildiği şekliyle* incelemek için sorular sorarlar. Cevaplar bireylerin eğilimlerini tanımlamak amacıyla analiz edilir. Buradaki amaç bu eğilimlerle ilgili çıkarımlarda bulunmaktır (Mills, Durepos, & Wiebe, 2010). Bu çalışmada iki durum bulunmaktadır. Bu durumlardan bir tanesi İzmir ilinde bir fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarıdır. Diğeri ise aynı lisans programının ikinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarıdır. Bu bağlamda çalışma kesitsel (cross-sectional) bir özellik de taşımaktadır (Gerring, 2007). Toplam 69 fen bilimleri dersi öğretmen adayının fen okuryazarlığı kavramından ne anladığı açık uçlu bir soru yardımıyla belirlenmiştir. Yapılan gözlem sayısının (69 kişi) yüksek olması nedeniyle açık uçlu soruya verilen cevapların analizinde aritmetik ortalama hesabı yapılmıştır. Verilen cevaplar okunulan sınıf ve cinsiyete göre birbiriyle karşılaştırılmıştır. Veri toplama işleminin bahar dönemi sonunda yapılması ve aday öğretmenlerin final sınavlarına hazırlanıyor olması nedeniyle açık uçlu soruya verilen cevaplar üzerinden görüşme yapılamamıştır.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerini belirlemek için aşağıdaki açık uçlu sorudan yararlanılmıştır;

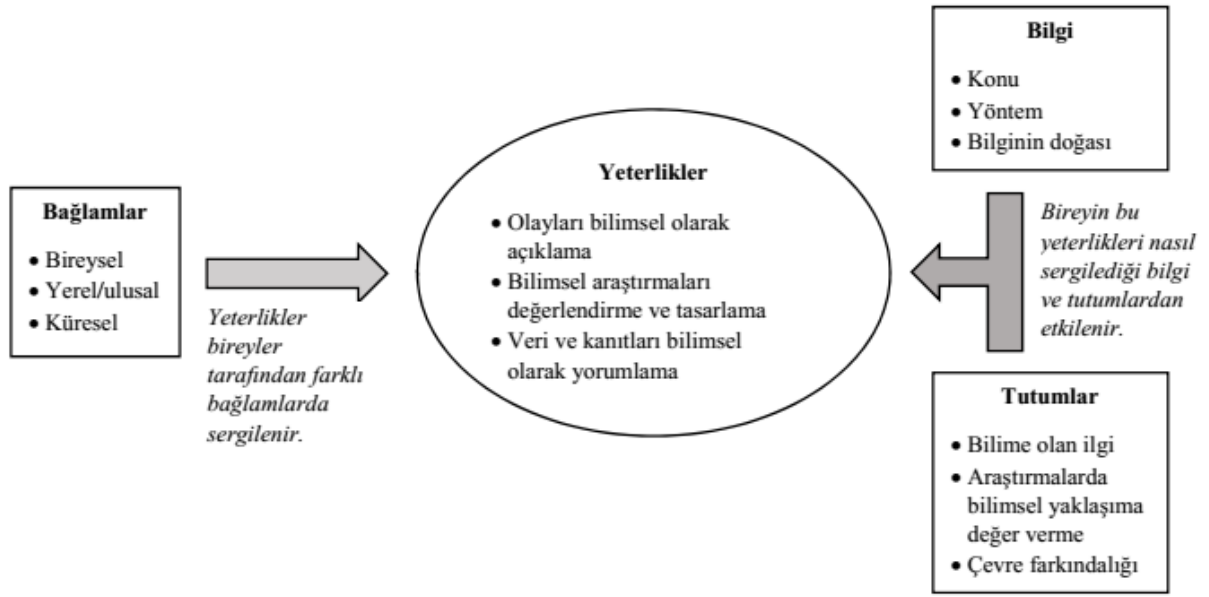
Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır.

Yukarıdaki ifadeye göre fen okuryazarı bir bireyin sahip olması gereken özellikleri maddeler hâlinde yazınız.

Bu soru 2014-2015 eğitim-öğretim yılının bahar döneminin sonunda 37 birinci sınıf (29 kız ve 8 erkek) ve 32 ikinci sınıf (27 kız ve 5 erkek) fen bilimleri dersi öğretmen adayı tarafından cevaplanmıştır. Soruyu cevaplayan birinci sınıftaki adaylar biyoloji, fizik, kimya, eğitim bilimlerine giriş ve eğitim psikolojisi derslerini almışlardır. İkinci sınıftaki öğretmen adayları ise bilgisayar, biyoloji, kimya, modern fizik, öğretim ilke ve yöntemleri ve fen-teknoloji programı ve planlama derslerini almışlardır. Soru bir A4 kâğıdı üzerinde öğretmen adaylarına sunulmuş ve cevaplamaları için yeterli süre (20-30 dakika arasında) verilmiştir.

Verilerin Analizi

Açık uçlu soruya verilen cevapların analizinde PISA 2015 fên taslak çerçeve metninde ortaya konulan fên okuryazarlığı tanımı kullanılmıştır. Bu tanım Şekil 1’de işlevsel hâle getirilmiştir (OECD, 2013, s. 12). Cevapların analizinde bu tanımın kullanılma nedenleri bu tanımın farklı fên okuryazarlığı tanımlarının bir sentezi olması ve ülkemizin de PISA çalışmalarına katılıyor olmasıdır. Yeterlikler boyutunda yer alan ‘olayları bilimsel olarak açıklama’ alt boyutunda öğrencilerden belli bir durumdaki konu bilgisini hatırlamaları ve bu bilgileri bahsi geçen olayı yorumlamak ve açıklamak için kullanmaları beklenmektedir. ‘Bilimsel araştırmaları değerlendirme ve tasarlama’ alt boyutunda bilimsel bulgu ve araştırmaların eleştirel olarak değerlendirilmesi beklenmektedir. ‘Veri ve kanıtları bilimsel olarak yorumlama’ alt boyutunda ise öğrencilerden önermede bulunma ve sonuç çıkarmada kullanılan temel düzey bilimsel veri ve kanıtları yorumlama ve anlamlandırmaları beklenmektedir. Bu yeterliklerin değerlendirilmesinde bireysel, yerel, ulusal veya küresel öneme sahip olaylardan yararlanılmaktadır. Soruların çözümünde öğrencilerden şu bilgileri kullanmaları beklenmektedir; (a) konu bilgisi (yani, fiziksel olaylar, canlılar, dünya ve uzay hakkında bilgi), (b) yöntem bilgisi (yani, değişken türleri, ölçme kavramları, tablo, grafik benzeri veri özetleme yolları, belirsizliği azaltma yolları, uygun araştırma tasarımı seçme gibi bilgiler) ve (c) bilginin doğası bilgisi (yani, gözlem, hipotez, model ve teorilerin doğasına ait bilgiler, bilimin amaç ve hedefleri bilgisi gibi). PISA 2015 fên taslak çerçeve metninde fên okuryazarı bireylerden bilime ilgi duymaları, araştırmalarda bilimsel yaklaşıma önem vermeleri ve çevreye karşı duyarlı olmaları beklenmektedir. Bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının fên okuryazarı bir bireyin sahip olması gereken özellikler hakkındaki görüşlerinin her biri Şekil 1’deki 12 alt boyuttan birine yerleştirilmiştir. Her bir alt boyuta ait örnek bir ifade Tablo 2’de sunulmuştur.



Şekil 1 PISA 2015 Fen Okuryazarlığı Ölçme Boyutları

Tablo 2 Her Bir Alt Boyuta Ait Örnek İfadeler

Boyut	Alt Boyut	İfade
Bağlamlar	Bireysel	Öğrendiği bilgileri günlük yaşamına uygulayabilme
	Yerel/ulusal	Feni güncel konularda uygulayabilmek
	Küresel	Fen bilimlerini hayatla özleştirmeli
Bilgi	Konu	Temel tanımları birbirinden ayırabilme
	Yöntem	Gözlem yeteneğinin gelişmesi
	Bilginin doğası	Yaratıcı olma
Tutumlar	Bilime olan ilgi	Meraklı bir insan yetişir
	Araştırmalarda bilimsel yaklaşıma değer verme	Araştıran, sorgulayan birey olmalı
	Çevre farkındalığı	Yeşili sever, doğayı korur
Yeterlikler	Olayları bilimsel olarak açıklama	Karşılaştığı başka durumlarda da fen dersinden öğrendikleri bilgileri uygulayabilme
	Bilimsel araştırmaları değerlendirme ve tasarlama	Fen konularını laboratuvar ortamında deneylerle pekiştirme
	Veri ve kanıtları bilimsel olarak yorumlama	Elindeki verilere bilimsel olarak bakmalı

Bir alt boyuta denk gelen her bir madde için bir puan verilmiştir. Eğer öğretmen adayı aynı alt boyuta denk gelen birden fazla madde yazdıysa bu maddeler birleştirilerek tek bir

madde olarak değerlendirilmiş ve o alt boyut için bir puan verilmiştir. Burada adayın bir alt boyutla ilgili en az bir madde yazılması durumunda o alt boyutta bahsi geçen özelliği bilindiği kabul edilmiştir. Eğer aday alt boyutlardan birine ait madde yazmadıysa bu alt boyuttan puan alamamıştır. Örneğin, verilen cevapların analizi sonucunda bir adayın bağlamlar boyutuna denk gelen dört madde yazdığına karar verilmiş olsun. Bunlardan üçü bireysel, biri ise yerel/ulusal alt boyutunda bulunsun. Bu durumda aday bireysel alt boyutundan bir puan, yerel/ulusal alt boyutundan bir puan ve küresel alt boyutundan sıfır puan alacaktır. Bu adayın bağlamlar boyutundan aldığı puan her bir alt boyuttan aldığı puanların aritmetik ortalaması alınarak hesaplanır ve bu hayali örnekte adayın bağlamlar boyutundan aldığı puan $2/3$, yani 0.66 'tür.

Bulgular

Katılımcıların fen okuryazarlığı farkındalık düzeyleri her bir boyuta ve alt boyuta ait 69 puanın ayrı ayrı aritmetik ortalaması hesaplanarak incelenmiştir. Bu ortalamalar en düşük 0 en yüksek 1 olabilir. Çalışmanın bulguları araştırma soruları temelinde aşağıda sunulmaktadır.

Araştırma Sorusu 1: *Fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeyleri birinci ve ikinci sınıflar arasında karşılaştırıldığında ortaya çıkan benzerlik ve farklılıklar nelerdir?*

Bağlamlar Boyutu

Bağlamlar boyutu şu alt boyutlardan oluşmuştur; “bireysel”, “yerel/ulusal” ve “küresel”. Tablo 3’te ilk dikkati çeken bulgu bağlamlar boyutunun bilinme düzeyinde görülen sınıf farklılığıdır. İkinci sınıfta okuyan adaylar birinci sınıftakilere göre bu boyutta dikkat çekici bir şekilde daha bilgilidirler. Bu boyuta ait alt boyutlar incelendiğinde birinci sınıfta okuyan adayların küresel bağlamlardan hiç bahsetmediği, bireysel bağlamlardan 0.09 düzeyinde bahsettiği, en yüksek vurguyu 0.19 ile yerel/ulusal bağlamlara yaptığı görülmektedir. İkinci sınıfta okuyan adaylar en yüksek vurguyu 0.53 ile bireysel bağlamlara, en düşük vurguyu ise 0.06 ile küresel bağlamlara yapmışlardır. Yerel/ulusal bağlamlara vurgu ikinci sınıfta 0.25 düzeyinde olmuştur. Küresel bağlamlara vurgu her iki sınıf düzeyinde de yok ya da yok denecek kadar düşüktür. Bireysel bağlamlara vurgu ikinci sınıfta birinci sınıfa göre dikkat çekici bir şekilde daha fazladır. Yerel/ulusal bağlamlara vurgu her iki sınıf kademesinde yaklaşık olarak birbirine eşit düzeydedir. Bağlamlar boyutunu anlama düzeyi her iki sınıfta da düşük düzeydedir.

Tablo 3 Fen Okuryazarlığı Boyutlarının Sınıf ve Cinsiyete Göre Bilinme Düzeyleri

Boyut	Birinci Sınıf Öğretmen Adayları			İkinci Sınıf Öğretmen Adayları		
	Kız	Erkek	Toplam	Kız	Erkek	Toplam
Bağlamlar	0.103	0.042	0.090	0.284	0.267	0.281
Bilgi	0.207	0.167	0.198	0.272	0.333	0.281
Tutumlar	0.425	0.500	0.441	0.518	0.267	0.479
Yeterlikler	0.276	0.167	0.252	0.296	0.000	0.250

Not: Tabloda verilen her bir değer aritmetik ortalamadır.

Bilgi Boyutu

Bilgi boyutu şu alt boyutlardan oluşmuştur; “konu”, “yöntem” ve “bilginin doğası”. Birinci sınıfta okuyan adayların konu, yöntem ve bilginin doğası alt boyutlarında farkındalık düzeyleri sırasıyla 0.35, 0.11 ve 0.14 olmuştur. Bu alt boyutlara ait değerler ikinci sınıfta okuyan adaylar için sırasıyla 0.34, 0.28 ve 0.22’dir. İkinci sınıftaki adayların yöntem alt boyutuna olan vurgusu birinci sınıftaki adaylara göre bir miktar daha yüksektir. Her iki sınıfta da bilgi boyutunu anlama düzeyi düşüktür.

Tutumlar Boyutu

Tutumlar boyutu şu alt boyutlardan oluşmuştur; “bilime olan ilgi”, “araştırmalarda bilimsel yaklaşıma değer verme” ve “çevre farkındalığı”. Birinci sınıfta okuyan adayların bilime olan ilgi, araştırmalarda bilimsel yaklaşıma değer verme ve çevre farkındalığı alt boyutlarında farkındalık düzeyleri sırasıyla 0.62, 0.59 ve 0.11 olmuştur. Bu alt boyutlara ait değerler ikinci sınıfta okuyan adaylar için sırasıyla 0.66, 0.56 ve 0.22’dir. İkinci sınıftaki adayların çevre farkındalığı alt boyutuna olan vurgusu birinci sınıftaki adaylara göre bir miktar daha yüksektir. Bilime olan ilgi ve araştırmalarda bilimsel yaklaşıma değer verme alt boyutlarında iki sınıf arasında kayda değer bir farklılık yoktur. Her iki sınıfta da çevre farkındalığı alt boyutunu anlama düzeyi düşüktür. Diğer iki alt boyut orta ya da ortanın biraz üstü düzeyinde anlaşılmıştır.

Yeterlikler Boyutu

Yeterlikler boyutu şu alt boyutlardan oluşmuştur; “olayları bilimsel olarak açıklama”, “bilimsel araştırmaları değerlendirme ve tasarlama” ve “veri ve kanıtları bilimsel olarak yorumlama”. Birinci sınıfta okuyan adayların bu alt boyutlardaki farkındalık düzeyleri sırasıyla 0.30, 0.24 ve 0.22 olmuştur. Bu alt boyutlara ait değerler ikinci sınıfta okuyan

adaylar için sırasıyla 0.25, 0.31 ve 0.19'dur. Yeterlikler boyutunun alt boyutlarında sınıf bazında kayda değer bir farklılık görülmemiştir. Bu alt boyutları anlama düzeyi her iki sınıfta da düşüktür.

Araştırma Soruları 2 ve 3: *Birinci sınıfta okuyan fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerinde cinsiyet farkı var mıdır? İkinci sınıfta okuyan fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramına ait farkındalık düzeylerinde cinsiyet farkı var mıdır?*

Fen okuryazarlığı boyutlarının cinsiyete göre bilinme düzeyleri sınıf bazında Tablo 3'te verilmiştir. Birinci sınıfta okuyan kız adaylar yine aynı sınıfta okuyan erkek adaylarla karşılaştırıldığında bağlamlar ve yeterlikler boyutlarında kayda değer bir biçimde daha fazla bilgiye sahiptirler. Diğer taraftan ikinci sınıfta okuyan kız adaylar yine aynı sınıfta okuyan erkek adaylarla karşılaştırıldığında tutumlar ve yeterlikler boyutlarında kayda değer bir biçimde daha fazla bilgiye sahiptirler. Bu bulgu bize fen okuryazarlığı kavramını anlamada cinsiyete göre bir takım benzerlik ve farklılıkların olabileceğini söylemektedir.

Tartışma

Bu çalışmada 2014-2015 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci ve ikinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramını anlama düzeyleri PISA 2015 fen taslak çerçeve metninde tanımlanan fen okuryazarlığı kavramı temel alınarak incelenmiştir. Her iki sınıfta da toplam 12 alt boyuttan sadece üç tanesinin (bireysel bağlamlar alt boyutu, bilime ilgi duyma alt boyutu ve araştırmalarda bilimsel yaklaşıma önem verme alt boyutu) orta ya da ortanın biraz üstü düzeyde anlaşıldığı bulunmuştur. Diğer dokuz alt boyutun anlaşılma düzeyi düşük ya da yok denecek kadar azdır.

Bağlamlar boyutunu anlama düzeyi birinci sınıfta okuyan adaylar için yok denecek kadar azken ikinci sınıfta okuyanlar için düşüktür. Bu bulgu fen bilimleri dersi öğretmen adayların sosyo-bilimsel konulardaki eksikliklerini rapor eden yayınlarla uyum içerisindedir (Toraman & Aydın, 2013; Yalvaç, Tekkaya, Çakıroğlu, & Kahyaoğlu, 2007). İkinci sınıfta okuyan adayların verdiği cevaplarda rastlanan ve bağlamlar boyutu ile ilintili maddelerden bazıları şunlardır;

- Öğrendiği bilgileri günlük yaşamına uygulayabilme,
- Feni güncel konularda uygulayabilmek,
- Yaşantımızda fenin yardımcı olmasıdır,

- Günlük hayattan örnekler vermelidir,
- Bireylerin sosyal hayata ilgisi artar,
- Fizik, kimya, biyolojiyi günlük hayata uyarlayabilir olması,
- Feni yaşamın her alanında doğru biçimde kullanılmalıdır,
- Karşılaştığı durum ve olaylarda fen bilgisini kullanmalıdır,
- Aktif, günlük yaşamla iç içe olmalıdır,
- Fen bilimleri dersinden aldığı bilgileri gündelik hayat ile ilişkilendirmelidir,
- Günlük yaşamda karşılaştığı zorlukların üzerinden gelme.

Bu ve benzeri ifadelerdeki ortak nokta fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine yapılan vurgudur. İkinci sınıfta okutulan ‘Fen-Teknoloji Programı ve Planlama’ dersinde ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programının öğrenci merkezli bir yaklaşıma sahip olduğu ve konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesinin gerektiği üzerine yapılan vurgunun bu boyutun anlaşılmasına olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Yukarıdaki örnek ifadelerde günlük hayatla ilişkilendirmeye *genel anlamda* vurgu yapılmaktadır. Bu ifadelerin birçoğunda bu ilişkilendirmenin içeriği (bireysel, yerel/ulusal ya da küresel) detaylandırılmamıştır. Yani fen derslerini günlük hayatla ilişkilendirmesinin ne anlama geldiği öğretmen adayları tarafından sadece yüzeysel olarak anlaşılabilir. Bağlamlar boyutuna ait bu genel ifadelerde aday öğretmenlerin yaşamlarını doğrudan ilgilendiren bireysel bağlamlara gönderme yaptıkları kabul edilmiştir. Dolayısıyla ikinci sınıfta bağlamlar boyutuna ait bireysel bağlamlar alt boyutunun anlaşılma düzeyinin diğer iki alt boyuttan daha yüksek olması yapay bir bulgu olabilir. Fakat veri analizinde tercih edilen bu yorum bağlamlar boyutunun genel ortalamasını etkilememektedir. Yani adayların bağlamlar boyutunu anlaması, bu genel ifadelerin bağlamlar boyutunun hangi alt boyutları altında düşünüldüğünden bağımsız olarak düşük düzeydedir. Adayların bu genel ifadelerde ne demek istedikleri görüşmeler yoluyla detaylandırılabilir. Öğretmen adaylarıyla görüşme yapılamaması bu çalışmanın bir sınırlılığıdır.

Adayların bilgi boyutunu anlamaları her iki sınıfta da düşük düzeydedir. ‘Fen-Teknoloji Programı ve Planlama’ dersinin bilgi boyutunun alt boyutlarını geliştirmede yetersiz kaldığı görülmektedir. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarına üniversiteye giriş sınavında hesaplanan matematik-fen puanı ile giriş hakkı kazanan fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının cevaplarında konu bilgisi (biyoloji, fizik, kimya vs. bilgisi) alt boyutunu

vurgulamada yetersiz kalmaları düşündürücüdür. Öğretmen adaylarının yetersiz kaldığı bir diğer alt boyut çevre farkındalığıdır. 'Fen-Teknoloji Programı ve Planlama' dersi ikinci sınıfta bu alt boyutun geliştirilmesine yeteri kadar yardımcı olamamıştır. 2013-2014 akademik yılından itibaren uygulanmaya başlanılan ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı kendisinden önceki 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programına benzer şekilde çevre eğitimi ile ilgili birçok kazanım içermektedir. Çevre ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin ortaya konulduğu ülkemizde (TÜBİTAK, 2003) fen bilgisi öğretmeni yetiştiren lisans programlarına, aday öğretmenlerin çevre farkındalığını geliştirme anlamında, önemli görevler düşmektedir. Çevre farkındalığı yeterli düzeyde gelişmemiş öğretmenlerden ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan çevre kazanımlarını etkili bir şekilde öğretmesi beklenmemelidir. Yeterlik boyutunun alt boyutlarının farkında olma düzeyleri her iki sınıf için de düşük bulunmuştur. Fen okuryazarı bireylerin olayları bilimsel olarak açıklama, veri ve kanıtları bilimsel olarak yorumlama gibi yeterliklere sahip olması gerektiğinin pek farkında olmayan öğretmen adaylarının MEB'in beklentilerini karşılayamayacağı açıktır.

Ülkemizde yapılmakta olan Kamu Personel Seçme Sınavı (KPSS) içerisinde yer alan Öğretmenlik Sınavı'nda eğitimde program geliştirmenin teorik temellerinden sorular sorulmaktadır. Eğitimde program geliştirme çalışma alanının içeriğinin çok geniş olması ikinci sınıfta haftada üç ders saati işlenen 'Fen-Teknoloji Programı ve Planlama' dersinin büyük bir kısmının eğitimde program geliştirmenin teorik temellerini kurmak için ayrılmasına neden olmakta, fen bilimleri dersi öğretim programının incelenmesine yeterli zaman kalmamaktadır. Bu çalışmadaki ikinci sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının birçok alt boyutunda düşük düzeyde farkındalığa sahip olmasının bir nedeni bu ders içerisinde fen bilimleri dersi öğretim programının incelenmesine yeteri kadar zaman ayrılamaması olabilir.

Birinci sınıfta okuyan adayların tutumlar boyutuna ait bilime olan ilgi ve araştırmalarda bilimsel yaklaşıma değer verme alt boyutlarında sırasıyla 0.62 ve 0.59 düzeyinde elde ettikleri başarının birinci sınıfta okutulan 'Eğitim Bilimlerine Giriş' ve 'Eğitim Psikolojisi' derslerinden kaynaklanmadığı kabulü bu derslerin içeriği incelendiğinde akla yatkın gelmektedir. Görünüşe göre adaylar lisans programının başından itibaren bu alt boyutların bir derece farkında olmaktadır. Adaylarda tutum geliştirmenin zorlukları düşünüldüğünde bu iki alt boyutun birinci sınıftan itibaren orta düzeyde olması fen bilimleri dersi öğretmeni yetiştirme açısından olumlu bir durumdur.

Fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramını anlamalarında cinsiyet farklılıklarını inceleyen bazı çalışmalar bu kavramı anlamada cinsiyet farklılığına

işaret ederken diğerleri cinsiyet farklılığı olmadığını belirtmektedir (Bacanak & Gökdere, 2009; Çavaş, Özdem, Çavaş, Çakıroğlu, & Ertepinar, 2013). Şimdiki çalışmada öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramını anlamalarında cinsiyete göre benzerlik ve farklılıklar olduğu bulunmuştur. Alan yazındaki birbiriyle çelişen bu bulguların bir nedeni adayların fen okuryazarlığı düzeyini incelemeye kullanılan ölçme araçlarının gerek içerdiği boyutlar gerekse soru türleri (açık uçlu, çoktan seçmeli, vs.) açısından farklılık göstermesi olabilir. Bu durum, çalışmaların bulgularını karşılaştırmayı güçleştirmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Fen eğitiminin amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu çalışmada birinci ve ikinci sınıfta okuyan fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı kavramından ne anladıkları açık uçlu bir soru ile incelenmiştir. Verilen cevapların analizinde PISA 2015 fen taslak çerçeve metninde yer alan fen okuryazarlığı boyut ve alt boyutları kullanılmıştır. Uluslararası çalışmaların bir sentezi olarak ortaya konulan bu boyut ve alt boyutların öğretmen adaylarının açık uçlu soruya verdikleri cevapları analiz etmede kullanışlı olduğu görülmüştür.

Güncel fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarında fen okuryazarlığı kavramının temellerinin atıldığı ‘Fen-Teknoloji Programı ve Planlama’ dersinin içeriği büyük oranda eğitimde program geliştirmenin temel kavramlarının verilmesine ayrılmıştır. Bu ise adaylarda fen okuryazarlığı kavramının kapsamlı bir şekilde geliştirilmesinin önünde bir engel olarak durmaktadır. Eğitim Fakültelerinde bölüm ve anabilim dalı bazında yeniden yapılanmaya gidildiği, programların verilmesi, nitelikleri ve yeterlilikleri konusunda çalışmaların yürütüldüğü şu günlerde (YÖK, 2016) bu dersin içeriğinin fen okuryazarlığı kavramının daha iyi geliştirilmesine olanak verecek şekilde düzenlenmesi, vizyonu fen okuryazarlığı olan 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının uygulanma başarısına olumlu katkıda bulunabilir. Yapılan alan yazın taraması sonucunda ülkemizde fen bilimleri dersi öğretmen ve aday öğretmenlerinin fen okuryazarlığı kavramından ne anladıkları ve bu anlamaların geliştirilmesi üzerine yapılan bilimsel çalışmaların az sayıda olduğu görülmüştür. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip ve bu öğretim programını uygulamaya istekli öğretmenlerin yetiştirilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynakça

- Bacanak, A. & Gökdere, M (2009). Investigating level of the scientific literacy of primary school teacher candidates. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), Article 7.
- Bybee, R. (2015). Scientific literacy. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education* (pp. 944-947). New York: Springer.
- Bybee, R. & McCrae, B. (2011). Scientific literacy and student attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33(1), 7-26.
- Çavaş, P. H., Özdem, Y., Çavaş, B., Çakıroğlu, J., & Ertepinar, H. (2013). Turkish pre-service elementary science teachers' scientific literacy level and attitudes toward science. *Science Education International*, 24(4), 383-401.
- Gerring, J. (2007). *Case study research: Principles and practices*. New York: Cambridge University Press.
- MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2008). *Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri*. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mills, A. J., Durepos, G., & Wiebe, E. (2010). *Encyclopedia of case study research*. London: Sage.
- OECD (2013). *PISA 2015: Draft science framework*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.htm>.
- Ogunniyi, M. B. & Rollnick, M. (2015). Pre-service science teacher education in Africa: Prospects and challenges. *Journal of Science Teacher Education*, 26(1), 65-79.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell & N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729-780). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Toraman, S. & Aydın, H. (2013). Öğretmen adaylarının Fen – Teknoloji – Toplum – Çevre ilişkilendirmelerine yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 146-170.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- TÜBİTAK (2003). *Çevre ve sürdürülebilir kalkınma (Tematik panel)*. Retrieved from <https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-vizyon-2023>.
- White, E. (2012). *Whiteness and teacher education*. New York: Routledge.
- Yalvaç, B., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J., & Kahyaoğlu, E. (2007). Turkish pre-service science teachers' views on science–technology–society issues. *International Journal of Science Education*, 29(3), 331-348.
- YÖK (1997). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Retrieved from http://www.yok.gov.tr/web/guest/icerik//journal_content/56_INSTANCE_rEHF8BIsfYRx/10279/49875.
- YÖK (2016). *Eğitim fakülteleri yeniden yapılandırılıyor, gelecek dönem “başarı sırası sınırlaması” uygulaması geliyor*. Retrieved from <http://www.yok.gov.tr/web/guest/egitim-fakuleleri-yeniden-yapilandirilacak>.