



## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Türkiye İstatistikî Bölge Birimlerine Göre Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyi \*

### Pre-Service Science Teachers' Universal Science Literacy Levels Across The Statistical Regional Units

Şendil CAN\*\*, Cüneyd ÇELİK\*\*\*

• Geliş Tarihi: 07.03.2019 • Kabul Tarihi: 12.09.2019 • Çevrimiçi Yayın Tarihi: 25.09.2019

#### Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye İstatistikî Bölgelerinin farklı birimlerinde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarının Evrensel Fen Okuryazarlığı'nın hangi düzeyde olduğu; evrensel fen okuryazarlık düzeyine istatistikî bölge birimleri, cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin etkisini araştırmaktır. Araştırma, 2015-2016 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Türkiye'nin 12 farklı istatistikî bölge birimlerinde yer alan 20 üniversitenin eğitim fakültelerinde öğrenim gören 1088 birinci sınıf ve 920 dördüncü sınıf olmak üzere, toplam 2008 (Kadın:1564; Erkek:444) fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Elde edilen bulgularda, tüm boyutlarda fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi yüksek bulunmuştur. Ayrıca kadın öğretmen adaylarının erkeklere göre, 4. sınıf öğretmen adaylarının da 1. sınıflara göre evrensel fen okuryazarlık düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan Evrensel Fen Okuryazarlık düzeyi Türkiye istatistikî bölge birimlerine göre farklılık oluşturduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** EFOYÖ, evrensel fen okuryazarlığı, fen bilgisi öğretmen adayı, Türkiye istatistikî bölge birimleri

#### Atıf:

Can, Ş., ve Çelik, C. (2020). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Türkiye istatistikî bölge birimlerine göre Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 112-133. doi: 10.9779/pauefd.536777.

\* Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir bölümü olup Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından desteklenmiştir. Ayrıca 2018 yılında 11. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Muğla, Türkiye. ORCID: 0000-0001-9313-7273 csendil@mu.edu.tr

Arş. Gör. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Muğla, Türkiye. ORCID: 0000-0002-1188-6260, cuneydcelik@mu.edu.tr

\*\*\* Arş. Gör. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Muğla, Türkiye. ORCID: 0000-0002-1188-6260, cuneydcelik@mu.edu.tr

## Abstract

The purpose of the current study is to determine the Universal Science Literacy level of pre-service science teachers attending universities located in different units of Turkish Statistical Regions and to investigate whether the universal science literacy level varies significantly depending on the variables of gender and grade level. The current study was carried out with the participation of a total of 1088 first-year pre-service science teachers and 920 fourth-year pre-service science teachers enrolled in the education faculties of 20 different universities from 12 different statistical regions of Turkey in the spring term of 2015-2015 academic year. The total number of the participants is 2008 and 1564 of them are females and 444 are males. The findings revealed that the pre-service science teachers' universal science literacy level is high in all the dimensions. Moreover, it was concluded that the female participants' universal literacy level is higher than that of the male participants and the fourth-year students' universal literacy level is higher than that of the first-year students. On the other hand, the level of universal science literacy was found to be varying depending on the units of Turkish Statistical Regions.

**Key Words:** Universal science literacy, USLS, pre-service science teacher, Turkish statistical regional units

## Cited:

Can, Ş., & Çelik, C. (2020). Pre-Service Science Teachers' Universal Science Literacy levels across the statistical regional units. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 112-133. doi: 10.9779/pauefd.536777.

## Giriş

“Bilim nedir?” sorusu yıllardır bilim insanlarının ortak bir karara varmakta zorluk çektiği bir soru olmuştur. Ortak bir tanım üzerinde birleşilememesi, bilimin sürekli gelişen, kapsadığı konular yönünden bir sınırı olmayan, çok yönlü ve dinamik bir yapıda olmasından kaynaklanmaktadır (Bora, Aslan ve Çakıroğlu, 2006; Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). Bilim, Doğu’da yer alan Mısır, Mezopotamya, Babil ve Çin uygarlıklarında parlak dönemlerini yaşarken zamanla Antik Grek dünyasına, oradan da Avrupa’ya yayılmıştır. Bilim, Avrupa’da etkinliğini yitirirken 8. yy.’dan itibaren İslam dünyasında yükselmeye başlamıştır. Bu sirkülasyon, bilimin kümülatif bir şekilde ilerlemesiyle Doğu-Batı arasında gidip gelerek günümüze kadar süre gelmiştir (Topdemir ve Ünat, 2012). Bilgi çağı olarak adlandırılan 19. yüzyılda bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişim, toplumların yapısında birçok değişimi de beraberinde getirirken, eğitimin de bu hızlı gelişime ayak uydurmasını zorunlu kılmıştır. Özellikle, 1950’li yıllardan sonra birçok ülke yönetimi, bilimsel bilgiyi gelecekteki ekonomik yarışın anahtarı olarak görmüş ve toplumu oluşturan bireylerin bilimle ilgili bilgi ve becerilerini yükseltme çabası içine girmiştir (Rodrigues ve Oliveira, 2008).

Bilginin büyük bir hızla arttığı 21. yy.’da devletler, bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeleri takip etme ve bu gelişmelere ayak uydurma ihtiyacı hissetmektedir. Bilgi toplumları, bu gelişmeleri kendi geleceğinin faydası için çok önemsemişlerdir. Bu durumu önemli bulan ülkeler, gençlerini sürekli değişim ve gelişim içinde olan, bilimi takip eden, yeniliklerin ve gelişmelerin farkında olan, bu gelişmelerin kendisine nasıl katkı sağlayacağını düşünen ve bunu uygulamaya geçirebilen birey olarak yetiştirmek ve eğitmek istemektedir (Özdem, Çavaş, Çavaş, Çakıroğlu ve Ertepinar, 2010). Her ülke, kendi kültürüne ve sosyolojik yapısına uygun, ülke politikası doğrultusunda vatandaşlar yetiştirmek için belirli kıstaslar belirlemiş ve hedefledikleri bir öğrenci profili ortaya koymuşlardır. Bu profile sahip öğrenciler, okuryazar bireyler olarak adlandırılmışlardır.

Zaman içinde toplumda ki bireylerin okuryazar olarak yetiştirilmesinin önemini fark eden bilim insanları, okuryazarlığın farklı yönleri üzerinde duran çalışmalar ortaya koyduğu görülmüştür. *Bilgi okuryazarlığı* (Başaran, 2005; Kurbanoglu ve Akkoyunlu, 2001; Özmuşul, 2012), *Fen okuryazarlığı* (Can ve Öner, 2008; Kaya ve Bacanak, 2013; Özdemir, 2010), *Bilim okuryazarlığı/Bilimsel okuryazarlık* (Kılıç Bağcı, Haymana, Bozyılmaz, 2008; Tunç Sahin ve Say, 2010), *Teknoloji okuryazarlığı* (Canbaz, 2010; Çoklar ve Şahin, 2014), *Fen ve Teknoloji okuryazarlığı* (Doğan ve Yılmaz, 2013; Duban, 2010; Yetişir, 2007), *Matematik okuryazarlığı* (Duran ve Bekdemir, 2013; Özsoy Güneş, Çingil Barış, Kırbaslar, 2013), *Çevre okuryazarlığı* (Balkan Kıyıcı, Atabek Yiğit ve Darçın, 2014; Karatekin ve Aksoy, 2012) bu çalışmalara verilen örneklerden bazılarını oluşturmaktadır.

Bu okuryazarlık türlerinden özellikle fen okuryazarlığının, bireylerin çevrelerini daha iyi anlayabilmeleri, bilim ve gündelik hayat arasında ilişki kurarak yaşamlarını daha anlamlı sürdürebilmeleri, bilimsel kültüre katkı sağlamları ve toplumda etkin bir rol üstlenerek toplumun gelişmişlik düzeyini arttırabilmeleri açılarından çok önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı fen öğretim programları aracılığıyla fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi dünya üzerinde birçok ülkenin önceliği haline gelmiştir (Turgut, 2007). Özellikle 1980’li yıllardan itibaren uluslararası alanda fen eğitimcileri ve fen eğitim kuruluşları, fen programlarında yer alan fen okuryazarlığını tanımlamaya ve şekillendirmeye çalışmışlardır (Bybee, 1997, akt. Turgut, 2007; Dani, 2009; Millar ve Osborne, 1998; Miller, 1998; NRC, 1996; Shamos, 1995). Bu sebeple ilgili hedef kitlenin fen okuryazarlık düzeyi, fen okuryazarlığı algısı, fen okuryazarlığına ilişkin düşüncesi ve fen okuryazarı bireyin sahip olması gereken özelliklerin tespit edilmesi, fen okuryazarlığının tanımlanması ve şekillendirilmesinde önem arz etmektedir. Bu önem dikkate alınarak, ilgili grupların

durumu hakkında fikir sahibi olmak için; fen okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesi için ölçeklerin geliştirildiği (Fives, Huebner, Birnbaum ve Nicolich, 2014; Glynn and Koballa, 2006; Laugksch ve Spargo, 1996; Mun, Shin, Lee, Kim, Choi, Choi ve Krajcik, 2015), fen okuryazarlığının yapısını oluşturacak kuramsal temellerin öne sürüldüğü (Choi, Lee, Kim ve Krajcik, 2011; Hodson, 2003), öğrencilerin fen okuryazarlık algılarını arttıracak tavsiyelerin ve önerilerin getirildiği (Lederman, Antink, Bartos, 2014; Liu, 2009; Norris ve Philips, 2003), bireylerin fen okuryazarlık düzeylerinin ölçüldüğü (Bacanak ve Gökdere, 2009; Laugksch ve Spargo, 1996; Miller, 2002; Mun, Shin vd., 2015; Özdemir, 2010), bireylerin fen okuryazarlık seviyelerinde farklı değişkenlerin etkisinin araştırıldığı (Anagün, 2011; Foster ve Shiel-Rolle, 2011; Sarıbaş, 2015), fen öğretim programlarının ve ders kitaplarının fen okuryazarlığı açısından değerlendirildiği (BouJaoude, 2002; Erdoğan ve Köseoğlu, 2012; Wei ve Thomas, 2006; Wilkinson, 1999) ve fen okuryazarlığının tarihsel ve kavramsal gelişim sürecinin ele alındığı (Choi vd., 2011; Deboer, 2000; Hurd, 1998; Laugksch, 2000; Miller, 1983; Turgut, 2007) araştırmalar yapıldığı görülmektedir.

Bu çalışmalardan, Laugksch ve Spargo'nun (1996) geliştirmiş olduğu "Temel Fen Okuryazarlık" ölçeği, Türkiye literatüründe bireylerin fen okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesinde (Duruk, 2012; Huyugüzel Çavaş, 2009; Ulutaş, 2009; Yetişir, 2007) en sıklıkla kullanılan ölçeklerden biri olduğu gözlenmiştir. Bu ölçeğin, 1990'lı ve 2000'li yılların fen okuryazarı bireyin sahip olması gereken özellikleri üzerine kurulmasından, fen okuryazarı bireyden beklenen taleplerin zaman içerisinde değişmesinden ve ülkemiz fen öğretim programının 2013 ve 2018 yılında yenilenmesinden dolayı, yenilenen fen okuryazarlık anlayışını temsil edecek güncel bir ölçeğin varlığına ihtiyaç duyulmuştur (Çelik ve Can, 2017).

2013 ve 2018 yılında yenilenen fen bilimleri öğretim programlarında fen okuryazarlığı, sadece bilişsel bilgi anlayışıyla sınırlı kalmayıp, duyuşsal becerilerinde önemli olduğu bir anlayış haline bürünmüştür. Ayrıca program, 21. yüzyıl becerileriyle zenginleştirilip analitik düşünme, iletişim ve takım çalışması, karar verme ve girişimcilik gibi becerileri daha fazla vurgulamaya önem vermiştir. Aşağıda yer alan Tablo 1'de, Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeğini (EFOYÖ) oluşturan faktörler ile fen bilimleri öğretim programının ön plana çıkardığı alt öğrenme alanlarının bir karşılaştırılması yapılmıştır.

**Tablo 1. Evrensel fen okuryazarlığına ilişkin faktörler ve fen bilimleri öğretim programı alt öğrenme alanları tablosu**

Fen Bilimleri Öğretim Programını oluşturan alt öğrenme alanları	Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği'ni oluşturan faktörler
<b>Beceri:</b>	
<i>İletişim</i>	<i>İletişim ve işbirliği</i>
<i>Takım Çalışması</i>	
<i>Analitik Düşünme</i>	<i>Sistemik düşünme</i>
<i>Karar verme</i>	<i>Planlama/Denetleme</i>
<i>Bilimsel Süreç Becerileri*</i>	<i>Değerlendirme</i>
<b>FTTÇ:</b>	
<i>Sosyobilimsel konular</i>	<i>Sosyobilimsel sorumluluk</i>
<i>Bilimin doğası</i>	<i>Bilimsel bilginin karakteristiği</i>
<i>Bilim ve Teknoloji ilişkisi</i>	
<i>Bilimin Toplumsal Katkısı</i>	<i>Fen ve toplum/Bilim ruhu</i>
<i>Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci</i>	<i>Ekolojik dünya görüşü</i>

Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği'nin hem fen bilimleri öğretim programının vizyonuyla örtüşmesi hem de yenilenen programdaki fen okuryazarlık boyutlarının birçoğu ile uyuşması, bu ölçme aracının fen okuryazarlığı konusundaki geçerliliğini göstermektedir. Bu bakımdan fen bilgisi

öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyinin, güncel bir ölçme aracı ile belirlenmesinin; çalışmaya önem katacağı gibi araştırma örnekleminin Türkiye İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflamasına (İBBS) göre belirlenen 12 bölgede yer alan fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde uygulanması da çalışmaya ayrıca özgünlük katacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, Türkiye İBB'nin farklı birimlerinde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarının Evrensel Fen Okuryazarlık düzeyini belirlemek, bununla birlikte evrensel fen okuryazarlık düzeyinin İBB, cinsiyet, sınıf düzeyi değişkenlerinin etkisini tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada şu sorulara cevap aranmaktadır.

1. Türkiye'de fen bilgisi öğretmen adayları, evrensel fen okuryazarlığı boyutlarına göre hangi düzeydedir?
2. Türkiye'de, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi, farklı istatistiki bölge birimlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Türkiye'de, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Türkiye'de, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi, sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

## Yöntem

Araştırma tarama modelinde yürütülmüştür. Tarama modellenli araştırmalar, bir araştırmanın evreninin eğilim, tutum ya da görüşlerini bu evrendeki bir örnekleme çalışarak nicel ya da sayısal olarak tanımlamaya çalışan desenlerdir (Creswell ve Clark, 2015).

## Evren-Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılında Türkiye'de üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklem ise 2015-2016 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında, 12 istatistiki bölgede<sup>1</sup> yer alan 20 üniversitenin eğitim fakültelerindeki fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 1. sınıf 1088 (%54,2) ve 4. sınıf 920 (%45,8) kişi olmak üzere toplam 2008 öğretmen adayından oluşmaktadır. Örneklemde yer alan katılımcıların dağılımlarına ilişkin bilgiler Tablo 2'de daha detaylı bir şekilde sunulmuştur.

**Tablo 2. Türkiye İBBS'ye göre fen bilgisi öğretmen adaylarının dağılımı**

Bölge No	İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS-1. Düzey)	İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS-2. Düzey)	1. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
			N	%	N	%	N	%
Bölge 1	İstanbul	İstanbul	60	3,0	50	2,5	110	5,5
Bölge 2	Batı Marmara	Balıkesir, Çanakkale	53	2,7	71	3,5	124	6,2
Bölge 3	Ege	Denizli, Muğla	110	5,6	118	5,8	228	11,4
Bölge 4	Doğu Marmara	Bolu, Bursa	113	5,6	66	3,3	179	8,9
Bölge 5	Batı Anadolu	Ankara, Konya	133	6,6	62	3,1	195	9,7
Bölge 6	Akdeniz	Adana, Antalya	111	5,5	11 2	5,6	223	11,1

<sup>1</sup> İstatistiki bölge birimleri, Avrupa Birliği uyum yasaları kapsamında bir ülkenin ekonomik, sosyal ve coğrafi yönden benzerlik gösteren birbirine komşu illerin bir bölge oluşturarak, bölgesel tabanlı istatistikleri ortaya koymak, sosyo-ekonomik analizler yapmak ve topluma yönelik bölgesel politikalar geliştirmek amacıyla Türkiye İstatistik Kurulumu (TÜİK) tarafından yapılan sınıflamadır (Yılmaz, Dericioğlu, Elliott, Özden, 2007).

Bölge 7	Orta Anadolu	Kayseri, Kırşehir	121	6,0	87	4,4	208	10,4
Bölge 8	Batı Karadeniz	Kastamonu	98	4,9	105	5,2	203	10,1
Bölge 9	Doğu Karadeniz	Trabzon	75	3,7	86	4,3	161	8,0
Bölge 10	Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum, Kars	110	5,4	79	4,0	189	9,4
Bölge 11	Ortadoğu Anadolu	Malatya	59	3,0	42	2,0	101	5,0
Bölge 12	Güneydoğu Anadolu	Kilis	45	2,2	42	2,1	87	4,3
<b>Toplam</b>			1088	54,2	920	45,8	2008	100

12 istatistik bölge birimleri arasında en fazla katılım, sırasıyla Ege (228; %11,4), Akdeniz (223; %11,1), Orta Anadolu (208; %10,4) bölgelerinden; en az katılım ise sırasıyla Güneydoğu Anadolu (87; %4,3), Ortadoğu Anadolu (101; %5,0), İstanbul (110; %5,5) bölgelerinden sağlanmıştır. Katılımcıların cinsiyet değişkenine göre dağılımları ise Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı**

Cinsiyet	N	%
Kadın	1564	77,9
Erkek	444	22,1
<b>Toplam</b>	2008	100

Örneklem grubunun cinsiyete göre dağılımlarında kadın öğretmen adayları (1564; %77,9) erkek öğretmen adaylarından (444; %22,1) daha yüksek oranda dağılım göstermiştir.

### Veri Toplama Aracı

Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği, Mun, Shin, Lee, Kim, Choi, Choi ve Krajcik (2015) tarafından geliştirilip, Çelik ve Can (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış 48 maddeden oluşan bir ölçektir. Paradigması ise Laugsch ve Spargo (1996)'nın ortaya koyduğu Fen-Teknoloji-Toplum ilişkisi ve Bilimin doğası konularını içeren ölçek ile Manhart (1997)'in toplumsal perspektif, insan gayretiyile bilim ve günlük yaşamda fen bilimlerinin yeri konularını içeren ölçeğin birlikte harmanlanarak 21. yüzyıl beceri ve yeterlilikleri ile zenginleştirilmesine dayanmaktadır. Bu kuramsal çerçeveye dayanan EFOYÖ, 4 boyut ve 8 faktör altında toplanmıştır. Bu boyut ve faktörlerin EFOYÖ'de hangi oranda ve kaç tane madde ile temsil edildiği ve ölçek boyutlarından alınabilecek en yüksek ve en düşük puanlara ilişkin bilgiler aşağıda yer alan Tablo 4'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. EFOYÖ'yu oluşturan boyutlar ve faktörler**

Boyutlar ve Faktörler	Madde Sayısı	Yüzde (%)	Alınabilecek en yüksek puan	Alınabilecek en düşük puan
<b>Zihin Akışkanlığı</b>	<b>13</b>	<b>27,1</b>	<b>65</b>	<b>13</b>
<i>İletişim ve iş birliği (F6)</i>	5	10,4		
<i>Sistematiik düşünme/ Bilgi yönetimi (F3)</i>	8	16,7		
<b>Karakter ve Değerler</b>	<b>9</b>	<b>18,7</b>	<b>45</b>	<b>9</b>
<i>Ekolojik dünya görüşü/ Sosyal ve ahlaki vicdan (F4)</i>	7	14,5		
<i>Sosyobilimsel sorumluluk (F7)</i>	2	4,2		
<b>İnsan Gayretiyile Olarak Bilim</b>	<b>13</b>	<b>27,1</b>	<b>65</b>	<b>13</b>
<i>Fen ve toplum/Bilim ruhu (F1)</i>	10	20,8		
<i>Bilimsel bilginin karakteristiği (F8)</i>	3	6,3		

<b>Üst Biliş ve Özdenetim</b>	<b>13</b>	<b>27,1</b>	<b>65</b>	<b>13</b>
<i>Planlama/denetleme (F2)</i>	10	20,8		
<i>Değerlendirme (F5)</i>	3	6,3		
<b>TOPLAM</b>	<b>48</b>	<b>100</b>		

EFOYÖ'nün, *Zihin Alışkanlığı*, *İnsan Gayreti Olarak Bilim* ve *Üst Biliş ve Özdenetim* boyutları 13 madde ile; *Karakter ve Değerler* boyutu ise 9 madde ile temsil edilmektedir.

### Verilerin Analizi

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği çarpıklık (-0.226; S:0.055)-basıklık (0.300; S:0.109) katsayısı ile test edilmiş, elde edilen değerlerin +1 ile -1 arasında olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Q-Q plot grafiği, normal dağılımın bir göstergesi olarak dikkate alınmıştır. Bu iki göstergeye bakılarak verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Verilerin normal dağılım gösterdiğine ilişkin sonuca bağlı olarak araştırmada, parametrik istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Buna göre üniversitelerdeki fen bilgisi öğretmen adaylarının, evrensel fen okuryazarlığı boyutlarına ilişkin düzeyleri betimsel istatistik; cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin etkisi bağımsız gruplar t-testi; EFOYÖ düzeylerinin Türkiye İBBS'ye göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği ise tek yönlü varyans analizi ile çözümlenmiştir. Örneklemin oldukça büyük olmasından dolayı analizlerin daha hassas yapılabilmesi için 0.01 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

### Bulgular

Bulgular bölümünde araştırma sorularına ilişkin bulgular, tablolar ve grafik halinde verilerek ayrı ayrı yorumlanmıştır. Verilerin analizi yapılırken, EFOYÖ'yü oluşturan boyutların aritmetik ortalaması dikkate alınmıştır. Bu durumun sebebi, farklı madde sayılarıyla temsil edilen boyutların birbirleriyle niceliksel olarak karşılaştırılmasının daha olanaklı olmasıdır.

### Evrensel Fen Okuryazarlığı Düzeyine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlığı boyutlarına göre hangi düzeydedir? sorusudur. Buna göre toplam 2008 fen bilgisi öğretmen adayının EFOYÖ'den aldığı ortalama puanlar ve standart sapma değerleri aşağıda yer alan Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5. Öğretmen adaylarının EFOYÖ boyutlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları**

	N	$\bar{X}$	S
Zihin Alışkanlığı	2008	4,05	0,40
Karakter ve Değerler	2008	3,97	0,49
İnsan Gayreti Olarak Bilim	2008	4,15	0,41
Üst Biliş ve Özdenetim	2008	4,08	0,45
<b>EFOYÖ</b>	2008	4,07	0,35

Tablo 5'e göre fen bilgisi öğretmen adayları, *zihin alışkanlığı* boyutunun 4,05 ( $\pm 0,40$ ), *karakter ve değerler* boyutunun 3,98 ( $\pm 0,49$ ), *bir insan gayreti olarak bilim* boyutunun 4,16 ( $\pm 0,41$ ) ve *üst biliş ve özdenetim* boyutunun ise 4,09 ( $\pm 0,46$ ) puana sahip oldukları görülmektedir. EFOYÖ'yü oluşturan dört boyuta ilişkin ortalama değerler dikkate alındığında, fen bilgisi öğretmen adaylarının iyi düzeyde duyuşsal bir evrensel fen okuryazarı olduğu söylenebilir. Diğer bir ifade ile fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen okuryazarı bir bireyde bulunması gereken duyuşsal özelliklere yeterli düzeyde sahip olduğu anlamına gelebilir.

**Türkiye İstatistik Bölge Birimlerine ilişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi, farklı istatistik bölge birimlerine göre nasıl bir farklılık gösterdiği sorusudur. Bu nedenden dolayı veriler üzerinde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve elde edilen ANOVA bulguları Tablo 6 ve Tablo 7’de sunulmuştur.

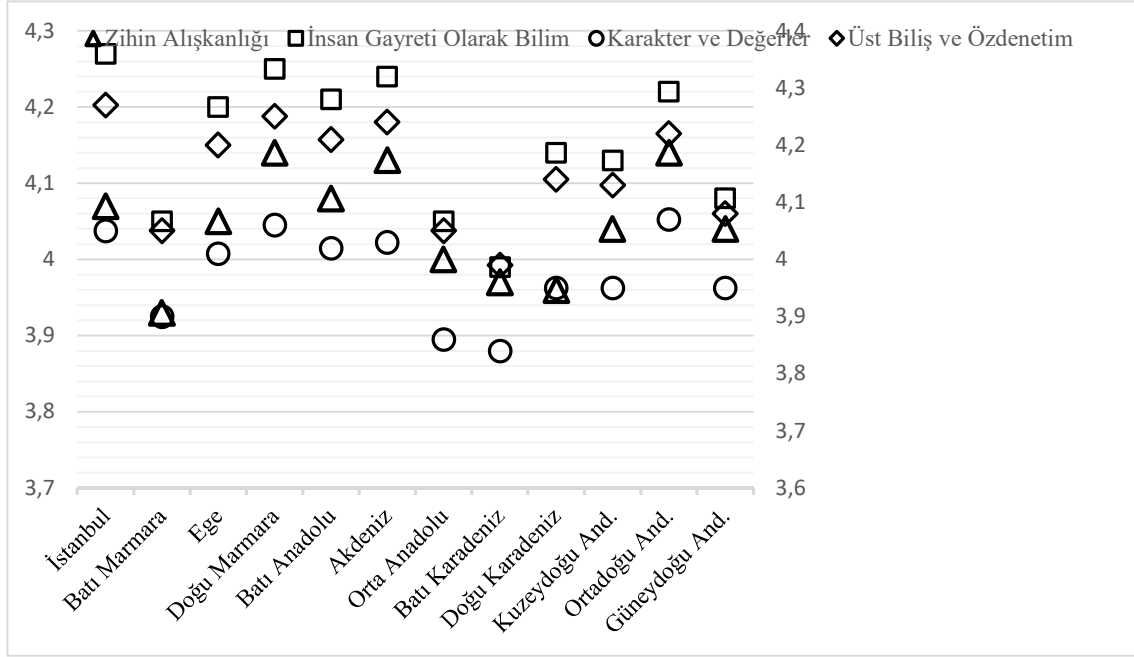
**Tablo 6. EFOYÖ boyutlarının Türkiye istatistik bölge birimleri’ne göre betimsel istatistik sonuçları**

İstatistik Bölge	Zihin alışkanlığı ( $\bar{x}\pm S$ )	Karakter ve Değerler ( $\bar{x}\pm S$ )	İnsan Gayreti olarak Bilim ( $\bar{x}\pm S$ )	Üst Biliş ve Özdenetim ( $\bar{x}\pm S$ )
İstanbul	4,07 ( $\pm 0,36$ )	4,05 ( $\pm 0,46$ )	#4,27 ( $\pm 0,38$ )	4,07 ( $\pm 0,42$ )
Batı Marmara	*3,93 ( $\pm 0,45$ )	3,90 ( $\pm 0,47$ )	4,05 ( $\pm 0,39$ )	4,01 ( $\pm 0,44$ )
Ege	4,05 ( $\pm 0,39$ )	4,01 ( $\pm 0,47$ )	4,20 ( $\pm 0,44$ )	4,10 ( $\pm 0,42$ )
Doğu Marmara	4,14 ( $\pm 0,39$ )	4,06 ( $\pm 0,46$ )	4,25 ( $\pm 0,43$ )	4,11 ( $\pm 0,44$ )
Batı Anadolu	4,08 ( $\pm 0,38$ )	4,02 ( $\pm 0,48$ )	4,21 ( $\pm 0,39$ )	4,12 ( $\pm 0,49$ )
Akdeniz	4,13 ( $\pm 0,40$ )	4,03 ( $\pm 0,49$ )	4,24 ( $\pm 0,38$ )	4,15 ( $\pm 0,53$ )
Orta Anadolu	4,00 ( $\pm 0,41$ )	3,86 ( $\pm 0,51$ )	4,05 ( $\pm 0,38$ )	4,07 ( $\pm 0,44$ )
Batı Karadeniz	3,97 ( $\pm 0,45$ )	*3,84 ( $\pm 0,52$ )	*3,99 ( $\pm 0,41$ )	*3,95 ( $\pm 0,47$ )
D. Karadeniz	3,96 ( $\pm 0,38$ )	3,95 ( $\pm 0,48$ )	4,14 ( $\pm 0,39$ )	4,08 ( $\pm 0,40$ )
Kuzeydoğu And.	4,04 ( $\pm 0,40$ )	3,95 ( $\pm 0,50$ )	4,13 ( $\pm 0,41$ )	4,10 ( $\pm 0,41$ )
Ortadoğu And.	#4,14 ( $\pm 0,35$ )	#4,07 ( $\pm 0,45$ )	4,22 ( $\pm 0,35$ )	#4,16 ( $\pm 0,43$ )
Güneydoğu And.	4,04 ( $\pm 0,31$ )	3,95 ( $\pm 0,43$ )	4,08 ( $\pm 0,30$ )	4,08 ( $\pm 0,49$ )
<b>Toplam</b>	<b>4,05 (<math>\pm 0,40</math>)</b>	<b>*3,97 (<math>\pm 0,49</math>)</b>	<b>#4,15 (<math>\pm 0,41</math>)</b>	<b>4,08 (<math>\pm 0,45</math>)</b>

(\*: En düşük puan, #: En yüksek puan, And: Anadolu)

Tablo 6’ya göre evrensel fen okuryazarlığını oluşturan dört boyutun aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları sırasıyla şu şekildedir: *zihin alışkanlığı* ( $4,05\pm 0,40$ ), *karakter ve değerler* ( $3,97\pm 0,49$ ) *bir insan gayreti olarak bilim* ( $4,15\pm 0,41$ ) *üst biliş ve özdenetim* ( $4,08\pm 0,35$ ). Bu ortalama değerleri karşılaştırıldığında *karakter ve değerler* boyutu ortalamasının en düşük olduğu, *üst biliş ve özdenetim* boyutu ortalamasının ise en yüksek olduğu görülmektedir. Boyutlara ait ortalamalar bölgeler bazında karşılaştırıldığında, I. II. ve IV. boyuta ilişkin ortalamalar Ortadoğu Anadolu, III. boyuta ilişkin ortalama ise İstanbul bölgesinde en yüksektir. Öbür yandan I. boyuta ait ortalama Batı Marmara bölgesinde, II. III. ve IV. boyuta ilişkin ortalamalar Batı Karadeniz bölgesinde en düşüktür. Aşağıda bulunan Şekil 1, ortalamalara ait bu değerlerin bölgelere göre karşılaştırılmasını daha net bir biçimde ortaya koymaktadır.





**Şekil 1. EFOYÖ boyutlarının Türkiye İBBS'ye göre betimsel istatistik sonuçlarının grafik gösterimi**

Şekil 1'e göre 12 bölge arasında *insan gayreti olarak bilim* boyutu, diğer boyutların ortalamalarına göre genellikle daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Diğer taraftan öğrencilerin *karakter ve değerler* boyutuna ilişkin ortalamaları, her bölge için en düşük düzeyde olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu bölgelerden araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlığını oluşturan boyutlara ilişkin puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Buna ilişkin analiz sonuçları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7. Fen bilgisi öğretmen adaylarına ait EFOYÖ puanlarının İBBS'ye göre ANOVA sonuçları**

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Zihin Alışkanlığı	Gruplar Arası	1542.12	11	132.01	4.91	.00	4-2, 4-8, 4-9, 6-2, 6-8, 6-9, 11-2, 11-8, 11-9
	Gruplar İçi	53680.18	1996	26.89			
	Toplam	55132.30	2007				
Karakter ve Değerler	Gruplar Arası	921.57	11	83.78	4.37	.00	1-8, 3-8, 4-7, 4-8, 5-8, 6-7, 6-8, 11-7, 11-8
	Gruplar İçi	38307.30	1996	19.19			
	Toplam	39228.87	2007				
İnsan Gayreti Olarak Bilim	Gruplar Arası	2728.51	11	248.05	9.04	.00	1-2, 1-7, 1-8, 3-7, 3-8, 4-2, 4-7, 4-8, 5-7, 5-8, 6-2, 6-7, 6-8, 9-8, 11-7, 11-8
	Gruplar İçi	54754.99	1996	27.43			
	Toplam	57483.50	2007				
Üst biliş ve Özdenetim	Gruplar Arası	1095.05	11	99.55	2.81	.00	4-8, 5-8, 6-8, 11-8
	Gruplar İçi	70672.91	1996	35.41			
	Toplam	71767.96	2007				

(1:İstanbul, 2: Batı Marmara, 3: Ege, 4: Doğu Marmara, 5: Batı Anadolu, 6: Akdeniz, 7: Orta Anadolu, 8: Batı Karadeniz, 9: Doğu Karadeniz, 10: Kuzeydoğu Anadolu, 11: Ortadoğu Anadolu, 12: Güneydoğu Anadolu)

Tablo 7'deki ANOVA sonuçlarından, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi istatistik bölge birimlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(11-1996)} = 4.91, p < .01$ ]; [ $F_{(11-1996)} = 4.37, p < .01$ ]; [ $F_{(11-1996)} = 9.04, p < .01$ ]; [ $F_{(11-1996)} = 2.81, p < .01$ ]. Dolayısıyla öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinde istatistik bölge birimlerinin etkili bir faktör olduğu söylenebilir. Oluşan bu farklılığın hangi bölgeler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Scheffe testi yapılmıştır.

Buna göre Doğu Marmara, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının *zihin alışkanlığı* boyutunda evrensel fen okuryazarlık düzeyi, Batı Marmara, Batı Karadeniz ve Doğu Karadeniz bölgelerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında Doğu Marmara, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının Orta Anadolu bölgesindeki öğretmen adaylarına göre; İstanbul, Ege, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının ise Batı Karadeniz bölgesine göre *karakter ve değerler* boyutuna ilişkin fen okuryazarlık düzeyinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan Batı Marmara bölgesindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi *insan gayreti olarak bilim* boyutunda İstanbul, Doğu Marmara ve Akdeniz bölgelerindeki öğretmen adaylarına göre; Orta Anadolu bölgesindeki öğretmen adaylarının da İstanbul, Ege, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Bunun yanında Batı Karadeniz bölgesindeki öğretmen adaylarının ise evrensel fen okuryazarlık düzeyinin İstanbul, Ege, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz, Doğu Karadeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarına göre düşük olduğu görülmüştür. Doğu Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi *üst biliş ve özdenetim* boyutunda Batı Karadeniz bölgesindeki öğretmen adaylarına göre daha yüksek bulunmuştur.

### Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemiyle, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi, cinsiyete göre nasıl farklılık göstermektedir? sorusuna cevap aranmıştır. Buna ilişkin olarak elde edilen veriler üzerinde bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8. EFOYÖ boyutları puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları**

Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Zihin Alışkanlığı	Kadın	1564	4,06	0,39	2006	2,141	,032
	Erkek	444	4,01	0,43			
Karakter ve Değerler	Kadın	1564	4,00	0,48	2006	3,819	,000*
	Erkek	444	3,90	0,52			
İnsan Gayreti	Kadın	1564	4,18	0,40	2006	5,250	,000*

Olarak Bilim	Erkek	444	4,06	0,42			
Üst Biliş ve Özdenetim	Kadın	1564	4,10	0,44	2006	2,705	,012
	Erkek	444	4,03	0,51			

\* $p < .01$  düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 8'e göre fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlığını oluşturan *Karakter ve Değerler* ve *İnsan Gayreti Olarak Bilim* boyutlarında, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu boyutlara ilişkin puanlar, cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmuştur [ $t_{(2006)} = 3,819$ ,  $p < .01$ ]; [ $t_{(2006)} = 5,250$ ,  $p < .01$ ]. Meydana gelen bu farklılık kadın öğretmen adayları lehinedir. Bu bağlamda kadın öğretmen adaylarının, *karakter ve değerler* ( $\bar{X}=4,00$ ) ile *insan gayreti olarak bilim* ( $\bar{X}=4,18$ ) boyutlarına ilişkin puanları, erkek öğretmen adaylarına göre ( $\bar{X}=3,90$ ;  $\bar{X}=4,06$ ) daha yüksektir. Diğer taraftan kadın ve erkeklerin *Zihin Alışkanlığı* ve *Üst biliş ve Özdenetim* boyutlarına ait puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [ $t_{(2006)} = 2,141$ ,  $p > .01$ ]; [ $t_{(2006)} = 2,705$ ,  $p > .01$ ].

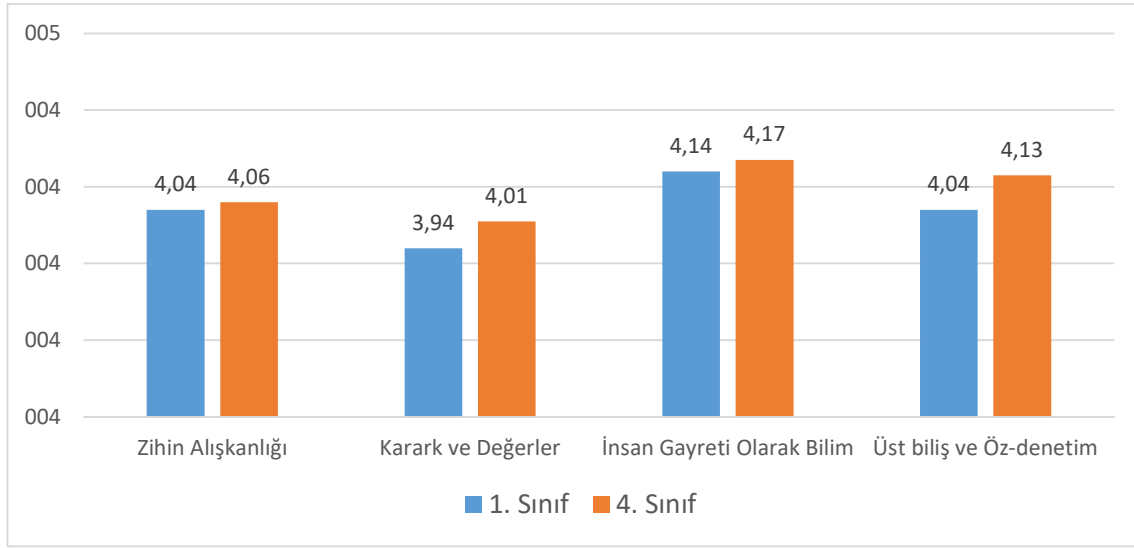
### Sınıf Düzeyine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemiyle, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlığı sınıf düzeyine göre nasıl bir farklılık göstermektedir? sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla eldeki veriler üzerinde bağımsız gruplar t-testi yapılmış ve ilgili bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9. EFOYÖ boyutları puanlarının sınıf düzeyine göre t-testi sonuçları**

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Zihin Alışkanlığı	1.Sınıf	1088	4.04	0.42	2006	-1.207	.22
	4. Sınıf	920	4.06	0.38			
Karakter ve Değerler	1.Sınıf	1088	3.94	0.51	2006	-2.925	.00
	4. Sınıf	920	4.01	0.46			
İnsan Gayreti Olarak Bilim	1.Sınıf	1088	4.14	0.44	2006	-1.427	.15
	4. Sınıf	920	4.17	0.37			
Üst Biliş ve Özdenetim	1.Sınıf	1088	4.04	0.49	2006	-4.451	.00
	4. Sınıf	920	4.13	0.41			

Tablo 9'a göre fen bilgisi öğretmen adaylarının Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeğini oluşturan *karakter ve değer* ile *üst biliş ve özdenetim* boyutlarında sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir [ $t_{(2006)} = -2,925$ ,  $p < .01$ ]; [ $t_{(2006)} = -4,451$ ,  $p < .01$ ]. Bu bulgulara göre 4. sınıfların evrensel fen okuryazarlık düzeyi *karakter ve değerler* ( $\bar{X}=4,01$ ) ile *üst biliş ve özdenetim* ( $\bar{X}=4,13$ ) boyutlarında 1. Sınıflara göre *karakter ve değerler* ( $\bar{X}=3,94$ ) ve *üst biliş ve özdenetim* ( $\bar{X}=4,04$ ) daha yüksektir. Ayrıca aşağıda EFOYÖ'yü oluşturan boyutların sınıf düzeyine göre betimsel istatistik sonuçlarına ilişkin grafik Şekil 2'de sunulmuştur.



**Şekil 2. EFOYÖ boyutlarının sınıf düzeyine göre ortalamaları**

İletişim ve işbirliği ile sistematik düşünme/bilgi yönetimi duyuşsal özelliklerini ölçen *zihin alışkanlığı* boyutuyla, fen ve toplum/bilim ruhu ile bilimsel bilginin karakteristiği duyuşsal özelliklerini ölçen *insan gayretini olarak bilim* boyut puanlarında 1. sınıf ile 4. sınıf öğrencileri arasında kayda değer bir gelişim olmadığı görülmüştür. Ancak ekolojik dünya görüşü/sosyal ve ahlaki vicdan ile sosyobilimsel sorumluluk duyuşsal özelliklerini ölçen *karakter ve değerler* boyutuyla, planlama/denetleme ile değerlendirme duyuşsal özelliklerini ölçen *Üst biliş ve Özdenetim* boyutlarında 1. sınıf ile 4. sınıf öğrencileri arasında dikkate değer bir gelişim gösterdiği görülmektedir.

### Tartışma ve Sonuç

Hem öğrencilerde hem de bireylerde fen okuryazarlığının oluşturulması için bilimsel bilgi ve beceri gereklidir; fakat tek başına yeterli değildir. Bu bilgi ve becerilerin bireyde özümsebilmesi için fene özgü değerlerin ve bazı özelliklerinde kazandırılması oldukça önemlidir. Bu bakımdan EFOYÖ, salt bilişsel bilginin fen okuryazarlığını gösteren bir ölçüt olmayacağından hareketle, katılımcıların duyuşsal özelliklerini önemli bir etken olarak göz önüne almaktadır. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına yönelik duyuşsal yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda araştırma, Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerindeki farklı üniversitelerde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlığı düzeyini istatistik bölge birimleri, cinsiyet, sınıf düzeyi değişkenlerine göre nasıl bir farklılık oluşturduğunu ortaya koymayı amaçlamıştır.

Fen okuryazarlığın mevcut görüşlerinden birisi bireyin, fene karşı olumlu tutum ve ilgi geliştirmesi yönündedir (Hançer vd., 2003). Ancak fene yönelik olumlu tutum veya ilginin geliştirilmesi, evrensel bir bireyin yetiştirilmesi için tek başına yeterli olmayacağı düşünülmektedir. Çünkü tutumun ve motivasyonun ötesinde bireylerin, problemlerin çözümünde sorumluluk alma, çevre ve diğer insanlara saygılı olma, küresel konulara karşı duyarlı olma gibi yönleri de geliştirilmelidir (Hodson, 2003; Berkowitz ve Simmons, 2003). Bunun yanında, farklı değer ve kültürler sahip olan bireylere saygılı, kendisi dışındaki varlıklara karşı merhametli olan ve daha fazla refah için sosyobilimsel sorumluluğa sahip bireylerin yetiştirilmesi oldukça önemlidir (Mun, Shin vd., 2015). Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık boyutlarından *karakter ve değerler* boyutu orta; diğer boyutlara ilişkin düzeyleri ise yüksek olduğu söylenebilir. Bu

durum, öğretmen adaylarının genel anlamda yüksek düzeyde duyuşsal özelliklere sahip bir evrensel fen okuryazarı olduğunu göstermektedir. Chin (2005) Tayvan'da sınıf ve fen bilimleri öğretmen adaylarının temel fen okuryazarlık düzeylerini *bilimin doğası, fen-teknoloji-toplum* ve *içerik bilgisi* kapsamında tatmin edici seviyede olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç araştırma bulgusunu destekler niteliktedir. Alan yazında farklı sonuçların elde edildiği çalışmalara da rastlamak mümkündür. Nitekim fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinin orta seviyede olduğuna yönelik çalışmalar literatürde yer almaktadır (Bacanak, 2002; Ulutaş, 2009). Özdemir (2010), öğretmen adaylarının, fen okuryazarlık düzeyinin orta seviyede çıkmasını fen ile ilgili anahtar kavramların yeterince bilinmemesi, bilimin doğasının özümsememesi ve bilimsel gelişmeleri yeterince takip edememesine dayandırmıştır. Diğer taraftan sınıf öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinin düşük olduğu sonucu, mevcut araştırma bulgularından farklılık göstermektedir (Huyugüzel Çavaş, 2009).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, *karakter ve değerler* boyutuna ilişkin düzeyi, diğerlerine göre daha düşük, *bir insan gayreti olarak bilim* boyutuna ilişkin düzeyi ise daha yüksek bulunmuştur. Daha derinlemesine irdelenecek olursa öğretmen adaylarında, karar verme, seçim yapma ve problem çözme sürecinde bilimsel bilginin etkili kullanılması gibi yönlerinin daha gelişmiş olduğu; ekolojik dünya görüşü/sosyal ve ahlaki vicdan ve sosyobilimsel sorumluluk gibi yönlerinin ise daha zayıf olduğu ortaya çıkmıştır. Chin'in (2005) bilimin doğası ve fen-teknoloji-toplum boyutları için öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyini yüksek bulduğu çalışması, bu araştırmada elde edilen fen ve toplum/bilimsel bilgisinin karakteristiği konusunda evrensel fen okuryazarlık düzeyinin yüksek olması açısından araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Çepni ve diğerleri (2012), fen okuryazarlığının öğrenciye kazandırılmasında etkili yaklaşımlardan birisinin fen-teknoloji ve toplum olduğunu belirtmiştir. Nitekim 2005 yılında değişen fen bilimleri öğretim programında yer alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre boyutu, fen okuryazarı bireylerin yetişmesinde fen eğitiminin önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu araştırma sonucundan hareketle fen bilgisi öğretmen adaylarının, sosyal ve çevresel ihtiyaçların bilim ve teknolojiyi şekillendirdiği, bilimsel ve teknolojik ürünlerin de insanların yaşama şartlarını, toplumların yapısını ve çevreyi etkilediği görüşünü benimsediği ifade edilebilir.

*Karakter ve Değerler* boyutu altında yer alan ekolojik dünya görüşlerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Akçay ve Pekel'in (2017) eğitim fakültesinin çeşitli bölümlerindeki öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevre duyarlılığı düzeylerine ilişkin yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevre duyarlılığının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç mevcut araştırma sonucuyla paralellik göstermektedir. Aynı araştırmada sosyoloji, biyoloji ve coğrafya bölümlerindeki öğretmen adaylarının çevre duyarlılıkları ise fen bilgisi ile birlikte farklı bilim dallarına göre daha yüksek çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans öğrenimlerinde; çevre bilimi ve yer bilimi derslerini kapsayan bazı coğrafya dersleriyle beraber insanoğlunun içinde yaşadığı canlılar ile ilişkisini açıklayan biyoloji dersini almaları sebebiyle çevre bilinci ve çevre duyarlılıklarının daha yüksek olması beklenirken, farklı bir sonucun ortaya çıkmasının oldukça şaşırtıcı olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının ekolojik dünya görüşlerini geliştirmede empati duygularını da harekete geçirecek doğa ile etkileşimli öğrenme ortamlarının yaratılması faydalı olabilir. Buna karşın, Teksöz, Şahin, Ertepinar (2010), öğretmen adaylarının çevre ile ilgili farkındalıkları ve çevreye ilişkin kişisel sorumlulukları ile ilgili maddelere yüksek oranda olumlu görüşler belirttiğini ifade etmiştir.

*Karakter ve Değerler* boyutu altında yer alan sosyobilimsel sorumluluklarının orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Sosyobilimsel konuların eğitimi, sosyobilimsel problemlere çözüm getirmek için verilecek kararın sorumluluğu fen okuryazarlığının önemli bir parçasıdır. Dawson, (2011),

bireyleri çağdaş toplumların evrensel bir vatandaşı haline getirmesinde sosyobilimsel konuların önemli katkısı olduğunu belirtmiştir. Çünkü sosyobilimsel konuları merkeze alarak yürütülen fen eğitimi, başta bireyin çevresinde yaşanan problemleri tespit etmesine ve bu problemlere çözüm üretmeye yönelik karar verme becerilerini geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Bu süreçte ise öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi anladığı, öğrenmeye karşı daha istekli ve ilgili olduğu, fene yönelik tutumlarına pozitif katkı sağladığı tespit edilmiştir (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Ancak hem karakter ve değerler boyutuna ilişkin araştırma sonuçları, hem de alan yazında ortaya çıkan diğer sonuçlar (Demirkaya, 2006; Boerwinkel, Knippels ve Warloo 2011; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014; Akçay ve Pekel, 2017 ) bireylerin sosyobilimsel konulara ilişkin karar verme becerilerini kullanmaya yeteri kadar yetkin olmadığı ve çevreye yönelik bilinçlerinde de eksiklikler olduğunu göstermiştir. Bu bakımdan literatürde elde edilen sonuçlar, gerek ekolojik dünya görüşü gerekse sosyobilimsel sorumluluk açısından araştırma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Türkiye İstatistik Bölge Birimleri bağlamında ele alınırsa Batı Marmara, Orta Anadolu ve Batı Karadeniz bölgelerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi ölçeğin tüm boyutlarında genellikle düşük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu bölgelerdeki öğrencilerin iletişim ve işbirliği, sistematik düşünme, ekolojik dünya görüşü, sosyobilimsel sorumluluk, fen ve toplum ilişkisi, duygu, düşünce ve davranışlarını kontrol edebilme becerisi olarak tanımlanan özdenetim, öğrenme stratejilerinin ve kendi zihinsel faaliyetlerinin farkındalığı (üst biliş) diğer bölgelere göre yeterli beceriye sahip olmadıkları söylenebilir. Diğer taraftan Doğu Marmara, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu bölgelerindeki öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi ölçeğin tüm boyutlarında genellikle yüksek çıkmıştır. Bu bölgelerde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversitelerin, kendilerini fen okuryazarlığı yönünden geliştirdiği düşünülmektedir.

Araştırmada bir diğer sonuca göre fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlığı düzeyine cinsiyetin etkisi bulunmuştur. Buna göre cinsiyet değişkeni, *karakter ve değerler* ile *insan gayreti olarak bilim* boyutlarında kadın öğretmen adayları lehine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda kadın fen bilgisi öğretmen adaylarının, erkeklere göre ekolojik dünya görüşü, sosyobilimsel sorumluluk, fen ve toplum, bilimsel bilginin karakteri anlayışlarının daha fazla gelişmiş olduğu söylenebilir. Literatürde benzer sonuçların elde edildiği araştırmalara rastlamak mümkündür. Özdemir (2010), fen okuryazarlığı düzeyinin kadın öğretmen adaylarında daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmış, bunun sebebini ise kadın öğretmen adaylarının fen derslerine yönelik ilgi ve meraklarının erkek öğretmen adaylarına göre daha fazla olmasına bağlamıştır. Mun ve diğerleri (2013) tarafından Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeğini kullanarak, Avustralya (n=198), Çin (n=230) ve Güney Kore'den (n=218) toplam 646 öğrenci üzerinde bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, kadın öğrencilerin eleştiri kabul etme, grubun hedeflerini dikkate alma, ve doğaya ve insanlara karşı empati kurma gibi fen okuryazarlığın karakteristik özelliklerini, erkek öğrencilere göre daha fazla olduğunu göstermiştir. Yine Mun ve diğerleri (2015), evrensel fen okuryazarlık ölçeğini kullanarak Güney Kore'de 7. sınıftan 12. sınıfa kadar toplam 3.202 öğrenci üzerinde gerçekleştirdiği bir başka araştırmada kadın öğrencilerin, *insan gayreti olarak bilim* ve *karakter ve değer* boyutlarına ilişkin düzeyleri, erkek öğrencilere göre daha yüksektir. Bu sonuç, mevcut araştırmanın bulguları ile örtüşmektedir. Bir başka araştırmada Ulutaş (2009), fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyini araştırdığı yüksek lisans tezinde, kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde fen okuryazarı olduğunu belirtmiştir. Ulusal çapta yapılan bu çalışmaların sonucunda getirilen önerilerde, örneklemin daha fazla genişletilmesinin daha sağlıklı bir yorum yapılabilmesi açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Bu doğrultuda, 2008 örneklem üzerinde uygulanan ve lisans öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyini

daha geniş kapsamlı şekilde ölçen mevcut araştırmada cinsiyet değişkeninin kadın öğretmen adayları lehine bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Gerek yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçları, gerekse Jenkins ve Nelson (2005) ve Denizogulu (2008)'nun ulaştığı sonuçlar araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Bunun yanında farklı sonuçların elde edildiği çalışmalar da mevcuttur (Huyugüzel Çavaş, 2009 ve Yetişir, 2007). Ayrıca Bacanak ve Gökdere (2009), Chin (2005) ve Miller (2002) erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarından daha yüksek fen okuryazarlık düzeyine sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmanın son bulgusuna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyine sınıf düzeyinin, *karakter ve değerler* ile *üst biliş ve özdenetim* boyutlarında etki ettiği; bu etkininde 4. sınıfların lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı açısından oldukça umut verici bir durumdur. Çünkü 2002 ve 2006 yıllarında gerçekleşen PISA'nın fen okuryazarlık sonuçlarına göre ülkemiz, yaklaşık 50 katılımcı ülke arasından son sıralarda yerini almıştır (EARGED, 2007; OECD, 2004). Bu sebeple mevcut öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesinin arkasında kaliteli ve nitelikli bir eğitim yatmaktadır. Dolayısıyla fen okuryazarı bireyin yetiştirilmesinde en önemli etmenlerden birisi fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarı bireyler olmasıdır (Doğan ve Yılmaz, 2013; Özdem vd, 2010). Türkiye'nin mevcut 4. sınıf fen bilgisi öğretmeni adaylarının, eğitiminin ilk yıllarından itibaren yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenim gördüğü bilinmektedir. Dolayısıyla, temelleri 2004 yılında Fen ve Teknoloji Öğretim Programıyla atılan ve mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programıyla sürdürülen fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amacını, araştırmadan elde edilen bulgular da desteklemektedir. Doğan ve Yılmaz (2013), 14 farklı ilden 70 farklı okulda fen bilimleri öğretmenliği yapan toplam 297 öğretmen üzerinde uyguladığı nitel bir araştırmada, yapılandırmacı yaklaşımın öğrencinin fen okuryazarı olarak yetişmesindeki etkisini incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin %70 (N=192)'i yapılandırmacı yaklaşıma göre şekillenen fen ve teknoloji öğretim programının, öğrencileri fen okuryazarı yapma yönünden olumlu ve yeterli bulmuştur. Bunun yanında Kaya ve Bacanak (2013), nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniğiyle yürütülen araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının, kendilerini fen okuryazarlığı yönünden oldukça yeterli gördüğü sonucuna ulaşmıştır.

## Öneriler

Tüm bulgular bütünsel olarak göz önünde bulundurulduğunda şu öneriler getirilebilir:

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının *karakter ve değerler* boyutu altında ekolojik dünya görüşünü geliştirmek amacıyla, çevre eğitimi derslerinin disiplinler arası bir yaklaşımla (biyoloji, sosyoloji ve coğrafya) yürütülmesi sağlanabilir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının *karakter ve değerler* boyutu altında sosyobilimsel sorumluluk davranışlarını daha fazla geliştirmek amacıyla, fen bilgisi öğretmenliği programında seçmeli dersler açılabilir ya da mevcut olan derslerin içeriğine, kazandırılması beklenen özelliklere ilişkin etkinlikler eklenebilir.
- Bilimsel araştırma projeleri biriminin desteklediği bu araştırma, nicel yaklaşım kullanılarak yürütülmüştür. Ancak araştırmada istatistiki bölge birimlerinin, öğrencilerin evrensel fen okuryazarlık düzeyini farklılaştırma nedenlerini ortaya çıkaracak nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılabilir.

*Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Türkiye İstatistikî Bölge Birimlerine Göre Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyi başlıklı* çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.



## Kaynakça

- Akçay, S. ve Pekel, F. O. (2017). Öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevresel duyarlılıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 16(3), 1174-1184.
- Anagün, Ş. S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 84-102.
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bacanak, A. ve Gökdere, M. (2009). Investigating level of the scientific literacy of primary school teacher candidates. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 1-10.
- Balkan Kıyıcı, F., Atabek Yiğit, E. ve Darçın, E. S. (2014). Doğa Eğitimi ile öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerindeki değişimin ve görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 17-27.
- Başaran, M. (2005). sınıf öğretmeni adaylarının bilgi okuryazarlıklarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 163-177.
- Berkowitz, M. W. ve Simmons, P. (2003). Integrating science education and character education. In D. L. Zeidler (Ed.), *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues And Discourse in Science Education* (s. 117-138). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Boerwinkel, D.J., Knippels, M.J., & Waarlo, A.J. (2011). Raising awareness of presymptomatic genetic testing. *Journal of Biological Education*, 45(4), 213-221.
- Bora, N. D., Aslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44.
- BouJaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: the case of lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156.
- Can, Ş. (2007). Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri üzerine bir çalışma. *21. Ulusal Kimya Kongresi konferansı*, 23-27 Ağustos 2007, Malatya.
- Can, Ş. ve Öner, E. (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin, Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi, *VII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 2-4 Mayıs 2007, Çanakkale, 794-797.
- Canbaz, N. (2010). *Yetişkin eğitimi kurslarına devam eden kadın kursiyerlerin teknoloji okuryazarlığı eğitim ihtiyacını belirleme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Chin, C. C. (2005). First year preservice teachers in taiwan—do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science? *International Journal of Science Education*, 27(13), 1549-1570.
- Choi, K., Lee, H., Kim, S.W. & Krajeck, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in south korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670-697.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2015). *Karar Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*. (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çelik, C. ve Can, Ş. (2017). Intercultural adaptation and validity study: universal science literacy scale (USLS). *Universal Journal of Educational Research* 5(12), 2125-2136.
- Çepni, S., Ayvaci, H. Ş. ve Bacanak, A. (2012). *Bilim teknoloji toplum ve sosyal değişim* (5. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çoklar, A. N. ve Şahin, Y. L. (2014). Öğrencilerin gözüyle teknoloji okuryazarlığı: nedir, neredeyiz, aile ve çocuklar için neler yapmalı? *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(2), 27-34.
- Dani, D. (2009). Scientific literacy and purposes for teaching science: a case study of lebanese private school teachers. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 289-299.
- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a catholic girls' school. T. D. Sadler (Eds.). *Socio-scientific issues in the classroom* (pp. 313-345). New York: Springer Dordect.

- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583–599.
- Demirkaya, H. (2006). Çevre eğitiminin Türkiye’deki coğrafya programları içerisindeki yeri ve çevre eğitimine yönelik yeni yaklaşımlar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 207-222.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Doğan, Y. ve Yılmaz, M. (2013). Yapılandırmacı programın öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı yapma rolü ve programın uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Mustafa Kemal University Graduate School of Social Sciences*, 10 (23), 119-129.
- Duban, N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilmesine ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 3(2), 162–174.
- Duran, M. ve Bekdemir M. (2013). Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısıyla görsel matematik başarısının değerlendirilmesi. *Pegem Journal of Education & Instruction/Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(3), 27-40.
- Duruk, Ü. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- EARGED (2007). *PISA 2006 uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal ön rapor*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Erdoğan, M. N. ve Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(4), 2889-2904.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A. S. & Nicolich, M. (2014). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549–580.
- Foster, J. S. & Shiel-Rolle, N. (2011). Building scientific literacy through summer science camps: a strategy for design, implementation and assessment. *Science Education International*, 22(2), 85-98.
- Glynn, S. M. & Koballa, T. R. (2006). Motivation to learn college science. Mintzes, J.J. ve William, H. L. (Ed.), *Handbook of college science teaching*. Arlington VA: National Science Teachers Association Press.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407–416.
- Huyugüzel Çavaş, P. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Jenkins, E. W. & Nelson, N. W. (2005). Important but not for me: students’ attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science & Technological Education*, 23(1), 41-57.
- Karatekin, K. ve Aksoy, B. (2012). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies*, 7(1), 1423-1438.
- Kaya, M. ve Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri: fen okuryazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Education Faculty*, 21, 209-228.
- Kılıç Bağcı, G., Haymana, F. ve Bozylmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- Kurbanoglu, S. ve Akkoyunlu, B. (2001). Öğrencilere bilgi okuryazarlığı becerilerinin kazandırılması üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 81–88.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71–94.
- Laugksch, R. C. & Spargo, P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American association for the advancement of science. *Public Understanding of Science*, 5(4), 331–359.

- Lederman, N. G., Antink, A. & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: a pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science and Education*, 23, 285–302.
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301-311.
- Manhart, J. J. (1997). *Scientific literacy: factor structure and gender differences*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Graduate College of The University of Iowa, Canada.
- Millar R. & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London, UK: King's College.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus Online*, 112(2), 29–48.
- Miller, J. D. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science*, 7(3), 203–223.
- Miller, J. D. (2002). Civic scientific literacy: a necessity in the 21st century. *FAS Public Interest Reports*, 55(1), 3-6.
- Mun, K., Lee, H., Kim, S.W., Choi, K., Choi, S.Y. & Krajcik, J.S. (2013). Cross-cultural comparison of perceptions on the global scientific literacy with Australian, Chinese, and Korean middle school students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 437-465.
- Mun, K., Shin, N., Lee, H., Kim, S. W., Choi, K., Choi, S. Y. & Krajcik, J. S. (2015). Korean secondary students' perception of scientific literacy as global citizens: Using global scientific literacy questionnaire. *International Journal of Science Education*, 37( 11), 1739-1766.
- National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224–240.
- OECD, (2004). *Learning for tomorrow's world. first results from PISA 2003*. Paris: Programme for International Student Assessment.
- Özdem, Y., Çavaş, P., Çavaş, B., Çakıroğlu, J. ve Ertepinar, H. (2010). An investigation of elementary students' scientific literacy levels. *Journal of Baltic Science Education*, 9(1), 6-19.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 7(3). 42-56.
- Özmuş, M. (2012). Upper primary school students' views towards scientific knowledge: An analysis for information literacy. *İlköğretim Online*, 11(3), 629-645.
- Özsoy Güneş, Z., Çingil Barış, Ç. ve Kırbaslar, F. G. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki. *Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education / Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1) 47-64.
- Rodrigues, A. & Oliviera, M. (2008). The influence of pupils' proficiency in the official school language in the assessment of scientific literacy, *European Educational Research Association Conference*, 10 - 12 September 2008, Sweden.
- Sarıbaş, D. (2015). Investigating the relationship between pre-service teachers' scientific literacy, environmental literacy and life-long learning tendency. *Science Education International*, 26(1), 80-100.
- Shamos, M.H. (1995). *The myth of scientific literacy*, New Brunswick-New Jersey: Rutgers University Press.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(6), 2327-2348.
- Topdemir, H.G. ve Ünat, Y. (2013). *Bilim Tarihi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tunç Şahin, C. ve Say, Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 223–240.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(2), 233-256.
- Ulutaş, Ö. (2009). *An investigation of pre-service elementary science teachers' scientific literacy level and their attitudes towards science*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Wei, B. & Thomas, G. P. (2006). An examination of the change of the junior secondary school chemistry curriculum in the china: in the view of scientific literacy. *Research in Science Education*, 36, 403–418.

- Wilkinson, J. (1999). Quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399.
- Yetişir, M. İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz S., Dericioğlu T., Elliott I. A., Özden M. S. (2007). Kalkınma Birliklerinden Kalkınma Ajanslarına Yönelirken, 12. *Ulusal Bölge Bilimi Planlama Kongresi*, İstanbul.

## Extended Summary

### Introduction

The question “What is science?” is a question on whose answer scientists have had difficulty in agreeing for ages. The reason for not agreeing on a common definition of science is the fact that science has a multifaceted and dynamic structure that is constantly evolving and does not have a limit on the issues that it covers (Doğan, Çakıroğlu, Bilican and Çavuş, 2012). The rapid development of science and technology in the nineteenth century, called the information age, brought many changes in the structure of societies and made education obliged to keep up with this rapid development. In particular, after the 1950s, administrations of many countries have seen scientific knowledge as the key to the future economic race and attempted to raise the knowledge and skills of the individuals who formed the society (Rodrigues and Oliveira, 2008). With the 21st century, states feel the need to follow the rapid developments in science and technology and to keep up with them. Information societies have attached great importance to these developments for the benefit of their future. Countries that find this important want to train and educate their young people as individuals who are constantly in change and development, who follow science, are aware of innovations and developments, who think about how these developments will contribute to them and who can put them into practice (Özdem, Çavaş, Çavaş, Çakıroğlu and Ertepinar, 2010). Each country has determined certain criteria to educate their citizens in compliance with their own cultures and sociological structures and national policies and thus set a target student profile. Students with this profile are called literate individuals. It is thought that especially one of the literacy types, science literacy, can play a very important role for individuals to gain a better understanding of their environment, to maintain their lives more meaningfully by establishing a relationship between science and everyday life, to contribute to scientific culture and to increase the development level of their society by taking an active role in the society. For this reason, the training of science literate individuals through science education programs has become the priority of many countries around the world (Turgut, 2007).

### Method

The purpose of the current study is to determine the universal literacy level of pre-service science teachers attending different Turkish statistical regional units and to determine the effect of the statistical regional unit, gender and grade level variables on the universal science literacy level. The current study was conducted on 1088 (54.2%) first-year students and 920 (45.8%) fourth-year students; a total of 2008 students, enrolled at the science teaching departments in the education faculties of 20 universities located in 12 different statistical regions of Turkey in the spring term of 2015-2016 academic year. As the data collection tool, the 48-item “Globally Scientific Literacy Questionnaire” (GSLQ) developed by Mun et al. (2015) and adapted to Turkish by Çelik and Can (2017) was used. In the GSLQ scale, the sub-dimensions of *Cognitive Habit*, *Science as Human Endeavour and Metacognition and Self-control* have 13 items each while the sub-dimension of *Character and Values* has 9 items.

### Results and Discussion

The findings of the current study have revealed that the participating pre-service teachers’ levels of universal science literacy are high in four sub-dimensions. This shows that the pre-service science teachers are universal science literates with high affective characteristics. Chin (2005) concluded that pre-service classroom and science teachers’ basic literacy level is satisfactory in the sub-dimensions of *the nature of science*, *science-technology-society* and *content knowledge*. There is some research in the literature reporting that pre-service science teachers’ science literacy level is medium (Bacanak,

2002; Ulutaş, 2009). On the other hand, their literacy level for the sub-dimension of *characters and values* was found to be lower than the other sub-dimensions and their literacy level for the sub-dimension of *science as human endeavor* was found to be higher than the others. More clearly, the pre-service teachers seem to be more sophisticated in terms of more effective use of scientific knowledge in the process of decision-making, selecting and problem solving while less sophisticated in terms of ecological world view/social and moral conscience and social-scientific responsibility. The study conducted by Chin (2005) in which pre-service teachers' science literacy level was found to be high in the sub-dimensions of the nature of science and science-technology-society concurs with the current study reporting high level of science literacy in relation to the subject of the characteristic of science and society/scientific knowledge.

When the findings are evaluated in terms of the Turkish statistical regional units, it is seen that the universal literacy levels of the students from the education faculties of the universities located in Western Marmara, Central Anatolia and Western Black Sea regions are low in all the sub-dimensions in general while the universal literacy levels of the students from the education faculties of the universities located in Eastern Marmara, Mediterranean and Middle Eastern Anatolia are generally high in all the sub-dimensions.

Moreover, the gender was found to have a significant effect on the sub-dimensions of *character and values and science as human endeavor* and this effect is in favor of the female participants. The reason proposed for this in the literature is that female pre-service teachers have higher interest in and curiosity about science courses than male pre-service teaches. Mun, Lee et al. (2013) conducted a study on a total of 646 students; 198 students from Australia, 230 students from China and 218 students from South Korea, by using the universal literacy scale. Their findings revealed that the female participants are better at accepting criticism, paying attention to group objectives and establishing empathy with nature and human beings than the male participants. Finally, the grade level was found to have a significant effect on the sub-dimensions of *character and values* and *metacognition and self-control* and this effect is in favor of the fourth-year students. This is highly promising for the 2013 and 2018 science curriculums.