



Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okur-Yazarı Bireylere Ve Bu Bireylerin Yetiştirilmesine İlişkin Görüşleri¹

Nil Duban
AKÜ Eğitim Fakültesi
nily@aku.edu.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okur-yazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilebilmesi için alınması gereken önlemlere ilişkin görüşlerini almaktır. Bu amaçla nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan anket yoluyla 2009-2010 öğretim yılında Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 70 son sınıf öğrencisinin görüşüne başvurulmuştur. Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmış ve güvenilirlik %92 olarak hesaplanmıştır. Ölçme aracından elde edilen veriler, nitel araştırma yöntemlerinde yer alan analiz tekniklerinden betimsel analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve teknoloji okur-yazarlığı, fen ve teknoloji okur-yazarı birey, sınıf öğretmeni adayları.

Opinions of Primary School Teacher Candidates About Science and Technology Literate and Education These Individuals

Abstract

In this study, primary school teacher candidates' opinions regarding to the science and technology literates and educating these individuals are defined based on their responses to the open-ended questions. One of the purposive sampling methods, criterion sampling method was used in this study. In the fall term of the 2009-2010 academic year, 70 teacher candidates that enrolled at the department of Primary School Education at Mersin University as volunteers were asked to report their opinions. For the reliability of the study, using Miles and Huberman's (1994) formula, it was calculated as %92. The data of this study were analyzed through descriptive analysis techniques as one of the qualitative analysis techniques.

Keywords: Scientific literacy, science and technology literates, teacher candidates.

Giriş

Yeryüzünde yaşamaya başlayan ilk insanlar, çevrelerini inceleyip araştırmışlar, onunla etkileşerek gereksinimlerini giderecek kaynakları bulmaya ve yaşamlarını kolaylaştıran ya da güçleştiren varlık ve olayları keşfetmeye çalışmışlardır. Böylece, bir takım bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmaya başlamışlardır. İlk insanlar edindikleri bu davranışları ve onlara dayalı olarak geliştirdikleri teknolojileri, aynı gereksinimleri duydukça tekrar tekrar kullandıkları gibi, onları, toplumun aynı gereksinimleri duyan diğer bireyelerine de öğretmeye başlamışlardır.

¹ Bu çalışma, 20-22 Mayıs 2010 tarihleri arasında düzenlenen 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü olarak sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

Böylece, toplumu oluşturan bireyler arasında bilgi ve teknoloji alışverişi başlamış ve giderek toplumdaki bütün bireylerin gerektiğinde kullanabileceği ortak bilgilerle teknolojiler birikimi oluşmaya yüz tutmuştur (Çilenti, 1988, s. 3).

Yüzyıllar içerisinde yapılan birçok keşif ve buluşla birlikte bilim ve teknolojiye büyük değişiklikler ve gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle 1900'lü yılların başından itibaren maddenin gözle görülen makro yapısından kuantum anlayışlı mikro (atom ve atom altı parçacıklar) boyuttaki yapısına hızla geçilmiştir. Bunun sonucunda çok duyarlı algılayıcılar (sensörler), elektronik tümleşik (entegre) devreler, bilgisayarla üç boyutlu görüntüleme, moleküler mühendislik, genetik mühendisliği ve nükleer enerji gibi teknolojiler doğmuştur. Üretilen bilgi miktarı arttıkça ona dayalı teknolojiler de hızla artmıştır (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Oysa toplum, bilim ve teknolojinin nimetlerinden yararlanırken, bilim ve teknoloji toplum için yeni sorunlar ya da bir takım zorunluluklar da getirmektedir. Bunlardan bazıları; sağlık, enerji, doğal kaynakların tükenmesi, çevre sorunları gibi çeşitlilik göstermektedir. Bu sorunların çözümü ve hızlı değişen dünyaya uyumun sağlanabilmesi için, bireylerin fen bilimlerine ve teknoloji kullanma becerisine sahip olmaları gerekmektedir (Soylu, 2004). Bunu sağlayabilmenin temel koşulu da fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirmektir. Fen ve teknoloji okur-yazarlığı toplumdaki tüm vatandaşların en temel düzeyde bazı bilimsel kavramları, olguları anlayabilmesi ve açıklayabilmesi ve teknolojik gelişmeleri izleyip yaşamında kullanabilme becerisine sahip olabilmesidir. Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını algılar; temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlar ve bunları uygun biçimlerde kullanır.

Günümüzde her alanda yaşanan gelişme gibi bilgi alanında da hızlı bir gelişme yaşanmaktadır. Her an yeni bilgiler ortaya çıkarılmakta ve mevcut bilgi birikimi hızla artmaktadır. Bu nedenle, fen ve teknoloji okur-yazarı bir birey ortaya atılan bilgilerden hangisinin kuvvetli kanıtlarla desteklendiğini ve hangisinin yalnızca kuramsal olduğunu belirleyebilmeli ve fenin doğasının sürekli değişebildiğinin farkında olmalıdır (Çepni, 2005). Böylece fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmeye, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin olabilmektedir. Sözü edilen fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin sahip olması önerilen temel özellikler kısaca şöyle sıralanabilir (Bybee ve arkadaşları, 1991; Akt: Yetişir, 2007):

- Modern bilimin doğasını, bilimsel açıklamanın doğasını, bilimin olasılık ve sınırlarını anlar.
- Teknolojinin doğasını, sorunlar karşısında geliştirilen teknolojik çözümlerin doğasını anlar.
- Fen ve teknolojinin içinde geliştikleri kültürün ürünleri olduğunu anlar.
- Fen ve teknolojinin etkilerinin ve rolünün kültürlere göre değişiklik gösterdiğini anlar.
- Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler çeşitli konularda verdikleri kararları bilimsel ve teknolojik bilgi ve süreçlere dayandırır.

Toplumların kültürlerinin ancak fen, matematik ve teknoloji ile yayılması mümkündür. Fen okur-yazarlığı sayesinde batıl inançların önüne geçilmektedir. Fen okur-yazarlığının gelişmesinde toplumun her kesiminin anlayabileceği dilde yazılmış dergiler, kitaplar, filmler, fen müzeleri, fen merkezleri etkili olmaktadır. Fen okur-yazarlığı; sorumlu vatandaş olmayı, sağlam

bir ekonomi kurulmasını, küresel sağlığın korunmasını, önemli konularda hızlı ve doğru karar verebilmeyi, bilimsel araştırma ve ilerlemelere karşı olumlu tutum içinde olmayı sağlar (Şahin, 2007; MEB, 2005; Temizyürek, 2003). Bu nedenle demokratik, çağdaş ve sanayi toplumlarının gereksinim duyduğu vatandaşlar fen ve teknoloji okur-yazarı olan bireylerdir.

Fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenler büyük bir sorumluluğa sahiptir. Bu sorumluluğun sağlıklı bir biçimde yerine getirilebilmesi için de ön koşul öğretmenlerin kendilerinin fen ve teknoloji okuryazarı olmasıdır. Bu nedenle öğretmenler fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin temel özelliklerine sahip olup, gerekli davranışları sergileyebilmelidirler.

Öğretmenler gerek kendilerini gerekse öğrencilerini fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetiştirirken bir takım görev ve sorumluluklara sahiptirler. Bunları şöyle özetlemek olanaklıdır (Bacanak, 2002; Çepni ve Bacanak, 2002; Işık Terzi, 2008):

- Öğretmenler kendilerini fen ile ilgili alanlarda çok iyi hazırlamalıdır.
- Fenin doğasını, fen eğitimi ve sınıftaki rollerini tam olarak anlamalıdır.
- Bilimsel ve teknolojik bilgiyi sunma kadar, öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmelerine de yardım etmelidirler.
- Toplumu etkileyen mevcut teknolojiyi sürekli izlemeli ve kendisi için gerekli olanları kullanabilmelidirler.
- Öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmeye yardımcı olmalıdırlar.
- Öğrencilerine kişisel ve toplumsal karar alma sürecinde etkin katılımlarını destekleyecek deneyimler kazandırmalıdırlar.
- Öğrencilerin fene karşı olumlu tutum kazanmalarını sağlamalıdırlar.
- Öğrencileri günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri fenle ilgili konularda önemli kararlar vermelerini sağlayacak ortamlara sokmalıdırlar.
- Öğrencilerine fen-teknoloji-toplum etkileşimlerini öğrenmeleri için fırsatlar sağlamalıdırlar.
- Öğrencilerine fen ile ilgili okuma yeteneği kazandırmalıdırlar.
- Öğrencilerine yazılı ve görsel basından fenle ilgili gelişmeleri izleme alışkanlığı kazandırmalıdırlar.

Fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirme görevini yerine getirebilmeleri için öğretmenlerin hizmet öncesinde bu konuda yeterli düzeyde eğitilmiş olmaları büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda gerek mesleğe başlamadan önce adayların ne derece fen ve teknoloji okuryazarı olduklarını belirleyebilmek gerekse eğitim fakültelerinde verilen eğitimin bu duruma etkisini ortaya çıkarabilmek adına araştırma yapmak gerekmektedir.

Alan yazına bakıldığında ülkemizde öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyini belirlemeye yönelik birçok araştırmanın yapıldığı görülmektedir (Bacanak, 2002; Çepni ve Bacanak, 2002; Macaroğlu-Akgül, 2004; Chin, 2005; Yetişir, 2007; Derman ve diğerleri, 2008; Işık Terzi, 2008; Bacanak ve Gökdere, 2009). Bu araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların genellikle nicel yöntemlerle yapıldığı ve fen ve teknoloji okur-yazarlık düzeyini ölçmeye odaklandığı dikkat çekmektedir. Oysa, öğretmen adaylarının fen okur-yazarı bireylere ilişkin görüşünü almanın yanında bu bireyleri yetiştirecek olan öğretmenlere ve fakültelelere düşen görevlere yönelik beklentilerini de ortaya çıkarmak bir takım sorunların çözümünde önemli olabilir. Bu düşünceden hareketle araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji

okur-yazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilebilmesi için alınması gereken önlemlere ilişkin görüşlerini almaktır.

Yöntem

Tarama modeline göre desenlenen bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okur-yazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilebilmesi için alınması gereken önlemlere ilişkin görüşleri açık uçlu sorulara verilen yanıtlar yoluyla toplanan verilere dayalı olarak betimlenmiştir.

Katılımcılar

Bu araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir. Araştırmacı seçilen durumlar bağlamında doğa ve toplum olaylarını ya da olgularını anlamaya ve bunlar arasındaki ilişkileri keşfedip açıklamaya çalışır. Ölçüt örnekleme kullanılan araştırmalarda da gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar ya da durumlardan oluşturulabilir. Bu durumda örneklem için belirlenen ölçütü (temel nitelikleri) karşılayan birimler örnekleme alınırlar (Büyüköztürk ve diğerleri, 2009; Patton, 2002).

Bu araştırmaya katılacak öğretmen adaylarının seçiminde, adayların fen bilimlerine ait alan derslerini ve fen öğretimi dersini almış ve mezun duruma gelmiş Sınıf Öğretmenliği 4. sınıf öğrencisi olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu temel ölçüt uyarınca, 2009-2010 öğretim yılında Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 76 son sınıf öğrencisinin gönüllülük esasına göre görüşüne başvurulmuştur. Ancak eksik doldurulan anketler örneklemin dışına alınmış ve 70 öğretmen adayının verileri analiz edilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırma verileri, Ekim 2009 tarihinde araştırmaya gönüllü olarak katılan öğretmen adaylarından toplanmıştır. Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okur-yazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilebilmesi için alınması gereken önlemlere ilişkin görüşlerini almak amaçlanmıştır. Bu bağlamda, araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek üzere, toplam dört adet açık-uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı hazırlanmıştır.

İç geçerliği sağlamak için açık uçlu sorulardan oluşan anket yedi uzmana verilmiş ve uzmanların incelemeleri sonucu sorulara son şekli verilmiştir. Daha sonra, bu soruların işlevliğini ölçebilmek için on öğretmen adayı üzerinde pilot çalışma yapılmıştır. Soruların açık ve anlaşılır olup olmadığını, verilen yanıtların sorulan soruların yanıtlarını yansıtıp yansıtmadığını belirlemek amacıyla araştırmacıyla birlikte üç alan uzmanı, pilot uygulama sonuçlarını incelemiştir. Bu çalışmanın sonunda, soru maddelerinin iç geçerliği saptanmıştır. Açık-uçlu soruların istenilen verileri sağladığı kanısına varılarak ölçme aracı örneklem kapsamında yer alan öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarına hazırlanan ölçme aracı yoluyla şu sorular yöneltilmiştir:

1. Sizce fen ve teknoloji okur-yazarlığı ne demektir? Tanımlar mısınız?
2. Fen ve teknoloji okur-yazarı bireylerin özellikleri nelerdir?



3. Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirebilmek için öğretmenlere düşen görevler nelerdir?

4. Fen ve teknoloji okur-yazarı öğretmen yetiştirmek için eğitim fakültelerine düşen görevler nelerdir?

Uygulama sonrasında, öğretmen adaylarının açık-uçlu sorulara verdikleri yanıtlar hem araştırmacı hem de araştırmacı dışında bir öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen veriler ışığında oluşturulan tema ve alt temalar kapsamında “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan konular tartışılmış; birinci ve ikinci sorunun yanıtlarının ortak tema ve alt temalar altında toplanması kararı alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır.

$$\text{Güvenirlik} = \text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})$$

Hesaplama sonucunda araştırmacının güvenilirliği % 92 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir.

Verilerin analizi

Bu çalışmada, toplanan veriler, nitel araştırma yöntemlerinde kullanılan analiz tekniklerinden betimsel analiz tekniğine göre çözümlenmiştir. Betimsel analizin amacı, ham verilerin okuyucunun anlayabileceği ve isterlerse kullanabileceği bir biçime sokulmasıdır. Betimsel çözümlemede elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip yorumlanır ve bulguların sunumunda doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Altunışık ve diğerleri, 2001; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Uygulanan form önce birden yetmiş kadar numaralandırılmış, daha sonra verilen yanıtlar betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular

Araştırmada öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen sorulara verdiği yanıtlardan elde edilen bulgular, temalar ve alt temalar altında öğretmen adaylarının yanıtlarından doğrudan alıntılar yapılarak verilmiştir. Doğrudan alıntılarda frekansı yüksek olan görüşlere daha çok yer verilmiştir. Ayrıca katılımcılara kod isim vermek yerine kod numaraları kullanılmıştır.

Öğretmen Adaylarının “Fen ve teknoloji okur-yazarı bireylerin özellikleri nelerdir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Öğretmen adaylarına ilk soru olarak “Fen ve teknoloji okur-yazarı bireylerin özellikleri nelerdir?” sorusu yöneltilmiş, bu sorunun yanıtına ilişkin öğretmen adaylarının sahip olduğu düşünceler ile frekans dağılımları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Öğretmen adaylarının “Fen ve teknoloji okur-yazarı bireylerin özellikleri nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtlar

Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Okur-Yazarlığı ve Bu Bireylerin Özellikleri Konusundaki Düşünceleri

	<i>f</i>
(a) Bilimsel farkındalığa sahiptir,	
a.1. Bilimsel konularla günlük yaşam arasında bağlantı kurar	24
a.2. Bilim ve teknoloji ile ilgili konuları anlar	20



a.3. Bilimsel kavramları bilir	19
a.4. Bilimsel yöntemlerle ilgili becerilere sahiptir	9
a.5. Bilimsel bilgiye sahiptir	9
a.6. Bilimsel kitaplar okur	6
a.7. Bilimsel konulara merak duyar	4
(b) Teknolojik gelişmeleri izler ve teknolojiyi kendi yaşamında kullanır,	18
(c) Doğaya karşı duyarlıdır,	11

Çizelge 1’de görüldüğü gibi öğretmen adayları fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin; bilimsel farkındalığa sahip olduklarını, teknolojik gelişmeleri izleyip teknolojiyi kendi yaşamlarında kullandıklarını ve doğaya karşı duyarlı insanlar olduklarını düşünmektedirler. Öğretmen adaylarından tümü fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin bilimsel farkındalığa sahip olduğunu düşünürken, 18’i bu bireylerin teknolojik gelişmeleri izlediklerini ve teknolojiyi kendi yaşamlarında kullandıklarını belirtmiştir. Adayların 11’i de fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin doğaya karşı duyarlı insanlar olduğunu ifade etmiştir.

Fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin bilimsel konuları anlayan, günlük yaşamla ilişkilendiren ve teknolojiyi kullanan insanlar olduğunu düşünen öğretmen adaylarından biri (38) “*Fen ve teknoloji okuryazarlığı; fen ve teknoloji ile ilgili kavramları, terimleri bilmek, teknolojinin yaşamdaki yerinin farkında olmaktır. Bu bireyler teknolojik değişimleri ve yenilikleri takip eder ve teknolojiyi günlük yaşamında kullanır.*” diyerek, bir başka öğretmen adayı ise (15) “*Fen ve teknoloji okuryazarlığı günlük yaşamda kullandığımız, hayatımızı kolaylaştıran teknolojik ürünlerin nasıl çalıştığı, ne gibi fen olaylarından yararlandığını bilerek bu ürünleri kullanabilme becerisidir.*” sözleriyle görüşünü dile getirmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin bilimsel farkındalığa sahip olduğunu düşünen öğretmen adaylarından biri ise (44) “*Fen ve teknoloji okuryazarlığı; doğa olaylarını, fen ile ilgili konuları, teknolojik gelişmeleri anlayıp yorumlayabilmek ve bu konular hakkında bilgi sahibi olmak demektir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler okuduğunu anlayabilen, meraklı, bilimsel araştırmalara ilgi duyan, çevresindeki olayları iyi gözlemleyebilen, araştırma yapabilen bireylerdir.*” biçimindeki sözleriyle görüşünü açıklamıştır. Fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin bilimsel bilgiye ve bilimsel tutumlara sahip olduğunu, bilimsel yöntemleri kullanabildiğini ifade eden öğretmen adaylarından biri de (7) “*Çevresinden, doğadan ve teknolojik gelişmelerden haberdar olan ve bu konular hakkında araştırmalar yapan, yaptığı araştırmaları karşılaştığı sorunlarda kullanan, fen ve teknoloji alanında yeni ürünler ortaya koymaya çalışan, nesnel, bilimsel, tarafsız, sistematik çalışan bireyler fen ve teknoloji okuryazarıdır.*” diyerek düşüncesini dile getirmiştir.

Fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin teknolojik gelişmeleri izlediğini ve teknolojiyi kendi yaşamında kullandığını dile getiren öğretmen adaylarından biri (33) “*İnsanların teknolojik gelişmeleri takip etmesi, teknolojiyle ilgili kavramları anlaması ve bu teknolojik ürünleri kullanabilmesi fen ve teknoloji okuryazarı olduğunu gösterir.*” sözleriyle, bir diğeri ise (19) “*Fen ve teknoloji okuryazarlığı fen ve teknoloji ile ilgili düşünmek, teknolojiye ve fene ilgi duymakla ilgilidir. Bu bireylerin özelliği teknolojik gelişmeleri takip etmesi ve günlük yaşamına uygulamasıdır. Bu bireyler günlük yaşamın getirdiği sorunlara pratik çözümler bulur.*” diyerek düşüncesini ifade etmiştir.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin doğaya karşı duyarlı olduklarını belirtmişlerdir. Bu görüşte olan öğretmen adaylarından biri (12) “*Doğaya ve çevreye karşı*



duyarlı, doğada olup bitenleri anlamlandırabilen, çevresindekileri yorumlayabilen, teknolojik gelişmeleri anlayabilen, farkında olduklarını uygulayabilen bireyler fen ve teknoloji okuryazarıdır.” sözleriyle düşüncesini belirtmiştir.

Öğretmen Adaylarının “Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirebilmek için öğretmenlere düşen görevler nelerdir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Öğretmen adaylarına “Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirebilmek için öğretmenlere düşen görevler nelerdir?” sorusu yöneltilmiş, bu sorunun yanıtına ilişkin öğretmen adaylarının sahip olduğu düşünceler ile frekans dağılımları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Öğretmen adaylarının “Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirebilmek için öğretmenlere düşen görevler nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtlar

Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Okur-Yazarı Bireyler Yetiştirebilmek İçin Öğretmenlere Düşen Görevler Konusundaki Düşünceleri	f
(a) Fen öğretimini en iyi biçimde gerçekleştirmeli,	
a.1. Yapılandırmacı kuramdan yararlanmalı	26
a.2. Fen ve teknoloji dersini günlük yaşamla ilişkilendirmeli	22
a.3. Öğrencilerin bizzat deney ve gözlem yapmalarını sağlamalı	19
a.4. Derslerde ilgi çekici materyaller kullanmalı	6
a.5. Derslerde laboratuardan yararlanmalı	4
a.6. Ders kitabına bağlı kalmamalı	2
(b) Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve tutumlarını geliştirmeli,	
b.1. Öğrencilerin meraklarını teşvik etmeli	13
b.2. Öğrenciler araştırma yapma konusunda güdülenmeli	10
b.3. Fen ve teknoloji dersini sevdirmeli	10
b.4. Öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmesini sağlamalı	6
b.5. Bilimsel araştırma yöntemlerini öğretmeli	6
(c) Öğrencilere fen ile teknoloji arasındaki ilişkiyi kavratmalı	
c.1. Öğrencileri fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel kavramlarla tanıştırmalı	8
c.2. Öğrencilere teknolojik ürünlerin kullanımını öğretmeli	6
c.3. Yeni teknolojilerden öğrencileri haberdar etmeli	5
c.4. Fen ve teknolojiye duyulan gereksinimi kavratmalı	5
(d) Alan bilgisini artırmalı,	7
(e) Çevreye ve doğaya karşı duyarlı olmalı	6
(f) Öğretmen kendisini fen ve teknoloji okuryazarı birey haline getirmeli	4

Çizelge 2’de görüldüğü gibi öğretmen adayları fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi için öğretmenlerin fen öğretiminin en iyi biçimde gerçekleştirmesi gerektiğini, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve tutumlarını geliştirmeye çalışmasını; öğrencilere fen ile teknoloji arasındaki ilişkiyi kavratmasının önemli olduğunu, alan bilgisini artırması, çevreye ve doğaya karşı duyarlı olması ve öğretmenin kendisini fen ve teknoloji okuryazarı birey haline getirmesi gerektiğini düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının tümü fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi için öğretmenlerin fen öğretiminin en iyi biçimde gerçekleştirmesi gerektiğini düşünürken, 45’i öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve tutumlarını geliştirmesi gerektiğini belirtmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyleri yetiştirmek için öğretmene düşen

görevler konusunda öğretmen adaylarının 24'ü öğrencilere fen ile teknoloji arasındaki ilişkinin kavratılması gerektiğini, 7'si öğretmenin alan bilgisini artırması gerektiğini, 6'sı doğaya ve çevreye duyarlı olunmasını, 4'ü öğretmenin kendisinin fen okuryazarı olması gerektiğini ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının çoğu fen ve teknoloji okuryazarı bireyleri yetiştirirken öğretmenlerin fen öğretiminde yapılandırmacı kuramdan yararlanması gerektiğini ifade etmiştir. Bu konuda öğretmen adaylarından biri (56) *“Yapılandırmacı yaklaşıma yeterince önem verilmelidir. Bireylere sorumluluk alma duygusu tatırılmalı teknik işlere önem verilmeli, deney, araştırma, gözlem sayıları artırılmalı ve öğrenciler daha aktif hale getirilmelidir.”* diyerek görüş belirtmiştir. Öğretmen adaylarının birçoğu fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmek isteyen öğretmenlerin fen ve teknoloji dersini günlük yaşamla ilişkilendirerek işleminin ve deneylerle desteklenmesinin yarar sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu görüşe sahip olan öğretmen adaylarından biri (50) *“Ders konularında günlük yaşantıya yer verilmeli. Yani öğrenci sadece öğretmen dediği için değil, o bilginin doğruluğunu kendisi yaşayıp gördüğü için bilmelidir. Bunun için deneyler yapılmalı ve bilimsel alandaki çalışmalardan öğrenciler haberdar edilmelidir.”* demiş, bir diğeri ise (47) *“Feni öğrencilere yaşatarak öğretmeli, günlük hayatla bire bir örnekler verilmeli ve ilişkiler kurulmalı. Öğrenciler deneysel etkinliklerle bilgiyi keşfetmeli ve yaşamalıdır.”* biçiminde görüşünü belirtmiştir.

Öğrencilerin fene yönelik tutumlarının ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmeye katkı sağlayacağını düşünen öğretmen adaylarından biri (10) *“Öncelikle öğrencilerin fen ve teknoloji dersini sevmelerini sağlamalıyız. Bunun için yakın çevrelerinden, doğadan onlara örnekler sunarak bu dersten korkmamalarını sağlamalıyız. Ezberci eğitimden uzak durarak onların yaparak-yaşayarak öğrenmeleri için çaba göstermeliyiz.”*sözleriyle, bir başkası (44) *“Öğretmen, öğrencilerin fen ve teknoloji konusunda merak duymalarını ve sevmelerini sağlamalı, onları öğrenmeye güdülemeli, fen ve teknolojinin günlük yaşamdan bir parça olduğunu örnekler vererek açıklamalıdır.”* diyerek, bir diğeri ise (12) *“Öğrenmeye istekli bireyler olmaları için motivasyon sağlanmalı, bilimsel araştırmanın önemini ve yöntemlerini öğretmeli, öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarını önemseyerek programın gereklerini yerine getirmelidir.”* sözleriyle düşüncesini dile getirmiştir.

Fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirecek olan öğretmenlerin öğrencilere fen ile teknoloji arasındaki ilişkiyi kavratması gerektiğini düşünen öğretmen adaylarından biri (21) *“Öğrencilere teknolojiyi tanıtmak ve yararlarını ve yararlarının yanında zararlarını da öğretmek onları bilinçlendirmek gerekir. Fen bilimlerinin önemini öğrencilere kavratmak da gerekir.”* biçimindeki sözleriyle, başka bir öğretmen adayı ise (33) *“Öğrencilere teknoloji hakkında bilgi sunmak, teknoloji hakkında araştırma ödevleri vermek, teknolojiyi takip etmelerini sağlamak gerekir.”* diyerek düşüncesini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının bir kısmı öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirme konusunda verimli olabilmesi için alan bilgisinin iyi olması ve öncelikle kendisinin fen ve teknoloji okuryazarı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu adaylardan biri (38) *“Öncelikle öğretmenler fen ve teknoloji okuryazarı olmalıdır. Ayrıca kendilerini alan bilgisinde de geliştirmeleri gerekmektedir. Öğretmen öğrencisine örnek olmalıdır. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyde bulunması gereken özelliklere sahip olmalıdır. Eğitim öğretimde fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgileri uygun yöntemlerle öğrenciye aktarmalıdır.”* sözleriyle, başka bir öğretmen adayı ise (57) *“Öncelikle öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarı olmaları*



gerekmektedir. Öğretmenler her konuda donanımlı olmalıdır. Öğretmenler bu konuda yeterince eğitilmelidir.” diyerek görüşünü belirtmiştir.

Öğretmen Adaylarının “Fen ve teknoloji okur-yazarı öğretmen yetiştirmek için eğitim fakültelerine düşen görevler nelerdir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Öğretmen adaylarına son olarak “Fen ve teknoloji okur-yazarı öğretmen yetiştirmek için eğitim fakültelerine düşen görevler nelerdir?” sorusu yöneltilmiş, bu sorunun yanıtına ilişkin öğretmen adaylarının sahip olduğu düşünceler ile frekans dağılımları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Öğretmen adaylarının “Fen ve teknoloji okur-yazarı öğretmen yetiştirmek için eğitim fakültelerine düşen görevler nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtlar

Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Okur-Yazarı Öğretmen Yetiştirmek İçin Eğitim Fakültelerine Düşen Görevler Konusundaki Düşünceleri

	f
(a) Fen öğretimi dersi verimli hale getirilmeli,	
a.1. Ders tamamen uygulamalı olmalı	20
a.2. Yapararak – yaşayarak öğrenme sağlanmalı	10
a.3. Değişik etkinlikler yoluyla dersler zevkli hale getirilmeli	9
a.4. Araştırma – inceleme stratejileri kullanılmalı	8
a.5. Öğrenci merkezli yöntemlerin kullanımı öğretilmeli	7
a.6. Derslerde projeler yürütülmeli	6
a.7. İnceleme gezileri yapılmalı	3
(b) Laboratuvarlar işlevsel hale getirilmeli,	
b.1. Bireysel kullanım için bol araç – gereç kullanılmalı	15
b.2. Deneylerle fen konularının nasıl anlatılacağı öğretilmeli	8
(c) Öğretmen adayları fen ve teknoloji konularında donanımlı hale getirilmeli,	13
(d) Öğretim elemanları donanımlı olmalı,	13
(e) Fen konularıyla günlük yaşam bağlantısı kurulmalı	9
(f) Öğretmen adaylarının sınav kaygısı ortadan kaldırılmalı,	7

Çizelge 3’te görüldüğü gibi öğretmen adayları fen öğretimi dersinin etkili ve verimli bir biçimde işlenmesini, laboratuvarların daha işlevsel kullanılmasını, öğretmen adaylarının donanımlı olacak biçimde yetiştirilmesini, öğretim üyelerinin kendi alanında iyi yetişmiş olmasını, fen konularıyla günlük yaşamın ilişkilendirilmesini ve sınav kaygısının ortadan kaldırılması gerektiğini düşünmektedirler. Fen ve teknoloji okur-yazarı öğretmen yetiştirmek için eğitim fakültelerine düşen görevler konusunda; öğretmen adaylarından 63’ü fen öğretimi dersinin verimli hale getirilmesi gerektiğini, 23’ü laboratuvarların işlevsel hale getirilmesinin iyi olacağını, 13’ü öğretmen adayları fen ve teknoloji konularında donanımlı hale getirilmesi gerektiğini, 13’ü öğretim elemanlarının donanımlı olması gerektiğini, 9’u fen konularıyla günlük yaşam arasında bağlantısı kurulması gerektiğini, 7’si ise öğretmen adaylarının sınav kaygısının ortadan kaldırılmasının yararlı olacağını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının çoğu fen öğretimi dersinin uygulamalı hale getirilmesini önermiştir. Bu adaylardan biri “Öğretmen adaylarını teorik bilgiden çok uygulama yapmaya yönlendirmek gerekir çünkü öğretmen adayları mezun olduğunda iyi bir uygulama görmediği için öğrencilere de bir şeyler öğretemiyor. Dersler daha çok sınav ve not kaygısıyla geçtiği için kalıcı bir



öğrenme olmuyor.” (48) sözleriyle görüşünü dile getirmiştir. Bir başka aday (36) “Eğitim fakültelerinde yaptığımız şey sadece sunum yapmak ve bu sunumlardan hocaların bize not vermesi. Ben 4. sınıf öğrencisi olduğum halde öğretmenlik mesleğimde bu dersi nasıl anlatacağım diye düşünüyorum. Burada gördüğümüz çok farklı. Bu dersin çocuğa göre nasıl indirgeneceği bize gösterilmedi. Sadece sunum yaptım. Bence sunum yapmak yerine çocuğa nasıl öğreteceğimiz gösterilmeli. Burada öğretilenlerle okuldaki uygulamalar çok farklı.” diyerek, bir başkası ise (10) “Ezberci eğitimden uzak öğrencinin aktif olduğu dersler daha kalıcı oluyor. Derslerin özellikle fen ile alakalı derslerin uygulamaya dayalı olmasının bizler için daha kalıcı ve yararlı olacağını düşünüyorum.” biçimindeki ifadesiyle görüşünü ortaya koymuştur.

Laboratuvarların işlevsel hale getirilmesi konusunda öğretmen adaylarından biri “Öğrencilere bütün fen ve teknolojik araç ve gereci göstermek lazım. Öğrencilere bunların nasıl kullanılacağını öğretmeliler.” (24) derken, bir başka öğretmen adayı ise “Fen ve teknoloji laboratuvarlarında malzemelerin eksiksiz yer alması ve öğretmen adaylarına daha fazla bireysel çalışma imkanı verilmesi gerekir.” (25) sözleriyle görüşünü ifade etmiştir.

Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının fen ve teknoloji konularında donanımlı hale getirilmesi gerektiğini belirten katılımcılardan biri (38) “Eğitim fakültelerinde fen ve teknoloji öğretimi dersine gereken önem verilmelidir. Öğretmen adayları fen ve teknoloji okuryazarı olacak kadar donanımlı yetiştirilmelidir.” derken, bir başka katılımcı ise “Fen ve teknoloji okuryazarı öğretmenleri yetiştirmek için fakülteler öğretmen adaylarına her türlü imkanı sağlamalı, onların gözlem ve deney yaparak kendilerini geliştirmelerine fırsat vermelidir” (44) diyerek düşüncesini dile getirmiştir. Hem uygun teknolojinin kullanılması hem de bu teknolojilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi gerektiğine inanan adaylardan biri (30) “Eğitim fakülteleri verilen eğitim sırasında kullanılan araç ve gereçlerin sayısının artması, her öğretmen adayının teknolojiyle tanışıp bunu kullanması ve öğrendiklerini yaşamın bir parçası haline getirmesi sağlanmalıdır.” sözleriyle düşüncesini belirtmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilmesine ilişkin görüşlerinin belirlendiği bu çalışmada, öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin taşıması gereken temel özellikler hakkında bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin bilimsel kavramları bilmesi, bilim ve teknoloji ile ilgili konuları anlaması ve bilimsel konulara merak duyması gerektiğine olan inançları, Miller (1983), Martin (1997) ve Bybee'nin (1997) fen okuryazarı bireylerin içerik bilgisi, beceriler ve fene yönelik tutumlar gibi özelliklere sahip olması gerektiği konusundaki ifadeleriyle benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin teknolojik gelişmeleri izlemesi ve teknolojiyi kendi yaşamında kullanması gerektiğine ilişkin görüşleri, Bauner'in (1996) fen okuryazarı bireylerin özelliklerine yönelik, fen ve teknoloji arasındaki ilişkileri ve bunların birbirleri üzerindeki etkilerini anlaması gerektiğine ilişkin yaklaşımıyla benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin bilimsel yöntemlerle ilgili becerilere sahip, teknolojik gelişmeleri izleyen ve teknolojiyi kendi yaşamında kullanan bireyler olması gerektiğine ilişkin görüşleri, Hughes'in (1997) fen okuryazarı bireylerin bilimsel araştırma yöntemlerine ait becerilere sahip olma ve fen ve teknolojiyle ilgili bilgi ve becerilerini kişisel yaşamlarında uygulayabilmesi gerektiği konusundaki görüşüyle örtüşmektedir.



Yapılan bu araştırmada öğretmen adayları fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenlere düşen görevler hakkında görüşlerini belirtmişlerdir. Araştırmanın fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmek için başta öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarı olması gerektiğine ilişkin bulgusu, Çepni ve Bacanak'ın (2002) öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarı olması durumunda gelecek neslin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinde etkili olacağı ifadesi ile benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilebilmesi için öğretmenlerin fen öğretimini en iyi biçimde gerçekleştirmeleri gerektiği konusundaki görüşleri, Derman ve arkadaşlarının (2008) yaptıkları çalışmada ulaştıkları fen ve teknoloji okuryazarlığında verimli bir öğretmen olmanın önem taşıdığına ilişkin bulgularıyla örtüşmektedir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirebilmek için öğretmenlerin fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi öğrencilerine kavratması gerektiği konusundaki görüşleri, Bacanak (2002), Çepni ve Bacanak (2002) ve Işık Terzi'nin (2008) öğretmenlerin bilimsel ve teknolojik bilgiyi sunma, öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmelerine yardım etme, mevcut teknolojiyi sürekli izleme ve kendisi için gerekli olanları kullanabilme konusunda öğrencilere destek olması gerektiği ile ilgili açıklamalarıyla benzerlik göstermektedir.

Bu araştırmada öğretmen adayları fen ve teknoloji okuryazarı öğretmenlerin yetiştirilebilmesi için fakültelere düşen görevler hakkında bir takım önerilerde bulunmuşlardır. Bu konuda öğretmen adayları fen öğretimi dersinin etkili ve verimli bir biçimde işlenmesini, laboratuvarların daha işlevsel kullanılmasını, öğretmen adaylarının donanımlı olacak biçimde yetiştirilmesini, öğretim üyelerinin alanında yeterli donanıma sahip olmasını, fen konularıyla günlük yaşamın ilişkilendirilmesini ve sınav kaygısının ortadan kaldırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın sonuçlarına dayanılarak şu öneriler getirilebilir:

- Fen ve teknoloji okuryazarlığı ile ilgili öğretmen adayları ayrıntılı bir biçimde bilgilendirilebilir.
- Fen öğretimi derslerinde fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmek için neler yapılabileceği tartışılabilir.
- Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel tutumlarının gelişmesini destekleyecek çeşitli etkinlikler düzenlenebilir.
- Derslerde teknoloji kullanımının önemi vurgulanıp, teknoloji sınıflarından üst düzeyde yararlanılabilir.
- Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarını geliştirebilmek için gereken önlemler alınmalıdır.
- Eğitim fakültelerinde görev yapan öğretim elemanları fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin özelliklerine sahip olma konusunda kendilerini geliştirmelidir.

Kaynakça

- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E. & Bayraktaroğlu, S. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Adapazarı: Sakarya Kitabevi.
- Bacanak, A. (2002). A study about the evaluation of the science student teachers' scientific literacy and application of science-technology-society course, Unpublished Master Thesis, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey.



- 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*, Volume 10, Issue 1, Article 7.
- Bauner, K.L. (1996). An analysis of attitudes regarding scientific literacy among students and faculty in the department of biological sciences, PhD thesis, Idaho state university.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 4. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (1997) Achieving scientific literacy-From purposes to practices Heinemann , Portsmouth, NH
- Chin, C-C (2005). First-year Pre-service Teachers in Taiwan—Do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science?, [*International Journal of Science Education*, 27;13.](#)
- Çepni, S. (2005). Bilim, fen, teknoloji ve eğitim programlarına yansımaları. *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (Üçüncü Baskı). Çepni, S. (Ed.). Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Çepni, S., & Bacanak, A. (2002). “A Study On Determining Mathematics Student Teachers’ Scientific Literacy”, Education: Changing times, changing needs, First International Conference on Education, Faculty of Education Eastern Mediterranean University, May 8-10, Gazimagusa, Turkish Republic of Northern Cyprus.
- Çilenti, K. (1988). *Fen bilgisi öğretimi*. Özer, B. (Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Derman, A., Doğu, S. ve Gödek-Altuk, Y. (2008). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleriyle ilgili algıları. *8th International Educational Technology Conference (IETC 2008) Proceedings* Eskişehir, Turkey, 6-9 May 2008.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor Kitabevi.
- Hughes, M. A. (1997). Using expert opinion to guide item selection to for an instrument to measure 5th grade students’ understanding of the nature of scientific knowledge. *AETS conference*, Ohio.
- Işık Terzi, C. (2008). İlköğretim I. kademedede fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile I. kademedede fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçların karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla: Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Macaroğlu-Akgül, E. (2004). Teaching scientific literacy through a science technology and society course: Prospective elementary science teachers’ case. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3, 4.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary Science methods: A Constructivist Approachs*.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: Aconceptual and empirical review. *Dasedalus*, 112, 2; 29-48.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu. (4-5. sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Miles, M. B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook*. (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.



- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, Calif: Sage Publications, Inc.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar. Keşif yoluyla öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şahin, F. (2007). *Fen eğitimi nedir? Nasıl olmalıdır?. İlköğretimde Alan Öğretimi*. Ed: A. Oktay ve Unutkan, Ö. P. İstanbul: Morpa Yayınları, s: 189-206.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yetişir, M. İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara: gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (2. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.