

FEN ve TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ DÜŞÜNCELERİ: FEN OKURYAZARI BİREY YETİŞTİRMEDE ÖĞRETMENİN YERİ

Science and Technology Teacher Candidates' Views: The Role of Teachers to Educate Individuals as Scientific Literate

Mert KAYA¹
Ahmet BACANAK²

Özet

Bu çalışmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile ilgili görüşleri tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen ve Teknoloji öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim gören ve ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilen 5 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmadaki veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Mülakattan elde edilen bulgular NVIVO 9.0 programında kodlanarak anlamlı hale getirilmiştir. Mülakat analiz bulgularına göre, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile ilgili bilgisi olmasına karşın fenle ilgili görsel ve yazılı yayın takip etmedikleri, fen okuryazarlığını geliştirmede en önemli etkenin fen bilgisi öğretmeni olarak gördükleri, öğretim programının fen okuryazarlığını geliştirmede yeterli olduğunu fakat fen okuryazarlığının üst seviyelerini kazandırmak için programda değişiklik yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Öğretim programının geliştirilmesi ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin görsel ve yazılı takip etmesinin sağlanması gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen Okuryazarlığı, Fen ve Teknoloji Öğretmen Adayları, Nitel Araştırma, NVIVO 9.0

Abstract

The purpose of this study is to identify the teacher candidates' views on scientific literacy concept. In this study, the phenomenology method was used. The sample group, which is selected through the criterion sampling method, included five teacher candidates enrolled in Science and Technology Teaching program of Faculty of Education in Amasya University in 2012-2013 academic year. In this study, the data was collected with semi-structured interview form which was developed by the researcher. The obtained data from the interviews were coded by using NVivo 9.0 software program. According to the findings of the interview analysis, even though science and technology teacher candidates have a knowledge about scientific literacy they do not follow the visual and written publication about science. Furthermore, they see the science teacher as the most important factor in developing the scientific literacy and they believe the curriculum is sufficient

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, mertkaya0548@gmail.com

² Yrd.Doç.Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya, ahmetbacanak@gmail.com

to improve science literacy but some changes must be necessary in the program to rise the level to the upper levels of science literacy. At the end of the study, some suggestions were made.

Key Words: Scientific Literacy, Science and Technology Teacher Candidates, Qualitative Research, Nvivo 9.0

GİRİŞ

Günümüzde toplumu oluşturan bireylerin hızla değişen bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeleri anlayabilmeleri ve ayak uydurabilmeleri için “fen okuryazarı” olmaları gerekmektedir (Şimşek ve Belhan, 2012). Bu nedenle gelişmiş ülkeler vatandaşlarını fen okuryazarı olarak yetiştirmeye önem vermektedirler.

Fen okuryazarlığı terimi ilk kez 1958 yılında Paul Hurd (1958) ve Mc Curdy (1958) tarafından kullanılmıştır (Akt; De Boer, 2000). Rusya'nın Sputnik' i uzaya fırlatmasının sonra Amerika başta olmak üzere tüm ülkeler bilimsel bilginin stratejik rolünün farkına varmışlar ve bilimsel yarışta kaybetmemek için bilime gerekli destek sağlamışlardır (Laugksch, 2000). Daha sonraki yıllarda fen okuryazarlığı fen eğitiminin ortak vizyonu haline gelmiş ve ABD (AAS), İngiltere ve Kanada (OME, 2005) gibi ülkelerin eğitim programlarında yenileme çabasına girmişlerdir (Haymana, Bağcı-Kılıç ve Bozyılmaz, 2008). Ülkemizde ise bu süreç 1997 yılında üniversite ders programlarının değiştirilmesi ile başlamış ve 2004 yılındaki ilköğretim programları değişikliği ile devam etmiştir (Bacanak ve Gökdere, 2009). Bu bağlamda 2004' te uygulamaya konan “Fen ve Teknoloji Dersi'nin amacı, “ bireysel farklılıkları ne olursa olsun her bir öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek” olarak belirlenmiştir (MEB, 2005).

Fen okuryazarlığın amaç ve standartlar belirlenmesine rağmen, üzerinde uzlaşılmış ortak bir tanım bulunmamaktadır. Bu yüzden zamanla çeşitli tanımlar ortaya çıkmıştır (Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2008). Hurd (1998:410)'a göre fen okuryazarlık; “kişisel, sosyal, siyasal, ekonomik sorunlar ve yaşamında karşılaşılabileceği muhtemel konularla ilgili olarak bilim hakkında rasyonel düşünme için gerekli bir sivil yetkinliktir.”. Bybee (1999)'ye göre fen okuryazarlık bireyin fen ve teknolojiyi anlamalarını geliştirme olarak tanımlanmıştır. De Boer (2000) ise fen okuryazarlığını bilimsel gelişmelerdeki hızlı değişimin ve fennin geniş bir anlayışına sahip olma olarak nitelendirilmiştir.

Ülkemizde fen okuryazarlığı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından genel bir tanım olarak araştırma-sorgulama, etkili kararlar verebilme, problem çözebilme, kendine güvenme, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilme, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler olma, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olma gibi becerilerin birleşimi olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013).

Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmeleri için gereken bilgi, beceri, tutum ve değerleri geliştirebilmelerini etkileyecek önemli faktörlerden biri de öğretmendir (Yetişir ve Kaptan, 2007). İyi bir fen bilimleri öğretmeni öğrencilerine feni anlama ve okuma yeteneğini, feni anlama ve kullanma yeteneğini, fenle ilgili bir fikir ifade edebilme yeteneğini, çağdaş fenin bugününe ve geleceğine önem verme, demokratik karar vermeye katılım, fen-teknoloji ve toplumun birbirlerini nasıl etkilediğini anlama becerilerini kazandırmalıdır (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2009). Öğretmenlerin öğrencilerinde bu becerileri geliştirmek için fen okuryazarı olması ve öğrencilerin fen okuryazarlığını geliştiren etkinlikler ile ilgili bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesini bilimsel içerik açısından inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Bacanak, 2002; Kaptan ve Yetişir, 2008; Gökdere ve Bacanak, 2009; Özdemir, 2010). İlgili çalışmalarda öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri düşük seviyede çıkmış ve öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamakta zorluk çektikleri saptanmıştır. Bu nedenle fen okuryazar bireyler yetiştirecek öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına yönelik düşüncelerini alan ve öğretmenlere düşen görevlerin belirtilmesine yönelik nitel çalışmanın konu ile ilgili sorunları gidermede önemli katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının önemine yönelik görüşlerini ortaya koymaktır. Bu düşünceden hareketle aşağıdaki problemlere cevap aranacaktır.

- 1.Öğretmen adayları fen okuryazarlığını nasıl açıklamaktadırlar?
- 2.Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri nelerdir?
- 3.Öğretmen adayları fen okuryazarı bireyin özelliklerini nasıl nitelendirmektedirler?
- 4.Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerini etkileyen faktörler nelerdir?
- 5.Öğretmen adayları fen okuryazar bireyler yetiştirmede öğretmenin nasıl bir role sahip olduğunu düşünmektedirler?
- 6.Öğretmen adayları öğretim programını fen okuryazarlığı açısından nasıl görmektedirler?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma nitel araştırma paradigması içerisinde yer alan olgu bilim modeline göre desenlenmiştir. Olgu bilim farkında olunan ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olunmayan olgulara odaklanmaktadır (Çepni, 2010). Bu yöntem, aynı dünya ve kültürde yaşayıp-yetişen bireylerin aynı olayları farklı şekillerde algılayabiliyor ve yorumlayabiliyor olmasından dolayı öğrenimde bireysel farklılıkları ortaya koymasından dolayı etkilidir (Morton, 1986).

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu Amasya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde görev 4. sınıfta öğrenim gören 5 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Nitel araştırmalarda, örnekleme derinlemesine araştırabilmek için örneklem grubu küçüktür. Bu nedenle rastgele örneklem seçimi yerine, amaçlı örnekleme tercih edilir (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmanın amacına uygun olması için amaçlı örnekleme seçim yöntemlerinden olan ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Burada önceden hazırlanmış bir dizi ölçüt kullanılabilmesi gibi ölçütler araştırmacı tarafından da geliştirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma etiği çerçevesinde katılımcıların isimleri kullanılmamıştır. Bu nedenle katılımcı öğretmenler K₁, K₂, K₃, K₄, K₅ kodlarıyla isimlendirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama tekniği olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknik özel bir konuda derinlemesine soru sorma ve cevap eksik veya açık değilse tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı vermesi açısından avantajlıdır (Çepni, 2010). Görüşmeler öncesi yarı yapılandırılmış mülakat formunun üç uzman görüşü alınarak kapsam geçerliği sağlanmıştır ve son hali verilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat formu 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Ancak bu çalışmanın amacı kapsamında 5 sorunun analizi yapılmıştır.

Araştırmacının katılımcılarla bireysel olarak gerçekleştirdiği görüşmeler ortalama 35 dakika sürmüştür ve ses kayıt cihazıyla, katılımcıların onayı alınarak kaydedilmiştir. Görüşmelerden sonra kaydedilen veriler, metne dönüştürülmüştür. Daha sonra metinler katılımcılara verilerek, kayıtların yanlışsız ve eksiksiz olduğunun doğrulanması ve bu yolla verilerin güvenilirliği sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmada içerik analizi NVIVO 9.0 nitel veri analizi programı kullanılarak yapılmıştır. Bilgisayar destekli nitel analizi programı olan NVIVO araştırmacının kodları özel temalar altında toplamasına, çok sayıda örneklem verisini karşılaştırmasına, yapılan işlemlerin gerektiğinde hızlıca tekrarlanmasına veya düzeltilmesine, elde edilen sonuçlara istenildiği zaman ulaşılmasına, kodlar ve araştırmacının notları arasında ilişki kurmasına ve elde edilen verilerin model, matris, grafik veya rapor halinde özetlenmesine imkân veren bir programdır.

Görüşmelerden elde edilen ham veriler kodlama yapılarak, kodlar belirlenmiştir. Elde edilen kodlar literatür incelenerek anlamlı bir hale getirilmiştir. Araştırmacının amacına uygun olması için gereksiz kodlar çıkarılmış ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlara dayalı olarak NVIVO 9.0 programında matris, model ve grafikler oluşturulmuştur.

BULGULAR

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgular öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile ilgili görüşleri, fen okuryazar bireyler yetiştirmede öğretmenin sahip olduğu role ilişkin görüşleri ve öğretim programının fen okuryazarlığı açısından yeterliliği ile görüşleri olmak üzere üç başlık halinde incelenmiştir.

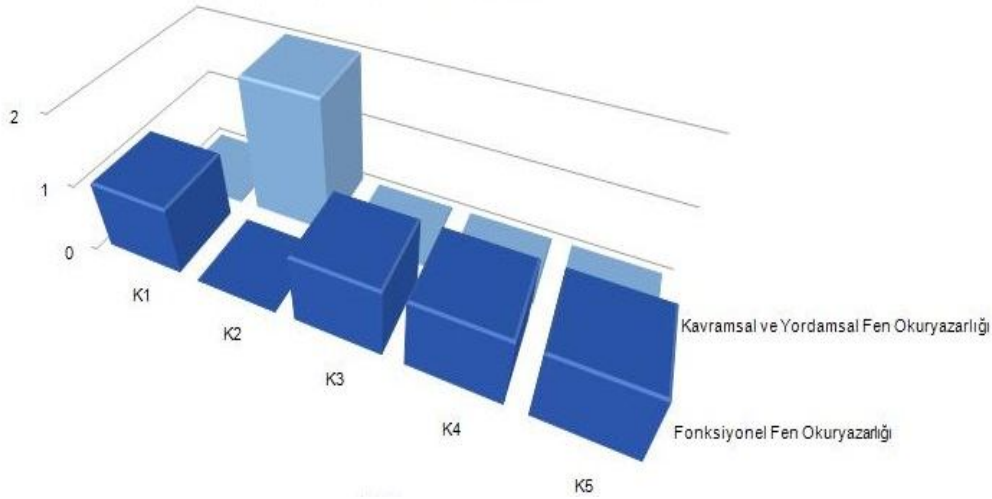
1.Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığı İle İlgili Görüşleri

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının büyük bir kısmı, fen okuryazarlığının fenle ilgili anahtar kavramlarını bilerek sorgulamalar yapabilme, çevresinde olup biten olayları takip etmek için bilimsel yöntemi kullanabilme ve aynı zamanda sahip olduğu bilgiyi kendi hayatına uygulayabilme olarak tanımlamışlardır. Konu ile öğretmen adaylarından K₁ ve K₃' ün fen okuryazarlığına yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir.

K₁: "...Fen okuryazarlığı bireyin hayatında araştırma ve sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme gibi becerilerini geliştirmesine ve yaşam boyu öğrenme çabası içerisinde almasına ve çevresindeki ve dünyada gerçekleşen olayları merak duygusunu gidermesinde fenle ilgili tutum, beceri, bunun gibi bilgilerin birleşimidir..."

K₃: "...Fen okuryazarı bir birey çevresini çok iyi şekilde tanıyan, doğayı tanıyan, çevresini bilen toplumu yakından ilgilendiren bilimi merak eden yeni şeyler yeni ürünler ortaya koymaya çalışan araştırmayı seven, çalışmayı seven, birçok şeyin farkında bilime yeni bir şeyler katmayı hedefleyen birisidir..."

Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerine yönelik kodlamalardan oluşturulan grafik Grafik 1' de verilmiştir.



Grafik 1. Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlık Seviyelerine Yönelik Görüşleri

Öğretmen adaylarının 4' ü kendisini fonksiyonel fen okuryazarı olarak görmekte iken 1 öğretmen adayı ise kendini kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olarak görmektedir. Konuyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden alınan doğrudan ifadelerden iki tanesi aşağıda verilmiştir:

K₂: "...Kendimi fen okuryazarı olarak görüyorum. Çünkü fen ve teknoloji öğretmen adayı olarak gerek çevremdeki ve Dünya'daki olaylar karşı merak duygum, olayların oluş biçimi, olaylara sebep olan etkenler beni en çok onlar cezbediyor. Yani olayların neden sonuç ilişkisi özellikle fen ile alakalı en çok beni cezbeden o..."

K₃: "...Tam diyemeyeceğim ama elimden geldiğince fen ve teknolojiye güncel bilgileri takip etmeye çalışıyorum. Fende ne gibi değişiklikler var, karşılaştığımız problemlerle doğadaki olayları nasıl karşılaşılabileceğime, çözebileceğime sorgulayarak neden sonuç ilişkisine bakarak analiz yapıyorum, kendimce bir şeyler yapmaya çalışıyorum ama tam olarak fen okuryazarı olduğumu düşünmüyorum..."

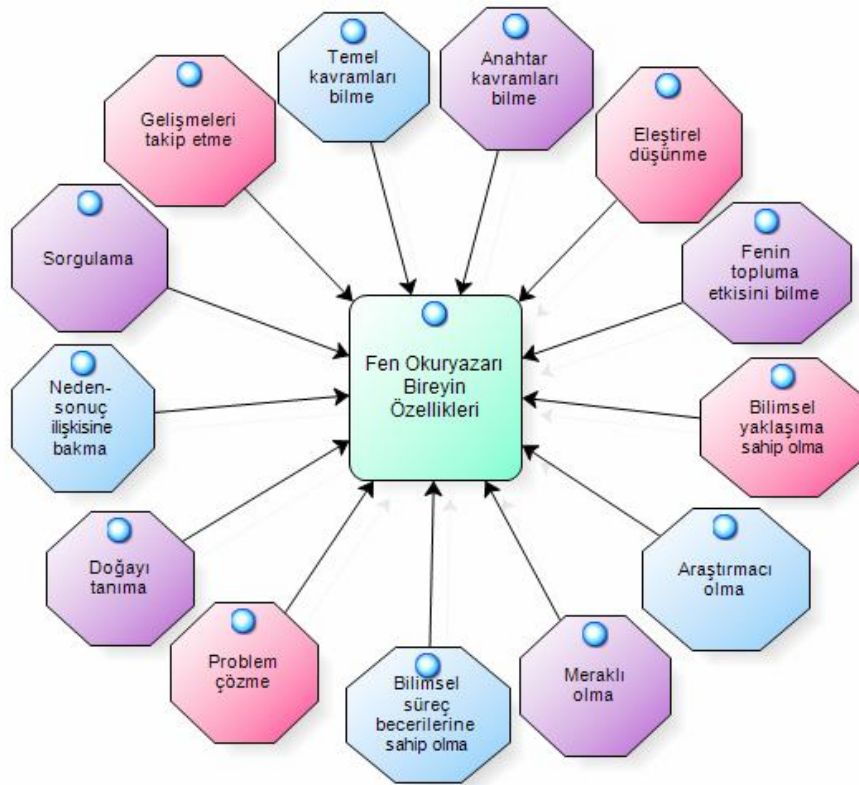
Fen okuryazarı bireyin özelliklerine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerine ait kodlamalardan oluşturulan matris Tablo 2' de, kodlama ve temalardan oluşan model ise Şekil 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazar Bireyin Özelliklerine Yönelik Görüşleri

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
1: Anahtar kavramları bilme	-	√	√	-	-
2: Araştırmacı olma	√	√	-	√	-
3: Bilimsel süreç becerilerine sahip olma	-	√	√	-	-
4: Bilimsel yaklaşıma sahip olma	-	-	√	-	√
5: Doğayı tanıma	√	√	-	√	√

6: Eleştirel düşünme	-	√	√	-	√
7: Fenin topluma etkisini bilme	-	-	-	√	-
8: Gelişmeleri takip etme	-	-	√	√	√
9: Meraklı olma	√	√	√	√	√
10: Neden-sonuç ilişkisine bakma	√	√	√	-	√
11: Problem çözme	-	√	√	-	√
12: Sorgulama	-	√	√	-	-
13: Temel kavramları bilme	-	-	√	√	-

Tablo 1’ de görüldüğü gibi öğretmen adayları fen okuryazar bireyin özellikleri ile ilgili olarak öğrencilerin tümü ortak görüşte birleşerek meraklı olmayı ifade ederken, 4’ü neden sonuç ilişkisine bakma, doğayı tanıma, 3’ü eleştirel düşünme, gelişmeleri takip etme, problem çözme, araştırmacı olma, 2’si fenle ilgili anahtar kavramları bilme, bilimsel süreç becerilerine sahip olma, bilimsel yaklaşıma sahip olma, sorgulama becerisi ve temel kavramları bilme olarak belirtirken 1 öğretmen adayı fenin topluma etkisini bilme olarak ifade etmişlerdir.



Şekil 1. Fen Okuryazar Bireyin Özelliklerine Yönelik Model

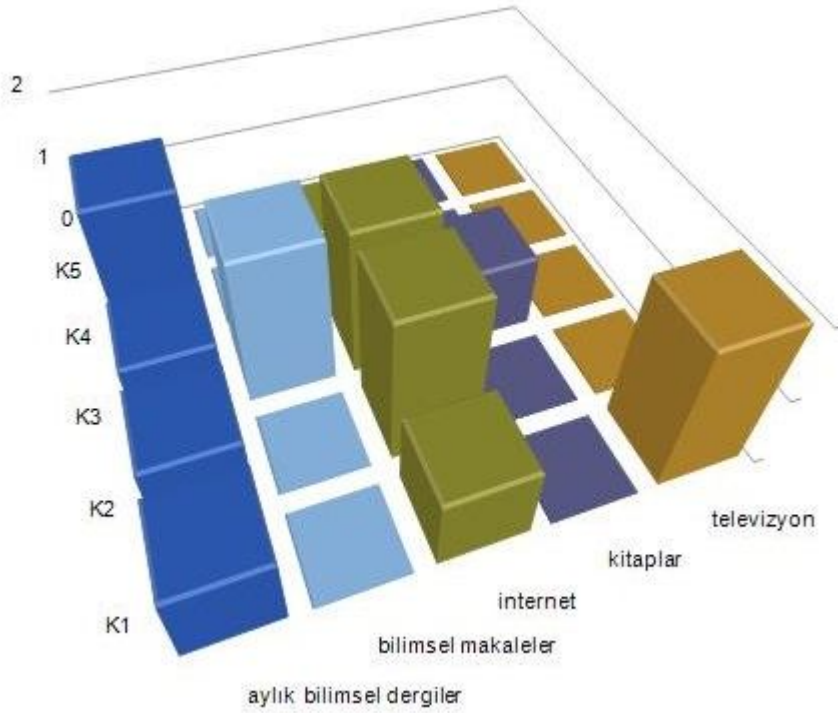
Fen okuryazarı bireyin özelliklerine yönelik öğretmen adaylarından alınan görüşlerden üç tanesi aşağıda verilmiştir.

K₂: "...Problem çözümede ve karar verme de üst seviyede, olayları olağan şekliyle değil de bunları sebep olan fenle alakalı veya teknoloji ile alakalı herhangi bir sebebinin olup olmadığını anlamaya çalışan bireylerdir..."

K₃: "...Fen okuyazarı bir birey çevresini çok iyi şekilde tanıyan, doğayı tanıyan, çevresini bilen toplumu yakından ilgilendiren bilimi merak eden yeni şeyler yeni ürünler ortaya koymaya çalışan araştırmayı seven, çalışmayı seven, birçok şeyin farkında bilime yeni bir şeyler katmayı hedefleyen birisidir..."

K₅: "...Eleştirel bakabilmelidir. Neden sonuç ilişkilerini kurabilmelidir..."

Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığını geliştiren etkinliklere yönelik görüşleri Grafik 2'de verilmiştir.

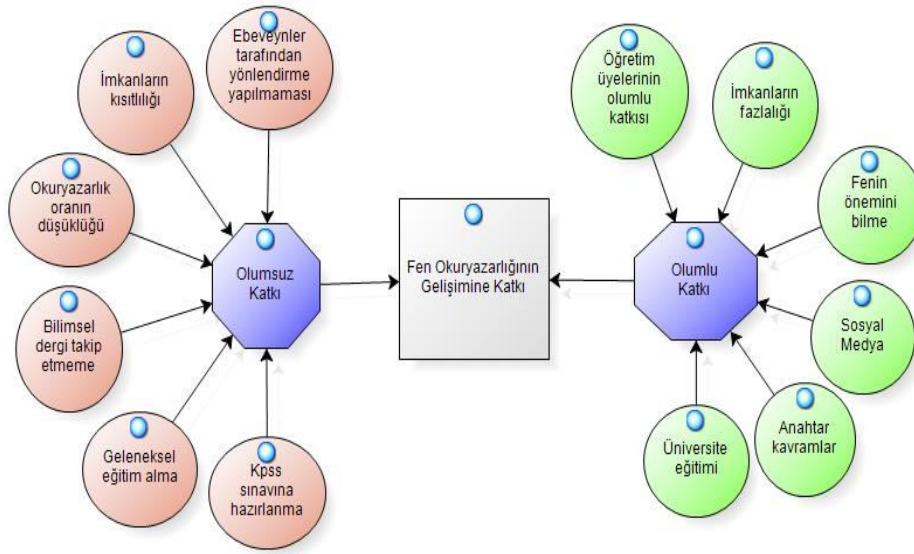


Grafik 2. Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığını Geliştiren Etkinliklere Yönelik Görüşleri Öğretmen adaylarının 5'i aylık bilimsel dergilerin, 3'ü internetin, 1'i internet, televizyon ve bilimsel makalelerin fenle ilgili gelişmeleri takip etmek için sürekli takip edilmesi gerektiğini, kendilerinin bunu sürekli yapmadıklarını belirtmişlerdir. Konu ile ilgili iki öğretmen adayından doğrudan alınan ifadelerin iki tanesi aşağıda verilmiştir:

K₃: "...Bilimsel dergileri sürekli olarak takip etmiyorum da makale özellikle bilimsel makaleleri incelemeye çalışıyorum..."

Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerine etki eden sebeplere yönelik görüşlerinden oluşturulan model Şekil 2 de verilmiştir.

K₄: “..Bilim teknik dergilerini takip etmek fen okuryazarlığı seviyesine artı getirir çünkü orda nasıl gelişmeler oluyor, fen alanıyla ilgili nasıl çalışmalar gelişmeler oluyor, bu konuda yardımcı olabilir...”



Şekil 2. Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlık Seviyelerine Etki Eden Sebeplere Yönelik Görüşleri

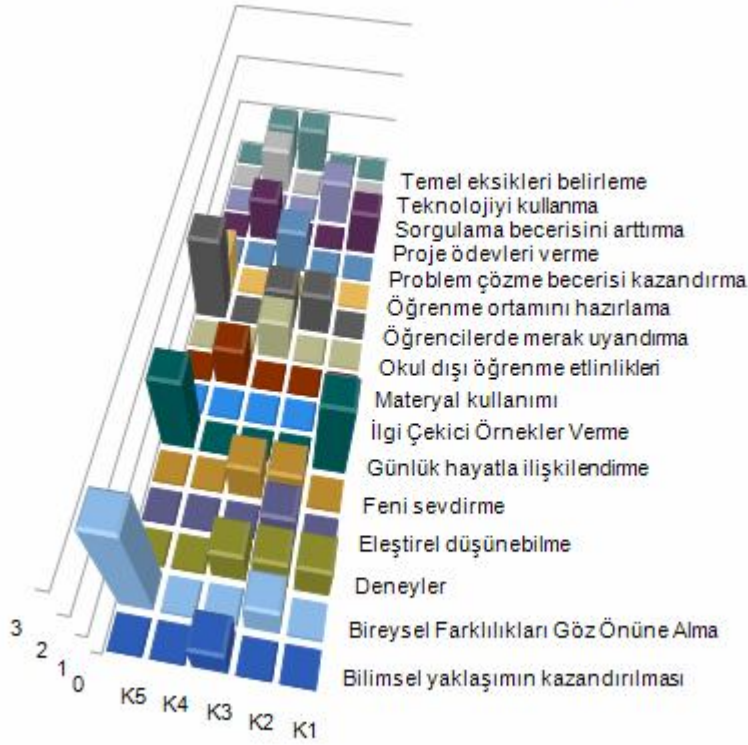
Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına etki eden faktörlere ait kodlamalar *Olumlu Katkı* ve *Olumsuz Katkı* temaları altında toplanmıştır. Buna göre *Olumlu Katkı* altında “*ebeveynler tarafından yönlendirme yapılmaması*”, “*imkânların kısıtlılığı*”, “*okuryazarlık oranının düşüklüğü*”, “*bilimsel dergi takip etmeme*”, “*geleneksel eğitim alma*” ve “*KPSS sınavına hazırlanma*” gibi kodlar yer alırken *Olumlu Katkı* teması altında “*öğretim üyelerinin etkisi*”, “*imkânların fazlalığı*”, “*fenin önemini bilme*”, “*sosyal medya*”, “*anahtar kavramlar*” ve “*üniversite eğitimi*” kodlamaları yer almıştır. Konu ile ilgili öğretmen adaylarından alınan doğrudan ifadeler aşağıda verilmiştir:

K₂: “... Bir şekilde bir şeyler bize gösterilmedi. Çevremize baktığımızda ortaokul seviyesine gitsek, ya da lise dönemine gitsek bize ‘yeni ürün ortaya koy, araştırma yap. yeni çalışmalar yap.’ gibi yönlendirilmedik. Orta seviyede olmamdaki en büyük neden hiçbir şekilde yönlendirme yapılmadı. Yani hocalarımız bizi araştırmaya yönlendirmedi, araştır, proje bul yap çalış demedi”

K₃: “...Üniversite ortamında yeni değişik ortamlar olduğu için olaylara çok geniş bir açıdan, çerçeveden bakabiliyorsunuz. İmkânlar çoğaldığı için yavaş yavaş fen okuryazarlığına bir adım daha yaklaştık, bunu daha doğrusu fen okuryazarlığını terim olarak bilmiyorduk ilk kez üniversitede duydum, daha çok öğrenmeye çalıştım daha bilimsel bilgilerle bunu desteklemeye çalıştım”

2.Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazar Bireyler Yetiştirmede Öğretmenin Sahip Olduğu Role İlişkin Görüşleri

Öğretmen adaylarının, bireylerin fen okuryazar bireyler yetiştirecek fen ve teknoloji öğretmenin sahip olması gereken özellikleri ile ilgili görüşleri Grafik 3’de verilmiştir.

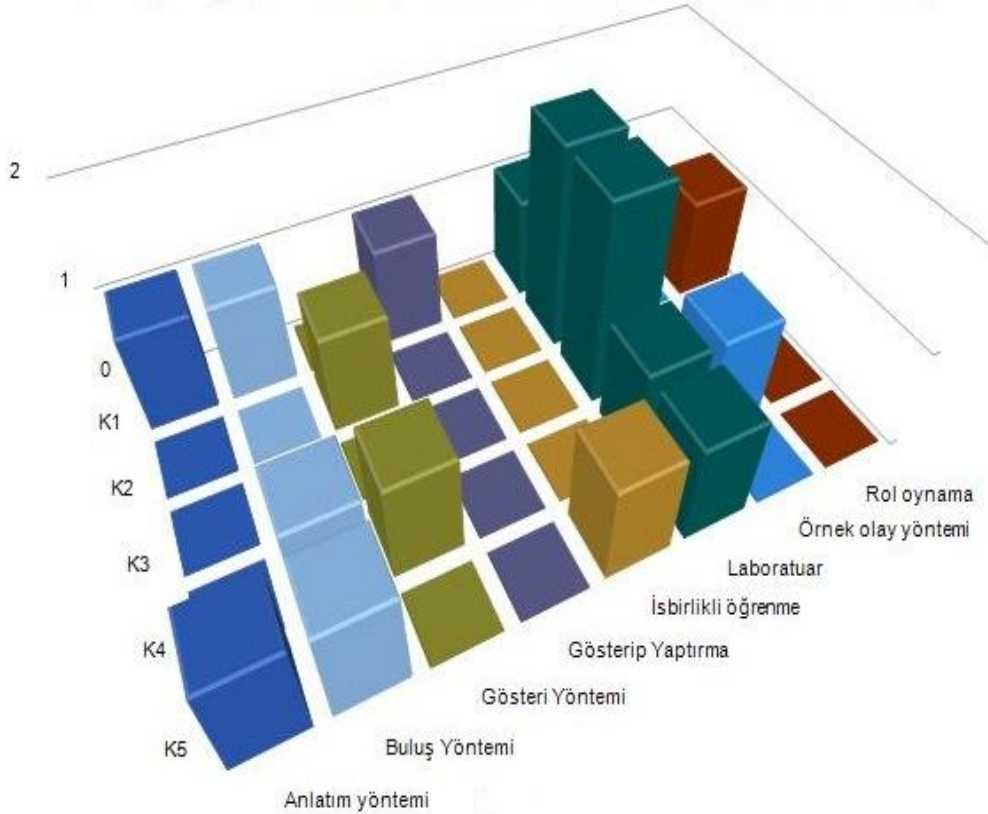


Grafik 3.Öğretmen Adaylarının İyi Derecede Fen ve Teknoloji Okuryazar Öğretmeni İle İlgili Görüşleri

Grafik 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının iyi derecede fen ve teknoloji okuryazar öğretmen özellikleri ile ilgili farklı görüşler bildirdiği bu görüşlerden deney yapma ve günlük hayatla ilişkilendirme konusunda görüşlerin yoğunlaştığı görülmektedir. Diğer öğretmen özelliklerinin bilimsel yaklaşımın kazandırılması, bireysel farklılıkları göz önüne alma, deneyler, eleştirel düşünebilme, feni sevdirmeye, ilgi çekici örnekler verme, materyal kullanımı, okul dışı öğrenme etkinlikleri, öğrencilerde merak uyandırma,

öğrenme ortamını hazırlama, problem çözme becerisi kazandırma, proje ödevleri verme, sorgulama becerisini artırma, teknolojiyi kullanma ve temel eksikleri belirleme yönünde olduğu Grafik 3' te görülmektedir.

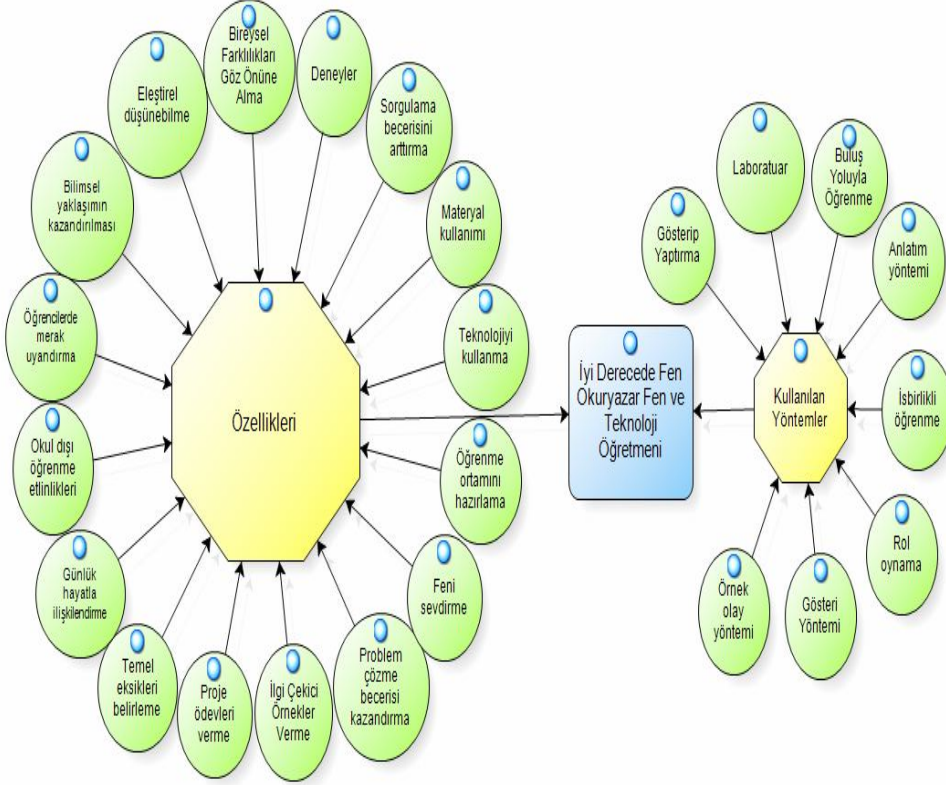
Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji öğretmenlerinin, öğrencilerin fen okuryazarlığını artırması için kullanması gereken yöntem ve tekniklere yönelik görüşleri Grafik 4'de verilmiştir.



Grafik 4. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlığını Geliştirmek İçin Kullanması Gereken Yöntem ve Tekniklere Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri

Grafik 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen okuryazarlığını arttırmak için öğretmenlerin kullanması gereken yöntem ve tekniklere yönelik görüşleri ile ilgili olarak öğretmen adaylarının laboratuvar yönteminde görüş birliğine vardığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının kullanılmasını önerdiği diğer yöntemler ise buluş yoluyla öğrenme, anlatım yöntemi, gösteri yöntemi, işbirlikli öğrenme, örnek olay yöntemi ve rol oynama yöntemi şeklinde görüş belirttikleri Grafik 4'te görülmektedir.

Fen okuryazar birey yetiştirmede öğretmenin sahip olduğu role ilişkin görüşlerden oluşturulan model Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazar Bireyler Yetiştirmede Öğretmenin Sahip Olduğu Role Yönelik Görüşlerine Yönelik Model

Fen okuryazar birey yetiştirmek için öğretmenin sahip olduğu role ilişkin öğretmen adaylarından alınan doğrudan ifadelerin üç tanesi aşağıda verilmiştir.

K₁: "...Ben şunu düşünüyorum. Konuları önce bir normal anlatılmalı daha sonra ilgi çekici şeyler verilmeli. Konusuna göre ilgi çekici şeyler kullanılmalı. Günlük hayattan örnekler verilmelidir. Mesela o gün sıvıların kaldırma kuvveti işleniyorsa gemi nasıl batmıyordur gibi örnekler verilmelidir. Kalıcılık artar..."

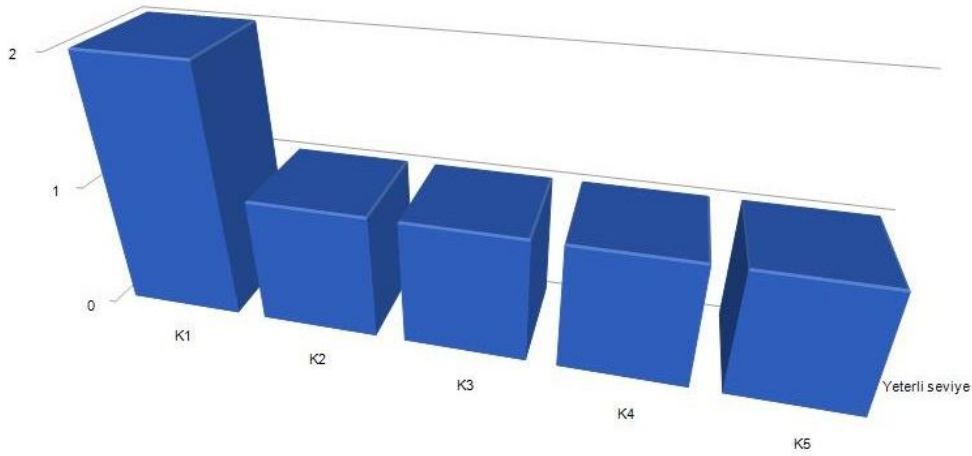
K₂: "...Zaten son 2004 teki değişiklik nedeniyle de öğretim programında değişiklik yapısalcı öğrenme kuramı ile ders işlememiz gerektiğini düşünüyorum. Yeni böyle bir sistem var. Bu sistemin gereğini yerine getirilmesi ve bu sistemin yapılabilmesi için etkin laboratuvar yöntemlerinin seçilmesi gerekiyor."

K₅: "...Öğretmen en başta bir rehberdir. Öğrenciyi yönlendirmesi gerekiyor ama doğru yönlendirmesi gerekiyor. Araştırmaya yönelik, öğrenciyi araştırmaya yönlendirmeli, öğrencilerin merak duygusunu geliştirmelidir"

“çünkü insanlar merak ettikleri şeyleri öğrenme gereksinimi duyarlar bunun içinde dikkat çekici davranmalıdır...”

3.Öğretmen Adaylarının Öğretim Programının Fen Okuryazarlığı Açısından Yeterliliği İle İlgili Görüşleri

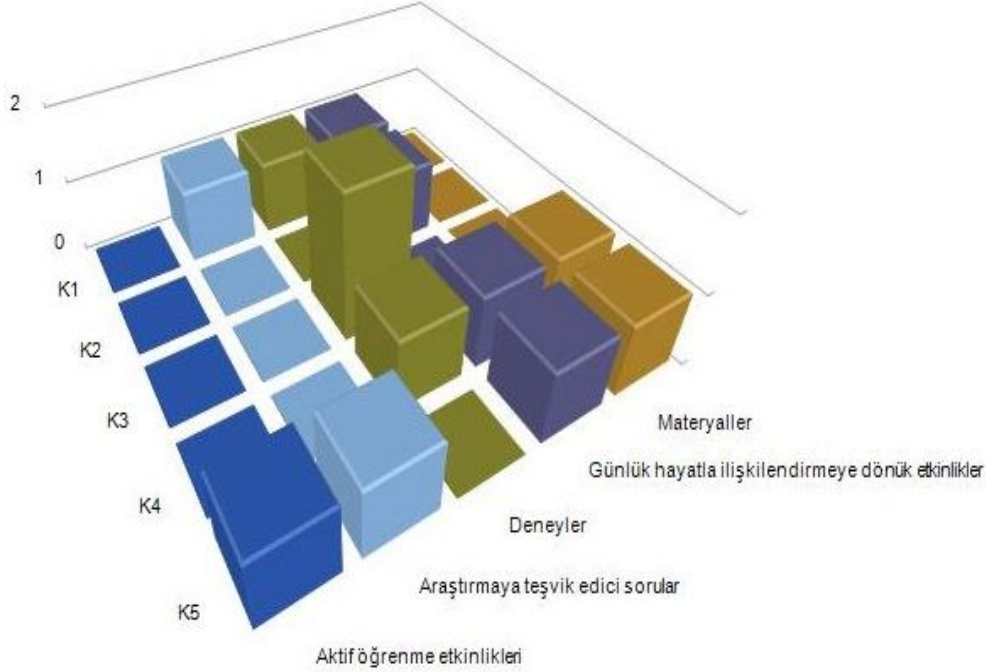
Öğretmen adaylarının öğretim programının fen okuryazarlığı açısından yeterliliği ile ilgili görüşleri Grafik 5’te verilmiştir.



Grafik 5. Öğretmen Adaylarının Öğretim Programının Fen Okuryazarlığı Açısından Yeterliliği İle İlgili Görüşleri

Öğretmen adaylarının tamamı, görüş birliğine vararak öğretim programının fen okuryazarlığını geliştirme açısından yeterli olduğunu fakat üst düzey davranışları kazandırmada yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

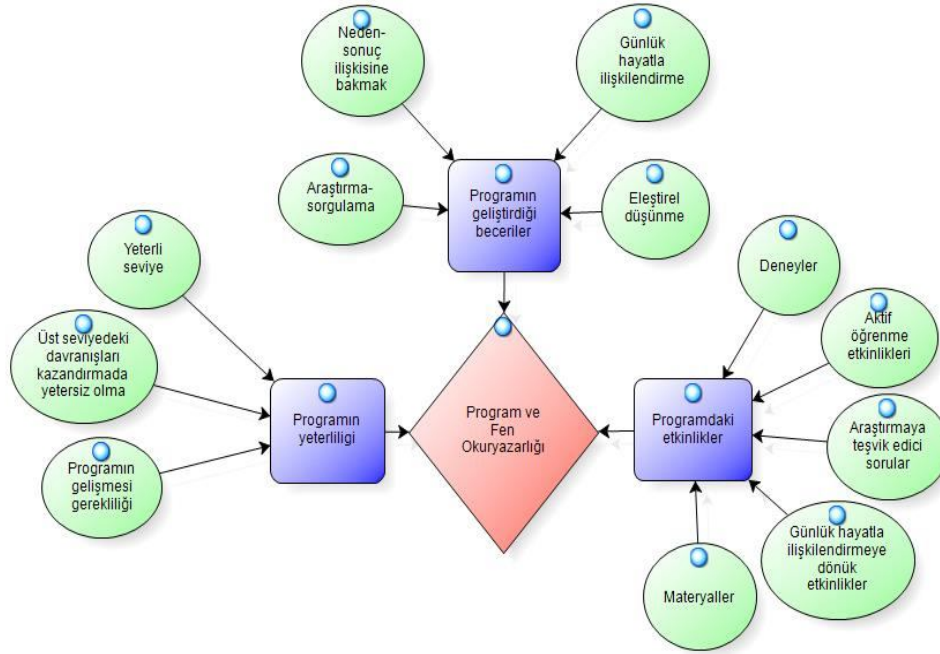
Öğretim programında fen okuryazarlığı geliştirmeye yönelik etkinlikler ile ilgili görüşleri Grafik 6’ da verilmiştir.



Grafik 6. Öğretim Programında Fen Okuryazarlığını Geliştirmeye Yönelik Etkinliklerle İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri

Öğretim programındaki etkinlikler incelendiğinde öğretmen adaylarının öğretim programındaki etkinliklerle ilgili farklı görüşler bildirdiği, görüşlerin deneyler ve günlük hayatla ilişkilendirme etkinliklerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Diğer etkinlikler ise araştırmaya teşvik edici sorular, aktif öğrenme etkinlikleri ve öğretim materyalleri olarak görülmektedir. Ayrıca öğretmen adayları bu etkinliklerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilme ve neden sonuç ilişkisini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının öğretim programının fen okuryazarlığı açısından değerlendirilmesine yönelik görüşleri ile ilgili model Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Öğretmen Adaylarının Öğretim Programının Fen Okuryazarlığı Açısından Değerlendirilmesi İle İlgili Görüşlerine Yönelik Model

Öğretmen adaylarının öğretim programının yeterliliği ile ilgili verdiği cevaplar "Öğretim Programı ve Fen Okuryazarlığı İlişkisi" teması altında "Programın Yeterliliği", "Programdaki Etkinlikler" ve "Programın Geliştirdiği Beceriler" alt temasında toplanmıştır. Programın yeterliliği temasında 'yeterli seviye', 'üst düzey davranışları kazandırmada yetersiz olma', 'programın gelişmesi gerekliliği' kodları yer almaktadır. Programdaki etkinlikler temasında 'aktif öğrenme etkinlikleri', 'deneyler', 'araştırmaya teşvik edici sorular', 'günlük hayatta ilişkilendirmeye dönük etkinlikler' ve 'materyaller' kodlamaları yer alırken Programın Geliştirdiği Beceriler temasında 'araştırma-sorgulama', 'günlük hayatta ilişkilendirme', 'eleştirel düşünme' ve 'neden sonuç ilişkisine bakma' kodlamaları yer almaktadır.

Öğretim programının fen okuryazarlığı açısından yeterliliğine yönelik öğretmen adaylarından doğrudan alınan ifadeler aşağıda verilmiştir.

K₃: "... Fen ve teknoloji programına baktığımız da teorik bilgidен çok etkinlik var. Düşündürecek sorular var. Öğretim programının fen okuryazarlığı için çok uygun olduğunu düşünüyorum. Eğer uygulanırsa çok iyi düzeyde okuryazar düzeylerinin oluşturulabileceğini tahmin ediyorum..."

K₄: "... 8.sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesinde yer alan Sıvıların Kaldırma Kuvvetinin cisimler yüzer, batır, askıda kalır kavramları günlük hayatta ilişkilendiren silgi, top, tahta gibi maddelerin suya atılarak hangi cisimlerin

yüzdüğünü, hangi cisimlerin battığını öğrencilerin görmesini sağlayan deneyler ve gemilerin neden batmadığını anlatan okuma parçaları yer almaktadır...”

Kş: “..Şuan yeterli düzeyde, ama program dinamik bir süreçtir sürekli değiştirilmesi gerekebilir, değişen teknolojiden dolayı ve gereksinimlerden dolayı ama şu anki program öğrencinin ihtiyaçlarını karşılayabilir...”

TARTIŞMA VE SONUÇ

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının önemi ile ilgili görüşlerinin ortaya konulduğu araştırmada, öğretmen adaylarının fen okuryazarı bireyin özelliklerini; bilimsel yaklaşıma sahip olma, fenle ilgili kavramları anlama ve meraklı olma, gelişmeleri takip etme ve neden sonuç ilişkisi değerlendirebilme olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının fen okuryazarı bireyin özellikleri ile ilgili görüşleri literatürle paralellik göstermektedir (Hurd,1998; Bybee,1999, Akt. Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2009; MEB, 2005). Nitekim Yetişir ve Kaptan (2007) ve Karademir-Alkan (2012)’ in çalışmalarında fen okuryazarı bireyin özellikleri ile benzer bulgulara ulaşması, çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Bu bulgulardan yola çıkarak öğretmen adaylarının fen okuryazarı bireyin özellikleri ile ilgili bilgi sahibi olduğu söylenebilir.

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının 4’ü kendini fonksiyonel fen okuryazarı olarak, 1’i ise kendini kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olarak görmektedir. Kendisini kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olarak gören öğretmen adayı, bunun sebebi olarak etrafındaki olayların oluşumunu merak etmesi ve bu yüzden bu gelişmeleri takip etmesi şeklinde olduğunu söylemektedir. Öğretmen adayının belirttiği davranışlar, Bybee (1999)’ye göre fonksiyonel fen okuryazarlığı seviyesine aittir. Bu yüzden öğretmen adaylarının bazılarının fen okuryazarlığı seviyeleri ile ilgili yanlış bilgi sahibi olduğu söylenebilir (Akt. Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2009).

Öğretmen adayları, fen okuryazarlığını geliştirmek için aylık bilimsel dergilerin, bilimsel makalelerin, internetin, televizyonun, bilimsel bilgiyi takip etmek için kullanılmasının fen okuryazarlığını geliştireceğini ifade etmelerine karşın herhangi bir yazılı veya görsel kaynak takip etmediklerini belirtmişlerdir. İlgili literatür incelendiğinde benzer sonuçlar görülebilir (Özdemir, 2010; Işık ve Terzi, 2008). Bu durum öğretmen adaylarının bilimsel gelişmeleri merak etmemesinden kaynaklanabilir.

Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına etki eden faktörler incelendiğinde ebeveynlerin yönlendirme yapmaması, imkânların kısıtlılığı, bilimsel dergi takip etmeme gibi sebepler fen okuryazarlık seviyelerini olumsuz etkilemiştir. Nitekim, Şahin vd. (2010) çalışmalarında ebeveynlerin fen okuryazarlığı ile çocuklarının fen okuryazarlığı arasında orta düzeyde bir ilişki saptamıştır. Bu bulgulardan ailelerin, fen okuryazarlığının bilincinde olması ve bireyi yönlendirmesinin fen okuryazarlığını etkilediği söylenebilir. Aynı zamanda Işık Terzi (2008) fen alanına yönelik bilimsel dergi takip eden bireyler ile takip etmeyen bireyler arasında başarı bakımından anlamlı bir ilişki

bulmuştur. Bu bulgulardan bireyin bilimsel dergi takip etmesinin fen okuryazarlığını arttırdığı söylenebilir. Bireyler, KPSS'ye hazırlanmanın fen okuryazarlığını geliştirmelerine engel olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum KPSS'ye hazırlanan bireylerin, bilimsel bilgiyi araştırmayı boşa zaman harcamak olarak değerlendirmelerinden ve alan bilgilerini kullanmamalarından kaynaklanabilir.

Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığını etkileyen üniversitedeki imkânların artması, sosyal medya, fenin önemini anlama gibi faktörler fen okuryazarlık seviyelerini olumlu etkilemiştir. Sürekli sosyal medya ile iç içe olan öğretmen adaylarının medyadan gündemi takip etmesinin fen okuryazarlığını olumlu etkilediği söylenebilir. Öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin bilimsel içerik bilgisi ve bilimin doğası ile ilgili bilgi seviyelerini arttırdığı söylenebilir. Yetişir ve Kaptan (2008) çalışmalarında 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile 1. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerini karşılaştırmış ve 4. sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. Bu bulgu, düşüncemizi destekler niteliktedir. Aynı zamanda Yakar (2010) yaptığı çalışmada farklı üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları düzeyleri arasında anlamlı fark bulması da üniversitelerde verilen eğitim kalitesinin fen okuryazarlığını geliştirmede önemli olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adayları, fen ve teknoloji öğretmenin öğrencilerin fen okuryazarlıklarını geliştirmek için dersi günlük hayatla ilişkilendirmesi, ilgi çekici örnekler vermesi, feni sevdirmesi, öğretimde bireysel farklılıkları göz önünde bulundurması, öğrencilere bilimsel yaklaşımı kazandırması, okul dışı öğrenme etkinliklerine yer vermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşleri özetlendiğinde öğrenciye bilimsel içerik bilgisinin kazandırılması, bilimsel yaklaşımı kazandırması ve öğrencilerde fene yönelik olumlu tutum geliştirmesi gerektiğini düşünmektedirler. İlgili literatür incelendiğinde benzer sonuçlar görülebilir (Derman, Doğu ve Gödek-Altuk, 2008; Duban, 2010).

Öğretmen adayları, öğrencilere bilimsel içerik bilgisi ve bilimsel yaklaşım kazandırılması için laboratuvar yönteminin kesinlikle kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Nitekim, Kanlı ve Yağbasan (2007) laboratuvar yönteminin genellikle bilime/fene karşı tutumları, bilimsel tutumları, bilimsel araştırma yöntemini, kavramsal anlamayı ve teknik becerileri geliştirmek için kullanıldığını belirtmiştir. Bu bulgu öğretmen adaylarının görüşlerini destekler niteliktedir. Öğretmen adayları, laboratuvar yönteminin yanında işbirlikli öğrenme, anlatım yöntemi, rol oynama, örnek olay gibi genellikle öğrencilerin daha çok aktif olduğu yöntemlerin kullanılmasını belirterek öğretimde yaparak yaşayarak öğrenme ilkesinin önemini vurgulamışlardır.

Öğretmen adayları, öğretim programında deneyler, günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik örnekler, ilgi çekici sorular, öğretim materyallerinin bulunduğunu ama öğretim programının uygulandığı takdirde fen okuryazar bireyler yetiştirmek için yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bu düşüncelere

karşın üst düzey fen davranışları kazandırmak için programın geliştirilebileceğini, program değişiminin dinamik bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim, Kılıç-Bağcı, Haymana ve Bozyılmaz (2008)'in çalışmalarında öğretim programını fen okuryazarlığı açısından yeterli görse de fen okuryazarlığın alt boyutlarına eşit dağılımla programda yer verilmesi gerektiğini ve programda değişikliğe gidilebileceğini belirtmesi öğretmen adaylarının görüşlerini destekler niteliktedir.

ÖNERİLER

Yukarıdaki sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Öğretmen adayları fen okuryazarlığı ve seviyeleri ile ilgili ayrıntılı bir biçimde bilgilendirilebilir.
- Fen okuryazarı öğretmenler yetiştirme, öğretmen eğitimi veren fakültelerin görevidir. Bu nedenle eğitim fakültelerinin, öğretmen eğitiminde fen okuryazarlık üzerinde önemle durmaları gerekmektedir. Öğretim üyeleri derslerinde fenin topluma etkisinin önemini belirtmeli ve fenin bireyin tüm hayatında gerekli olduğu bilincini kazandırmalıdır.
- Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, görsel ve yazılı kaynakları takip etmeleri teşvik edilmeli, üniversiteler tarafından kolaylık sağlanmalıdır.
- Aileler, çocuklarıyla beraber geçirdikleri zaman diliminde onları sorgulamaya, gözlem yapmaya teşvik edebilir, çocuklarına fen eğitiminde yararlanabileceği yazılı materyaller temin edebilir.
- Fen okuryazarlığını geliştiren etmenlerden biri de yaşam boyu öğrenmedir. Fen öğretmeni öğrencilerine; fende gelişmeleri basın, internet ve televizyondan takip etme alışkanlığı kazandırmalıdır. Böylece bireyler gelişmeleri takip etme alışkanlığı kazanacaklardır.
- Fen ve Teknoloji öğretmenleri derslerinde öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak için laboratuvar yöntemini kullanılmalı ve dersleri günlük hayatla ilişkilendirmelidir.
- Öğretim programı, fen okuryazarlığının tüm alt boyutlarını kazandıracak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

- Bacanak, A. (2002). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen-Teknoloji Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bacanak, A. ve Gökdere, M. (2009). Investigating Level of the Scientific Literacy of Primary School Teacher Candidates. *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 10 (1), Article 1.
- Bybee, R. W. (1999). Toward An Understanding Of Scientific Literacy,(In Advancing Standards for Science and Mathematics Education :Views From the Field),the American Association for the Advancement of Science,Washington, DC, İnternet: <http://ehrweb.aas.org/ehr/forum/bybee.html> (Adapted from Bybee, R. W. 1997. *Achieving*

- Scientific Literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann Publishing).
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. 4. Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. Ayyacı, H. Ş. ve Bacanak, A. (2009). *Bilim Teknoloji Toplum ve Sosyal Değişim*. (4. Baskı) Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- DeBoer, G.E. (2000). Scientific Literacy: Another Look At Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*. 37 (6), 582-601.
- Derman, A. , Doğu, S. ve Gödek-Altuk, Y. (2008). Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleriyle İlgili Algıları. 8th International Educational Technology Conference (IETC 2008) Proceedings, 6-9 May, Eskisehir, Turkey.
- Duban, N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okur-Yazarı Bireylere Ve Bu Bireylerin Yetiştirilmesine İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitim Dergisi*, 3(2), 162-174.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Issues and Trends*. 82, 407-416.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2008). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmedeki Yeterliliği. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125
- Karademir-Alkan, Ç. (2012). Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına İlişkin Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 236-251
- Kılıç-Bağcı, G. , Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*. 84(1), 71-94.
- Miles, B. M. ve Huberman A. M., (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. 2nd ed. California, USA: Sage Publications, p:27.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara
- Morton, F. (1986). Phenomenography- A Research Approach to Investigating Different Understandings of Reality. *Journal of Thought*, 21(3), 28-49.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığının Durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Şahin, R. , Sanalan, V. A. , Bektaş, Ö. ve Kaygısız, Y. (2010). Ebeveynlerin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarılarına Etkisi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 125-143.
- Şimşek-Laçın, C. ve Belhan, Ö. (2012). Bilim-Fen ve Teknoloji Kulübü'nün Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 100-118.
- Terzi, C.I. (2008). İlköğretim I. kademe Fen ve Teknoloji dersini yürüten Sınıf Öğretmenleri İle I. Kademe Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Fen bilgisi (Fen ve Teknoloji) Öğretmenlerinin fen okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Sonuçların Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yakar, A. (2010). Türkiye'nin Bazı Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde Öğrenim Görmekte Olan Fen Bilgisi (Fen ve Teknoloji) Öğretmenliği 4. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yetişir, M. I. ve Kaptan, F. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Önemi Hakkındaki Görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu, 12-14 Mayıs, ss.789-793, Bakü.

- Yetişir, M. I. ve Kaptan, F. (2008). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi -7/9 Eylül 2006-, Bildiriler Kitabı Cilt 2, 647-651, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. 8. Basım, Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, F., Sünkür-Öner, M. ve İlhan, M. (2012). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında Yer Alan Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar İle Fizik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Fen Okuryazarlığı Açısından Karşılaştırılması. *İlköğretim Online*,11(4), 915-926.