



Amasya Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
5(2), 539-566, 2016
Özgün araştırma makalesi

<http://dergi.amasya.edu.tr>

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Hakan Şevki Ayvacı^{1,*} ve Hasan Bağ²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 25.06.2016 - Düzeltildi: 18.11.2016 - Kabul Edildi: 22.11.2016

Atf: Ayvacı, H. Ş. ve Bağ, H. (2016). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 539-566.

Öz

Fen Bilimleri öğretim programında vurgulanan bilimsel okuryazarlığa ulaşmanın bir gereği olan bilim sözde-bilim ayrımı yapabilme yeteneğinin, öğrencilerine doğrudan model olan sınıf öğretmenlerinde yüksek düzeyde olması beklenmektedir. Buradan hareketle, bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik görüşlerini ve yeterlik düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada karma yöntem tercih edilmiştir. Katılımcılar iki devlet üniversitesinin eğitim fakültesinden seçilen 3 ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 153 kişilik bir grubu kapsamaktadır. Bu gruba; nicel yollarla veri toplamak amacıyla Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca katılımcılar arasından rastgele seçilen 10

*Sorumlu Yazar: Tel.: 555 6900333, E-posta: hsayvaci@gmail.com
ISSN: 2146-7811, ©2016 doi: 10.17539/aej.62204

kişiyeye araştırmacılar tarafından geliştirilen ve altı açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir anket formu uygulanmıştır. Bu yolla toplanan veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen puanlama anahtarını yardımıyla ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu süreç sonunda, sınıf ğretmeni adaylarının sözde-bilim ve sözde-bilimsel inanışlarla ilgili yetersiz görüşlere sahip oldukları; bilim ve bilimsel yöntemle ilgili olarak geçerli bilgilere sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda, sınıf ğretmeni adaylarına yönelik bilim sözde-bilim ayrımını gerçekçi olarak yapabilmelerini sağlayan uygulamalı çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğası, Bilim Sözde-Bilim Ayrımı, Sözde-Bilimsel İnanışlar, Sınıf ğretmenliği

Giriş

Bilimsel gelişmeler; dünya üzerindeki savaşlar, yenilikler ve ihtiyaçlar gibi faktörlere bağlı olarak ve toplumların gelişmişlik düzeylerine paralel olarak hızla artmaktadır. 1945 yılında patlak veren İkinci Dünya Savaşında geliştirilen atom bombası ve 1957 yılında uzaya gönderilen Sputnik uydu aracı, o yıllarda bilimsel alanda yapılan atılımlara önemli birer örnektir. Bu atılımlar günümüz bilimsel ve teknolojik gelişmelerle karşılaştırıldığında, bilimin oldukça ivme kazandığı ve insan hayatının her noktasına damga vurduğu görülmektedir. Bu nedenle toplumlar bilime yön vermeye ve aynı zamanda bilimden faydalanmaya gayret etmişlerdir. Toplumların bilime verdiği bu önem, esasında çok daha eski dönemlere rastlamaktadır. Özellikle eski ağda (M.. 12. yy), in'de kültürel faaliyetlere paralel olarak bilimsel faaliyetlere rastlanmış; jeoloji, astronomi, tıp, fizik, kimya, biyoloji gibi alanlara temel teşkil eden çalışmalar yapılmıştır (Bilen, 2015). Benzer Şekilde, Hindistan'da matematik alanındaki ilk önemli gelişmeler kaydedilmiştir (Topdemir ve Unat, 2012). Bu gelişmelerden günümüz bilim anlayışına ve bilimsel ve teknolojik gelişmelere kadar olan süreçte, bilimin farklı toplumların kültürüyle yoğurularak geliştiği anlaşılmaktadır.

Bilimsel gelişmeleri anlayabilmek amacıyla ülkelerin eğitim sisteminde bilim eğitimine vurgu yapılmaya

başlanmıştır. Özellikle 1960'lı yıllarda doğrudan bilimin doğası konularından bahsedilmiştir (Lederman, 1992; İrez, Çakır ve Doğan, 2007; Çetinkaya, Turgut ve Duru, 2015). Bilimsel okuryazar öğrenciler yetiştirmenin önemine de ilk olarak ABD'de vurgu yapılmıştır (American Association for the Advancement of Science, 1993). Ülkemizde, 1998 yılında bilim konularının öğretim programlarında yer edinmeye başladığı ve 2005 yılında düzenlenen öğretim programıyla birlikte doğrudan bilimsel kavramların programda yer edinmeye başladığı görülmektedir. 2013 yılında revize edilen Fen Bilimleri öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim esas alınmış ve bilimsel (fen) okuryazarı birey yetiştirmek hedeflenmiştir (Karatay, Timur ve Timur, 2013).

Bilimsel okuryazarlık, bilim eğitiminin doğuşuyla eş zamanlı olarak göze çarpan bir kavramdır. Turgut (2007), bu kavramın 1960'lı yıllardan itibaren dünyada öğretim programlarına bir şekilde uyarlanma çabasının hakim olduğunu belirtmiştir. O dönemlerde Hurd (1958) bilimsel okuryazarlığı; teoriyi dogmalardan, veriyi efsanelerden ve halk söylemlerinden ayırmak olarak açıklamıştır. Bu yönüyle bilimsel okuryazarlık, bilimsel olanla olmayanı ayırt etme yetisine sahip olmayı işaret edebilir. Çünkü bilimsel okuryazar bireyler bilimsel bilginin özelliklerini de ayırt edebilir düzeydedir (Ayvacı ve Er-Nas, 2010). Diğer yandan, öğrencilerin bilimsel okuryazar olmaları için Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre boyutuyla ilgili (sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası gibi) birtakım kazanımlara ulaşması amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Bu bağlamda öğrencilerin; bilimsel bilginin olgulara dayalı olduğunu (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2012) ve bilim insanların kendi bakış açılarıyla mantık çerçevesinde olguları açıkladığını (Çepni, 2010; Küçük, 2006) anlamaları da beklenmektedir. Buna ek olarak, bilimin durağan değil dinamik bir yapıya sahip olduğunu (Akerson ve Volrich, 2006) ve bilimsel bilginin aksi ispatlandığında yanlışlanabilme özelliğinin bulunduğunu kavramaları gerekmektedir (Popper, 2010). Dolayısıyla, öğrencilerin bilimsel okuryazar kabul

edilmesinin bir şartı olarak bilimin ne olduğuna ve nasıl yapıldığına dair yeterli bilgi düzeyine sahip olmaları beklenmektedir. Bilimsel okuryazar bir öğrencinin bilimin bu özelliklerinin farkında olması, neyin bilim olduğunu ve neyin bilim olmadığını ayırt etmesi açısından önem teşkil etmektedir.

Yapılan çalışmalar bireylerin bilimi beklenen düzeyde algılayamadığını; bilimsel bilginin geçiciliğine ve göreceliğine dair fikirlerinin olmadığını göstermiştir (Muşlu ve Macaroğlu-Akgül, 2006). Bora, Arslan ve Çakıroğlu (2006), öğrencilerin bilimin doğasına ait birçok özellikte gerçekçi bakış açısına sahip olmadıklarını ve geleneksel bakış açısının hakim olduğunu belirtmiştir. Aslında öğretim programlarında bilimin doğası kavramlarına yer verilmiş olması programın geleneksel olmadığını göstermektedir. Ancak; programın bilimsel okuryazarlık boyutları açısından bazı yetersiz yönleri olduğu vurgulanmaktadır (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012; Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008).

Dolayısıyla bilimin beklenen şekilde öğrencilere kazandırılmaması doğal bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tür bir sorun, bireylerin bilimsel açıklamaları anlamalarına engel teşkil ederken; bilimi bilim olmayandan (sözde-bilim) ayırmalarına problem teşkil edebilir. Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan (2013), bilim sözde-bilim ayrımını yapamayan bireylerin medya ya da sosyal ortamlarda hızla yayılan bilgilere kolayca inanacaklarını belirtmektedir. Ancak bilimsel okuryazar bireylerden, bu tarz bilgiler hakkında eleştirel düşünerek bilimi sözde-bilimden ayırmaları beklenmelidir. Bunun için bilimin özelliklerinin yanında, sözde bilimin ne olduğunu anlamak faydalı olabilir. Martin (1994), sözde bilimin önermelerinin sınanamayacağını, olumsuz kanıtların saf dışı bırakıldığını, uygulayıcılarının eleştirel tartışmalardan kaçındığını ve dogmatik olduğundan diğer teorilere açık olmadığını belirtmiştir (Akt. Çetinkaya ve diğ., 2015). Ancak Yıldırım (2010), bilimsel nitelikte olan bir bilginin mantıksal, güvenilir, gözleme dayalı ve deneylerle sınanabilir özelliğine dikkat çekmiştir. Bu bağlamda bilim sözde-bilim ayrımını yapabilen bireylerin bu özelliklerin farkında olmaları

beklenmektedir. Özellikle dini olguların ve mucizelerin bilimle açıklanma çabasının mantıksız olduğunun ve gök cisimlerinin hareketine bağlı olarak bilimsel açıklamaların yapılmayacağı bilincinde olmaları beklenmelidir. Bunun yanında doğüstü olayların, normal ötesi iddiaların, hayaletlerin, uzaylıların, duygu ötesi algıların ve falların bilimle uzaktan yakından ilgisi olmadığını bilmeleri beklenmelidir. Tüm bu sözde-bilimsel vakalarla ilgili farkındalıklar, bireylerin bilim anlayışlarının gelişimiyle yakından ilgilidir. Bilim anlayışının küçük yaşlardan itibaren gelişmeye başladığı düşünüldüğünde (Güler ve Akman, 2006), fen eğitiminin ilk basamağı olan ilkökul düzeyinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bu nedenle, özellikle sınıf öğretmenlerinin göreve başlamadan önce bilim ile ilgili kavramları doğru bir şekilde özümsemiş olmaları beklenmektedir (Arı, 2010). Ayrıca öğretmen adaylarının hizmet öncesinde bilim sözde-bilim ayrımıyla ilgili olarak yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir (Turgut, 2007). Buradan hareketle, bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada cevap aranan araştırma soruları aşağıda verilmiştir:

1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?
2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik sahip oldukları görüşleri nelerdir?
3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik yeterlikleri ne düzeydedir?
4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik sahip oldukları görüşler ve yeterlik düzeyleri hangi boyutlarda örtüşmektedir?

Yöntem

Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim sözde-bilim ayrımını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada karma yöntem tercih edilmiştir. Karma yöntem sadece nicel ya da sadece nitel yaklaşımla değil; problemlerin çözümünün her iki yaklaşımı

birlikte kullanarak daha iyi anlaşılabilceğini savunan bir yaklaşımdır (Creswell ve Clark, 2007). Bilim sözde-bilim ayrımına yönelik olarak yapılan bu araştırmada, öğretmen adaylarının görüşleri hem nicel olarak (likert ölçek) hem de nitel olarak (görüşme) belirlenmeye çalışıldığından, karma yöntem benimsenmiştir. Bu yolla, araştırma amacına uygun olarak daha güvenilir veriler toplanacağı düşünülmektedir.

Örnekleme

Sınıf öğretmenlerinin fenle ilk kez karşılaşan ilkököl öğrencilerini yetiştiriyor olmasından hareketle, bu çalışmada göreve başlamamış ve henüz lisans düzeyinde okuyan Sınıf Öğretmen Adayları örnekleme alınmıştır. Bu bağlamda, iki devlet üniversitesinin Sınıf Öğretmenliği Programının 3 ve 4. sınıflarında öğrenim gören öğretmen adayları örneklem olarak belirlenmiştir. Bu yolla toplam 156 öğretmen adayından nicel yolla veri toplanırken; bunlar arasından rastgele seçilen 10 adaydan ise nitel yolla veri toplanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Nicel olarak veri toplamak için, Oothoudt (2008) tarafından geliştirilen ve Çetinkaya ve diğ. (2013) tarafından Türkçe'ye uyarlanan *Bilim Sözde Bilim Ayrımı Ölçeği* kullanılmıştır. Ölçek, 4 faktörden oluşmaktadır: Sözde-bilim, Bilimsel yöntem, Bilim sözde-bilim ayrımı ve Sözde bilimsel inanışlar. Ayrıca, ölçeği uyarlayan araştırmacılar tarafından güvenilirlik katsayısı ,75 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçek, Sınıf Öğretmenliği Programında okuyan 156 öğretmen adayının tamamına uygulanmış ve nicel verilerin toplanması tamamlanmıştır. Nitel olarak toplanan veriler, araştırmacılar tarafında geliştirilen *Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Yarı-Yapılandırılmış Anket Formu* yardımıyla toplanmıştır. Form, yedi açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular; bilim, bilimsel yöntem, bilimsel bilginin özellikleri, bilimin açıkladığı ve açıklayamadığı durumlar, bilimsel olmayan bilgiler ve dogmatik bilim gibi kavramlarla ilgili düşünceleri belirlemeye yönelik olarak oluşturulmuştur. Oluşturulan sorular, bilimin doğası alanında çalışmalar yapan üç uzmanın görüşüne sunulmuş ve sorularla ilgili gerekli

düzenlemeler yapılarak son şekli verilmiştir. Bu sorular, yarı-yapılandırılmış anket formu haline getirilerek 10 öğretmen adayına uygulanmıştır.

Veri Analizi

Bu araştırmada elde edilen veriler iki aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada, nitel olarak toplanan veriler her iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmacılar tümevarımsal bir yolla kodlamaları yapmış ve buna uygun temaları belirlemiştir. Bu aşamada araştırmacıların belirlediği kodların uyum oranı, Miles ve Huberman'ın (1994) [$\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100$] formülüne uygun olarak hesaplanmış ve uyum oranı 0,85 olarak belirlenmiştir. Görüş ayrılığı yaşanan kodlar için araştırmacılar bir araya gelerek tartışmışlar ve ortak bir karara varmaya çalışmışlardır. Bu yolla, toplam 38 kod ve bunlara bağlı olarak altı tema belirlenmiştir. Buna bağlı olarak araştırmanın bulguları; *Bilim, Bilimsel Yöntem, Bilimsel Bilginin Özellikleri, Burçların Bilimsel Açıklaması, Bilimin Açıklayamadığı Durumlar ve Bilimsel Olmayan Bilgi* temaları çerçevesinde sunulmuştur.

Veri analizinin ikinci aşamasında ise, *Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği* yardımıyla toplanan veriler SPSS 18.0 programına aktarılmıştır. Bu yolla, öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları ortalama puanlar belirlenmiştir. Bu puanlar, araştırmacılar tarafından belirlenen puanlama anahtarına (ortalama ağırlık değerlerine) göre değerlendirilmiştir. Ortalama ağırlık değerleri, ölçekte yer alan 5'li derecelendirmenin (kesinlikle katılmıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) her bir aralığına uygun düşen puan değerinin hesaplanmasıyla elde edilmiştir. Buna göre; her bir aralık değeri ölçekteki puan aralığı sayısının (1'den 2'ye, 2'den 3'e, 3'ten 4'e ve 4'ten 5'e) derece sayısına bölümünden ($5-1=4$, $4/5=0,8$) hesaplanmıştır. Bu işlemin ardından, öğretmen adaylarının yeterlik durumlarını sözel olarak ifade etmek için, her bir dereceyi yansıtan puan aralığı belirlenmiştir. Puan aralıkları; "Kesinlikle katılıyorum" için 5,0 - 4,3 arası, "Katılıyorum" için 4,2 - 3,5 arası, "Kararsızım" için 3,4 - 2,7

arası, “Katılmıyorum” için 2,6 – 1,9 arası ve “Kesinlikle katılmıyorum” için ise 1,8 – 1,0 arası değerler dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca, derecelendirmede yer alan ifade isimleri (katılıyorum, katılmıyorum gibi) yerine, öğretmen adaylarının yeterliklerini yansıtan düzey isimlerinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Buna göre; “Kesinlikle katılmıyorum” ifadesi “Çok düşük”, “Katılmıyorum” ifadesi “Düşük”, “Kararsızım” ifadesi “Fikrim yok”, “Katılıyorum” ifadesi “Yüksek” ve “Kesinlikle katılıyorum” ifadesi “Çok yüksek” olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu değerlendirme anahtarı Tablo 1’de gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının ortalama değerlerinin yorumlanması bu düzeyler kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 1. Bilim sözde-bilim ayrımı ölçeğine ait puanlama anahtarı

	Çok Düşük	Düşük	Fikrim Yok	Yüksek	Çok Yüksek
Puan Aralığı	1,0-1,8	1,9-2,6	2,7-3,4	3,5-4,2	4,3-5,0

Tablo 1’de belirtilen puan değerleri dikkate alınarak, ölçeğin tamamı için ve ölçekte yer alan faktörler için ayrı ayrı değerlendirmeler yapılmıştır. Bu yolla öğretmen adaylarının hem ölçeğin geneline ait, hem de faktörler bazındaki bilim sözde-bilim ayrım düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu düzeyler bulgular bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Bulgular

Bu bölümde, Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına ilişkin inançları ve yeterlik düzeyleri nitel ve nicel olarak analiz edilerek sunulmuştur.

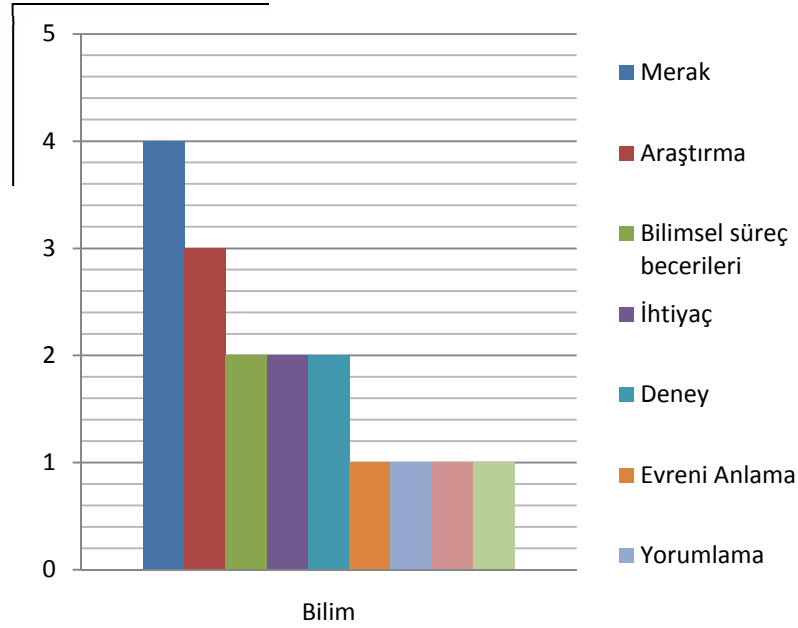
Bilim Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Nitel Bulgular

Bilim sözde-bilim ayrımına ilişkin görüşmelerden elde edilen veriler, kod ve temalar yardımıyla verilmiştir. *Bilim* temasına ait görüşlerine ilişkin kodların frekansları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Sınıf öğretmeni adaylarının bilim temasıyla ilgili görüşlerine ait frekans değerleri

Tema	Kod	f
Bilim	Merak	4
	Araştırma	3
	Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)	2
	İhtiyaç	2
	Deney	2
	Evreni anlama	1
	Yorumlama	1
	İspat	1
	Teknoloji	1
	Toplam	17

Tablo 2 incelendiğinde; öğretmen adaylarının dördü bilimi merak olarak belirtirken, üçü araştırma olduğunu ifade etmiştir. İkişer aday bilimi BSB, ihtiyaç ve deney olarak ifade ederken; birer aday ise evreni anlama, yorumlama, ispat ve teknoloji olarak belirtmiştir. Bilim temasına ait Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Sınıf öğretmeni adaylarının bilim temasına ait görüşleri

Şekil 1 incelendiğinde, Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim ile ilgili görüşlerini çoğunlukla merak ve araştırma kavramlarıyla yansıttıkları görülmektedir. Bunu yanında, adaylar bilimsel süreç becerileri, ihtiyaç ve deney kavramlarına vurgu yapmıştır. Diğer yandan; evreni anlama, yorumlama, ispat ve teknoloji kavramlarına da rastlanmıştır. Bazı öğretmen adaylarının bilim ile ilgili görüşlerine dair ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K2: *Bilim, bilimsel metotlar kullanarak evreni tanıma, anlama sürecidir.*

K5: *Bilim, insan hayatını kolaylaştırmak için sağlık, eğitim, teknoloji, toplumlar arası ilişkileri geliştirmek, insan hayatını kolaylaştırmak ve merakını gidermek için geliştirilen araçlar bütünüdür.*

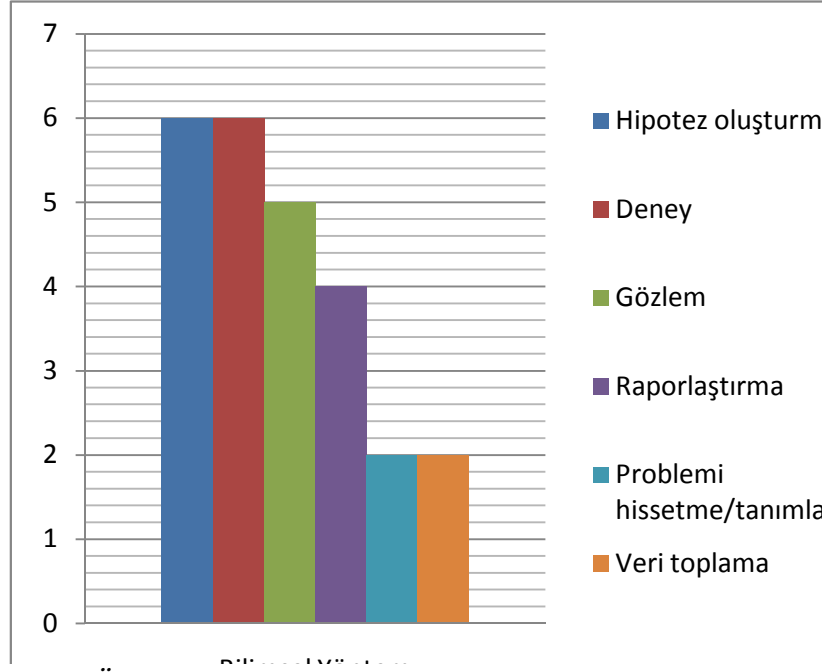
K10: *Bilim, insanın merakından doğmuştur.*

Sınıf Öğretmeni Adaylarının *Bilimsel Yöntem* temasına ait görüşlerine ilişkin kodların frekansları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel yöntem temasıyla ilgili görüşlerine ait frekans değerleri*

Tema	Kod	f
Bilimsel Yöntem	Hipotez oluşturma	6
	Deney	6
	Gözlem	5
	Raporlaştırma	4
	Problemi	2
	hissetme/tanımlama	
	Veri toplama	2
Toplam		25

Tablo 3 incelendiğinde, altışar öğretmen adayı bilimsel yöntemi hipotez oluşturma ve deney olarak ifade etmiştir. Adayların beşi bilimsel yöntemi gözlem olarak, dördü raporlaştırma olarak belirtirken; ikişer öğretmen adayı problemi hissetme/tanımlama ve veri toplama aşamalarından bahsetmiştir. Bilimsel Yöntem temasına ait sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Öğretmen adaylarının bilimsel yöntem temasına ait görüşleri

Şekil 2 incelendiğinde, Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilimsel yöntem ile ilgili sıraladığı kavramların başında hipotez oluşturma ve deney gelmektedir. Bunun yanında, adayların gözlem ve raporlaştırma kavramlarına da değindikleri saptanmıştır. Ancak, problemi hissetme/tanımlama ve veri toplama aşamalarına vurgu yapan aday sayısı sınırlıdır. Bazı öğretmen adaylarının bilimsel yöntem ile ilgili görüşlerine dair ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K4: Bilimsel yöntem; deney ve gözlem yapabilmeyi, değişebilirliği, kesinlik içermemeyi, herkesin araştırma yapabileceği aşamaları içermeli.

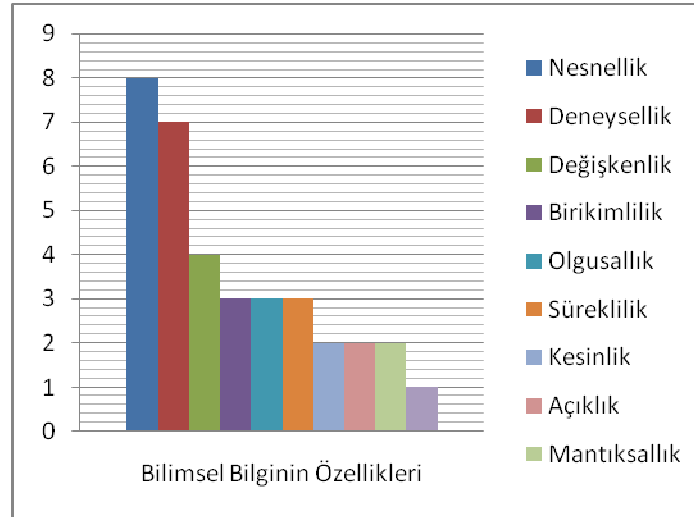
K7: Bilimsel yöntem; gözlem yapma, araştırma, hipotez kurma, deney yapma ve bunların neticesinde bir sonuca varmaktır.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Bilginin Özellikleri temasına ait görüşlerine ilişkin kodların frekansları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin özellikleri temasıyla ilgili görüşlerine ait frekans değerleri

Tema	Kod	f
Bilimsel Bilginin Özellikleri	Nesnellik	8
	Deneysellik	7
	Değişkenlik	4
	Birikimlilik	3
	Olgusallık	3
	Süreklilik	3
	Kesinlik	2
	Açıklık	2
	Mantıksallık	2
	Öznellik	1
Toplam		35

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmen adaylarının sekizi bilimsel bilginin özellikleri için nesnellik boyutuna vurgu yaparken; yedisi deneysellik ve dördü değişkenlik boyutlarına değinmiştir. Diğer yandan, üçer öğretmen adayı birikimlilik, olgusallık ve süreklilik boyutlarından, ikişer öğretmen adayı kesinlik, açıklık ve mantıksallık boyutlarından ve biri öznellik boyutundan bahsetmiştir. Bilimsel Bilginin Özellikleri temasına ait Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin özellikleri temasına ait görüşleri

Şekil 3 incelendiğinde, Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilimsel bilginin en çok nesnellik özelliğine vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Diğer yandan, adayların bilimsel bilgi ile ilgili olarak deneysellik ve değişkenlik boyutundan bahsettikleri saptanmıştır. Buna karşı bilimsel bilginin öznel olduğunu düşünen aday sayısı oldukça sınırlıdır. Bazı öğretmen adaylarının bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili görüşlerine dair ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K1: *Bilimsel bilgi sürekli değişen, tarihsel, birikimli ilerleyen, her an doğru kesin bilgi yerine daha doğrusu gelebilen ve öznel olması gereken bilgidir.*

K4: *Bilimsel bilgi olgusal olmalı; gözlenebilen şeylerle ilgilenmeli.*

K7: *Objektif olmalı, kesin olmalı, insanlığa faydalı olmalı, sınanabilir olmalıdır.*

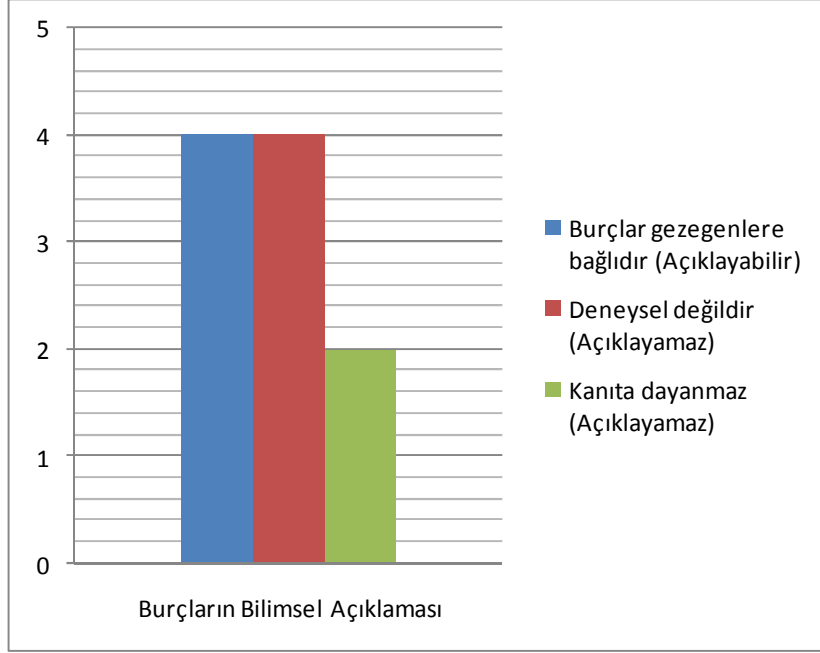
Sınıf Öğretmeni Adaylarının *Burçların Bilimsel Açıklaması* temasına ait görüşlerine ilişkin kodların frekansları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Sınıf öğretmeni adaylarının burçların bilimsel açıklaması temasıyla ilgili görüşlerine ait frekans değerleri

Tema	Kod	Alt kod	f
Burçların Bilimsel Açıklaması	Açıklayabilir	Burçlar gezegenlere bağlıdır	4
		Deneysel değildir	4
	Açıklayamaz	Kanıta dayanmaz	2
Toplam			10

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının dördü burçların gezegenlere bağlı olduğu düşüncesiyle bilimsel olarak açıklanabileceğini düşünmektedir. Buna karşı, öğretmen adaylarının altısı ise deneysel olmadığı ve kanıta dayanmadığı için burçların bilimsel açıklamalarının yapılamayacağı görüşüne sahiptir.

Burçların Bilimsel Açıklaması temasına ait Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Sınıf öğretmeni adaylarının buręların bilimsel açıklaması temasına ait görüşleri

Şekil 4 incelendiğinde, Sınıf Öğretmen Adaylarının önemli bir kısmı buręların bilimsel dayanağı olamayacağını düşünürken; buręların bilimsel açıklamalarının olduğunu düşünen aday sayısı hafife alınmayacak düzeydedir. Bazı öğretmen adaylarının buręların bilimsel açıklaması ile ilgili görüşlerine dair ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K1: Bence açıklayamaz çünkü bilimin doğasına bu konular girmez.

K3: Astroloji ile ilgilenenler bunu yapıyor. Ama ben bu konuya inanmıyorum. Bilimin bu konuyla ilgili bir kanıtı olduğunu düşünmüyorum.

K8: Bu konuda pek bir fikrim yok ama gök biliminin de bir bilim olarak yabancı ülkelerde okutulduğunu biliyorum. Bundan hareketle bilim bu konuyu açıklayabilir.

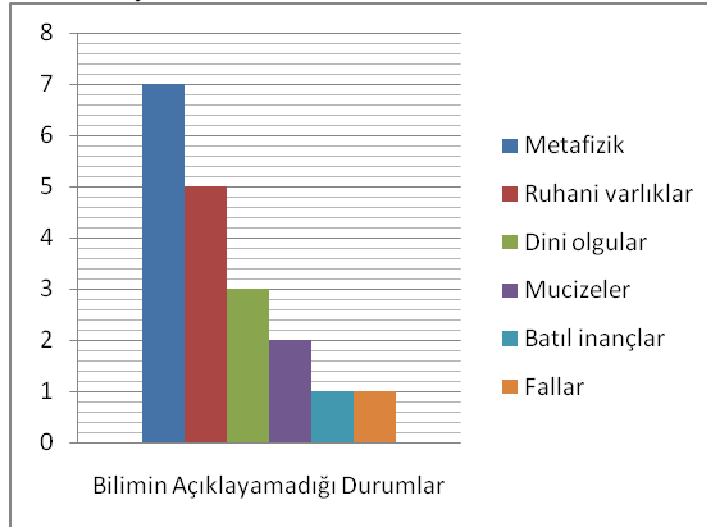
Sınıf Öğretmeni Adaylarının *Bilimin Açıklayamadığı Durumlar* temasına ait görüşlerine ilişkin kodların frekansları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin açıklayamadığı durumlar temasıyla ilgili görüşlerine ait frekans değerleri

Tema	Kod	f
Bilimin Açıklayamadığı Durumlar	Metafizik	7
	Ruhani varlıklar	5
	Dini olgular	3
	Mucizeler	2
	Batıl inançlar	1
	Fallar	1
	Reenkarnasyon	1
	Hayali güçler	1
Toplam		21

Tablo 6 incelendiğinde; öğretmen adaylarının yedisi metafizik konularının, beşi ruhani varlıkların, üçü dini olguların ve ikisi ise mucizelerin bilimle açıklanamayacağı görüşüne sahiptir. Diğer yandan birer öğretmen adayı; batıl inançların, falların, reenkarnasyonun ve hayali güçlerin bilimle açıklanamayacağını belirtmiştir.

Bilimin Açıklayamadığı Durumlar temasına ait Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin açıklayamadığı durumlar temasına ait görüşleri

Şekil 5 incelendiğinde, Sınıf Öğretmeni Adaylarının çoğunlukla bilimin metafizik konularını açıklayamadığını düşündükleri belirlenmiştir. Diğer yandan, adaylar ruhani varlıklar ve dini olguların da bilimle açıklanamayacağını vurgulamışlardır. Benzer şekilde; mucizelerin, batıl inançların ve falların da bilimsel olarak açıklanamayacağı görüşlerine rastlanmıştır. Bazı öğretmen adaylarının burçların bilimin açıklayamadığı durumlar ile ilgili görüşlerine dair ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K5: *Vardır. Bunlar; cinler, şeytan, melek gibi ruhani varlıkları açıklayamaz.*

K8: *Bilimin açıklayamadığı olaylara dini mucizeleri gösterebiliriz. Bence dinimizce söylenen bizim inandığımız birçok şeyi bilim açıklayamaz.*

K10: *Metafiziksel olayları bilim açıklayamayabilir.*

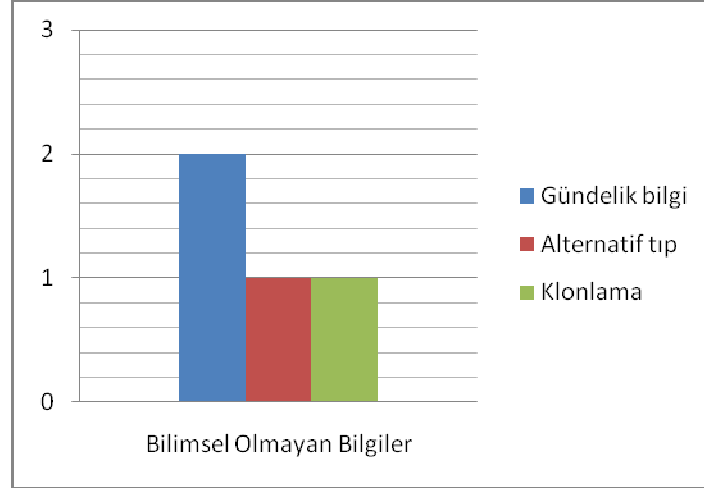
Sınıf Öğretmeni Adaylarının *Bilimsel Olmayan Bilgiler* temasına ait görüşlerine ilişkin kodların frekansları Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel olmayan bilgiler temasıyla ilgili görüşlerine ait frekans değerleri

Tema	Kod	f
Bilimsel Olmayan Bilgiler	Gündelik bilgi	2
	Alternatif tıp	1
	Klonlama	1
Toplam		4

Tablo 7 incelendiğinde; öğretmen adaylarının ikisinin gündelik bilgilerin ve birer öğretmen adayının da alternatif tıp ve klonlamanın bilimsel bilgi olmadığını düşündükleri belirlenmiştir.

Bilimsel Olmayan Bilgiler temasına ait Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel olmayan bilgiler temasına ait görüşleri

Şekil 6 incelendiğinde, Sınıf Öğretmeni Adaylarının çoğunlukla gündelik bilgileri bilimsel olarak kabul etmediği belirlenmiştir. Ayrıca alternatif tıp ve klonlamanın bilimsel olmadığını belirten adaylar da bulunmaktadır. Bazı öğretmen adaylarının bilimsel olmayan bilgiler ile ilgili görüşlerine dair ifadeleri aşağıda verilmiştir.

K4: Günlük bilgiler bence uydurmaya girmiştir. Ninelerin kendilerince uydurduğu tedaviler biraz uydurmadır, kendi düşüncelerinin sonucudur.

K5: Günümüzde insan klonlama, hayvan klonlama gibi değişik girişimlerde bulunmaktadır. Yapılan deneyler, hiçbir insanın ya da hayvanın Allah'ın yarattığı gibi olmadığını göstermektedir. Bilim bu tarz bilgilerle uğraşmamalıdır.

Bilim Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Nicel Bulgular

Öğretmen adaylarının Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinde aldıkları puanlar, ölçeğin geneli ve faktörler bazında ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu değerlere ilişkin bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Bilim sözde-bilim ayrımı ölçeğinden elde edilen puanların ortalama değerleri

Boyutlar	N	Ort.	s.s.
Sözde Bilim	156	3,47	0,72
Bilimsel Yöntem	156	3,84	0,97
Bilim Sözde Bilim Ayrımı	156	3,83	0,62
Sözde Bilimsel İnanış	156	3,06	0,84
Genel Ortalama	156	3,59	0,39

Tablo 8 incelendiğinde, öğretmen adaylarının Sözde Bilim ve Sözde Bilimsel İnanış boyutlarına ilişkin ortalamalarının Fikrim Yok düzeyinde (2,7-3,4 aralığında), Bilimsel Yöntem ve Bilim Sözde Bilim Ayrımı boyutlarına ilişkin ortalamaları ise Yüksek düzeyde (3,5-4,2 aralığında) olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik genel ortalamalarının ise Yüksek düzeyde (3,5-4,2 aralığında) olduğu belirlenmiştir.

Tartışma ve Yorum

Çalışmada, öğretmen adaylarının bilimle ilgili olarak merak ve araştırma kavramlarına vurgu yaptıkları ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, öğretmen adayları bilimin ihtiyaçtan doğduğunu, deneysel olduğunu ve bilimin üretilme sürecinde bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığını belirtmiştir (Tablo 2). Örnekleme katılan öğrencilerin lisans düzeyinde aldıkları Bilimsel Araştırma Yöntemleri dersi kapsamında yapılan genel bilim tanımından yola çıkarak en temel kavramları yansıttıkları düşünülebilir. Diğer yandan, öğretmen adaylarının yorumlama ve evreni anlama gibi kavramları sınırlı sayıda kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca, bilimin bir ispat çabası olduğunu belirten ifadeler rastlanmıştır. Buradan hareketle, adayların geleneksel bilim anlayışının devam ettiği söylenebilir. Bu durum ise; geçmişte aldıkları fen dersleri ve öğretmenlerin bilim tutumu, geleneksel bilim anlayışına sahip kaynaklar, yazılı ve görsel medya gibi dış etkenlerden kaynaklanıyor olabilir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011), öğretmen adaylarının bilimi bir

ispat şekli olarak tanımladıklarını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının bilimle ilgili sınırlı ve kavram yanılgısını gösterir nitelikte fikirlere sahip olduklarını görülmektedir. Benzer çalışmalar, öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğası ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya koymuştur (Bora, 2005). Ayrıca Lederman, Wade ve Bell (1998), öğretmen adaylarının bu unsura dayalı yorumlama kavramını sınırlı kullanması ve ispat kavramına rastlanması, bilimin doğasının unsurlarının sınıf öğretmeni adaylarının yeterince içselleştiremediklerini göstermektedir. Bilimin ve bilimsel bilginin doğasının gelişmeye başladığı ilkökul düzeyinde derslere girecek öğretmen adaylarının yaşadıkları kavram yanılgıları ilerde öğrencilerine de yansması doğal bir süreç olacaktır.

Sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel Yöntemi çoğunlukla hipotez oluşturma, deney yapma ve gözlem kavramlarıyla açıkladıkları belirlenmiştir (Tablo 3). Bilimsel yöntemin sadece bu kavramlar etrafında açıklanması, Bilimsel Araştırma Yöntemleri derslerinin nitelik bakımından yetersiz kalmasından kaynaklanabilir. Buna ek olarak, bilimin yapısını anlayabilecekleri derslerin Sınıf Öğretmenliği Programında yer almaması bu tür sonuçlara sebep olmuş olabilir. Benzer şekilde, öğretmen adaylarının bilimsel yöntemle ilgili eksik ve yetersiz görüşlere sahip olduğuna yönelik pek çok sonuç bulunmaktadır (Murcia ve Schibeci, 1999). Bu benzerlik, öğretmen adaylarının bilimsel imajlarının sınırlı olduğu düşüncesini doğurmaktadır. Bilimsel yöntemle ilgili olarak, problemi hissetme ve veri toplama gibi kavramların sınırlı oranda vurgulandığı belirlenmiştir. Diğer yandan bilimsel bilginin bazen tesadüfler sonucu ortaya çıkabileceği gerçeği örnekleme katılan hiç bir aday tarafından değinilmeyen bir unsurdur. Sınıf öğretmeni adayları bilimsel bilginin ortaya çıkma sürecinin bir bölümünü içselleştiremediklerini bize göstermiştir. Ek olarak, bilimsel yöntemi bilgiyi üretmede kullanılan maymuncuklar gibi düşündükleri, bu süreçler takip edilmezse bilimsel bilgiye de ulaşamayacağı düşüncesinin adaylarda var olduğu düşüncesi de ortaya çıkmıştır.

Sınıf öğretmeni adayları, bilimsel bilginin özelliklerini en fazla nesnellik kavramıyla açıklamıştır (Tablo 4). Fakat örnekleme katılan sınıf öğretmen adaylarının bu fikirleri bilimsel bilginin öznel yapısı ile çelişmektedir (Lederman, 1992). Buna karşı, çok az adayın bilimsel bilginin öznelliğinden bahsettiği tespit edilmiştir. Bu çelişki, öğretmen adaylarının bilim hakkında yanlış kavramlara sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Sınıf öğretmeni adaylarının lisans programlarında doğrudan bilimle ilişkili derslerinin sınırlı olması, bilimle ilgili doğru kavramların yapılandırılması açısından bir eksiklik olabilir. Diğer yandan, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin deneysel ve değişebilir özelliklerine değindikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu iki durumun çelişkili olması, onların bilim hakkındaki yeterliklerinin düşük olmasından ve bu eksikliğin onlarda kavram yanlışlarına dönüşmesinden kaynaklanmaktadır.

Sınıf öğretmeni adaylarının çoğunluğu, deneysel olmaması ve kanıta dayanmaması gerekçesiyle burçların bilimle açıklanamayacağını belirtmiştir. Buna karşın, bilimin burçları açıklayabileceğini düşünen aday sayısı da göz ardı edilemeyecek düzeydedir (Tablo 5). Turgut (2009), çalışmasında öğretmen adaylarının astrolojiyi bilimsel bir kavram olarak gördüklerinden ve sözde-bilimsel inanışlara yakın olduklarından bahsetmiştir. Bu benzerlik, adayların gerçekten bilimsel olanı bilimsel olmayandan ayırt edecek düzeyde bilimsel düşünme alışkanlıklarının gelişmemesinden ve bilimin doğasının unsurlarını içselleştirememelerinden kaynaklanmaktadır. Kallery (2001) 103 öğretmenle yürüttüğü çalışmada okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin astronomi ve astroloji konuları bağlamında bilim sözde-bilim tutumlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde öğretmen adaylarının yarısının bilimsel olmayan görüşler benimsedikleri ortaya çıkmıştır. Her iki çalışmada da eğitim-öğretimin ilk kademesindeki öğrencilerin eğitiminden sorumlu olan öğretmenlerin rasyonellikten uzaklaşarak astrolojiyi kabullenmelerinin, doğal dünya üzerindeki olgular hakkında sınırlı bilgilere sahip olmalarından kaynaklandığı

düşünülebilir. Bununla birlikte astroloji ve buna benzer diğer sözde bilimsel kavramlara olan inanç, içinde bulunulan toplumun bilimsel okuryazarlık seviyesiyle de ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (Robertis ve Delaney, 1993). Öğretmen adayları bilimin açıklayamadığı durumlar için çoğunlukla metafizik ve ruhani varlıklar örneğini vermiştir. Adayların genel olarak dini olgular, mucizeler, fallar, batıl inançlar ve hayali güçler gibi durumlardan bahsettiği görülmektedir. Bilimle açıklanamayacağı açıkça bilinen olguların adaylar tarafından bilimsel görünmediğini ortaya koyarken; bilimsel bilgi gibi sunulan açıklamalar (örneğin burçlar) üzerinde eleştirel düşünemedikleri düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Castelao'nun (2002) okullardaki fen derslerinin bilimsel olanla sözde-bilimsel olanın ayırt edilmesini sağlayacak eleştirel becerilerin bireylere kazandırılabilmesi anlamında yeterli olmadığı iddiası da bu anlamda gerçekçi görünmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının sözde bilim ve sözde bilimsel inanışlara yönelik olarak kararsız kaldıkları ve fikir beyan edemedikleri belirlenmiştir. Buna karşı, bilimsel yöntem ve bilim sözde-bilim ayırımına yönelik olarak yüksek düzeyde yeterliklere sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 6). Bu durum, onların sözde bilimsel durumlarla ilgili olarak doğru ya da yanlış fikir beyan etmeyecek kritik düzeyde bilgi sahibi olmalarından kaynaklanabilir. Bilim- sözde bilim ayırımına yönelik genel düzeye bakıldığında, öğretmen adaylarının bu ayırma ilişkin yüksek düzeyde yeterliklere sahip oldukları belirlenmiştir.

Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının bilim ile ilgili olarak merak ve araştırma gibi kavramların etrafına toplanan düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, evreni anlamak için bilim yapma ve bilim insanlarının yorumlamalarını içeren ifadelere çok az rastlanmıştır. Bu nedenle, adayların bilim ile ilgili görüşlerinin sınırlı kaldığı sonucuna varılmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel yöntem konusunda hipotez kurma ve deney yapma gibi sürece özgü kavramların

farkında oldukları belirlenmiştir. Ancak, bu kavramların yanında problemin hissedilmesi, tanımlanması ve veri toplama gibi aşamaların çoğunlukla vurgulanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf öğretmeni adayları bilimsel bilginin nesnel ve deneysel bilgi olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Buna karşılık, bilimsel bilginin öznel olduğuna dair görüş belirten adayların oldukça sınırlı kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Adaylar çoğunlukla burçların bilimsel açıklamasının yapılamayacağı noktasında görüş belirtirken; burçların gezegenlerle bağlantılı olmasını gerekçe göstererek, bilimsel olarak açıklanabileceğini savunan adaylar da göz ardı edilemeyecek düzeydedir.

Öğretmen adayları bilimin açıklayamadığı bir takım durumların olduğu görüşüne sahiptirler. Buna göre adaylar; metafizik konularının, ruhani varlıkların ve dini olguların bilimsel olarak açıklanamayacak durumlar arasında yer aldığını belirtmişlerdir. Diğer yandan adaylar, mucize, fal ve batıl inanç gibi durumların bilimsel açıklamalarının olmayacağını vurgulayarak, bilimle ilgili olmayan durumları gerçekçi bir şekilde ayırt etmişlerdir.

Bilimin kapsamında olmayan bilgilerin bilimsel olamayacağını vurgulayan adaylar, gündelik bilgilerin ve alternatif tıp açıklamalarının bilimsel olmadığını ifade etmişlerdir. Ancak çalışmanın nicel bulguları incelendiğinde; adayların sözde-bilim ve sözde-bilimsel inanışlar ile ilgili konularda kararsız kaldıkları ve yeterli düzeyde fikirlere sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Öneriler

Bu çalışmada, Sınıf Öğretmeni Adaylarının bilim ve bilimsel bilginin doğası ve bilim sözde-bilim ayrımına yönelik görüşlerinden elde edilen sonuçlar ışığında bir takım öneriler sıralanmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilim ve bilimsel bilginin doğasını içselleştirmeleri gerekmektedir. İlkokul düzeyindeki öğrencilerin zihinlerinde yeni yeni olgunlaşmaya başlayan

bilim kavramı yanlış yapılanmamalıdır. Sınıf öğretmeni adaylarının bu becerileri lisans düzeyindeki eğitimlerinde kazanmalarına yönelik hedefler ve kazanımlar belirlenip uygulamaya alınmalıdır.

Bilimsel yöntem kavramı, sınıf öğretmeni adaylarının zihinlerinde bilimsel bilgi üretiminde vazgeçilemeyecek bir süreç olarak görülmektedir. Bilimsel araştırma yöntemleri derslerinde bilim tarihinden örnekler verilerek, farklı bilimsel bilgi oluşturma yöntemleri de tartışılmalıdır. Örneğin; Wilhelm Conrad Röntgen'in X ışınlarını bulduğu deneyin bazen bize tesadüfen de bilimsel bilgi elde edilebileceğini gösterdiği vurgulanmalıdır. Bir bilginin bilimsel olabilmesinin yöntemden çok tekrar edilebilirlik, olgusalılık, mantıksallık, deneysellik gibi özelliklere de bağlı olduğunun vurgulanması gerekmektedir.

Sınıf öğretmeni olarak göreve başladıklarında öğrencilerine doğrudan birer rol model olacaklarından ve öğrencilerini etkileyecekleri fikrinden hareketle, sınıf öğretmeni adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına yönelik görüşlerinin geliştirileceği uygulamalı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Sınıf öğretmen adaylarının bilimsel imajlarının araştırılması ve bu yolla imajlardaki olası yanlış yapılanmaların tespit edilmesi; bir sonraki aşamada ise bu yanlışların düzeltilmesine yönelik uygulamalı çalışmaların yapılması önerilmektedir. Buna ek olarak, lisans düzeyinde doğru bilimsel anlayışlar kazanacakları bilim derslerinin programa dahil edilmesinin bilim sözde-bilim ayrımına yönelik görüşleri olumlu etkileyeceği düşüncesiyle, lisans programlarında okutulan derslerin revize edilmelidir.

Kaynaklar

- Akerson, V.L. & Volrich, M.L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: A project 2061 report*. New York: Oxford University.

- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayvacı, H.Ş. ve Sibel, E.R. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Bilen, K. (2015) *Bilim nedir? Ne değildir?* (Ed: Yenice N.) içinde *Bilimin doğası gelişimi ve öğretimi*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bora, N. D. (2005). *Türkiye'deki orta öğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bora, N. D., Aslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Investigating science teachers' and high school students' views on the nature of science in Turkey. In *annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA*.
- Castelao, T. (2002). "Epistemology of science, science literacy, and the demarcation criterion: The nature of science (NOS) and informing science (IS) in context." Paper Presented at the Informing Science & IT Education Joint Conference: In SITE "Where Parallels Intersect", Cork, Ireland.
- Creswell, J.W. & Clark, V.L.P. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: Sage.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaa.
- Çepni, S., Ayvacı, Ş.H. ve Bacanak, A. (2012). *Bilim teknoloji toplum ve sosyal değişim*. Trabzon: Celepler Matbaa.
- Çetinkaya, E.K., Şimşek, C.L. ve Çalışkan, H. (2013). Bilim ve sözde-bilim ayrımı için bir ölçek uyarlama çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 31-43.
- Çetinkaya, E., Turgut, H. ve Duru, M. K. (2015). Bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamının ortaokul öğrencilerinin bilim

- algılarına etkisi: İridoloji vakası. *Eğitim ve Bilim*, 40(181), 1-18.
- Erdoğan, M. N. ve Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.
- Güler, T. ve Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational leadership*, 16(1), 13-16.
- İrez, S., Çakır, M., ve Doğan, Ö. (2007). Bilimin doğasını anlamak: Evrim eğitiminde bir önkoşul. *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu*, 291-302.
- Kallery, M. (2001). Early-years educators' attitudes to science and pseudo-science: the case of astronomy and astrology. *European Journal of Teacher Education*, 24(3), 329-342.
- Karatay, R., Timur, S. ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Kılıç, G.B., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). Analysis of the elementary science and technology curriculum of turkey with respect to different aspects of scientific literacy and scientific process. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- Küçük, M. (2006). Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N., Wade, P. & Bell, R.L. (1998). Assessing understanding of the nature of science: A historical perspective. In *The nature of science in science education* (pp. 331-350). Springer Netherlands.

- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara: MEB Yayınevi.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Murcia, K. & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140.
- Muşlu, G. ve Macaroğlu Akgül, E. (2006). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilim ve bilimsel süreç kavramlarına ilişkin algıları: Nitel bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(1), 203-229.
- Oothoudt, B. (2008). *Development of an instrument to measure understanding of the nature of science as a process of inquiry in comparison to pseudoscience*. Master Thesis. Long Beach: California State University, Department of Science Education.
- Popper, K. R. (2010). *Bilimsel araştırmanın mantığı*. (Ata, İ. ve Turan, İ., Çev.), İstanbul: Yapı Kredi Kültür Sanat Yay.
- Robertis, M. M. & Delaney, P. A. (1993) A survey of the attitudes of university students to astrology and astronomy, *Journal of the Royal Astronomy Society of Canada*, 87(1), 34-50.
- Tatar, E., Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- Topdemir, H. G. ve Unat, Y. (2012). *Bilim tarihi*. Ankara: Pegem.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Turgut, H. (2009). *The nature of science teaching in the context of demarcation issue*. Paper presented at the 10th. IHPST Bienal Conference, Indiana, USA.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim tarihi*. Ankara: Remzi Yayınevi

Investigating the Views of Primary School Teacher Candidates' For Science Pseudo-Science Distinction

Hakan Sevki Ayvaci^{1,*†} and Hasan Bağ²

Karadeniz Technical University, Turkey
Recep Tayyip Erdoğan University, Turkey

Received: 25.06.2016 - Revised: 18.11.2016 - Accepted: 22.11.2016

Citation: Ayvaci, H. Ş. and Bağ, H. (2016). Investigating the Views of Primary School Teacher Candidates' For Science Pseudo-Science Distinction. *Amasya Education Journal*, 5(2), 539-566.

Summary

Problem Statement: It is known that understanding of science begins developing from the elementary school level. At this point, the primary school teachers have important responsibilities. Therefore, teachers are expected to have scientific images in order to lead their students. If teachers have the correct scientific images, they can direct students in the right way. In other words, the development of scientific understanding that is a requirement for scientific literacy takes places with the awareness of teacher's understanding of what science is and what not. Hence, teachers are expected to make the distinction of science and pseudo-science correctly.

Purpose of the Study: The aim of this study was to investigate the perception of primary school teachers' science and pseudo-science distinction.

*Corresponding Author: Phone: +90 555 690 03 33, E-mail: hsayvaci@gmail.com
ISSN: 2146-7811, ©2016 doi: 10.17539/aej.62204

Method(s): In this study, mixed method was utilized. In this context, qualitative and quantitative data collection methods were used. *Science/Pseudo-Science Distinction Scale* was used as a quantitative data collection tool. The scale was applied to 156 primary school teacher candidates in two universities. In addition, *Science/Pseudo-Science Distinction Form* consisted of six open-ended questions was used as a qualitative data collection tool developed by the researchers. A content analysis was applied to analyze the data using a scoring key (weighted average scores) developed by the researchers. The findings of the research were categorized in the following themes: *Science, Scientific Method, Properties of Scientific Knowledge, Scientific Explanation of the Zodiac, Status Cannot Explain Science and Non-Scientific Information.*

Findings and Discussion: Teacher candidates most often emphasized curiosity and research to express what science was. On the other hand, candidates did not have enough conceptions about science and nature of science. In addition, teacher candidates had limited conceptual knowledge about scientific methods. Students most often believed that scientific knowledge was objective. It was important that some candidates articulated the zodiac could be explained by science.

Conclusions and Recommendations: It was found that teacher candidates did not have enough competencies on making a distinction between science and pseudo-science. An avenue for future research may include applicable research studies to make a distinction between science and pseudo-science.

Keywords: Nature of Science, Science/pseudo-science Distinction, Pseudo-scientific Beliefs, Primary School Teachers