

## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Epistemolojik İnançları ile Sözde-Bilimsel İnançları\*

### Primary Pre-service Teachers' Epistemological Beliefs and Pseudoscientific Beliefs

Burcu ŞENLER\*\*, Özlem İRVEN\*\*\*

**Öz:** Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançlarının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya 377 sınıf öğretmeni adayı dahil edilmiştir. Veriler, Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği ile toplanmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerinin ve cinsiyetlerinin epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançlarına etkilerini belirlemek için iki yönlü çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) yapılmıştır. Analiz sonucunda öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve sözde-bilimsel inançları üzerinde sınıf düzeyinin anlamlı bir etkisinin olduğu, cinsiyetin anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf düzeyi-cinsiyet ortak etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Öğretmen adaylarının epistemolojik ve sözde-bilimsel inançlarının boyutlarına sınıf düzeyinin etkisini test etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bu analiz sonucunda bilginin doğrulanmasına ilişkin inançlar ve bilimsel yönteme ilişkin bilgi düzeyleri boyutlarında 3.sınıf öğretmen adayları ile 4.sınıf öğretmen adayları arasında 3.sınıflar lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bilginin gelişen doğasına ilişkin inançlar boyutunda ise 3.sınıf-1.sınıf, 3.sınıf-2.sınıf ve 3.sınıf-4.sınıf öğretmen adayları arasında yine 3.sınıflar lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sınıf öğretmeni adayları, epistemolojik inançlar, sözde-bilimsel inançlar

**Abstract:** The aim of this study is to examine primary pre-service teachers' epistemological beliefs and pseudoscientific beliefs. The descriptive survey method was used in the research. Totally 377 (267 female, 109 male, 1 no response) pre-service teachers participated the study. Epistemological beliefs were assessed with The Epistemological Belief Questionnaire and pseudoscientific beliefs were assessed with The Nature of Science Survey. The multivariate analysis of variance (MANOVA) revealed that there is a significant difference in pre-service teachers' beliefs by grade whereas there is no significant difference in pre-service teachers' beliefs by gender and grade-gender interaction. The one way analysis of variance (ANOVA) indicated that junior students had more sophisticated beliefs in justification of knowledge and more knowledgeable on scientific method than senior students, favoring junior students. In addition, junior students had more sophisticated beliefs in development of knowledge than freshman, sophomore, and senior students, favoring junior students. In light of the results, implications and suggestions were given in the end.

**Keywords:** Pre-service primary teachers, epistemological beliefs, pseudoscientific beliefs

#### Giriş

İnançlar, öğretmenlerin davranışlarını ve performanslarını doğrudan etkileyen, eğitim alanındaki önemli parametrelerden biridir. Öğretmenler, hemen hemen benzer eğitimleri alıp, aynı öğretim programını takip etseler de, kullandıkları yöntemlerden öğrencilerine yaklaşımlarına kadar görülen farklılıklar inançların bir yansımasıdır. Örneğin sofistike epistemolojik inançlara sahip öğretmenler, yapılandırmacı yaklaşımı daha çok tercih etmektedirler (Chan, 2003; Schraw ve Olafson, 2002). Öte yandan bilimin doğasını anlayabilen, bilimsel yönteme ilişkin bilgi sahibi olan, bilim okur-yazarı öğrencilerin yetişmesi için bilim ile sözde-bilimi ayırt edebilen, bilim

\* Bu çalışma 14. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Yrd. Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, e-mail: bsenler@mu.edu.tr

\*\*\* Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, e-mail: ozlemirven@gmail.com

algısı gelişmiş öğretmenlere ihtiyaç vardır. Bu bağlamda geleceğin öğretmenlerinin epistemolojik ve sözde-bilimsel inançlarının belirlenmesi önemlidir.

### ***Epistemolojik inançlar***

Epistemolojik inançlar, bilginin yapısı, bilginin ve bilgi edinmenin doğası ile ilgili teorileri kapsar (Hofer ve Pintrich, 1997). Bir diğer ifadeyle bireyin, bilginin doğası ile ilgili inançlarıdır (Schraw ve Olafson, 2002). Son yıllarda özellikle eğitim alanındaki araştırmacıların ilgisini çeken epistemolojik inançlar, ilk olarak Perry (1968) tarafından ortaya atılmıştır. Perry, epistemolojik inançları öznel ve gelişimsel bir bakış açısıyla ele almış ve epistemolojik inançların, tek bir boyuttan oluştuğunu savunmuştur. Öte yandan Schommer (1990) epistemolojik inançların bilginin doğasının yanında, bilmenin ve öğrenmenin doğasını da içermesi gerektiğini öne sürerek epistemolojik inançlar için birden fazla boyut önermiştir. Bu boyutlar şu şekildedir (Aypay, 2011, 2):

1. Bilginin kaynağı: Bu boyutun bir ucunda bilginin her şeyi bilen otoriteler tarafından aktarılmakta olduğu, diğer ucunda da bireylerin kendileri tarafından nesnel ya da öznel araçlar yoluyla çıkarsama yapılarak türetildiği inancı vardır.
2. Bilginin kesinliği: Bu boyutun bir ucunda bilginin kesin ve mutlak olduğu, diğer ucunda da devamlı gelişen bir yapıya sahip olduğu inancı vardır.
3. Bilginin örgütlenmesi: Bu boyutun bir ucunda bilginin kalıplar halinde olduğu, diğer ucunda da bilginin oldukça bütünleştirilmiş ve birleştirilmiş karmaşık bir yapıya sahip olduğu inancı vardır.
4. Öğrenmenin kontrolü: Bu boyutun bir ucunda öğrenme yeteneğinin genetik olarak önceden belirlenmiş olduğu, diğer ucunda da deneyimler yoluyla kazanıldığı inancı vardır.
5. Öğrenmenin hızı: Bu boyutun bir ucunda öğrenmenin hızlı olduğu ya da hiç olmadığı, diğer ucunda da dereceli bir süreç olduğu inancı vardır.

Schommer'a (1990) göre ise epistemolojik inançlar bağımsız inançlar sistemidir ve boyutlara yönelik inançlar birbiriyle tutarlı olmak zorunda değildir. Örneğin bir birey bilginin kaynağı ile ilgili sofistike inançlara, bilginin kesinliği ile ilgili ise yetersiz inançlara sahip olabilir. Schommer gibi Hofer ve Pintrich (1997) de epistemolojik inançların çok boyutlu olduğunu savunmuştur. Boyutlar, bilginin doğası ve bilmenin doğası olmak üzere iki alanda toplanmıştır. Bilginin doğası alanında, bilginin kesinliği ve bilginin basitliği boyutları yer alırken, bilmenin doğası alanında bilginin kaynağı ve bilginin gerekçelendirilmesi boyutu yer alır. Hofer (2000) bu boyutları şöyle açıklamıştır: Bilginin kesinliği boyutu, bilimsel bilginin kesinliği veya değişebilirliği ile ilgili inançları kapsarken; bilginin basitliği boyutu, bilginin bağımsız parçalardan veya bütünleşmiş kavramlardan oluştuğu ile ilgili inançları kapsar. Bilginin kaynağı boyutu, bireyin başkalarıyla etkileşerek bilgiyi yapılandırması veya otoriteyi bilginin kaynağı olarak görmesi ile ilgili inançları içerir. Bilginin gerekçelendirilmesi boyutu ise, otorite tarafından verilen bilginin doğrudan kabul edilmesi veya bilginin kanıt, gözlem ve uzman kişilerin düşünceleri doğrultusunda kritik bir şekilde değerlendirilmesi ile ilgili inançları içerir. Bu inançların öğrenme sürecine olduğu kadar öğretmenlerin sınıf içi performanslarına etkileri de yadsınamaz. Alan yazın incelendiğinde, epistemolojik inançlar ile öğretmenlerin/öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenme anlayışları (Aypay, 2011; Chan, 2004; Kanadlı ve Akbaş, 2015; Kozcu Çakır ve Şenler, 2014; Markic ve Eilks, 2008), öğretim yaklaşımları (Brownlee ve Berthelsen, 2006; Chan ve Elliot, 2004; Cheng, Chan, Tang ve Cheng, 2009; Yılmaz ve Şahin, 2011), öğretime yönelik inançları (Mansour, 2009; Tsai, 2002), öz-yeterlik inançları (Bahcivan, 2014; Olgan, Güner Alpaslan ve Öztekin, 2014) ve kullandıkları öğretim yöntemleri (Luft ve Roehrig, 2007) arasında ilişki olduğu görülmüştür.

### ***Sözde-bilimsel inançlar***

Sözde-bilim, bilimsel gibi görünen ancak bilimsel olmayan sistematik önermeler, uygulamalar ve tutumlar bütünüdür (Martin, 1972). Bilimsel gibi görünmesi ve sözde-bilim ile bilim

arasındaki farkı ayırt etmenin güç olması nedeniyle bilim tarihi boyunca bilim ve sözde-bilim ayrımı çok tartışılmıştır. Bilimsel olmanın ölçütlerini belirlerken Popper yanlışlanabilir olmayı, Kuhn ise paradigmayı ortaya atarken, Lakatos, Popper'ın ve Kuhn'un görüşlerinin temelinde yer alan yanlışlanabilirlik ile paradigmayı sentezleyerek araştırma programları metodolojisini öne sürmüştür. Thagard (1978) ise sözde-bilimsel olmanın ölçütlerini şu şekilde belirlemiştir; uzun bir süreç içerisinde alternatif teorilere göre daha az gelişme göstermesi ve birçok problemle karşı karşıya olması; uygulayıcılarının teoriyi, toplum sorunlarının çözümüne yönelik geliştirmek için küçük girişimlerde bulunması; uygulayıcılarının teoriyi diğer teorilerle karşılaştırmalı olarak değerlendirme girişiminde olmaması ve uygulayıcıların onaylama ve yanlışlama konusunda seçici olmasıdır. Öte yandan Lindeman'a (1998) göre "sözde-bilim yanlışlanamayan hipotezler içerir, ampirik çalışmalara dayanmaz, yeni bilimsel kanıtlar ışığında revize edilmez, yeni alanlara araştırma anlamında katkıda bulunmaz, ve/veya ilgili alandaki iyi desteklenen teorilerle tutarlı değildir" (s. 257).

Astroloji, numeroloji, grafoloji, palmistri, UFO, ESP, homeopati, reenkarnasyon, parapsikoloji vb. sözde-bilimsel inançlara örneklerdir. Sözde-bilimsel inançlar üzerine çeşitli eğitim seviyelerindeki öğrencilerle (örn. Eve ve Harrold, 1986; Lundström, 2007; Spanos, Cross, Dickson ve DuBreuil, 1993; Sugarman, Impey, Buxner ve Antonellis, 2011; Williams, Francis ve Robbins, 2007), öğretmen adaylarıyla (örn. Kallery, 2001; Losh ve Nzekwe, 2011a, 2011b; Yates ve Chandler, 2000) ve öğretmenlerle (örn. Berkman ve Plutzer, 2010; Eve ve Dunn, 1990; Nehm ve Schonfeld, 2007) pek çok çalışma yapılmıştır. Ülkemizde ise bu alanda genellikle öğretmen adayları ile çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmaların bazılarında öğretmen adaylarının sözde-bilimsel inançları araştırılırken (örn. Kirman Çetinkaya ve Laçın Şimşek, 2012; Öztuna Kaplan, 2014; Turgut, 2009) bazılarında ise sözde-bilimsel inançlar bilimin doğası bağlamında ele alınmıştır (örn. Ağlarıcı ve Kabapınar, 2012; Metin ve Ertepinar, 2011; Turgut, Akçay ve İrez, 2010).

### ***Gereke ve Amaç***

Yukarıda bahsedilen çalışmalardan da anlaşılacağı üzere öğretmenlerin sınıf içi performansları epistemolojik inançları ile ilişkilidir. Dolayısı ile geleceğin öğretmenlerinin epistemolojik inançlarını belirlemek önemlidir. Bununla birlikte ülkemizde son yıllarda yapılan eğitim reformlarının temelinde bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi yer almaktadır. Bilim okuryazarı bireylerin yetişmesi ancak bilim okur-yazarı olan öğretmenlerle mümkün olacağı için öğretmen adaylarının bilimsel süreçleri bilmesi ve bilim ile sözde-bilim ayrımını yapabilmeleri önem taşımaktadır. Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançlarının belirlenmesi, gelecekte nasıl eğitimciler olacaklarına ilişkin fikir verecektir. Bu bağlamda çalışma sonuçlarının öğretmen adaylarının gelişimlerine yönelik eğitim fakültelerinde gerekli düzenlemelerin yapılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda, bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançlarının incelenmesi hedeflenmiştir. Çalışma ile ilgili araştırma soruları aşağıda yer almaktadır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ve sözde-bilimsel inançları ne düzeydedir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ve sözde-bilimsel inançları sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ve sözde-bilimsel inançları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

### ***Yöntem***

Çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının inançları ile sözde-bilimsel inançları farklı değişkenler açısından belirlemesi bir diğer deyişle var olan bir durumun saptanılması amaçladığından bu çalışmada tarama yöntemi kullanılmıştır.

**Örneklem**

Bu çalışmada örneklem belirlenirken, örneklem belirleme yöntemlerinden araştırmacının katılımcılara kolaylıkla ulaşabildiği uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmaya Ege Bölgesi'nde yer alan bir üniversitede öğrenim görmekte olan gönüllü 377 sınıf öğretmeni adayı (267 kız, 109 erkek, 1 cevap yok) katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması 21.02, genel not ortalaması ise 2,79'dur. Katılımcıların geneli yılda ortalama 5-9 arası kitap okurken, çoğunlukla küçük ölçekli (50,000'nin altı) bir yerleşim biriminde yaşamışlardır. Katılımcıların öğrenim gördükleri sınıf düzeyine ve bazı demografik özelliklerine göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Sınıf Öğretmeni Adaylarının Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri

	N	%
<b>Sınıf düzeyi</b>		
1. sınıf	85	22,5
2. sınıf	80	21,2
3. sınıf	86	22,8
4. sınıf	126	33,4
<b>Okul kitapları hariç yılda ortalama okunan kitap sayısı</b>		
0-4	70	18,6
5-9	192	50,9
10-14	55	14,6
15 ve daha fazlası	60	15,9
<b>Çoğunlukla yaşanan yerleşim birimi</b>		
Kırsal alan	69	18,3
Küçük ölçekli kent (50,000'nin altı)	192	50,9
Orta ölçekli kent (50.000-500.000 nüfus)	56	14,9
Büyük ölçekli kent (500.000 ve üstü nüfus)	60	15,9

**Veri Toplama Araçları**

*Epistemolojik İnançlar Ölçeği:* Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançlarını belirlemek amacıyla Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) tarafından geliştirilen "Epistemolojik İnançlar Ölçeği" kullanılmıştır. 26 maddeden oluşan 5'li Likert tipi (5= tamamen katılıyorum, 1= hiç katılmıyorum) olan bu ölçek, "bilginin kaynağı", "bilginin kesinliği", "bilginin gelişen doğası" ve "bilginin gerekçelendirilmesi" olmak üzere toplam 4 faktör içermektedir. Ölçek, Özkan (2008) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Uyarlama çalışması sonucunda bilginin kaynağı ve kesinliği boyutları tek bir faktörde toplanarak bilginin kaynağı/bilginin kesinliği, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişen doğası olmak üzere üç faktör ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada ise geçerlik ve güvenilirlik çalışması örnekleme yer alan toplam 377 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Geçerlik çalışması kapsamında kapsam geçerliğini sağlamak için alan uzmanı iki öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Faktörlere ait örnek maddeler ve güvenilirlik çalışması doğrultusunda hesaplanan Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Faktörleri, Örnek Maddeler ve Güvenirlik Katsayıları

	n	Örnek madde	Cronbach's $\alpha$ (Uyarlama çalışması)	Cronbach's $\alpha$ (Bu çalışma)
Bilginin kaynağı/ Bilginin kesinliği	11	Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler.	0,70	0,83
Bilginin gerekçendirilmesi	10	İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır.	0,77	0,81
Bilginin gelişen doğası	5	Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir.	0,59	0,68

*Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği:* Sınıf öğretmeni adaylarının sözde-bilimsel inançları, Oothoudt (2008) tarafından geliştirilmiş olan 5'li likert tipi (5= tamamen katılıyorum, 1= hiç katılmıyorum) "Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği" ile ölçülmüştür. Ölçek, 32 madde ve 3 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler araştırma süreci olarak bilim, sözde-bilimsel inançlar ve bilimin parametrelerini sözde bilime uygulamadır. Ölçek, Kirman Çetinkaya, Laçın Şimşek ve Çalışkan (2013) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Uyarlama çalışması sonucunda, 9 madde ölçekten çıkarılmış ve 4 faktör yapısı ortaya çıkmıştır. Faktörler, sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri, bilimsel yöneme ilişkin bilgi düzeyleri, bilim sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri, sözde-bilimsel inançlar şeklinde isimlendirilmiştir. Bu çalışmada ise geçerlik ve güvenilirlik çalışması örnekleme yer alan toplam 377 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Geçerlik çalışması kapsamında kapsam geçerliğini sağlamak için alan uzmanı iki öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Faktörlere ait örnek maddeler ve güvenilirlik çalışması doğrultusunda hesaplanan Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayıları Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinin Faktörleri, Örnek Maddeler ve Güvenirlik Katsayıları

	n	Örnek madde	Cronbach's $\alpha$ (Uyarlama çalışması)	Cronbach's $\alpha$ (Bu çalışma)
Sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri	7	Bilim hayaletler ve duyu ötesi algılar gibi konuları içermez.	0,77	0,80
Bilimsel yöneme ilişkin bilgi düzeyleri	7	Bilim insanları bir hipotezi bilimsel denemelerle desteklerler.	0,72	0,61
Bilim sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri	6	Bilimsel bilgiler yeni kanıtlar ışığında yeniden gözden geçirilebilir veya değiştirilebilir.	0,58	0,60
Sözde-bilimsel inançlar	3	Evler, ölen insanların hayaletleri tarafından ziyaret edilebilir.	0,49	0,56

Ölçeklerin yanında, sınıf öğretmeni adaylarının uğur, burçlar, el falı, kahve falı, rüya tabiri ve astroloji gibi sözde-bilimsel olarak tanımlanan (Shermer, 2002) inançlara sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla altı adet de soru sorulmuştur.

### Bulgular

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda toplanan verilerle elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

**Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançları**

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nin boyutları olan bilginin gerekçelendirilmesi, bilginin kesinliği/bilginin kaynağı, bilginin gelişen doğası ile sözde-bilimsel inançlarının boyutları olan sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri, bilimsel yöntemle ilişkin bilgi düzeyleri, bilim sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeyleri, sözde-bilimsel inançlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4'da sırasıyla belirtilmiştir.

**Tablo 4.** Öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ve sözde-bilimsel inanç alt boyut puanlarının düzeyi

	$X_{ort}$	SS
Bilginin gerekçelendirilmesi	4,05	0,56
Bilginin kesinliği / Bilginin kaynağı	2,36	0,69
Bilginin gelişen doğası	3,98	0,59
Sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri	3,02	0,43
Bilimsel yöntemle ilişkin bilgi düzeyleri	3,75	0,47
Bilim sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeyleri	3,63	0,64
Sözde-bilimsel inançlar	3,15	0,61

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının alabileceği en yüksek puan 5 iken en düşük puan 1'dir. Sınıf öğretmeni adaylarının ölçme araçlarına verdikleri cevaplar incelendiğinde katılımcıların bilginin gerekçelendirilmesi ( $X_{ort}=4,05$ ,  $SS= 0,56$ ) boyutunda yüksek, sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri ( $X_{ort}=3,02$ ,  $SS= 0,43$ ) boyutunda düşük ortalamaya sahip oldukları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan 377 öğretmen adayının sözde-bilimsel inançlarına yönelik sorulara verdikleri cevapların dağılımı Tablo 5'te verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun uğura ve rüya tabirlerine inanırken, yarısının burçlara inandığı ve yine büyük çoğunluğunun astrolojinin bir bilim dalı olduğunu düşündüğü görülmüştür.

**Tablo 5.** Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sözde-Bilimsel İnançları

	Evet (%)	Hayır (%)
Uğura inanır mısınız?	62,4	37,3
Burçlara inanır mısınız?	51,1	48,9
El falına inanır mısınız?	14,4	85,9
Kahve falına inanır mısınız?	28,0	72,0
Rüya tabirlerine inanır mısınız?	64,4	35,6
Sizce astroloji bilim midir?	64,2	35,8

**Sınıf öğretmeni adaylarının, sınıf düzeyleri ve cinsiyetlerine göre epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançları**

Sınıf öğretmeni adaylarının, sınıf düzeylerinin ve cinsiyetlerinin epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançlarına etkilerini belirlemek için iki yönlü Çok Değişkenli Varyans Analizi (two-way Multivariate Analysis of Variance, MANOVA) yapılmıştır. İlk olarak, MANOVA'nın sayıltıları test edilmiştir. Her bir sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve sözde-bilimsel inançları ölçeklerinin tüm alt boyutlarındaki basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) değerleri +2 ile -2 arasında olduğu için normal dağılım sayıltısı sağlanmıştır (George ve Mallery, 2010). Box's M (Box M= 294,90,  $F = 1,38$ ,  $p < .05$ ) testinin anlamlı bir değere sahip olmasından dolayı grup kovaryanslarının homojen olma sayıltısı sağlanamamıştır. Bu nedenle MANOVA analizi yorumlanırken Pillai's trace değerine bakılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2001). Ayrıca Levene's testi bilginin gerekçelendirilmesi ( $F(7, 368) = 2,74$ ) ve sözde-bilimsel inançlar ( $F(7, 368) = 2,25$ ) boyutları için anlamlı çıktığı için varyansların homojenliği sayıltısı bu boyutlar için sağlanamamıştır. Ancak bu boyutlardaki

F değerleri büyük olmadığı için MANOVA yapılmaya devam edilmiştir. MANOVA sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** İki yönlü MANOVA sonuçları

	Pillai's trace	F	Denence sd	Hata sd	$\eta^2$
Sınıf Düzeyi	0,11	2,01*	7	362	0.04
Cinsiyet	0,03	1,74	7	362	0,03
Sınıf düzeyi*Cinsiyet	0,07	1,87	7	362	0,03

\* $p \leq 0,05$

Analiz sonucunda Tablo 6'da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının epistemolojik ve sözde-bilimsel inançları üzerinde sınıf düzeyinin (*Pillai's trace* = 0,11,  $F(7, 362) = 2,01$ ,  $p \leq 0,05$ ,  $\eta^2 = 0,04$ ) anlamlı bir etkisinin olduğu bulunurken cinsiyetin (*Pillai's trace* = 0,03,  $F(7, 362) = 1,74$ ,  $p > 0,05$ ) anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf düzeyi-cinsiyet ortak etkisinin (*Pillai's trace* = 0,07,  $F(7, 362) = 1,87$ ,  $p > 0,05$ ) anlamlı olmadığı saptanmıştır. Sınıf düzeyinin öğretmen adaylarının epistemolojik ve sözde-bilimsel inançları üzerindeki etki değeri Cohen (1988) parametrelerine göre küçüktür.

Öğretmen adaylarının epistemolojik ve sözde-bilimsel inançlarının boyutlarına sınıf düzeyinin etkisini test etmek için ANOVA yapılmıştır. ANOVA yapılırken Tip I hataya neden olmamak için Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. ANOVA sonucuna göre bilginin gerekçelendirilmesine ilişkin inanç düzeyleri boyutunda, 3.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 4,22$ ,  $SS = 0,40$ ) ile 4.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 3,94$ ,  $SS = 0,60$ ) arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmıştır [ $F(3, 368) = 4,86$ ,  $p \leq 0,007$ ,  $\eta^2 = ,04$ ]. Bilginin gelişen doğasına ilişkin inanç düzeyleri boyutunda 3.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 4,20$ ,  $SS = ,47$ ) ile 1.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 3,89$ ,  $SS = ,65$ ), 2.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 3,90$ ,  $SS = 0,58$ ), ve 4.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 3,96$ ,  $SS = 0,59$ ), arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır [ $F(3, 368) = 5,47$ ,  $p \leq 0,007$ ,  $\eta^2 = ,05$ ]. Bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeyleri boyutunda, 3.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 3,83$ ,  $SS = 0,36$ ) ile 4.sınıf öğretmen adayları ( $X_{ort} = 3,64$ ,  $SS = 0,50$ ) arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [ $F(3, 368) = 3,56$ ,  $p \leq 0,007$ ,  $\eta^2 = ,03$ ].

### Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile sözde-bilimsel inançları araştırılmıştır. Epistemolojik inançlar ele alındığında, öğretmen adaylarının özellikle bilginin gerekçelendirilmesi boyutunda sofistike inançlara sahip olduğu, bilginin gelişen doğasına ilişkin inançlarının ise pek gelişmemiş olduğu görülmüştür. Bu sonuç Schommer (1990) tarafından ileri sürülen epistemolojik inançların birbirinden bağımsız olduğu görüşü ile paralellik göstermektedir. Bunun yanında öğretmen adaylarının bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeyleri ile bilim sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeyleri oldukça yüksek çıkmıştır. Ancak uğur, burçlar, rüya tabiri gibi sözde-bilimsel inançlara da sahiptirler. Lindeman'a (1998) göre bireyler, birçok temel sosyal güdülerini karşıladığı ve gündelik yaşamda karşılaştıkları beklenmedik olayları açıklamada ve anlamlandırmada kolaylık sağladığı için sözde-bilimsel olgulara inanmaktadırlar. Sınıf öğretmeni adaylarının bu nedenlerle bilimsel olmadıklarını bilmelerine rağmen sözde-bilimsel inançlara sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının pek çoğu astrolojiyi bir bilim dalı olarak görmektedir. Aslında bu durum yaygın bir kavram yanılgısıdır (bkz. Losh, Tavani, Njoroge, Wilke ve Macauley, 2003; National Science Board, 2012; Sugarman ve diğ., 2011). Öztuna Kaplan (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının astrolojiyi, astronominin alt dalı olarak gördüklerini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda bu çalışmanın sonucu, ilgili alan yazın ile uyusmaktadır.

Araştırmanın değişkenleri açısından incelendiğinde cinsiyetin epistemolojik inançları üzerinde bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre hem erkek hem de kadın

öğretmen adaylarının bilginin kaynağı, bilginin kesinliği, bilginin gelişen doğası ve bilginin gerekçelendirilmesine yönelik inançları istatistiksel olarak benzer çıkmıştır. Schommer (1993) cinsiyetin epistemolojik inançlar üzerinde önemli bir etkisi olduğunu iddia etmiştir. Bazı çalışmalar onun bu iddiasını desteklemiştir (örn. Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005; Lodewyk, 2007; Neber ve Schommer-Aikins, 2002; Özkan ve Tekkaya, 2011; Yılmaz-Tüzün ve Topçu, 2013). Öte yandan epistemolojik inançların cinsiyet ile farklılık göstermediği çalışmalar (örn. Buehl, Alexander ve Murphy, 2002; Chan ve Elliott, 2002; Conley ve diğerleri, 2004; Tümkaya, 2012) bu çalışmayı destekler niteliktedir. Literatürde cinsiyet açısından farklı sonuçlara rastlanılmasının nedeni epistemolojik inançların kişisel oluşu ve kişisel deneyimler sonucu elde edilmesi olabilir (Terzi, Şahan, Çelik ve Zöğ, 2015). Benzer şekilde sözde-bilimsel inançların cinsiyete bağlı olmadığı sonucu Kirman Çetinkaya ve Laçın Şimşek'in (2012) çalışması ile tutarlılık göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer sonucu olarak öğrenim görülen sınıf düzeyinin epistemolojik ve sözde-bilimsel inançlarının bazı boyutlarını etkilediği tespit edilmiştir. 3. sınıf öğretmen adayları bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişmesi boyutlarında diğer sınıflara oranla daha sofistike inanca sahiptirler. 3. sınıfa kadar öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının geliştiği görülmektedir. Epistemolojik inançlar zamanla gelişebildiği (Conley ve diğerleri, 2004) için bu gelişim olağandır. Ayrıca 3. sınıf öğrencilerinin aldıkları bilimin doğası ve bilim tarihi konularını içeren fen öğretimi dersleri de bu gelişime katkı sağlamış olabilir. Benzer şekilde bu dersler 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinin yüksek olmasına da neden olmuş olabilir. Aynı dersleri 4. sınıf öğrencileri de bir yıl öncesinde almasına rağmen, 3. sınıf öğrencilerinden daha düşük sonuçlar elde etmişlerdir. Öğretimde amaçlardan biri kalıcı öğrenmeler kazandırmak olduğu için, bu derslerin öğretmen adayları tarafından kalıcı olamamasının nedenlerinin de incelenmesi gerekmektedir. Geleceğin öğretmenlerinin gelişmiş epistemolojik inançlara sahip, sözde-bilim ile bilim ayırımına yönelik anlayış geliştirmeleri için öğretim programları, özellikle de fen öğretim programı, bu kapsamda daha çok zenginleştirilebilir. Bunun yanında bu konulara ağırlık veren seçmeli dersler açılabilir. Ayrıca seminer, konferans gibi çeşitli etkinlikler düzenlenerek bu konuda öğretmen adaylarının farkındalık seviyesi yükseltilebilir. Medyanın toplumun bilgi algısı üzerindeki rolü düşünüldüğünde öğretmen adayları, bilimsel yayınları ve televizyon programlarını takip etmeleri konusunda yönlendirilebilir; bilimsel içerikli internet sayfalarına ilişkin bilgilendirilebilirler.

Gelecek çalışmalar için farklı öğretim metotları, diğer demografik özellikler gibi öğretmen adaylarının epistemolojik ve sözde-bilimsel inançlarına yön veren faktörlerin araştırılması önerilebilir. Bu inançlarının kaynağını derinlemesine araştırmak için nitel çalışmalar yapılabilir. Bunun yanında boylamsal çalışmalar yapılarak öğretmen adaylarının üniversite öğrenim süreleri boyunca bu inançlarındaki değişimler ve gelişimler araştırılabilir.

### **Kaynaklar**

- Ağlarıcı, O. ve Kabapınar, F. (2012). Kimya öğretmen adaylarının bilim anlayışları: bilimselliğe karşı sözde bilim. *21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı*, 438.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik inançlar ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Bahcivan, E. (2014). Examining relationships among Turkish preservice science teachers' conceptions of teaching and learning, scientific epistemological beliefs and science teaching efficacy beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 870-882.
- Berkman M. B, Pacheco J.S., & Plutzer, E. (2008) Evolution and creationism in America's classrooms: a national portrait. *PLoS Biol* 6(5), 920-924.
- Brownlee, J. M., & Berthelsen, D. C. (2006). Personal epistemology and relational pedagogy in early childhood teacher education programs. *Early Years: An international journal of research and development*, 26(1), 17-29.



- Buehl, M. M., Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, 27, 415–449.
- Chan, K. W. (2003). Hong Kong Teacher Education Students' Epistemological Beliefs and Approaches to Learning. *Research in Education* 69(36), 36–50.
- Chan, K. W. (2004). Preservice teachers' epistemological beliefs and conceptions about teaching and learning: Cultural implications for research in teacher education. *Australian Journal of Teacher Education*, 29(1), 1-13.
- Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2002). Exploratory study of Hong Kong teacher education students' epistemological beliefs: Cultural perspectives and implications on beliefs research. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 392-414.
- Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 817-831.
- Cheng, M.H., Chan, K.W., Tang, S.Y.F., & Cheng, A.Y.N. (2009). Pre-service teacher education students' epistemological beliefs and their conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25, 319-327.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, L., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: Cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları*, 18, 57-70.
- Eve, R.A., & Dunn, D. (1990). Psychic powers, astrology and creationism in the classroom? Evidence of pseudoscientific beliefs among high school biology and life science teachers. *The American Biology Teacher*, 52(1), 10-21.
- Eve, R. A., & Harrold, F. B. (1986). Creationism, Cult Archaeology, and other Pseudoscientific Beliefs: A Study of College Students. *Youth and Society*, 17(4), 396-321.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Hofer, B.K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88–140.
- 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
- Kanadlı, S. ve Akbaş, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, öğrenme yaklaşımları ve LYS puanları arasındaki ilişkiler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 116-131.
- Kirman Çetinkaya, E. ve Laçın Şimşek, C. (2012). *Öğretmen adaylarının bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeyleri: Bilim-sözde bilim ayrımı*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Türkiye.
- Kirman Çetinkaya, E., Laçın Şimşek, C. ve Çalışkan, H. (2013). Bilim ve sözde-bilim ayrımı için bir ölçek uyarlama çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 31–43.
- Kozcu Çakır, N. ve Şenler, B. (2014). *Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öğretme ve öğrenme anlayışları*, XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana, Türkiye.
- Lindeman, M. (1998). Motivation, cognition and pseudoscience. *Scandinavian Journal of Psychology*, 39, 257–265.

- Losh, S. C., Tavani, C. M., Njoroge, R., Wilke, R., & Macauley, M. (2003). What does education really do? Educational dimensions and pseudoscience support in the American general public, 1979-2001. *The Skeptical Inquirer*, 27(5), 30-35.
- Losh, S. C., & Nzekwe, B. (2011a). Creatures in the classroom: Preservice teacher beliefs about fantastic beasts, magic, extraterrestrials, evolution and creationism. *Science and Education*, 20, 473-489.
- Losh, S. C., & Nzekwe, B. (2011b). The influence of education major: How diverse preservice teachers view pseudoscience topics. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 579-591.
- Lodewyk, K. R. (2007). Relations among epistemological beliefs, academic achievement, and task performance in secondary school students. *Educational Psychology*, 27(3), 307-327.
- Luft, J. A., & Roehrig, G. H. (2007). Capturing science teachers' epistemological beliefs: the development of the teacher beliefs interview. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2), 38-63.
- Lundström, M. (2007). *Students' beliefs in pseudoscience*. European Science Education Research Association Conference (ESERA), Malmö, Sweden.
- Mansour, N. (2009). Science teachers' beliefs and practices: issues, implications and research agenda. *International Journal of Environmental and Science Education* 4(1), 25-48.
- Markic, S., & Eilks, I. (2008). A case study on German first year chemistry student teachers' beliefs about chemistry teaching, and their comparison with student teachers from other science teaching domains. *Chemistry Education Research and Practice* 9(1), 25-34.
- Martin, M. (1972). *Concepts of science education: A philosophical analysis*. Chicago: Scott, Foresman, and Co.
- Metin, D., & Ertepinar, H. (2011). *Undergraduate science students' knowledge about earthquake and their views about nature of science in pseudoscientific context of earthquake*. European Conference on Educational Research (ECER), Berlin, Germany.
- National Science Board (2012) *Science and Engineering Indicators*. Washington, DC: National Science Board.
- Neber, H., & Schommer-Aikins, M. (2002). Self-regulated science learning with highly gifted students: the role of cognitive, motivational, epistemological, and environmental variables. *High Ability Studies*, 13(1), 59-74.
- Nehm, R. H., & Schonfeld, I. S. (2007). Does increasing biology teacher knowledge of evolution and the nature of science lead to greater preference for the teaching of evolution in schools? *Journal of Science Teacher Education*, 18(5), 699-723.
- Olğan, R., Güner Alpaslan, Z. ve Öztekin, T. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 288-300.
- Oothoudt, B. (2008). *Development of an instrument to measure understanding of the nature of science as a process of inquiry in comparison to pseudoscience*. Unpublished Master Thesis. California State University, Long Beach, CA, USA.
- Özkan, S. (2008). *Modeling elementary students' science achievement: the interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and self-regulated learning strategies*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Özkan, Ş. ve Tekkaya, C. (2011). Epistemolojik inançlar cinsiyete ve sosyo ekonomik statüye göre nasıl değişmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 339-348.
- Öztuna Kaplan, A. (2014). Research on the pseudoscientific beliefs of preservice science teachers: A sample from astronomy-astrology. *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 381-393.
- Perry, W. G. (1968). *Patterns of development in thought and values of students in a liberal arts college: A validation of a scheme*. Cambridge, MA: Bureau of Study: Counsel, Harvard University. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 024315).

- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498–504.
- Schraw, G., & Olafson, L. (2002). Teachers' epistemological world views and educational practices. *Issues in Education* 8(2), 99–149.
- Shermer, M. (2002). *The skeptic encyclopedia of pseudoscience (2 Volume Set)*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Spanos N.P., Cross P., Dickson K., & DuBreuil S.C. (1993) Close encounters: An examination of UFO experiences. *Journal of Abnormal Psychology*, 102(4), 624–632.
- Sugarman, H., Impey, C., Buxner, S., & Antonellis, J. (2011). Astrology beliefs among undergraduate students. *Astronomy Education Review*, 10, 010101.
- Tabachnick, B. G., & Fidel, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (4th ed.)*. Needham Heights, MA: Allyn ve Bacon.
- Terzi, A. R., Şahan, H. H., Çelik, H. ve Zöğ, H. (2015). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile eleştirel pedagoji ilkeleri arasındaki ilişki. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 344-356.
- Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783.
- Thagard, P. R. (1978). Why Astrology Pseudoscience? in P. Asquith and I. Hacking (eds), *Proceedings of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI: Philosophy of Science Association.
- Turgut, H. (2009). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel, sözde-bilimsel ayırımına yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim*. 34(154), 50-68.
- Turgut, H., Akçay, H. & İrez, S. (2010). The impact of the issue of demarcation on pre-service teachers' beliefs on the nature of science. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 10(4), 2621-2663.
- Tümkaya, S. (2012). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyet sınıf eğitim alanı akademik başarı ve öğrenme stillerine göre incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim*, 12(1), 75-95.
- Williams, E., Francis, L. J., & Robbins, M. (2007). Personality and paranormal belief: a study among adolescents. *Pastoral Psychology*, 56 (1), 9–14.
- Yates, C. R., & Chandler, M. (2000). Where have all the skeptics gone? Patterns of new age beliefs and anti-scientific attitudes in preservice primary teachers. *Research in Science Education*, 30, 377–387.
- Yılmaz, H., & Şahin, S. (2011). Pre-service teachers' epistemological beliefs and conceptions of teaching. *Australian Journal of Teacher Education*, 36 (1), 73–88.
- Yılmaz-Tüzün, Ö., & Topçu, M. S. (2013). Exploration of preservice science teachers' epistemological beliefs, world views, and self-efficacy considering gender and achievement. *İlköğretim Online*, 12 (3), 659-673.

## Extended Abstract

### Introduction

Beliefs which effect teacher behavior and performance directly are one of the significant parameters in education. Although teachers are trained in a similar system and follow same curriculum, because of their beliefs, their teaching methods, values, the way they treat to their students differ from each other. For example, the teachers who have sophisticated epistemological beliefs prefer constructivist approach more likely (Chan, 2003; Schraw & Olafson 2002). On the other hand, in order to train students who understand nature of science, have knowledge on scientific methods, and are scientifically literate, teachers who have sophisticated perception for science are needed. Thus, it is important to determine epistemological beliefs and pseudoscientific beliefs of future teachers.

### ***Purpose***

The aim of this study is to examine primary pre-service teachers' epistemological beliefs and pseudoscientific beliefs. Research questions are as follow:

1. What are the primary pre-service teachers' epistemological beliefs and pseudoscientific beliefs?
2. Is there a significant difference in epistemological beliefs and pseudoscientific beliefs of primary pre-service teachers in terms of their grade?
3. Is there a significant difference in epistemological beliefs and pseudoscientific beliefs of primary pre-service teachers in terms of their gender?

### **Method**

#### ***Sample***

Totally 377 (267 female, 109 male, and 1 no response) pre-service teachers participated the study. Their age mean is 21.02 and the mean GPA is 2.79. Majority of them read approximately 5-9 books in a year. Both of their parents generally graduated from elementary school. Moreover, majority of them believe fortune and dream interpretation, half of them believe star signs, and majority of them perceived astrology as a field of science.

#### ***Instruments***

Epistemological beliefs were assessed with The Epistemological Belief Questionnaire (Conley, Pintrich, Vekiri, & Harrison, 2004). The Turkish version of the scale consists of three dimensions, namely source/certainty, development, and justification.

Pseudoscientific beliefs were assessed with The Nature of Science Survey (Oothoudt, 2008). The Turkish version of the scale consists of four dimensions, namely knowledge on pseudoscience, knowledge on scientific methods, distinguishing between science and pseudoscience, and pseudoscientific beliefs.

### **Findings**

The multivariate analysis of variance (MANOVA) revealed that there is a significant difference in pre-service teachers' beliefs by grade whereas there is no significant difference in pre-service teachers' beliefs by gender and grade-gender interaction. The one way analysis of variance (ANOVA) indicated that junior students had more sophisticated beliefs in justification of knowledge and more knowledgeable on scientific methods than senior students, favoring junior students. In addition, junior students had more sophisticated beliefs in development of knowledge than freshman, sophomore, and senior students, favoring junior students.

### **Results and Discussion**

Considering epistemological beliefs, results showed that primary pre-service teachers had sophisticated beliefs on justification dimension whereas naïve beliefs on development dimension. According to Schommer (1993), the epistemological beliefs are more or less independent that person may be sophisticated in some beliefs but not necessarily sophisticated in other beliefs. As such, this finding is congruent with Schommer's suggestion. Another result indicated that pre-service teachers' scores were high on the dimensions of knowledge on scientific method, and distinguishing between science and pseudoscience. Yet, they had pseudoscientific beliefs such as fortune and dream interpretation. Lindeman (1998) stated that individuals have pseudoscientific beliefs since they meet their basic social motives and explain unexpected event. Therefore, it can be said that although pre-service teachers know they are not scientific, they still have pseudoscientific beliefs. Moreover, they perceived astrology as a field of science. Actually, studies showed that it is a common misconception (eg. Losh, Tavani, Njoroge, Wilke, & Macauley, 2003; National Science Board 2012; Oztuna Kaplan, 2014; Sugarman et al., 2011). Thus, this finding is consistent with the related literature. Additionally, current study indicated that pre-service teachers' epistemological and pseudoscientific beliefs do

not differentiate by their gender supporting previous studies (eg. Buehl, Alexander, & Murphy, 2002; Chan & Elliott, 2002; Conley et al, 2004; Kirman Çetinkaya & Laçın Şimşek, 2012; Tümkeya, 2012).

Current study also provided an evidence of significant differences in pre-service teachers' epistemological and pseudoscientific beliefs in terms of their grade. Junior students take science teaching courses which include nature of science, history of science and scientific methods. This may explain why they had the highest scores on the dimensions of justification, development, and scientific methods. Despite senior students completed two science teaching courses in previous year, their score were lower than the junior. Therefore, how teaching could be more effective should be examined. Moreover, in order to raise future teachers who have sophisticated epistemological beliefs and distinguish between science and pseudoscience, elective courses on scientific thinking could be integrated to curriculum. Scientific activities such as seminars, conferences could be organized more in universities and pre-service teachers could be encouraged to attend them.

For future studies, factors which influence epistemological and pseudoscientific beliefs could be investigated. Besides that, changes in those beliefs of pre-service teachers from first year to last year could be examined by conducting longitudinal studies.