

**T.C.**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÖZDE-BİLİMSEL**  
**İNANIŞLARININ CİNSİYET, SINIF VE ÖĞRENİM TÜRÜNE**  
**GÖRE İNCELENMESİ**

**Ezgi KIRMAN ÇETİNKAYA**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**TEMMUZ 2013**



**T.C.**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÖZDE-BİLİMSEL**  
**İNANIŞLARININ CİNSİYET, SINIF VE ÖĞRENİM TÜRÜNE**  
**GÖRE İNCELENMESİ**

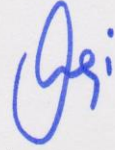
**Ezgi KIRMAN ÇETİNKAYA**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**DANIŞMAN:**  
**YRD. DOÇ. DR. CANAN LAÇİN ŞİMŞEK**

**TEMMUZ 2013**


## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.




Ezgi KİRMAN ÇETİNKAYA

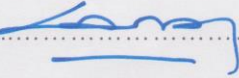
'Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışlarının Cinsiyet, Sınıf ve Öğrenim Türüne Göre İncelenmesi' başlıklı bu yüksek lisans tezi, İlköğretim Anabilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

Başkan  (İmza)

Yrd. Doç. Dr., Hüseyin Çalışkan

Üye  (İmza)

Yrd. Doç. Dr. , Mehmet Barış Horzum

Üye  (İmza)

Yrd. Doç. Dr., Canan Laçın Şimşek

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

09/07/2013

(İmza)

Doç. Dr. İsmail GÜLEÇ

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bilim, yüzyıllardır insanların bilme ve anlama ihtiyacını karşılamış ve hayatını daha yaşanılır kılmayı başarmıştır. Bilimin insanlar üzerindeki bu etkisini kullanmayı ve böylece maddi kazançlar elde etmeyi amaçlayan kişiler tarafından üretilen bilgiler ise insanların aldatılmasına yol açmıştır. Sözde-bilimsel olarak nitelendirebileceğimiz bu iddialar, günümüzde de varlığını sürdürmektedir. Toplumlar arasındaki iletişimin artması ile birlikte daha fazla gündeme gelen bu bilgiler, verilen eğitim ile ayırt edilebilmeye çalışılmaktadır. Küçük yaşlardan beri bilimin öğretilmesinden sorumlu olan fen bilgisi öğretmenlerinin, sözde-bilime yönelik bilgileri ve inanışları verilecek eğitimin kalitesini de etkileyecektir.

Bu çalışmanın ortaya çıkışında büyük emekler veren, kişiliği, duruşu ve tutumuyla her daim örnek aldığım ve saygı duyduğum, bana olan güvenini her zaman hissettiren danışmanım ve değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Canan LAÇIN ŞİMŞEK' e teşekkürü bir borç bilirim. Tezde uygulanan anketin Türkçe 'ye uyarlanmasında gösterdiği emeği ve güler yüzüyle desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN' a, anketlerin Türkçe 'ye uyarlanması sürecinde görüşlerine başvurduğum Yrd. Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT ve Yrd. Doç. Dr. Fatime BALKAN KIYICI' ya, anketin uyarlanması ve uygulanmasında kendisi ile hiç tanışmamış olmama rağmen, yardımlarını esirgemediği için Yrd. Doç. Dr. Deniz AKDENİZ SARIBAŞ' a teşekkürlerimi iletirim. Anketlerin uygulanması ve ölçeğin uyarlanmasında emek veren Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇALIŞKAN' a ve tez için yaptığı katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Mehmet Barış HORZUM' a jürimizi de onurlandırdıkları için ayrıca teşekkür ederim. Anketlerimin uygulanmasındaki özverisinden dolayı Doç. Dr. AHMET ŞİMŞEK' e, engin istatistik bilgileriyle her daim yardımlarına başvurduğum Doç. Dr. İsmail ÖNDER' e, bilgi birikimiyle örnek aldığım ve her zaman kapısını çaldığım Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK' a ve tüm hocalarıma ayrıca teşekkür ederim. Her zaman bilgisinden faydalandığım ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Ertan ÇETİNKAYA' ya, yaşama dair umutlarımı arttıran ve yüzümü güldüren yeğenime, beni bugünlere getiren aileme ve yolları katlanılır kılan sevgili dostum Sevda ÜSTÜNDAĞ' a her şey için teşekkür ederim. Tezimi imla yönünden inceleyen Türkçe öğretmeni Bekir ALTINBAŞ' a ve tüm öğretmen arkadaşlarıma ilgi ve destekleri için teşekkür ederim.

## ÖZET

### FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÖZDE-BİLİMSEL İNANIŞLARININ CİNSİYET, SINIF VE ÖĞRENİM TÜRÜNE GÖRE İNCELENMESİ.

Kirman Çetinkaya, Ezgi

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı,  
Fen Eğitimi Programı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Canan Laçın Şimşek

Temmuz, 2013. 74 Sayfa.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yönteme ilişkin bilgi düzeylerinin, bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada tarama modellerinden kesitsel tarama yöntemi benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemini Sakarya Üniversitesi'nde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 3. ve 4. sınıfa devam eden 138 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada, Oothoudt (2008) tarafından hazırlanmış olan "Development of an Instrument to Measure Understanding of the Nature of Science as a Process of Inquiry in Comparison to Pseudoscience" adlı master tezinde geliştirmiş olduğu ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin orijinali 32 maddeden ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. 5'li likert tipinde hazırlanan ölçekten alınabilecek maksimum puan 160 olarak hesaplanmıştır.

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması sürecinde ilk olarak dilsel eşdeğerliğin sağlanması amacıyla ölçek uzmanlar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Elde edilen çeviriler araştırmacı ve danışmanı tarafından incelenerek, her bir maddeyi en iyi temsil ettiği düşünülen maddeler Türkçe forma alınmıştır. Orijinal form ve Türkçe formun uygunluğunun denetlenmesi amacıyla İngilizceye tekrar çevirisi yapılmış ve iki dilli grup deseni kullanılmıştır. Yapı geçerliğinin ve faktör yapısının incelenmesi için

PASW 18.0 İstatistik programı ile açımlayıcı faktör analizi, uyumun denetlenmesi için ise LISREL 8.7 programı ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler ile ölçek maddeleri 23'e indirilmiş ve 4 alt boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. Bu alt boyutlar; Sözde-Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri, Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri, Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Sözde-Bilimsel İnanışlar olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tamamından alınabilecek maksimum puan 115'tir. Ölçeğin güvenilirliğini analiz etmek için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve bu değer ölçeğin tamamı için .701 olarak hesaplanmıştır.

Ölçek Türkçe' ye uyarlanma sürecinden sonra araştırma grubuna uygulanmış ve ölçeğin her bir alt boyutu ve tamamı için PASW 18.0 programı ile ilişkisiz örneklem t- testi analizleri yapılarak, cinsiyet, öğrenim türü ve öğrenim düzeyleri değişkenleri açısından bilgi düzeyleri karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının ölçeğin bir alt boyutu olan "Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri" bölümünden aldıkları puanların, öğrenim düzeyine göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel yöntem, sözde-bilim ve bilim, sözde-bilim ayrımı konularında orta düzeyde bilgi birikimine sahip oldukları görülmüştür. Yapılan çalışma nicel boyutta olduğundan, bu sonucun nedenlerinin ayrıntılı olarak irdelenmesi için nitel çalışmalar yapılması ve örneklemin çeşitlendirilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sözde-Bilim, Bilimsel Yöntem, Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı, Sözde-Bilimsel İnanışlar



## **ABSTRACT**

**THE STUDY OF PSEUDOSCIENTIFIC BELIEFS AMONG PROSPECTIVE  
SCIENCE TEACHERS ACCORDING TO GENDER, CLASS AND TYPE OF  
EDUCATION.**

Kirman Çetinkaya, Ezgi

Postgraduate Thesis, Department of Elementary Education, Science Education  
Branch, Science Training Program

Advisor: Asst. Prof. Doc. Canan Laçın Şimşek

July, 2013. 74 Page

The current study aims to examine the levels of knowledge that prospective science and technology teachers have about the scientific method, while focusing on the distinction between science and pseudoscience. The findings were obtained via screening model. The sample of the study consists of 138 prospective science and technology teachers (3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade) who are currently receiving their education in Sakarya University, academic year 2011-2012. The study makes use of the scale developed in the MA thesis “Development of an Instrument to Measure Understanding of the Nature of Science as a Process of Inquiry in Comparison to Pseudoscience” by Oothoudt (2008). The original scale consists of 32 articles and 3 subdimensions. The maximum score possible on the scale has been calculated as 160. In the process of adapting the scale into Turkish, the scale was first translated into Turkish by experts, in order to achieve linguistic equivalence. The translations thus obtained were examined by the investigator and her advisor, whereupon the items which were considered to be the best representations of every item were

incorporated into the Turkish form. The form was translated back into English in order to test whether the original form was consistent with the Turkish version and a bilingual group pattern was used. Exploratory factor analysis with the PASW 18.0 Statistics program was carried out to examine construct validity and confirmatory factor analysis was carried out with the LISREL 8.7 program to test concordance. Scale items were reduced to 23 after the analyses and it was determined that they comprised 4 subdimensions. These subdimensions were identified as the following: Level of Information About Pseudoscience, Level of Information About the Scientific Process, Level of Information about the Distinction between Science and Pseudoscience, and Pseudoscientific Beliefs. The maximum possible score to be obtained from the scale is 115. Cronbach alpha reliability coefficient was calculated to test the reliability of the scale and was found to be .701. Once the scale was adapted into Turkish, it was applied to the study group. Unrelated sample t-test analyses were carried out using the PASW 18.0 program for every subdimension of the scale, as well as for the scale itself, in order to compare the information levels of individuals based on their gender, type of education, and level of education. The analyses reveal that prospective teachers got different scores from the Level of Information About the Scientific Process (a subdimension of the scale) based on their level of education. In addition, it was found that the prospective teachers had a medium level of knowledge about the scientific method and the distinction between science and pseudoscience. Since the current study is quantitative, it is recommended that qualitative studies be carried out (with a more diverse sample) in order to dissect the reasons behind these findings.

**Keywords:** Pseudoscience, Scientific Method, The Distinction Between Science and Pseudoscience, Pseudoscientific Beliefs

# İÇİNDEKİLER

Bildirim .....	i
Jüri Üyelerinin İmza Sayfası .....	ii
Önsöz .....	iii
Türkçe Özet .....	iv
İngilizce Özet .....	vi
İçindekiler .....	viii
Tablolar Listesi .....	xi
Şekiller Listesi .....	xiii
1. Bölüm, Giriş .....	1
1.1 Problem Cümlesi .....	3
1.2 Alt Problemler .....	3
1.3 Önem .....	4
1.4 Sınırlılıklar .....	6
1.5 Simgeler ve Kısaltmalar .....	6
1.6 Tanımlar.....	7
2. Bölüm, Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi ve İlgili Araştırmalar .....	8
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....	8
2.1.1 Bilim.....	8
2.1.2 Bilim Anlayışında Değişen Paradigmalar.....	10
2.1.3 Bilimsel Yöntem.....	14
2.1.4 Sözde-Bilim.....	15
2.1.5 Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Felsefi Tartışmalar.....	22
2.2 İlgili Araştırmalar .....	27

2.3 Alanyazın Taramasının Sonucu .....	33
3. Bölüm, Yöntem .....	35
3.1 Araştırma Modeli .....	35
3.2 Araştırma Grubu .....	35
3.3 Veri Toplama Aracı .....	36
3.3.1 Ölçek Uyarlanması ve Uygulama Sürecinde İzlenen Adımlar.....	37
3.4 Verilerin Toplanması .....	38
3.5 Verilerin Analizi .....	39
3.5.1 Ölçeğin Uyarlama Sürecindeki Veri Analizleri.....	39
3.5.2 Ölçeğin Uygulanması Sonucundaki Verilerin Analizleri.....	40
3.6 Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları..	40
3.6.1 Ölçeğin Dilsel Eşdeğerliğine İlişkin Çalışmalar.....	40
3.6.2 Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Çalışmalar.....	44
3.6.3 Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Çalışmalar.....	47
3.6.4 Güvenirliğe İlişkin Çalışmalar.....	50
4. Bölüm, Bulgular.....	51
4.1 Ölçeğin Uygulanmasına İlişkin Bulgular.....	51
4.1.1 Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanlara İlişkin Bulgular.....	51
4.1.2 Öğretmen Adaylarının Sözde- Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular.....	53
4.1.3 Öğretmen Adaylarının Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular.....	54
4.1.4 Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular.....	56
4.1.5 Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışları ile İlgili Bulgular.....	57

5. Bölüm, Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	60
5.1 Sonuç ve Tartışma .....	60
5.2 Öneriler .....	63
Kaynakça .....	65
Ekler .....	71
Özgeçmiş ve İletişim Bilgisi .....	74

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1	Bilim Algısındaki Değişimin Geleneksel ve Çağdaş Bilim Anlayışı Olarak Karşılaştırılması.....	10
Tablo 2	Bilimsel Yöntemin Geleneksel ve Çağdaş Bilim Anlayışı Açısından Karşılaştırılması.....	14
Tablo 3	Bilim İnsanları ve Sözde-Bilim İnsanlarının Tutum ve Aktiviteleri Arasındaki Farklar.....	17
Tablo 4	Dilsel Eşdeğerlik için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayı Sonuçları.....	40
Tablo 5	Dilsel Eşdeğerlik için İlişkili Grup T-Testi Sonuçları.....	42
Tablo 6	Eigenvalue (Özdeğer) ve Açıkladıkları Toplam Varyans Miktarları.....	44
Tablo 7	Ölçeğin AFA sonuçları.....	46
Tablo 8	Ölçek İçin Uyum İyiliği Testlerine (Goodness-of-Fit Indices) İlişkin Değerler.....	47
Tablo 9	Ölçeğin Türkçe Formundan Elde Edilen Cronbach-Alfa İç Tutarlılık Katsayıları.....	50
Tablo 10	Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler.....	51
Tablo 11	Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre T-Testi Sonuçları.....	52
Tablo 12	Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler...	53
Tablo 13	Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilim Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre T-Testi Sonuçları.....	53
Tablo 14	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler...	54
Tablo 15	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre T-Testi Sonuçları.....	55
Tablo 16	Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler.....	56
Tablo 17	Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre T-Testi Sonuçları.....	56

Tablo 18	Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışlar Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler.....	57
Tablo 19	Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışlar Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre T-Testi Sonuçları.....	58
Tablo 20	Ölçeğin Alt Boyutlarından Alınan Puanların Korelasyonları.....	59

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	Ölçeğin Özdeğer Grafiği.....	45
Şekil 2	Ölçeğin Path Diyagramı.....	49



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan bu yana doğadaki değişimleri merak etmiş, doğaya uyum sağlayabilmek ve hayatını devam ettirebilmek için çözüm yöntemleri üretmiştir. Bu yöntemler bilimin doğuşunu da beraberinde getirmiştir. Nil nehri kıyılarında başlayan bilim, Mezopotamya, Eski Yunan toprakları, Anadolu, Avrupa gibi pek çok bölgeyi de etkisi altına almış ve bu alanda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Bilimsel gelişmeler sayesinde insanlar hayatlarını kolaylaştırmayı başarmışlar ve bununla birlikte evren ile evrendeki düzenin işleyişini anlamaya başlamışlardır. Bilim sürekli değişmiş ve ilerlemiş, beraberinde teknolojik gelişmeleri de getirmiştir. Bilim ve teknoloji günümüzde döngüsel bir ilişki içerisinde ilerlemektedir. Bugün insanlar bilim ve teknolojinin kendisine getirdiği olanakları kullanmaktadır. İnsanlığa getirdiği olanakların yanı sıra bilim, evrene ait bilinmeyenleri de her geçen gün daha fazla açığa çıkarmaktadır. Bu hızlı değişim ve gelişim sadece insanları etkilememiş, bilimin bizzat kendisini de bir değişim içerisine almıştır. Bilim anlayışında meydana gelen bu değişim ve gelişim uzun süreçlerin ürünüdür. Bilim insanlarının çalışmaları ile gelişen bilim anlayışı, bilimsel yöntemin uygulanması ile şekillenmiştir. Bilim insanlarının kullandıkları bilimsel yöntemler çeşitlilik göstermektedir. Buna rağmen, farklı bilimsel yöntemlerin de ortak bir paydası vardır ve bu ortak payda bir problemin çözümünün bilimsel olup olmadığını belirler (Yıldırım, 2010).

Bir problemin çözümünün bilimsel nitelikte olabilmesi için mantıksal olması, doğru olması ve güvenilir gözlem ve deneylere dayanması gerekmektedir. Bilim dışı çözüm biçimlerinden hiçbiri bu üç koşulu tam olarak karşılamamaktadır (Yıldırım, 2010). Bilim ve bilim dışı bilgileri ayırt edebilmek bu üç koşulun ne kadarının karşılandığına bakılarak karar verilebilir. Bilim dışı çözüm biçimlerinde genellikle bu üç koşul da sağlanmaz ancak bazı disiplinler bu koşulların birini veya ikisini karşılayacak çözümler üretirler. Bilim olarak nitelenemeyen bu disiplinlerin hangi sınıfa gireceği ve bilimsel bilgiden nasıl ayırt edilebileceği, uzun yıllardır düşünürler ve bilim insanları tarafından tartışılmaktadır. Mantıksal pozitivistlerin görüşleri ile

alevlenen bu tartışma, Popper, Kuhn ve Lakatos gibi düşünürlerin de görüşleri ile bugün hala devam etmektedir. Bilimsellik kisvesi altına bürünmüş ancak gerçekte bilimsel olmayan, iyi düzenlenmiş bir takım fikirler, süreçler ve tutumlar sözde-bilim (pseudoscience) olarak ifade edilmektedir (Martin, 1994). Herhangi bir denetim mekanizmasından geçmeyen sözde-bilimsel iddialar, güvenilirlik problemini aşmak için bilimsel araştırmaların hız kazandığı dönemlerde elde ettiği başarıları iyi analiz etmişler ve ilerleyen dönemlerde iddialarını sunarken bilimsel verilerden yararlanmışlardır. Bilimsel bilginin toplumla kucaklaşmasının henüz emekleme dönemlerinde dahi sözde-bilimsel iddialar kendilerini geliştirecek ortamlar bulmakta zorlanmamış ve giderek çoğalmışlardır. İnternet, yazılı ve görsel medya aracılığıyla her gün bilimsellik iddiası taşıyan haberlere rastlamak mümkündür.

Belirli kontrol mekanizmalarından geçen ve kesin sınırları olmasa dahi bilimsel yönetime dayanan bilgiler insanlar için daima daha güvenilir olmuştur. Bu sebepten dolayıdır ki, günümüzde karşılaşılan bilgilerin bilimsel bilgilere veya bilim insanlarına dayandırılması söz konusudur. Gazetelerde ve televizyonlarda sunulan yeni bir ürünün veya yeni bir tedavi yönteminin yararından bahsetmek gerektiğinde daima bilimselliğine vurgu yapılmaktadır. Bu vurgular kimi zaman doğru olabildiği gibi, kimi zamanda doğruluğu yeterince araştırılmamış bilgiler olabilir. Sözde-bilimler olarak nitelediğimiz iddialar, insanların bilime duyduğu güvenden yola çıkarak savlarını yaymaya çalışmaktadırlar. Mantık süzgecinden geçerek ve kendinden önceki bilimsel bilgileri de kullanarak ilerleyen bilimin aksine, sözde-bilim mantıktan yoksun açıklamalar sunar (Friedman, 1987).

Sözde-bilimsel iddialarda karşımıza çıkan bir diğer sorun ise kendini tekrar etmesidir (Bunge, 1984). Bilimsel bilgiler bir birikimin ürünüyken, sözde-bilimsel savlar yerinde saymaktadır. Gökbilim diye tabir ettiğimiz astronomi de birikimlerinin üzerine her geçen gün yenilerini koyarak ilerlemektedir. Ancak astronomi gibi bir bilim olduğunu iddia eden astroloji, doğumundan bu yana kendini geliştirmemiştir ve hala aynı bilgileri insanlara sunmaktadır (Thagard, 1978). Sözde-bilimsel bilgiler, bilimsel bir dil kullanarak insanları aldatma yoluna gitmektedir (Martin, 1994). Bilime duyulan güveni kullanarak insanları inandırmaya çalışan sözde-bilimi, bilimsel bilgilerden ayırt edebilmek önem teşkil etmektedir.

Sözde-bilimsel bilgileri, bilimsel bilgilerden ayırt edebilme probleminin ancak bilimin ne olduğunu, hangi bilgilerin bilimsel olarak nitelendirileceğini bildiğimiz zaman üstesinden gelinebilir. Bireylerin bu yeterliliğe sahip olabilmesi aldıkları

eğitimin yeterliliği ile doğru orantılıdır. Bu sebepten dolayı MEB (2006) tarafından yayınlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının vizyonunda, fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Fen okuryazar bireyleri yetiştirecek olan fen bilgisi öğretmenlerinin ise bilimsel bilgiyi, sözde-bilimsel bilgilerden ayırabilecek ve ayrımı öğretebilecek donanıma sahip olması gerekmektedir. Bunun yanında geleceğin fen bilgisi öğretmenlerinin bilimsel yöntem, bilim, sözde-bilim ayrımına ve sözde-bilimsel bilgiye yönelik inanışlarının ve bilgi düzeylerinin tespit edilmesi önemli bir gereklilik olarak ön plana çıkmaktadır. Ulusal literatür incelendiğinde yapılan araştırmalarda fen ve teknoloji öğretmenleri ile çalışılmış, ancak bu çalışmalar nitel boyutlarda yapılmış ve daha çok bilim ve sözde-bilimi ayırt etme kriterleri üzerinde durulmuştur (Turgut, 2009). Mevcut araştırma ise fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde-bilimsel iddialara inanışları, bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri ve sözde-bilimi ne kadar bildikleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Araştırma nicel boyutlarda öğretmen adaylarının yeterliliklerini ölçmeyi planlamış ve bu amaçla Türkçe 'ye bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin uyarlaması yapılmıştır. Bu araştırmanın yapılacak nicel çalışmalar için kaynak oluşturması ve bu konuda yapılacak araştırmalara ışık tutması umulmaktadır.

## **1.1 PROBLEM CÜMLESİ**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yöntemle ilişkin bilgileri bilim, sözde-bilim ayrımı kapsamında hangi düzeydedir?

## **1.2 ALT PROBLEMLER**

1) Öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinden aldıkları toplam puanlar,

a) Cinsiyete

b) Öğrenim türüne

c) Öğrenim gördükleri sınıfa

göre farklılık göstermekte midir?

2) Öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin alt boyutlarından bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri,

a) Cinsiyete

- b) Öğrenim türüne  
c) Öğrenim gördükleri sınıfa  
göre farklılık göstermekte midir?
- 3) Öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin alt boyutlarından bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri  
a) Cinsiyete  
b) Öğrenim türüne  
c) Öğrenim gördükleri sınıfa  
göre farklılık göstermekte midir?
- 4) Öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin alt boyutlarından sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri,  
a) Cinsiyete  
b) Öğrenim türüne  
c) Öğrenim gördükleri sınıfa  
göre farklılık göstermekte midir?
- 5) Öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin alt boyutlarından sözde-bilimsel inanışları,  
a) Cinsiyete  
b) Öğrenim türüne  
c) Öğrenim gördükleri sınıfa  
göre farklılık göstermekte midir?
- 6) Öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin her bir alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

### 1.3 ÖNEM

Bilimin ve teknolojinin hızlı ilerleyişi ile birlikte, halkın bilime karşı olan ilgisi de artmaktadır. Ancak bilimin ilerleyişindeki bu hız, bilimsellik iddiası taşıyan söylemlerin yayılmasını da hızlandırmıştır. İnternet ve yazılı-görsel medya kanallarında her gün bilimsellik iddiası taşıyan haberlere rastlamak mümkündür. Bilim ve sözde-bilim ayrımına ilişkin yeterli bilgi düzeyine sahip olmayan bireyler bu iddialara kolayca inanmakta ve yanılığa düşebilmektedirler. Bu yanılığın, kişilere maddi ve manevi zararlar verebilmektedir. Örneğin, sağlık alanında karşılaşılan sözde-bilimsel iddialar (homeopati, refleksoloji gibi) kişilerin gerekli tıbbi

tedavilerini aksatmalarına, böylece sağlık problemleri ile karşı karşıya kalmalarına neden olabilmektedir. Bilim sözde-bilim ayrımını yapabilen bireylerin bu gibi iddiaların bilimselliğine karar vermede daha yeterli olacağı düşünülmektedir.

Bilime dair doğru algıların oluşabilmesi, doğru bir eğitim almakla mümkün olabilir. İlköğretim fen ve teknoloji derslerinde bilimin ne olduğunun, bilimsel olan ve olmayan bilgilerin ayrımının temelleri atılmaktadır. Bu temeli atacak öğretmenlerin bu alanda bilgi birikimine sahip olması önem teşkil etmektedir. Ulusal literatür incelendiğinde, sözde-bilimsel inanışların tespit edilmesine yönelik nicel bir araştırmanın yapılmasına olanak sağlayan bir ölçek bulunmadığı fark edilmiştir. Araştırmanın yapılabilmesi için Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği' nin Türkçe' ye uyarlanması gerek görülmüştür. Böylece gelecek nesilleri yetiştirecek fen bilgisi öğretmen adaylarının, sözde-bilimsel inanışlarının, bilimsel sürece, bilim, sözde-bilim ayrımına ve sözde-bilime yönelik bilgi düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Mevcut durumu ortaya koyacak bu araştırmanın, gelecek araştırmalara ışık tutacağı ve nicel araştırmalar için bir kaynak olacağı beklenmektedir.

Yapılan araştırma, ulusal literatürdeki çalışmalardan farklı olarak nicel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılmış ve cinsiyet, öğrenim türü, sınıf gibi değişkenleri de katarak öğretmen adaylarının sözde-bilime ilişkin bilgi düzeylerini ölçmeyi hedeflenmiştir. Bu açıdan yapılan araştırmanın özgün olduğu söylenebilir. Araştırmanın yapılabilmesi için Türkçe'ye uyarlaması yapılan ölçeğin, diğer araştırmalarda kullanılması ile araştırmalar çeşitlenecek, böylece bu araştırma işlevselliğini yitirmemiş olacaktır.

Daha öncede bahsedildiği üzere, bilim daima insanlar için güvenilir bilginin kaynağı olmuştur. Bilime verilen önem her geçen gün artmaktadır. Ancak karşılaşılan her bilgiyi bilimsel olarak nitelenecek mümkün değildir. İyi bir eğitim almak, bu ayrımın yapılabilmesi için yardımcı olabilir. Mevcut araştırma, bu eğitimin verilmesinde önemli faktörlerden olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilgi düzeylerini ölçmeyi hedeflediği için gerekli bir araştırmadır.

## 1.4 SINIRLILIKLAR

Bu araştırma,

- 1) 2011-2012 eğitim öğretim yılı ile,
- 2) Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesinde 3. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 138 fen bilgisi öğretmen adayı ile,
- 3) Araştırmada kullanılan ölçek ile, sınırlıdır.

## 1.5 SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi
CFI	: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
df	: Serbestlik Derecesi
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
GFI	: İyilik Uyum İndeksi
ESP	: Olağan Dışı Algılama
IFI	: Fazlalık Uyum İndeksi
KMO	: Kaiser- Meyer Olkin Katsayısı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Frekans
NFI	: Normlaştırılmış Uyum İndeksi
NNFI	: Normlaştırılmamış Uyum İndeksi
P	: Anlamlılık Düzeyi
RFI	: Görelî Uyum İndeksi
RMR	: Ortalama Hataların Karekökü
RMSEA	: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü
SRMR	: Standardize Edilmiş Hataların Ortalama Karelerinin Karekökü
Ss	: Standart Sapma
TDK	: Türk Dil Kurumu
UFO	: Tanımlanamayan Uçan Nesne

$\bar{X}$  : Aritmetik Ortalama  
 $\alpha$  : Cronbach Alfa Katsayısı

## 1.6 TANIMLAR

**Bilim:** Evrenin bütününe veya bir kısmını konu olarak seçen ve bilimsel yöntemi kullanarak mantıksal yollardan bilgiyi edinme yolu.

**Sözde-Bilim:** Bilimsellik iddiasında bulunan fakat bilimsel yöntemleri kendine göre uyarlayan, sorgulamalar sonucu yeniden düzenlenmeye ve değişime direnç gösteren iddialar bütünüdür.

## BÖLÜM II

### ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın kuramsal çerçevesi ve araştırma ile ilgili alanyazın çalışmalarına bu bölümde yer verilmiştir.

#### 2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde araştırmanın konusuna uygun olarak kuramsal çerçeveye yer verilmiştir. Bu bağlamda bilim, bilim anlayışında değişen paradigmlar, bilimsel yöntem, sözde-bilim ve bilim, sözde-bilim ayrımı başlıkları altında kuramsal çerçeve incelenmiştir.

##### 2.1.1 Bilim

Bilimin ne olduğu, nasıl tanımlanması gerektiği uzun yıllar bilim insanlarının ve filozofların merak ettiği bir soru olmuş ve çeşitli tanımlamalar yapma ihtiyacı oluşmuştur. Ancak bilimin tanımına yönelik uzlaşmış bir tanım bulunmamaktadır. Bunun sebebi ise bilimin değişken olması ve sınırları belirli olmayan, çok yönlü bir etkinlik olmasıdır (Yıldırım, 2010). Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından bilim, evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi olarak tanımlanmıştır. Sayılı (1999), bilimsel çalışma ve araştırmayı, bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumların gözlem ve olgular şeklinde tespiti ve çözümlenmesi ve bunların toplanarak arşivlenmesi ile beraber aralarında sistemli bir ilişki kurulması süreci olarak tanımlamıştır. Bilimsel yönetime atıfta bulunarak bir tanım yapmayı tercih eden Hızır (2007) ise bilimi, herhangi bir bilimsel yöntem ile birbirine bağlanmış önermelerin bütünü diye ifade etmiştir. Şahin (2006) bilimi tanımlarken hiçbir bilimsel disiplini göz ardı etmemek gerektiğini bu yüzden tanım yapılırken tüm disiplinlerin çalışma alanını kapsayacak bir tanımın gerektiğinden bahsetmiştir. Bu sebeple bilimi, insanların doğaya ve topluma ait olguları belli yöntemler ile araştırma ve sistemli bilgi üretmeye çalışma çabası olarak tanımlamayı uygun görmüştür. Chalmers (1999/2010) ise bilimi, mevcut olan ancak açık



olmayan bir sistemi ve ilişkileri araştırmak olarak tanımlamıştır. Yıldırım (2010), ortak tanımlardan yola çıkarak bilimi, denetimli gözlem ve gözlem sonuçlarına dayalı mantıksal düşünme yolundan giderek açıklama gücü taşıyan hipotezler bulma ve doğrulama yöntemi olarak tanımlamıştır. Görüldüğü gibi pek çok araştırmacı bilimi tanımlamak için yapılan tüm tanımlamaları da göz önüne almış ve buna uygun değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Bilim tarihinde önemli yer eden bilim insanları da, bilimin tanımıyla ilgili kendi yöntemlerinden yola çıkarak tanımlamalarda bulunmuşlardır. Aristoteles için bilim, gözlem olmadan olamayacak bir disiplindir ve bu yüzden fizik, kimya gibi disiplinleri bilim olarak kabul etmiştir. Aristoteles ile farklı bir bilim anlayışına sahip olan Platon için ise bilim, deneysel veri içermeyen, tamamen akıl yürütmeye ve tümdengelimsel yöntemeye dayanan bir disiplindir (Erdoğan, 2009). Günümüz bilim insanlarından Campbell, bilimi; “Bilim, üzerinde herkesin birleşebileceği yargıları konu alan bir çalışmadır” diye tanımlarken, bilime farklı bir bakış açısı kazandırmış olan Einstein bilim için şu tanımı uygun görmüştür: “Bilim, her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çalışmasıdır” (Yıldırım, 2010).

Bilimin ne olduğunun anlaşılabilmesi, bilimin özelliklerinin ne olduğunun anlaşılması ile mümkün olabilecektir. Bu konuda da fikir birliği olmamasına rağmen bir bilginin bilimsel sayılabilmesi için taşıması gereken belli başlı özellikler olması gerektiği konusunda fikir birliği sağlanmıştır. Bilimsel bilginin sahip olduğu özelliklere ilişkin görüşler, bilimin değişken doğasıyla paralellik göstererek zaman içinde değişkenlik göstermiştir. Son yıllarda bilim camiasında kabul gören bilimsel bilginin doğasına ilişkin özellikler ise Lederman (1999) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

- 1) Bilimsel bilgi değişebilir: Toplumsal, teknolojik, kuramsal gelişmeler ile kanıtların tekrar yorumlanması veya değişmesi sonucu bilimsel bilgi de değişebilir (Muğaloğlu, 2006)
- 2) Bilimsel bilgi, deneyseldir (doğal dünyayla ilgili gözlemlere bağlıdır ve/veya onlardan ortaya çıkmaktadır): Bilimsel bilgi gözlemlere bağlı olarak ortaya çıkar ve gözlemlere dayanır. Bu gözlemlerinin bilimsel bilgiyi oluşturması için deneye ihtiyaç duyulur.
- 3) Bilimsel bilgi öznedir (teori tabanlıdır): Bilimi, bilim insanlarından ayrı düşünmek mümkün değildir. Bilimsel bilgi, bilim insanının önyargılarından, geçmiş deneyimlerinden, bilgi birikiminden, yaşadığı toplumun değerlerinden etkilenerek

elde edilir. Örnek vermek gerekirse, dinazorların yok oluşları ile ilgili, aynı verilerden yola çıkmalarına rağmen bilim insanları farklı görüşler öne sürmektedir.

4) Bilimsel bilgi insan çıkarımını, hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir: Bilimsel bilginin oluşumunda görev alanda netice de insandır ve insanın hayal gücü, yaratıcılığı ve çıkarımları neticesinde şekillenir. Örneğin Dünya'nın oluşumu ile ilgili pek çok görüş mevcuttur. Bilim insanlarının elinde aynı veriler olmasına rağmen bu verilerin bir araya getirilmesi, eksik parçaların tamamlanması konusunda bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığı devreye girer.

5) Bilimsel bilgi gözlemlerin ve çıkarımların birleşimini içerir: Doğadaki olgulara yönelik bilim insanları pek çok gözlemlerde bulunur. Günümüzde gözlemledikleri olgulara gelecekteki değişikliklere yönelik çıkarımlar yaparak bilimsel bilgi tamamlanır.

6) Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel öğelerden etkilenir: Bilimsel bilgi, onun oluşturulmasına katkıda bulunan bilim insanlarının yaşadığı toplumun değerlerinden bağımsız düşünülemez.

Bilim tanımlarındaki değişim, bilimin kendisinin de bir değişim içinde olduğunu göstermektedir. Bu değişim bilimin uzun süreçlerde geçtiği aşamaların sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 2.1.2 Bilim Anlayışında Değişen Paradigmalar

Bilim anlayışında değişen paradigmaların anlaşılabilmesi için ilk olarak tarih içinde bilim algısının nasıl değiştiğini bilmek gerekmektedir. Geleneksel bilim ve çağdaş bilim anlayışındaki algı değişimi Palmquist ve Finley (1997) tarafından, aşağıda yer alan Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Bilim Algısındaki Değişimin Geleneksel ve Çağdaş Bilim Anlayışı Olarak Karşılaştırılması

Geleneksel Bilim Anlayışı	Çağdaş Bilim Anlayışı
Bilim sadece bilimsel bilgiden oluşur.	Bilim, bilimin doğasını öğrenmemiz için bilgilerimizin organizasyonudur.
Bir olayın açıklanması, bilinen bilgilerin dikkatlice azaltılması ile gerçekleşir.	Bilim, insan gelişiminin ve yaratıcılığının bir parçasıdır.
Keşfedilen teoriler kesin doğrulara daha yakın yaklaşımı temsil ederse gelişir.	Bilim bir süreçtir.

---

Bilim, deney yapmaktır.	Bilim, birçok disiplini ve yöntemi içerir.
Bilimin amacı kesin doğruları bulmaktır.	Bilim, rekabete dayanan bir girişimdir.
	Bilimsel bilginin popülaritesi, bilginin esinlendiği insanların prestiji ile ilişkilidir.
	Bilim, bilimsel bilginin paradigması ile bilim insanlarının paradigması birbirine ne kadar yakın olduğu ile ilişkilidir.

---

Tablo 1 incelendiğinde, geleneksel bilim anlayışında bilimsel bilginin önemi ve kesinliğine yapılan vurguya çağdaş bilim anlayışında rastlanmamaktadır. Geleneksel bilimde deneyin olmadığı bilgiler, bilimsel olarak kabul edilmezken, günümüz anlayışında bilginin bilimsel olarak kabul edilebilmesi için deneyin şart olmadığı görülmektedir. Bilimdeki bu algı değişimi, bilim anlayışının da değişmesi ve gelişmesini etkilemiştir. Geçmişten günümüze yapılan bilim etkinlikleri incelendiğinde bu değişim açık bir şekilde görülebilmektedir.

Bilim etkinlikleri Mezopotamya, Mısır gibi dünyanın çeşitli coğrafyalarında yapılmış ve pek çok gözlemde bulunmuş olmasına rağmen Aristoteles ile ilk kez bu etkinliklerin sistematik, çok yönlü kapsamlı ve ayrıntılı incelendiği görülmüştür (Gür, 2008). Uzun yıllar bilimsel bilginin temelini oluşturmuş Aristoteles'in fikirleri bilimin bel kemiği olarak kabul edilebilir. Aristoteles'in bilim anlayışında gözlemler önemli bir yer tutmaktadır (Dunbar, 1995) ve Aristoteles, bilginin tek kaynağının duyu verileri olduğunu, ancak duyu verileri doğrultusunda gerçekliğe açılabileceğimizi savunmuştur (Erdoğan, 2009). Aristoteles bilimsel araştırmaları gözlemlerden genel ilkelere ve tekrar gözlemlere geri dönen bir süreç olarak düşünmektedir. Ona göre bilimsel araştırma iki koldan yürümektedir: tümevarım ve tümdengelim (Topdemir, 2000). Tek başına ne tümdengelim ne de tümevarım yeterlidir; bu nedenle bilgi edinme alanlarına bağlı olarak her iki yöntem de kullanılır (Gür, 2008). Görüldüğü gibi Aristoteles'in bilim anlayışı ile günümüz bilim anlayışı arasında pek çok fark bulunmasına rağmen, bilgiye ulaşmada kullandığı yöntem bugünde kabul gören bir yöntemdir.

uzaklaşarak Platon'un etkisiyle matematiksel bir evrenden bahsetmiştir (Gür, 2008), Kepler'in matematiği ve gözlemsel verileri kullanarak elde ettiği başarı, modern bilimin metodolojisinin başarısı olarak kabul edilir (Taslaman, 2008).

Bilimin ilerlemesinde fizik ve astroloji alanının yanında, izlediği yol ve yöntemle de büyük katkıları bulunan bir diğer bilim insanı ise Galilei Galileo'dur. Kepler ve Galileo gözlem ve deneyi birleştirerek bilimsel devrime önemli katkıda bulunmuşlardır (Taslaman, 2008). Matematiği Tanrı'nın evreni yazdığı dil olarak kabul eden Galileo, çalışmalarında matematikten önemli ölçüde faydalanmıştır. Olguları açıklamak için basit matematiksel dilin kullanılmasını uygun bulmuştur (Gür, 2008). Kurgulanmış deneylerle elde ettiği niceliksel ile olgusal bağlantıların geometrik nitelikleri üzerinde durarak, günümüzde yaygın kullanılan hipotetik-dedüktif yöntemine başvurmuştur (Topdemir ve Yinilmez, 2009). Galileo bilimsel nitelikler dediği, kütle, hız gibi matematikleştirilebilen niteliklere "birincil nitelikler", sübjektif olduğunu düşündüğü renk, tat gibi algılara ise "ikincil nitelikler" tanımını yapmayı uygun görmüştür (Taslaman, 2008). Çalışmalarının yanı sıra onun için en büyük sorun bilimsel olan ile olmayanı ayırt etmek olmuştur. Bir bilginin bilimsel olup olmadığının ayırt edilmesi eğer bilimsel ise neden bilimsel olduğunun açıklanması gerektiğini öne sürmüştür (Topdemir ve Yinilmez, 2009).

Bilim felsefesine bakıldığında, bilimde olan gelişmelerle birlikte rasyonalizm (akılcılık) düşüncesinin yaygınlaştığı görülür. Aslında eski dönemlerde ortaya çıkan bu akım, Descartes, Leibniz gibi düşünürlerle daha konuşulur hale gelmiştir. Bu kuram akı, insanın ve doğanın üstünde tutar ve tüm bilgilere akıl yoluyla ve tümdengelimli yaklaşımla ulaşılabileceğini savunur (Özaydın, 2011). Descartes ile zıt düşüncelere sahip olan Francis Bacon ise bilimde empirizmi (deneycilik) savunur. Northrop (1893), Bacon'ın bilime ilişkin düşüncelerinin insanlığın faydasına ve deneye dayalı, tümevarımı temel alan bir görüş olarak nitelemiştir (Yıldırım, 2010).

Kepler ve Galileo'nun çalışmalarından faydalanarak fizikte devrim niteliğindeki etkileri gerçekleştiren Newton için bilimsel çalışma sürecinde gözlem, kuram oluşturma ve öndeyi basamakları göze çarpılmaktadır (Topdemir, 2010). Newton bilimin kuramsal boyutuna ilk kez vurgu yapmış ve bu vurgusuyla bilimin hem tümevarımsal hem de tümdengelimsel birer aşama içermesi gerektiğini öne sürmüştür (Topdemir, 2010).

Matematik olmaksızın bilimin olamayacağını söyleyen bilim insanlarından biri olan Immanuel Kant, bilimin ilerleyişinde birçok kişi tarafından görüşleri savunulan

isimlerden birisi olmuştur. Ona göre her türlü bilgimiz deneyle başlar ancak deneyi düzenleyen “a priori” yani deneyden önce gelen ilkeler vardır (Hızır, 2007). Görüldüğü gibi Kant da matematiğin ve deneyin öneminin üzerinde durmuş ve bilimsel bilginin şartı olarak görmüştür.

Galileo ve Newton’da olduğu gibi Albert Einstein’ın da çalışmalarına bakıldığında da matematiğin büyük bir yer edindiği görülmektedir. Einstein bilimsel çalışmaları ile yıkılamayan Kant düşüncesini yıkmayı başarmıştır (Hızır, 2007). Einstein (1940), bilimi düzenden yoksun duyu verileri ve mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çabası olarak tanımlamıştır (Yıldırım, 2010). Einstein’ın bilim anlayışında olguların ve mantıksal düşünmenin ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak ona göre evrendeki olgular düzensizdir, bu düzeni sağlayan insan aklıdır. Einstein, Newton mekaniğini sarsarak bilimde paradigma değişimlerinin de ne kadar önemli olduğunu göstermiştir (Erkızan, 2006).

Bilimin ilerlemesinde büyük katkılar sağlamış bilim insanlarının, bilime yönelik algıları incelendiğinde tek bir bilimsel yöntem kullanmadıkları fark edilir. Bilim insanları, tümevarım (indüksiyon), tümdengelim (dedüksiyon) ve hipotetik dedüksiyon gibi bilimsel yöntemleri kullanarak bilime katkı sağlamaya çalışmışlardır. Bu bağlamda kısaca bu yöntemlerden bahsetmek gerekmektedir.

Aristoteles’in bilimi ile başlayan tümevarım asıl anlamını Bacon ile bulmuştur. Topdemir (1999), Bacon’ın tümevarımı iki biçimde ifade ettiğini belirtir; hızla algılardan genel kavramlara ulaşmak ve algılardan başlayarak yavaşça genel kavramlara ulaşmak. Bacon tümevarımın uygulanmasında ikinci biçimi tercih etmiştir. Ancak Bacon’ın tümevarım ile ilgili çalışmalarının karşısında tümevarımın yanlış kararlara götürebileceğini belirtmek amacıyla Russell (1911) tümevarımcı hindi örneğini kullanmıştır. Russell’in örneğinde bu hindinin her sabah dokuzda yemek yediğini fark ettiğini, iyi bir tümevarımcı olduğu için birçok gözlem yaparak her sabah dokuzda kahvaltı yaparım sonucuna ulaştığını, ancak bir yılbaşı arifesinde boğazının kesildiğini söylemiştir. Russell’in örneği tümevarımın bizi bazen yanlış yönlendirebileceğini, bilimde tek bir yöntemle bağlı kalmanın hataları da beraberinde getirebileceğini göstermektedir.

Pek çok bilim insanının çalışmalarında faydalandığı bir diğer yöntem ise tümdengelimdir. Tümdengelim en genel tanımıyla genel bir önermeden tikel bir önermeye geçişte kullanılan akıl yürütme yöntemidir (Çeler, 2007). Tümevarım ve tümdengelim uzlaşımı olarak karşımıza çıkan hipotetik-tümdengelim yönteminde

ise dedüktif mantıkla hipotez veya kuramdan test edilebilir sonuç çıkarılırken, sonuçları gözlem verileriyle karşılaştırmada indüktif mantık kullanılır (Şahin, 2006).

### 2.1.3 Bilimsel Yöntem

Bilim anlayışında değişen paradigmlar başlığı altında, bilimin oluşumundan bu yana ne gibi evrelerden geçtiği ve bilim insanlarının bu değişimde oynadıkları rollerden kısaca bahsedilmiştir. Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşmada farklı yollar izlediklerini görmüştük. Cohen ve Manion (1988), bir bilim insanının araştırdığı veya karşı karşıya kaldığı bir problem durumunda, bilgi çeşidine bağlı olarak tanımlayabileceği bu gelişim sürecini bilimsel yöntem olarak tanımlamışlardır (akt.Büyüköztürk, 2009). Bilimsel yöntem, geleneksel bilimin sınırları içinde tümevarım ve tümdengelimsel bir döngü içinde sürüp gitmekte olan ve aşamaların belli sıralarla izlendiği bir yol gibi anlatılmasına rağmen, tek bir bilimsel yöntem yoktur (Lawson, 1993). Yıldırım (2010), bilimsel yöntemi olgusal ve kuramsal süreç olarak aşamalara ayırarak açıklamayı tercih etmiştir. Bilimsel yöntemde kabul edilen basamakların dayanağı olarak John Dewey'in "Nasıl Düşünürüz" eserindeki problem çözme basamakları kabul edilmektedir. Bu basamaklar güçlüğün sezilmesi, güçlüğün problem biçiminde tanımlanması, problemin çözümüne yönelik denencelerin önerilmesi, denencelerin gözlenebilir doğurgularının saptanması ve denencelerin sınanması olarak belirtilmiştir (Yaşar, 1998). Palmquist ve Finley (1997), geleneksel bilim anlayışı ve çağdaş bilim anlayışı açısından bilimsel yöntemi incelemişler ve Tablo 2’de yer verilen farklılıkları tespit etmişlerdir.

Tablo 2. Bilimsel Yöntemin Geleneksel ve Çağdaş Bilim Anlayışı Açısından Karşılaştırılması

Geleneksel Bilim Anlayışı	Çağdaş Bilim Anlayışı
Bilim, tam kontrollü deneyler yapılırsa güvenilir olur.	Bilim insanları geleneksel bilimsel yöntemi kullanmaya mecbur edilemez.
Geleneksel bilimsel yöntemin kullanılması teorilerin keşfedilmesi ve kabul edilmesi için gereklidir.	Tek bir bilimsel yöntemden bahsedilemez.
Bilimsel yöntem adım adım ilerleyen bir süreçtir.	Bilgi bilimsel yöntem dışındaki yollarla da elde edilebilir.

---

Bilim insanları, geleneksel bilimsel yöntemi doğru kullanırlarsa tam doğru sonuçlar elde ederler.	Bilim insanları araştırma sürecinde bilimsel yöntemi değiştirebilir ve geçerli sonuçlar elde ederler.
Bilimsel yöntem önceden planlanmış olmalıdır.	Geleneksel yöntem araştırma için basit bir rehber olmalıdır.

---

Tablo 2 incelendiğinde çağdaş bilim anlayışında tek bir bilimsel yöntem veya bilimsel yönetime ait kesin basamaklardan bahsetmek mümkün olmadığı görülmektedir. Bilim insanı, problemin durumuna, çalışma alanına bağlı olarak farklı bilimsel yöntem basamaklarını uygulayabilmektedir. Bir önceki başlıkta da açıklandığı gibi bilim insanları, tümevarım, tümdengelim veya her ikisini de kullandıkları bir yöntem tercih edebilirler. Geleneksel bilimsel yöntem basamakları araştırmacılar için sadece rehber görevi görmelidir, bunlara sıkı sıkıya bağlanmak çağdaş bilim anlayışında yer almamaktadır.

Bilim insanları farklı yöntemler kullanarak bilimsel bilgiye ulaşabilirler. Ancak farklılıklar olsa dahi bilimsel bir çalışmanın mantık çerçevesinde, doğru ve güvenilir olması, gözlem ve deneylere dayanması gerekmektedir (Yıldırım, 2010). Bu üç koşuldan herhangi birisini veya ikisini karşılamayan iddialar ise sözde-bilimsel olarak nitelendirilmektedir.

#### **2.1.4 Sözde-Bilim**

Sözde-bilimin (pseudoscience) ne olduğu, hangi tür bilgilere sözde-bilimseldir iddiasında bulunulabileceği pek çok düşünür ve bilim insanı tarafından tartışılmış ve belirli ölçütler geliştirilmeye çalışılmıştır. Sözde-bilimi bilimsel bilgidan ayıracak ölçütler dizisi kesin hatlarıyla belli olmasa da ayırım tartışması bağlamında sözde-bilime ilişkin çeşitli tanımlamalara ulaşmak mümkündür. Sözde-bilim, bilimsel gibi görünen fakat gerçekte bilimsel olmayan, iyi düzenlenmiş bir takım fikirler, süreçler ve tutumlar olarak ifade edilebilir (Martin, 1994). Bununla beraber sözde-bilimler yüzeysel argümanlar sunmaktadır (Lilienfeld, 2004). Günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız bu bilgiler, bilimin gölgesinde, bilimden beslenerek insanların aldanmasına sebep olmakla birlikte sözde-bilim insanlarına maddi kazançlar sağlamaktadır. Sözde-bilim gizemleri çözmeye çalışır ve mitlere başvurur (Radner ve Radner, 1982, akt.Oothoudt, 2008). Örneğin; parapsikoloji beş duyumuzun dışında

olan olağandışı algılamalardan faydalanır ve iddialarını bu şekilde açıklar. Bunun gibi diğer sözde-bilimlerde de aynı sorunla karşılaşmak mümkündür. Sözde-bilimsel iddialar mantıktan yoksun açıklamalarla karşımıza çıkar. Bilim insanları sözde-bilimsel inanışlarla mantık kuralları çerçevesinde mücadele etmenin mümkün olmadığını belirtmişlerdir (Efthimiou ve Llewelly, 2006).

Friedman (1987); bazı bilim insanlarının sözde-bilime yönelik takındıkları görmezden gelme tavrını bazı sebepleriyle birlikte maddeler halinde formülize etmiştir:

- 1) İnsanlar, dinler başta olmak üzere sözde-bilimsel iddialara inanma eğilimindedirler ve bilim dini inanışları incelemeyi kendine görev edinmez.
- 2) Sözde-bilim mantıksızdır ve bunu mantıklı verilerle açıklamak mümkün değildir.
- 3) İleride bir kısmı bile kanıtlanabilirse, sözde-bilime karşı çıkmak mantıksız olabilir.
- 4) Yaratılışçılığın aksine astroloji bilime saldırmamaktadır. Öyleyse müdahale etmeye gerek yoktur.
- 5) Bilim insanlarının kendi kişiliklerine ilişkin başkalarının sahip oldukları hatalı algıları düzeltmeye ve sözde-bilimlere karşı çıkmaya ayıracak zamanları yoktur.
- 6) Bizler sözde-bilimden bahsederek sadece ona değer vermiş olduğumuzu gösteririz.

Friedman'ın sunduğu bu gerekçeler pek çok bilim insanının sözde-bilimsel iddialarla neden ilgilenmediklerini veya neden bunları çürütmeye uğraşmadıklarını göstermektedir. Sözde-bilim insanları, kendilerinin doğru olduğuna inandıkları iddiaların bilim insanları tarafından bilindiğini ancak bilim insanlarının çıkarlarının bu iddiaları doğru olarak kabul etmelerine engel teşkil ettiğini iddia etmektedirler.

Sözde-bilim ve bilim arasında var olan farkların yanı sıra, bilim insanı ve sözde-bilim insanı arasında da farklar bulunmaktadır. Bu farklar aslında bilim ve sözde-bilim arasındaki ayrımı da kestirmemize yardımcı olmaktadır. Sözde-bilim ile ilgili pek çok çalışmaya imzasını atmış olan Bunge (1984), bilim insanları ve sözde-bilim insanlarının tutum ve aktivitelerini karşılaştırmalı olarak bir tablo halinde sunmuştur:



Tablo 3. Bilim İnsanları ve Sözde-Bilim İnsanlarının Tutum ve Aktiviteleri Arasındaki Farklar

Tutumlar ve Aktiviteler	Bilim İnsanı			Sözde-Bilim İnsanı		
	Evet	Hayır	Belki	Evet	Hayır	Belki
Daha fazla araştırma için yetersizliğini kabul eder.	X				X	
Kendi bilgi alanını boşluklarla dolu ve zor bulur.	X				X	
Yeni problemleri çözerken ve ortaya çıkarırken ilerlemeci olur.	X				X	
Yeni hipotezleri ve yöntemleri hoş karşılar.	X				X	
Yeni hipotezleri önerir ve dener.	X					X
Bilimsel kanunlara başvurur ve onları bulmak için girişimde bulunur.	X				X	
Bilimin bütünlüğüne değer verir.	X				X	
Mantığa itibar eder.	X					X
Matematiği kullanır.	X					X
Özellikle niceliksel veriler olmak üzere, veri toplar veya kullanır.	X					X
Karşı örnekleri inceler.	X				X	
Kontrol edilmiş objektif yöntemlere başvurur veya onları bulur.	X				X	
Deneyleri veya ölçümleri tartışarak karara varır.	X				X	
Otorite karşısında daima geri adım atar.		X		X		
Uygun olmayan verileri gizli tutar, saptırır.		X		X		
Bilgilerini günceller.	X				X	
Başka uzmanların eleştirel fikirlerini göz önünde tutar.	X				X	
Kimse tarafından anlaşılmayan makaleler yazar.		X		X		
Muhtemelen geçici üne kavuşur.		X		X		

Bunge (1984) tarafından hazırlanmış tablo (Tablo 3) incelendiğinde, bilim insanı ve sözde-bilim insanı arasında tutum ve aktiviteler arasında çok büyük farklar olduğu görülmektedir. Bu farkların başında bilim insanı ve sözde-bilim insanının izlediği yöntemler gelmektedir. Daha doğru bir tanımlama yapmak gerekirse, sözde-bilim insanlarının bilimsel bir yöntem kullanmaya pek dikkat etmedikleri göze çarpmaktadır. Bilim insanları onca bilgi birikimine rağmen kendisini hala yetersiz

görebilirken, sözde-bilim insanlarının böyle bir yetersizliğe sahip olabileceklerini kabul etmemeleri düşündürücü bir durumdur. Bir diğer önemli fark ise bilim ve sözde-bilim ayrımında da sıkça karşımıza çıkan ilerlemeci olma problemidir. Sözde-bilimler ilk doğdukları anda hangi iddialarda bulunuyorlarsa aradan uzun yıllar geçse bile çok küçük değişikliklerle iddialarını sürdürmeye devam ederler. Sözde-bilimlerin değişime direnç gösterdiklerini söylemek mümkündür (Thagard, 1978).

Sözde-bilimler pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır ve örneklerini çoğaltmak mümkündür. UFO (Tanımlanamayan uçan nesnelere), astroloji, ESP (duyu ötesi algılama), grafoloji (yazı bilimi), nümeroloji, homeopati ve “bilimsel” yaratılışçılık gibi örneklerle liste uzatılabilir (Lilienfeld, 2004). Sözde-bilimlerin ne olduğu, hangi bilim dallarından faydalandıkları hakkında kısaca bilgi vermek doğru olacaktır:

Yeryüzünde en yaygın sözde-bilimlerden birisi olan astroloji, astronomi ile birlikte Babilliler tarafından 3000 yıl önce geliştirilmiştir (Wynn ve Wiggins, 2008). Yaygın olarak kullanılan biçimi güneş burcu astrolojisidir. Bu sistemde burçlar kuşağı (Zodyak) 12 bölgeden oluşur. Bu 12 bölgeye takımyıldızlarının isimleri verilmiştir. doğum sırasında Güneş hangi bölgedeyseniz burcunuz ona göre belirlenir. Burcunuzun kişiliğinize etkileri belirlenirken sadece 12 bölgeye bakılmaz. Aynı zamanda Ay ve diğer gezegenlerin konumları da önemlidir. Ancak belirlenen bu gezegenler arasında astrolojinin doğuşu sırasında henüz keşfedilmemiş olan Neptün ve Uranüs gezegenleri bulunmamaktadır. Aradan geçen uzun yıllara rağmen de bu gezegenlerin de etkisinin olabileceği tarzında bir ekleme yapılmamıştır. Astroloji; astronomi ve psikoloji bilimlerinin görevlerini yerine getirmeye çalışan bir sözde-bilimdir. Gök cisimlerinin, insan psikolojisi ve kişiliği üzerindeki etkilerini anlatır. Thagard (1978), astrolojinin neden sözde-bilim sayılması gerektiği üzerine yazdığı bir makalesinde üç önemli noktaya değinmiştir: 1) Batlamyus’tan beri astrolojide ilerleme olmaması, 2) Kütle çekimi kanunu, ekinokslar gibi bilimsel gelişmelere açıklama yapamaması 3) Alternatif psikoloji kuramlarının ortaya çıkışıyla (Freud, Gestalt teorileri gibi), astrolojinin insan davranışlarını açıklamadaki yetersizliği. Görüldüğü gibi astroloji bilimde olması gereken değişim ve gelişime açık olmayan bir alandır ve kendini güncelleyememiştir. Bu ve bu gibi sebeplerden dolayı astroloji için sözde-bilim tanımı yapılmaktadır.

Astroloji ile bağlantı kurarak insanların kaderini okuyabileceğini söyleyen bir diğer sözde-bilim dalı ise el falı (palmistri)dır. El falında insanların kalıtımla belirlenen ve kişiden kişiye değişen avuç içi izlerinden, parmaklarının yapısından yola çıkılarak

geleceklerine ilişkin kestirimlerde bulunma söz konusudur. Akıl çizgisi, hayat çizgisi, kalp çizgisi ve yazgı çizgisi olarak avuç içindeki izler isimlendirilir. Aynı zamanda parmaklarda, gezegen isimleriyle adlandırılmıştır. El falı bakan uzmanlar, bu izlerin anlamlarına ve yorumlarına bakarak, bir insanın yaşadığı süreçte nelerle karşılaşabileceğini, ne zaman öleceğini bilebileceğini iddia eder. El falında yapılan yorumlamalar ise aslında iddia ettikleri gibi bilimsel nitelikte değildir. İddiaların bir kısmının gerçek olması ise tesadüften veya iyi gözlemlerden kaynaklanabilir. İnsanın hayatına yönelik buldukları çıkarımlarda, ne tür bir meslekle uğraştığını söyleyebilme gibi durumları ellerin yıpranması, parmaklardaki boya veya izlerden tespit edilebilir. Örneğin, bir öğretmen sürekli tebeşir veya kalem kullandığı için, kullandığı elinin işaret parmağında izler olabilmesi mümkündür. İyi bir gözlemci bu izleri fark edebilecek ve mesleğinize yönelik çıkarımlarda bulunabilecektir.

Bilimsel olduğu iddiasında bulunan bir diğer sözde-bilim ise, duyu ötesi algılamadır. Duyu ötesi algılama da beş duyu organımız ile algılayamadığımız olayların gizemi çözülmeye çalışılır. Telepati, önsezi, gizdeyi gibi dallara ayrılan duyu ötesi algılama da hisler önemli bir veri kaynağıdır. Duyu ötesi algılama, parapsikolojinin (normal ötesi) bir dalı olarak kabul edilir. Parapsikolojinin bir diğer dalı olan psikokinez de ise, yer çekimine meydan okunur. Kişilerin yer çekimini alt ederek havada kalması, düşünce gücüyle kaşıkları bükmesi bu sözde-bilimin içinde yer alır. Ancak kontrollü ortamda yapılan deneyler göstermiştir ki, psikokinez yeteneğine sahip olduğunu iddia eden kişiler bazı hilelere başvurmakta ve bu şekilde insanları kandırmaktadır (Batuhan, 2001). Bu alanda en ünlü isimlerden biri olduğu kabul edilen Uri Geller, televizyon programları ve özel gösterimlerle ciddi paralar kazanmaktadır. Ancak Uri Geller gibi psikokinez göstericileri, gösterilerini uzmanların önünde yapmaktan her zaman kaçınmışlardır.

Astroloji ve parapsikoloji gibi sözde-bilim dalları genellikle insanlara maddi boyutlarda zararlar verir. Ancak homeopati gibi sözde-bilimler insanların sağlığına da ciddi zararlar verebilmektedir. Homeopati, ilaçların zararlarına karşı savaş açmış ve bugünün tıp ve eczacılığı ile sorunları olan bir sözde-bilimdir. Bu alanda hastanın kullanması gereken ilaçlar defalarca seyreltilir ve böylece ilacın yan etkilerinden kurtularak iyileşme vaat eder. Ancak seyreltme işlemi sonucunda ilacın içerisindeki etken madde neredeyse kalmaz. Homeopati yoluyla gerçekleşen iyileşmelerin sebebinin plasebo etkisi olduğu bilinmektedir (Wynn ve Wiggins, 2008). Homeopatide hazırlanan ilaçların içinde eşik değerinin altında etken madde kaldığı

için insan sağlığına zararı yoktur ancak hasta normal tedavisini aksatıp bu yöne yöneldiği ve gerekli tedaviyi görmediği için sağlık problemleri ortaya çıkabilir. Hall (2009), homeopati ile ilgili yazdığı bir makalesinde homeopati ile uğraşan Louise Mclean'ın homeopati ile ilgili gerçekler yazısından bazı bölümleri almış ve eleştirmiştir. Bunlar içinde, Homeopatik deneylerin Ortodoks modeline göre daha bilimsel olması, pek çok kişinin homeopatiye inanması, 4000'den fazla homeopatik tedavi yöntemi olması ve Kraliçe Elizabeth'in bile homeopatik ilaçları yanında olmadan yolculuğa çıkmaması örnek olarak verilebilir. Görüldüğü gibi, sözde-bilimlerin genelinde olan ünlüleri kullanma eğilimi homeopatide de karşımıza çıkmaktadır. Açıklanan tedavi yöntemlerinin ne olduğu, nasıl iyileşme sağladığına ilişkin net bilgiler mevcut değildir ve pek çok insanın inandığı bir bilginin bilimsel olma gibi bir mecburiyetinin olmadığı göz ardı edilmiştir.

Tıp alanındaki sözde-bilimler homeopati ile bitmemektedir. Oldukça yaygın tedavi yöntemi olarak kullanılan bir diğer sözde-bilim ise iridolojidir. İridoloji, gözdeki iris tabakası ve diğer organlar arasında bağlantı olduğunu ve vücudumuzda bir organda sorun oluştuğunda gözdeki iris tabakasında lekeler oluşacağını savunmaktadır. İridologlar kendileri tarafından hazırlanmış olan iris haritalarının, hastalıkların hangi bölgelerde oluştuğunu doğru bir şekilde ortaya koyduğunu iddia etmektedir. Ancak iddia ettikleri gibi iris ve diğer organların arasında nörolojik bir bağlantı bilimsel olarak tespit edilememesine rağmen iridologlar bu yöntemlerle pek çok insanı kandırmaya devam etmektedir. İridoloji gibi bir diğer sözde-bilim olan refleksolojide ise tüm sinirlerin ayak tabanında bittiği ve ayak tabanına yapılacak özel masajlar sayesinde hastalarda iyileşme olacağı iddia edilmektedir. Ülkemizde daha çok kulaktan kulağa yayılan ve bu şekilde hastaların yönlendiği refleksoloji, yurt dışında özel merkezlerde, ticari kuruluşlar olarak varlığını sürdürmektedir.

Oldukça popüler olan bir diğer sözde-bilim dalı ise UFO' lar olarak belirtilebilir. UFO bilindiği gibi tanımlanamayan uçan nesnelere verilmiş bir kısa addır. Ancak bununla uğraşan kimseler bunların tanımlamalarını uzaylılar olarak belirterek çoktan yapmışlardır. Dünya dışından gelen canlılar için kullanılan bu tanımlama, özellikle ABD olmak üzere pek çok ülkede popüler bir daldır. Ülkemizde de bununla uğraşan kurum ve kişiler mevcuttur. UFO' lar ile ilgili fotoğraflar, insan kaçırmaya eylemleri, uzay gemilerinde gezintiler ve yeryüzündeki izler olarak pek çok olay karşımıza çıkmaktadır. UFO gördüğünü söyleyen ve fotoğraflar çeken pek çok kimsenin meteoroloji hava gözlem balonlarını veya zeplinleri UFO olarak zannettikleri

anlaşılmıştır. Bu fotoğrafların birçoğunun sahte olduğu ve üzerinde oynandığı tespit edilmiştir. Uzaylılar tarafından kaçırılma olaylarında ise pek çok kişi aradan yıllar geçtikten bunların kendi hayal gücü olduğunu itiraf etmişlerdir. Aynı şekilde uzaylıların, tarlalarda işaretler bıraktıkları söylenmiştir. Ancak bunlarında manipülatif bir dizi eylem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Sagan, 2010). Tüm bu durumlarda açıklamalar yapılmış olmasına rağmen, medya bu açıklamaları çok kısa geçiştirmiş veya hiç değinmemiştir. Bu yüzden de bu tip hikâyeler çoğalmakta ve pek çok kişi bu sözde-bilim üzerinden prim yapmaktadır.

Matematiği temel alan ve bu şekilde dünyadaki gizemleri çözmeye çalışan nümeroloji, evrende hiçbir şeyin rastlantı olmadığını ve sayıların tüm evrene hâkim olduğu yönünde bir iddiaya dayanır. Günümüzde genellikle dini inançlarla birleşen nümeroloji, kutsal kitaplardan yola çıkarak meydana gelen veya gelecek olan olayların önceden kestirilebileceğini belirtir. Ülkemizde genellikle diğer İslam toplumlarında olduğu gibi Kuran ayetleri ve sayıları arasında kurulan ilişkiye yani ebced hesabına dayanmaktadır. Ancak nümeroloji sadece İslam toplumlarında rastlanan bir sözde-bilim dalı değildir. Dünyada da pek çok örneğine rastlanmaktadır. Kökdemir (2005), nümeroloji ile ABD’de meydana gelen 11 Eylül saldırılarının arasında nasıl bağlantı kurulduğunu örneklerle açıklamıştır ve olay meydana geldikten sonra sadece doğrulama yöntemiyle yapılan bu bağlantıların, olay farklı bir tarihte de olsaydı aynı şekilde kurulabileceğini göstermiştir.

Dünya üzerinde inanılan dinlerle ilgili bağlantılara sahip olan “Bilimsel” Yaratılışçılık ise, Dünya’nın, evrenin ve insanların oluşumunu dini kurallar çerçevesinde açıklar. Özellikle Hristiyanlık inancında karşımıza çıkan bu sözde-bilimde dini olguların bilimsel yollarla açıklanmaya çalışılması dikkat çeker. İlk zamanlarında evrenin oluşumunu 6000 ile 10000 yıl önce Tanrı’nın emriyle 6 günde tamamlandığını iddia eden bu dal, bilimdeki ilerlemelerin Evrenin oluşumunun bu kadar kısa sürelerde gerçekleşmediğini kanıtladıktan sonra iddiasını değiştirmek zorunda kalmıştır. Tanrı’nın günü ile insanlığın günün bir olmadığını, 6 günün çok uzun yıllar alabileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda Nuh Tufanı gibi, yer kabuğunda hiçbir iz bırakmayan bu tufanın gerçekleştiğini savunmaktadırlar. “Bilimsel” Yaratılışçılık, evrim kuramı, insanların evrimi gibi bilimsel gelişmeleri reddeder. Aynı zamanda üzerinde bilimsel görüş birliği sağlanan Dünya’nın jeolojik tarihi, Güneş Sisteminin oluşumu, Mendel genetiği ve Evrenin oluşumu gibi kuramlarla da çelişir ve reddeder.

Sözde-bilimlerin tümünde iddialarını bilimsel yollara dayandırma, bilimselmiş gibi gösterme çabası bulunmaktadır. Ancak tüm bunları yapmaya çalışırken bilimle çelişirler veya bilime özgü pek çok özellikten bağımsız davranırlar. Birçok sözde-bilim, bilimselliği konusunda görüş birliği sağlanan kuramlarla çelişen iddialarda bulunur. Bu ve bu gibi gerekçelerle sözde-bilim olduğu kabul edilen tüm bu bilgi dalları uzun yıllar boyunca devam etmiş ve insanlar bu dallarla ilgilenmeyi sürdürdükçe de devam edeceklerdir.

### **2.1.5 Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Felsefi Tartışmalar**

İnsanlık tarihi kadar eski olan dayanaksız iddialar geçmişte kulaktan kulağa yayıldıklarından dolayı güvenilirlikten epeyce uzak olmuşlardır. Herhangi bir denetim mekanizmasından geçmeyen iddialar, güvenilirlik problemini aşmak için bilimsel araştırmaların hız kazandığı dönemlerde elde ettiği başarıları iyi analiz etmişler ve ilerleyen dönemlerde iddialarını sunarken bilimsel verilerden yararlanmışlardır. Bilimsel bilginin toplumla kucaklaşmasının henüz emekleme dönemlerinde dahi bu tip iddialar kendilerini geliştirecek ortamlar bulmakta zorlanmamış ve giderek çoğalmışlardır. Teknolojik gelişmelere paralel bir şekilde iletişim olanakları artış gösterdikçe sözde-bilimsel iddialar da topluma ulaşmak için iletişim araçlarını yaygın ve etkili bir şekilde kullanmışlardır. Yakın geçmişte radyo, televizyon ve çeşitli yayınlarla bireylere ulaşan bu iddialar, günümüzde internetin her köşesinde kendini pazarlayacak ortamlar bulabilmektedir. Castelao-Lawless (2002), sözde-bilimsel iddiaların medya tarafından sürekli dolaşıma sokulmasının lise ve üniversite öğrencilerinin post-modernist bakış açısını ve bilimsel okuryazarlığı olumsuz yönde etkilediğini ifade etmiştir. Bu çerçeveden bakıldığında her türlü iletişim aracı ile her geçen gün sayısı giderek artan bilgilerin bireyler için kafa karışıklığı oluşturduğu gözlemlenmektedir. Karşılaşılan bilgilerin bilimselliğine karar vermek; bilimsel olanı, bilimsel olmayandan ayırabilmek ile mümkündür. Her ne kadar bilimsel olanı bilimsel olmayandan ve sözde-bilimsel bilgiden ayıracak ölçütlerin varlığı bilim insanları ve düşünürler tarafından geçmişten bugüne süregelen tartışmalarla ortaya çıkarılmaya çalışılıyor (Mahner, 2007) olsa da günümüzde hızla devam eden bu tartışmalar kesin ölçütlere ulaşmanın kolay olmayacağını göstermektedir. Özellikle geçtiğimiz yüzyılın başlarında okullar ve çevreler etrafında yeniden alevlenen bilim, sözde-bilim ayrımı tartışması ve bahsedilen tartışmaların aldığı eleştiriler ile konuya ilişkin üretilen yeni ölçütler aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Geçtiğimiz yüzyılın başında Viyana’da önce küçük toplantılarla başlayan ve sonra akademik bir görünüme bürünen bir topluluk ortaya çıktı. Bu topluluk, Ockhamlı William’dan, Hume’dan, Leibniz’den, Frege’den, Russell ve Whitehead’den etkilendiler (Özcan, 2012). Bahsedilen düşünürlerden Ockhamlı William’ın entiteleri gereksiz yere çoğaltmama fikri, Hume’nin metafiziğe karşı duruşu, Leibniz’in evrensel dile ilişkin görüşleri, Frege’nin mantıksal analiz yöntemleri, Russell ve Whitehead’ın bilimsel yöntem ve matematiğe yönelik düşünceleri topluluğun düşünsel temelini oluşturmuştur. Çeşitli düşünürlerden etkilenen topluluğun akademik bir ekol oluşu Schlick ve Hahn aldıkları davet üzerine Viyana’ya gelişine dayanır. Üniversitede Schlick başkanlığında kurulan kürsü etrafında toplanan bilim insanları ve düşünürler, metafizik karşıtı düşünce geleneğini yeniden canlandırmışlar (Der Wiener Krisis, 1929) ve bilimsel bilginin tek bilme çeşidi olduğu iddiasında bulunmuşlar (Çetinkaya, 2012) ve bu bilginin diğer bilme çeşitlerinde ayrılması için ölçütler geliştirmeye çalışmışlardır.

Mantıksal pozitivistler felsefi spekülasyonu bilimsel olarak nitelendirmemişler, bilimsel bilginin sürekli gelişim gösterip evrilmesine rağmen metafizikte bu yönde bir gelişme olmamasını örnek göstermişlerdir (Johansson, 1982). Bu topluluk, metafizik öğeleri bilimsel bilgidan ayırmak için etkilendikleri düşünürlerden edindikleri ilkeleri bir ölçüt oluşturmak için kullanmışlardır. Temel aldıkları düşünce ise duyumlara yönelik önermelerin bilimsel olduğu ifadesi olmuştur. Onlara göre metafizik ifadeler duyumlara yönelik olmadığı için yanlış olarak nitelendirilmez, bu durum onların ancak bilim dışı olduğunu göstermektedir (Wittgenstein, 1921). Duyumlara yönelik önermeler, denemelerle sınanabileceği için mantıksal pozitivistler geliştirecekleri ölçütte deneyi ön plana çıkardılar. Ayrıca topluluk metafizik öğeleri bilimden dışlayacak bir dil geliştirme girişimlerinde bulundu. Önermeleri anlamlı veya anlamsız olarak sınıflandırmaya çalışan topluluk, geliştirecekleri ölçüt için bütün gereklilikleri yerine getirmiş oldu. Viyana’da oluşan bu topluluğun ismi ampirik kanıtlara önem vermelerinden ve bilimsel dilde mantık arayışlarından ötürü “Mantıkçı Ampirizm” veya “Mantıksal Pozitivizm” olarak nitelendirilmeye başlandı.

Mantıksal pozitivistler, bir önermenin mantıksal dolayısıyla da bilimsel kabul edilmesi için doğrulanabilirlik ölçütünü önerdiler (Der Wiener Crisis, 1929). Bu ölçüt, önermelerin deneylerle sınanarak mantık süzgecinden geçirilmesini gündeme getirmişti. Buna rağmen ölçütün önerilen haliyle bazı temel sorunları mevcuttu. Bu

sorunlar, ölçütün önermeleri bireysel deneyimlerden ibaret kıldığı sorunsalı ile protokol sözcüklere ilişkin tartışmaları (Özcan, 2012). Önermelerin bireysel deneyimlerle doğrulanabildiği durumlarda, bu önermenin bilimselliği bireysel deneyimlerle açıklanabilirdi. Aynı zamanda, topluluğun geliştirmeye çalıştığı ve fiziği temel aldığı evrensel bir dil hayali, bu dilde kullanılan protokol sözcüklerin de bireysel deneyimlerle doğrulanabileceğine ilişkin gerçeği göz ardı etmiştir. Geliştirilen ölçütte gözden kaçan bu durumlar, bilimsel olduğu su götürmez olan bazı disiplinleri bilim dışına ittiği gibi bazı metafizik öğeleri bilimsel olarak nitelemiştir. Ortaya çıkan bu durum mantıksal pozitivistler arasında ayrışmaya neden olmuştur. Bir kısım düşünür ölçütün bu hali ile kalması gerektiğini savunurken başını Ayer'in çektiği bir kısım düşünür ise olasılıklı doğrulanabilirlik ölçütünü önermiştir. Ayer'e göre (1936), denemeler bir sözceyi mantıksal olarak olası kılıyorsa o tip önermeler anlamlı olarak ifade edilebilir. Diğer bir ifade ile bu tip önermeler doğrulanabilir olarak kabul edilebilir.

Bütün bu tartışmalar sürerken Almanya'nın Avusturya'yı işgali ile topluluk dağılmış, düşünürlerden Schlick hariç hepsi Viyana'yı terk etmiştir. Olasılıklı doğrulanabilirlik tartışması sürerken Schlick, bir öğrencisi tarafından suikasta uğramış ve hayatını kaybetmiştir. Ayrıca Viyana Çevresinin manifestosunu yayınlamasının üzerinden henüz 5 yıl gibi kısa bir süre geçmiş olmasına rağmen Fransa'da ve Avusturya'da, topluluğun temel görüşlerini eleştiren yayınların ortaya çıkması ve yukarıda bahsedilen durumun gerçekleşmesi ile birlikte topluluk tarihe gömülmüştür. Her ne kadar günümüzde bu ekolün mirasçısı olduğu iddiasında olan bir kurum veya kişi bulunmasa da, topluluğun bilimsel bilgiye getirdiği yeni bakış, kullandığı yöntem ve ortaya koyduğu ölçüt bilim dünyasını uzun yıllar etkilemiştir.

Avusturyalı bir düşünür olan Karl R. Popper, mantıksal pozitivismi temel aldığı tümevarımsal yöntem ve ortaya koyduğu doğrulanabilirlik ölçütü için eleştirmiştir. Johansson (1982), Popper'ın mantıksal pozitivistler gibi bilimsel bilgiye ilişkin bir ölçüt geliştirme arayışında olduğunu ifade etmiş ve Popper mantıksal pozitivistlerden farklı olarak geliştirdiği ölçüte yanlışlanabilirlik ilkesi adını vermiştir. Popper (2010/1934), I. Dünya savaşının hemen akabinde bilimde ve psikolojide meydana gelen gelişmeleri titizlikle takip etmiş ve bu gelişmeleri birbirleriyle karşılaştırmıştır. Arthur S. Eddington tarafından 1919 yılında ölçülen ve Einstein'ın görelilik kuramını doğrulayan güneş tutulması, ışınların bükülebildiğini ortaya koymuştur. Bu gelişmeden sonra Popper, bazı önermelerin yanlış olma riski taşıdığını bazılarında ise



her durumda kendisini doğrulayabilecek argümanlar bulunduğunu fark etti. Bu durumda Popper (1934/2010), bir önerme dizgesini doğrulayabilecek kanıtları bulmanın görece kolay olduğunu ifade ederken, bu önermenin belirli şartlar altında yanlışlanabilme özelliğine sahip olmasını şart koştu ve ortaya koyduğu ölçüte “yanlışlanabilirlik ilkesi” adını verdi. Yanlışlanabilirlik ilkesi, bir önermenin yanlış olabileceği koşulların da var olması ve sınanabilmeye açık olması şeklinde ifade edilebilir.

Mantıksal pozitivistlerin düştüğü tuzağa düşmemek için, Popper yanlışlanabilirlik ilkesi için belli başlı kurallar ortaya koymuştur. Bu kurallar “yardımcı varsayımlar”, “tanımlanmamış evrensel kavramlar” ve “dil kullanımına ilişkin kurallar” olarak sıralanabilir. Bunların yanında Popper, doğrulanabilirlik ölçütünü, yanlışlama girişimlerinin başarısızlığı şeklinde ifade etmiştir (Johansson, 1982). Başka bir ifade ile yanlış olabileceği koşullarda sınanmamış önermeler doğrulansalar da Popper’in çerçevesinden bakıldığında hiçbir anlam ifade etmemektedir.

Bilim dünyası ve kullanılan yöntemler uzun bir süre mantıksal pozitivist anlayışın etkisi altında kalmış ve değer gören bu görüşün gölgesinde kalan Popper, düşüncelerini uzun yıllar tek başına savunmuştur. Mantıksal pozitivistlerin bilim dünyasında etkisini yitirmeye başlaması ile beraber, Popper taraftarlarının sayısı giderek artmıştır. Hatta bu taraftarlar, Popper’ı bazı fikirlerinde ortaya koyduğu temel ilkelere sadık kalmamakla eleştirecek kadar radikal bir tutum içerisine girmişlerdir. Bununla beraber bir kısım düşünür ise hem mantıksal pozitivistlere hem de Popper’in görüşlerine eleştiriler getirmiş ve felsefi tartışmaları başka boyutlara taşımışlardır.

Bilim felsefesinde süren tartışmaları “paradigma” kavramı ile farklı bir boyuta taşıyan Kuhn, bilimsel bilginin belirli dönemlere sahip olduğunu ve bu süreçlere dönüşümün devrimlerle meydana geldiğini ifade etmiştir. Kuhn’a göre (1962), bilimsel dünyada kabul gören bilgiler, diğer bir ifade ile egemen paradigma belirli dönemlerde olguları açıklamada herhangi bir sorun yaşamaz. Olguları açıklamada paradigmanın sorun yaşamadığı bu döneme “olağan bilim” dönemi denilmektedir. Olağan bilim döneminde egemen paradigma olguları açıklasa da, bir zaman sonra bu olguları açıklama sürecinde yetersiz kalır. Karmaşıklığın yaşandığı bu dönem “bunalım” dönemi olarak ifade edilir. Bunalım döneminde, yeni bilgiler ışığında açıklanmaya çalışılan olgunun etrafında bilimsel bilgilerin silah olarak kullanıldığı bir çatışma ortamı yaşanır. Bu çatışma ortamından galip gelen bir teori olguyu günün

şartlarında açıklamada başarılı olur ve bilim dünyasında ilgili teori için sınama süreci başlar. Bu süreci de başarı ile atlatan teoriler bilim dünyasında kabul görürler ve bunalım dönemi sona erer. Bunalım döneminin sona ermesi ile birlikte olağan bilim dönemine geri dönülür ve yeni paradigma, yeni bir bunalım dönemi ile karşılaşmaya kadar olguyu açıklamada referans alınır. Yukarıda ana hatları ile özetlenen bu süreç, “bilimsel devrimler” olarak adlandırılır.

Geçmişe bakıldığında, özellikle fizik alanında bilimsel devrim örnekleri ile karşılaşmak mümkündür. Newton mekaniği yüzyıllar boyunca kabul görmüş, hareket olgusunu açıklamakta yeterli olmuştur. Maxwell denklemleri, ışığın dalga ve parçacık doğası ve fizik alanında yapılan birçok çalışma, Newton mekaniğinin makro boyutlarda hareket olgusunu açıklamada yetersiz kaldığını göstermiştir. Bahsi geçen zamana kadar olağan bilim olarak adlandırılan dönem, bunalım dönemine girmiş ve fizik alanında yapılan çalışmalar giderek artmıştır. Bu dönemden sonra Einstein makro boyutlarda da geçerli olan bir enerji ve hareket ilişkisini ileri sürmüş, uzun tartışmalardan sonra bu teori kabul görmüştür. Bu dönemin ardından yeniden olağan bilim dönemine dönülmüştür. Aynı zaman zarfında benzer bir tartışmayı kuantum fiziği dalında incelemek mümkündür. Bahsedilen örnekte de görüldüğü üzere, olağan bilim dönemi bilimsel devrimlerin en uzun sürecidir. Kuhn’un Popper’in ortaya koyduğu yanlışlanabilirlik ilkesine yönelik eleştirisi ise; bu ilkenin ancak bunalımlar döneminde çalıştığı üzerinedir. Yine bunalım dönemlerinde bilimin yap-boz çözmek gibi bir misyonu da söz konusudur (Uslu, 2011). Oysa sözde-bilimsel iddialar yap-boz çözmeye girişimleri oluşturmazlar. Bilimin sözde-bilimden ayrıştığı noktaya ilişkin Kuhn tarafından ortaya konulan ölçütü bu şekilde ifade etmek mümkündür.

Bahsedilen tartışmaların akabinde Lakatos, Popperci düşünceye karşı itirazlarını yükselten bir başka isim olmuştur. Lakatos (1970), evrim geçiren ve üç dalda kendisini gösteren yanlışlamacılık ilkesinin, ancak metodolojik yanlışlamacılık ile mümkün olabileceğini savunmuştur. Metodolojik yanlışlamacılık, ortaya konulan teorilerin reddedilmesinin, yanlışlanmasından çok farklı bir yeri olduğunu savunmaktadır. Bu durumda ortaya konulan ölçütü şu şekilde ifade etmek mümkündür; duyulara ve gözlemlere yönelik olan olgular yanlışlanabiliyorsa bilimsel olarak kabul edilebilir. Benzer şekilde Kuhn’a yönelik eleştirileri de bilim dünyasının gündemine taşıyan Lakatos, “ilerlemeci araştırma programları” adını verdiği ölçütü oluşturmuştur. Lakatos’a göre (1981), paradigma olarak ifade edilebilecek olan teoriler, çekirdek, yardımcı hipotezler ve anlama aracı olmak üzere

üç bölümden oluşmaktadır. Ortaya sürülen bir teorinin merkezinde çekirdek ismi verilen bir kısım mevcuttur. Bu kısım değişime karşı en dirençli olan kısımdır ve içerisinde inanışlarla birlikte metafizik ögeler barındırmaktadır. Çekirdeğin etrafında yer alan ve onu yanlışlama girişimlerinden koruyan kısım ise yardımcı hipotezler olarak adlandırılmıştır. Yardımcı hipotezlerin dış kısmında bulunan ve bilgi alışverişi yapan bölüm ise anlama aracı olarak ifade edilmiştir. İlerlemeci araştırma programlarında, çekirdek kısmında bulunan yapıyı koruyan yardımcı hipotezler programa olumlu katkıda bulunmadıkları veya yapıyı olumsuz etkiledikleri zaman terk edilmelidir (Çetinkaya, 2012). Lakatos yeni bir bilginin bilimsel olarak kabul edilmesinin koşulu olarak, yeni teorinin bilimi eski teoriye göre daha ileri götürmesini öne sürmüştür. Bilimin birikimsel ilerlemesine yapılan bu vurgu, daha önce kabul görmüş teorilerin eksik yanlarının terk edilmesi ve daha sorunsuz bir yapıya kavuşması anlamında bilim dünyasında kendine yeni bir yer bulmuştur.

## 2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Eve ve Harold (1986), Teksas'taki devlet üniversitesinde 192 erkek ve 215 kadın olmak üzere toplam 407 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada 89 sorudan oluşan likert tipi ölçek kullanmışlardır. Ölçek maddelerinde sözde arkeoloji ve yaratılışçılığa ilişkin sorular bulunmaktadır. Aynı zamanda ölçekteki sorularda UFO'lar, astroloji, hayaletler gibi inanışları da sorgulamışlardır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde sözde arkeoloji ile ilgili olarak piramitleri uzaylıların yaptığı görüşüne öğrencilerinin çoğunun katılmadığı ancak kaybolan uygarlık olarak belirtilen Atlantis'e çoğunun inandığı veya kararsız kaldığını tespit etmişlerdir. Yaratılışçılık ve evrim ile ilgili sorularda öğrencilerin Dünya'nın ne zaman oluştuğu hakkında bilgi sahibi olmakla beraber, İncil'in tamamen doğru olduğu, Adem ve Havva'nın yaratılışına inandıkları, dinazorlar ve insanların aynı dönemde yaşadıklarını düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin astrolojiye inanmadıkları, ancak bazı kişilerin geleceğimizi doğru olarak tahmin edebileceğini düşündüklerini tespit etmişlerdir. Reenkarnasyon, UFO'lar, hayaletler, ölümlerle iletişim kurma gibi konulara ise öğrencilerin %50'ye yakınının inandıkları sonucuna varmışlardır.

Benzer bir çalışma Losh ve Nzekwe (2010) tarafından yürütülmüştür. Amerika'da lise mezunlarına yönelik yapılan anketlerden yola çıkarak yaptıkları çalışmalarında, öğretmen adaylarının sözde-bilimsel iddialara olan inançlarını araştırmışlardır. Sınıf

öğretmenliği, sosyal bilimler, matematik öğretmenliği, İngilizce, fizik eğitimi ve fen eğitimi branşlarından 540 kadın, 123 erkek öğretmen adayı ile çalışmayı yapmışlardır. Demografik özellikleri ve Eve ve Dunn(1990) tarafından geliştirilen, sözde-bilimsel inanışları ölçen 88 maddeden oluşan anket uygulamışlardır. Anket sorularında evrim-yaratılışçılık, uzaylılar, akıllı tasarım, fantastik canavarlar, büyü ve astrolojiye yönelik görüşleri almalarını sağlayan maddeler bulunmaktadır. Aynı zamanda Oxford maddeleri olarak belirttikleri, dinazorlar ve insanların aynı zamanda yaşaması, antibiyotiklerin virüslere de etki edebileceği gibi basit bilimsel bilgilerini sorgulamaya yarayan ve doğru-yanlış şeklinde cevaplanabilen maddelere de yer vermişlerdir. Katılımcıların, sözde-bilimsel inanışları sorgulamak amacıyla yönlendirilen sorularda, her bir başlık içinde yer verilen maddelere beşli derecelendirme sistemi ile görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının basit bilimsel bilgilerinin sorgulandığı bölümde %78 başarılı olduklarını fark etmişlerdir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmının evrime inanmadığı ve Dünya'nın Tanrı olmadan var olmuş olmasının mümkün olmadığı gibi görüşlere sahip olduklarını anlamışlardır. Çoğu öğretmen adayının, İncil'de yer alan yaratılışçılık görüşünü kabul ettiğini fark etmişlerdir. Aynı zamanda, katılımcıların akıllı tasarımı kabul ettikleri ve astrolojinin insanların kişiliğini analiz etme gibi bir yeterliğinin olduğunu düşündüklerini görmüşlerdir. Uzaylılar ile ilgili sorularda ise, öğretmen adaylarının büyük bir kısmının Dünya'nın geçmişte uzaylılar tarafından ziyaret edildiğine inandıklarını ve uzaylıların diğer gezegenlerden geldiklerini düşündüklerini belirtmişlerdir. Erkek katılımcıların, yaratılışçılığa ve uzaylıların ziyaretlerine daha çok inandığı, kadınların ise evrime yönelik maddelerde kararsız kaldıklarını, İngilizce eğitimi bölümü öğrencilerinin ise büyüye daha çok inandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Katılımcıların evrim ile ilgili maddelere ilişkin görüşleri ve uzaylılara ilişkin maddelere ilişkin görüşlerinin yakın olduğunu tespit etmişlerdir.

Peña ve Paco (2004), tıp öğrencilerinin bilim ve sözde-bilime yönelik tutumlarının ölçmek amacıyla Peru'da yaptıkları çalışmada, 174 tıp öğrencisinin görüşlerini almışlardır. Öğrencilerin tamamı, altı yıllık bölümde okuyan son sınıf öğrencileridir. Öğrencilere, soruların beş tanesi çoktan seçmeli, iki tanesi evet-hayır şeklinde cevaplanabilecek açık uçlu soru ve on beş tanesi dördümlü likert tipi olmak üzere 22 soruluk anket uygulamışlardır. Ankette ilk olarak, öğrencilerin bilimsel dergiler, bilimsel kitaplar ve bilim yazarlarından ne kadarını bildiklerini ölçmeye yarayan

sorular yönlendirilmiştir. Öğrencilerin %88'nin bilimsel kitaplar ve bilim yazarlarından hiç birini tanımadıklarını tespit etmişlerdir. Anketin ikinci bölümünde bilim insanlarının ekonomik ve politik güce sahip olduğu, bilimin hayatımızı daha stresli bir hale getirdiği, bilimin amacının pratik ve yararlı bilgiler elde etmek olduğu gibi bilime yönelik tutumlarını ölçmeye yarayan ve likert tipinde değerlendirilen sorular yönlendirilmiştir. Bu sorular değerlendirildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunun bilimin yarar sağlamak amacıyla yapıldığına inandığı, bilim insanlarının ekonomik ve politik açıdan güçlü olduğunu düşünmekle beraber, soğuk insanlar olmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı bilimsel araştırmaların, araştırmacının etkilediği değişkenlerle şekillendiğini düşünürken, büyük bir kısmı bu görüşe katılmamışlardır. Sözde-bilime yönelik yöneltilen sorularda ise, bazı insanların olağandışı güçlere sahip olabileceği, paranormal çalışmaların bilimsel tabanlı olduğu, parapsikolojinin bilim olduğu, insanların doğum tarihlerinin kişiliklerini etkileyebileceği gibi likert tipi şeklinde cevap verilebilen sorular yönlendirmişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun insanların olağandışı güçlere sahip olabileceğini düşündüklerini, bir kısmının paranormal çalışmaları bilimsel bulduğunu ama büyük bir çoğunluğunun bu fikre katılmadığını fark etmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin çoğunun, uğurlu sayılara ve doğum zamanının kişiliği etkileyebileceğine inanmadıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilere yöneltilen iki tane açık uçlu sorudan birincisinde, bilimsel ve teknolojik haberlere ilgileri sorulmuş %82 gibi bir çoğunluğun ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Diğer açık uçlu soru da ise, bilimin yararları ve zararları konusunda görüşlerini belirtmeleri istemişlerdir. Öğrencilerin %48'i bilimsel araştırmaların yararlarının zararlarından çok olduğunu, %46'si ise yararlarının ve zararlarının eşit düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Köseoğlu, Tümay ve Üstün (2010), geliştirmiş oldukları Bilimin Doğası Mesleki Gelişim Paketi (MGP) ile eğitim alan kimya öğretmenlerinin, bilimin doğası hakkındaki görüşlerin incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bilim, sözde-bilim ayrımına da değinmişlerdir. Çalışma Gazi Üniversitesinde 2008-2009 yıllarında eğitim görmekte olan 27 kimya öğretmenliği son sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. MGP eğitimlerinde bilimin doğasına ait farklı boyutlara yer verilmiştir. Eğitimler iki dönem boyunca haftada 3 saat olarak verilmiş olup, üç aşamada oluşturulmuştur. Keşfetme, kavram oluşturma ve kavram uygulama olarak belirtilen aşamalarla katılımcılara bilimin doğası anlayışları kazandırılmaya çalışılmıştır. Birinci aşama olan keşfetme aşamasında açık-düşündürücü bilimsel sorgulama ve argümantasyon

etkinlikleri yapılmıştır. Bu etkinliklerden olan “Astroloji Bilim Midir?” etkinliğinde öğretmen adaylarının astroloji örneği üzerinden bilim ve sözde- bilimi ayırt etmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarına 12 farklı kişisel özellik grubunun bulunduğu çalışma kağıtları dağıtılmış ve katılımcıların kendi özelliklerine en çok uyan grubu seçmeleri istenmiştir. Daha sonra bu grubun hangi burcu temsil ettiği söylenmiş ve kendi burçlarına uyup uymadığını belirtmeleri söylenmiştir. Ardından sözde-bilimin ne olduğuna yönelik bir tartışma yürütülmüştür. Bu çalışmada asıl amaçlanan bilimin doğasına anlayışının katılımcılara kazandırılması olsa da, bilim ve sözde-bilim ayrımının nasıl öğretilebileceğine ilişkin olarak örnek sunmaktadır.

Bilim ve sözde-bilim ayrımına odaklanılan bir diğer çalışma Turgut (2009) tarafından Marmara Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 57 birinci sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayı ile yapılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının bilim ve sözde-bilimi nasıl ayırt ettikleri üzerinde durulduğu için nitel bir çalışma dizaynı yapılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı, örnek olay inceleme çalışması ve rastgele seçilmiş 11 aday ile görüşmeler yapılmıştır. Ölçme aracı geliştirilirken psikolojik ölçütler ve yapısal ölçütler olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Psikolojik ölçütlerde, metnin yazarı, yayınlandığı kuruluş gibi faktörler üzerine odaklanılmıştır. Yapısal ölçütler ise metnin içeriği, bilim, sözde-bilim ayrımına yönelik felsefi tartışmalardan da faydalanılarak ayırım yapmaya olanak sağlayacak şekilde geliştirilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kendilerine sunulan ölçütler dışında, kendi ölçütleri ile de değerlendirme yapmasına imkân tanınmıştır. Değerlendirmeler esnasında süre kısıtlamasına gidilmemiştir. Açık uçlu sorulara verilen cevaplar ve örnek olay incelemeleri nitel olarak açık kodlama tekniğiyle analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsellik ölçütlerine ilişkin değerlendirmelerine yer verilmiştir. Birçok öğretmen adayının metnin yazarının ve yayımlandığı kaynağın bilimsellik ölçütünde önemli olduğunu düşündükleri, içeriğinin ise bazı öğretmen adayları tarafından bilimsellik için bir ölçüt olarak görülmediği tespit edilmiştir. İçeriği bilimsellik ölçütü olarak kabul etmeyen adayların büyük bir kısmı ise her metnin bilimsel olarak incelenebilir olduğunu düşündüklerini fark etmişlerdir. İçeriği bilimsellik ölçütü olarak kabul eden adayların büyük bir kısmının, deneysellik ve ispatlanabilirlik ölçütleri üzerinde durdukları belirtilmiştir. Yazar veya yazarların bilimsellik ölçütü olup olamayacağı konusunda ise öğretmen adaylarının bilim insanı olup olmamanın önemli bir ölçüt olduğunu

kabul ettikleri ve otorite kabulünün onlar için önem arz ettiği fark edilmiştir. Yazarın ölçüt olamayacağını savunanlar ise, bilim insanı olmayan pek çok kişinin de bilimsel makaleler yazabileceğini düşündükleri görülmüştür. 11 aday ile yapılan görüşmelerde, açık uçlu sorulara ve örnek olay incelemelerine verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve görüşlerini yansıtıp yansıtamadıkları üzerinde durulmuştur ve öğretmen adaylarının büyük oranda görüşlerini yansıttıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin görüşleri astroloji ve astronomi bağlamında inceleyen Kallery (2001), Yunanistan'da tamamı bayan olan okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerini incelemiştir. Ortalama olarak 13 yıldır görev yapan bu öğretmenler 25-55 yaş aralığındadır. Araştırma da astroloji ve astronomi arasındaki farklılıklar ele alınmış ve öğretmenlerin görüşleri ve tutumları incelenmiştir. Pilot çalışma yapılarak anket oluşturulmuştur. Anket sorularında öğretmenlere, hangi burç oldukları, burçlarına ilişkin ne sıklıkla okuma yaptıkları, burç yorumlarının kişilikleri ile ne kadar uyduğu, astrolojinin iddialarına ne kadar katıldıkları, astroloji ve astronomiden hangisini bilim olarak niteledikleri ve astronomların insanların geleceğini ve karakterini doğru tahmin edip edemeyeceği soruları yönlendirilmiştir. Araştırma da öğretmenlerin genellikle burçlarını takip ettikleri, burç yorumlarının genellikle doğru çıktığını belirttikleri, çoğunun astrolojinin iddialarına katıldıkları gibi sonuçlara ulaşmıştır. %60 gibi bir çoğunluk astroloji ve astronomiyi bilim olarak kabul ederken, %37'sinin sadece astronomiyi bilim olarak nitelediğini tespit etmiştir. Astronomların geleceği doğru tahmin edip edemeyeceği sorusuna ise öğretmenlerin %47'si bilmediklerini belirtmiş, %28'i tahmin edemeyeceğini ve %27'si doğru tahmin edebileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacı sorulara verilen yanıtları karşılaştırmalı olarak incelemiş ve astrolojinin iddiaları kabul edenlerin büyük bir kısmının astrolojiyi bilim olarak nitelediklerini, aynı zamanda bu kişilerin burç yorumlarını da sıklıkla takip ettiklerini tespit etmiştir. Araştırma sonuçlarından da görülebileceği üzere, çok küçük yaşlardaki çocukların eğitiminden sorumlu olan öğretmenlerin büyük kısmı astroloji ve astronomiyi ayırt edememekte ve astrolojiyi bilim olarak nitelemektedir.

Williams, Francis ve Robbins (2007), yaşları 13-16 arasında ve %44'ü erkek, %56'sı kız olan öğrencilerle yaptıkları çalışmada paranormal inanışlarını tespit etmeye çalışmışlardır. Kuzey Galler'de yapılan bu çalışmada öğrencilere, 12 sorudan oluşan beşli likert tipinde ölçek uygulanmıştır. Öğrencilerin hayaletler, burçlar, kader, tarot falı gibi iddialara inançlarına ilişkin sorulara yer verilmiştir. Öğrencilerin neredeyse

yarısının hayaletlere, burçlara, kadere inandıklarını tespit etmişlerdir. Ancak öğrencilerin çoğunun tarota ve geleceklerinin şimdiden belli olduğuna inanmadıklarını belirtmişlerdir. Belirtilen bu inanışlara daha çok kız öğrencilerin inandıklarını tespit etmişlerdir.

Lundström (2007), İsveç'te lise öğrencileri ile bilim, sözde-bilim ayrımına yönelik yürüttüğü çalışmasında 175 erkek, 114 kız olmak üzere 289 öğrencinin görüşlerine başvurmuştur. Çalışmada öğrencilerin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri, hastalıkların sözde-bilimsel tedavi süreçleri ile iyileştirilmesine ilişkin görüş ve tutumları ile sözde-bilimsel inanışlar ve insan biyolojisi arasındaki ilişkiye dair bilgileri incelenmiştir. Verileri elde etmek amacıyla likert tipi ve çoktan seçmeli ölçekler kullanılmıştır. Ölçeklerde astroloji, akupunktur, telepati, iridoloji, levitasyon, şifalı taşlar gibi sözde-bilimsel iddialara yer verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde çalışmanın bilim ve bilim insanına yönelik görüşler kısmında öğrencilerin, bilimi halk için gerekli buldukları, eğlenceli buldukları gibi görüşlerle birlikte bilime yönelik şüphelerinin de olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sözde-bilimsel iddialara yönelik bulgular incelendiğinde ise, akupunktur, telepati ve astroloji gibi sözde-bilimlere öğrencilerin inandığı tespit edilmiştir. Cinsiyet faktörü açısından sonuçlar incelendiğinde ise kız öğrencilerin akupunktura daha çok inandıkları ancak diğer iddialarda cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacı akupunktura öğrencilerin daha çok inanmasının sebebinin ise İsveç'te yaygın olarak kullanılan bir iyileştirme yöntemi olmasına bağlamıştır. Bu açıdan bakıldığında sözde-bilimsel iddialara inanılmasında ve kabulünde toplum faktörünün önemli olduğu çıkarımını yapmak mümkün olabilecektir.

Afonso ve Gilbert (2009) ise sözde-bilimsel bir iddia olan çubukla su arama tekniği ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. 45 Portekizli üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, öğrencileri mühendislik, fizik ve sanat eğitimi bölümlerinden seçmişlerdir. 22 kadın ve 23 erkek ile çalışmayı sürdürmüşlerdir. Ayrıca öğrencilerin 16'sı kırsal alanda, 29'u ise kentte büyümüşlerdir. Açık uçlu görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Öğrenciler aldıkları eğitime göre iki gruba ayrılmıştır. Fizik eğitimi ve mühendislik eğitimi görenler fen dersi alanlar grubunu, sanat eğitimi görenler ise diğer grubu oluşturmuştur. Çalışmada, çubukla su aramanın etkili bir yöntem olup olmadığı, öğrenciler tarafından açıklamasının nasıl yapıldığı, öğrencilerin bilimsel olarak nasıl destekledikleri, öğrencilerin bilim ve sözde-bilimi ayırt etme kriterleri ve çubukla su aramanın bilimselliğini nasıl sorguladıklarına ilişkin sorulara cevap



aramışlardır. Bulgular incelendiğinde her iki gruptaki öğrencilerin çubukla su arama yönteminin etkili olduğunu düşündüğü, öğrenciler tarafından geleneksel yöntemlerle açıklamasının yapıldığı görülmüştür. Fizik ve mühendislik eğitimi alan öğrencilerin %9'luk bir kısmı bilimsel olarak açıklamaya çalışmışlardır. Öğrencilerin bilim ve sözde-bilimi ayırt etmede saf deneyselci olduklarını tespit etmişlerdir. Kırsal bölgede büyüyen katılımcılar çubukla su arama tekniğine ilişkin yaşantılarından örnekler vererek açıklamaya çalışmışlardır. Araştırmacılar çubukla su aramaya ilişkin inanışlarda, öğrencilerin okudukları bölümlerden çok yaşantılarının sözde-bilimsel inanışlarını etkilediği gibi bir yorumda bulunmuşlardır.

Çetinkaya (2012), 21 ortaokul son sınıf öğrencisi ile, bilim, sözde-bilim ayrımı tartışmasını temel alan etkinlikler yoluyla öğrencilerin bilimsellik algılarının geliştirilmesi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. 5 hafta boyunca öğrencilerle etkinlikler yapılmış ve her bir etkinlik için araştırmacı tarafından geliştirilen bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeği ve akademik bilgi testi uygulanmıştır. Söz konusu etkinlikler, iridoloji, levitasyon, şifalı taşlar, kaşık bükme ve refleksoloji gibi sözde-bilim dalları üzerinden yürütülmüştür. Seçilen dallar orta okul müfredatında yer alan konular ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca araştırmacı kendi gözlem raporlarını ve öğrencilerin çalışma kağıtlarını da veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Araştırmada öğrencilerin bilim, sözde-bilim ayrımına yönelik algıları incelenmiş ve öğrencilerin ampirik yolları tercih ettiği ve bilginin bilimselliğine karar verirken otorite görüşüne önem verdikleri tespit edilmiştir. Yapılan etkinliklerin öğrencilerin bilimsellik algısını geliştirmekle birlikte, akademik başarılarını da olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

### **2.3 ALANYAZIN TARAMASININ SONUCU**

Konuya ilişkin yapılmış çalışmalar incelendiğinde daha çok katılımcıların çeşitli sözde-bilimsel inanışlara ne düzeyde inandıklarının tespit edilmeye çalışıldığı araştırmalara rastlanmıştır. Araştırmaların bir kısmında bilim, sözde-bilim ayrımına vurgu yapılarak, katılımcıların bilim ve sözde-bilimi ayırt etmede hangi özelliklerden faydalandıkları ve nasıl bir yöntem izledikleri vurgulanmıştır. Uzun yıllardır, Dünya'nın pek çok ülkesinde bu konuya ilişkin araştırmaların yapıldığı fark edilmiştir. Bilimin doğasının önemli bir boyutunu oluşturan bilimin ne olduğu ve bilim dışı uygulamalardan nasıl ayırt edilebileceği araştırmaların ortak noktasını

oluşturmaktadır. Araştırmalar tek bir kesimin görüşlerinin alınmasına dayanmamış, pek çok meslekten ve niversite bölümünden, farklı yaş gruplarında insanlar üzerinde çalışılmıştır. Bu da göstermektedir ki incelenen konu önemi itibariyle toplumun her kesimi için önem arz etmektedir. Sözde- bilimsel iddialar hayatımızın her alanında karşımıza çıkabilmekte ve bizi yanıltabilmektedir. Bu yüzden yapılacak çalışmaların çeşitlendirilmesi, sözde-bilimsel inanışların tespit edilmesi, giderilmeye çalışılması ve eğitimin ilk yıllarından itibaren doğru bir şekilde öğrenilecek bilim kavramıyla yanılgıların en aza indirgenebileceği söylenebilir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu çalışma da fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yonteme ilişkin bilgi düzeyleri bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizi ve Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği' nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları olmak üzere alt başlıklara yer verilerek araştırmanın yöntemi açıklanacaktır.

#### 3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yonteme ilişkin bilgi düzeyleri bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında incelendiği ve mevcut durumu ortaya koymaya çalıştığı için tarama modelinin, kesitsel tarama yöntemi benimsenmiştir. Tarama araştırması, bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara denir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2009). Çalışmada, mevcut durum betimlenmeye çalışılmış ve bu amaçla da uygulanan ölçek ile veriler toplanmıştır. Çalışmanın bu yönünden ötürü tarama modeline uygun olduğu tespit edilmiştir.

#### 3.2 ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırmanın araştırma grubunu 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılında Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesinde, 3. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 138 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının 85'i (%61.6) 3. sınıfa, 53'ü (%38.4) 4. sınıfa devam etmektedir. Öğretmen adaylarının 48'i erkek (%34.8), 90'ı ise kadındır (%65.2). Öğretmen adaylarının 57'si 1. öğretime (%41.3), 81'i 2. öğretime (%58.7) devam etmektedir. Araştırma grubundaki öğrencilerin fen bilgisi öğretmen adayları arasından seçilmesinin nedeni, bilimi ve bilimsel yöntemi yeni kuşaklara öğretecek ve aktaracak kişilerden olan fen bilgisi öğretmenlerinin bu alandaki yeterliliklerinin tespit edilmek istenmesidir. Araştırmada 3. ve 4. sınıfa devam etmekte olan fen bilgisi öğretmen adayları seçilmiştir. Bunun sebebi, bilimin doğası ve bilim tarihine ilişkin dersler öğrenciler tarafından 3. sınıfta alınmaktadır.

Bu dersi alan öğrencilerin bilimsel yönetime yönelik algılarında bir değişiklik olup olmadığını da gözlemlemek hedeflenmiştir.

### 3.3 VERİ TOPLAMA ARACI

Veri toplama aracı olarak, Oothoudt (2008) tarafından hazırlanmış olan “Development of an Instrument to Measure Understanding of the Nature of Science as a Process of Inquiry in Comparison to Pseudoscience” adlı master tezinde geliştirmiş olduğu ölçek kullanılmıştır.

Bu ölçek, Oothoudt (2008) tarafından Los Alamitos High School’da 2006-2007 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 130 lise öğrencisinin verileri alınarak geliştirilmiştir. Öğrencilerden 60 kişi pilot uygulama esnasındaki verileri, 70 kişi ise asıl uygulama esnasındaki verilerin kaynağını oluşturmuşlardır. Araştırmacı öğrencileri 9-12. sınıflar arasından karışık olarak seçmiştir. Ölçekler biyoloji sınıflarında uygulanmıştır.

Ölçekte 32 madde bulunmaktadır. Ölçek 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar: araştırma süreci olarak bilim (science as a process of inquiry, 16 madde), sözde-bilimsel inançlar (belief in pseudoscientific beliefs, 6 madde), bilimin parametrelerini sözde-bilime uygulamadır (applying the parameters of science to pseudoscience, 10 madde).

Araştırma süreci olarak bilim alt boyutunda, araştırmacının amacı katılımcıların deneysel tasarıma ve bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeylerini incelemektir. Ölçeğin bir diğer alt boyutu olan sözde-bilimsel inançlar boyutunda, katılımcıların sözde-bilime ilişkin inanışları ve genel görüşleri hakkında inceleme yapılması amaçlanmıştır. Üçüncü ve son alt boyut olan bilimin parametrelerini sözde-bilime uygulama boyutunda ise katılımcıların bilim ve sözde-bilim ayırt edebilme başarıları incelenmeye çalışılmıştır.

Ölçeğin birinci faktör grubundan (araştırma süreci olarak bilim) alınabilecek maksimum puan 50, ikinci faktör grubundan (sözde-bilimsel inançlar) alınabilecek maksimum puan 35, üçüncü faktör grubundan (bilimin parametrelerini sözde-bilime uygulama) alınabilecek maksimum puan ise 55’tir. Her bir alt boyuttan alınan puanlar istatistiksel olarak işlenmiş ve madde ekleme ve çıkarma çalışmaları için öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

“5’li Likert Tipi Ölçek” olarak hazırlanan ölçekte, kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) formunda uygulanmıştır. Ayrıca soruyu anlamayanlar ve yanıtlamayanların işaretlemesi için X bölümü ayrılmıştır.

Ölçeğin her bir alt boyutu için güvenilirliği belirlemek amacıyla Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısı hesaplanmıştır. Faktör 1 için Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısı .51, Faktör 2 için .75 ve Faktör 3 için .52 olarak tespit edilmiştir.

### **3.3.1 Ölçek Uyarılma ve Uygulama Sürecinde İzlenen Adımlar**

Nature of Science Survey’ in Türkçe ‘ye uyarlanması sürecinde, öncelikli olarak ölçeğin geliştiricisi olan Brighton Oothoudt ve tez danışmanı olan Laura Henriques ile elektronik posta yoluyla iletişime geçilmiş ve ölçeğin uyarlanması için gerekli izinler alınmıştır. Bu yazışmalar Ek 1’ de sunulmuştur.

Ölçeğin orijinal dili İngilizcedir. Ölçek, her iki dile de hâkim fen eğitimi bölümünden 4 kişi tarafından, birbirlerinden bağımsız olarak Türkçe ‘ye çevrilmiştir. Elde edilen çeviriler araştırmacı ve danışmanı tarafından incelenerek, her bir maddeyi en iyi temsil ettiği düşünülen maddeler Türkçe forma alınmıştır.

Ölçeğin orijinal formu ve Türkçe formun birbirine uygunluğunun denetlenmesi amacıyla iki ayrı yol izlenmiştir. İlk olarak, ölçeğin orijinal haline bilmeyen uzman tarafından İngilizce’ye tekrar çevirisi yapılmıştır. İkinci yol olarak ise, iki dilli grup deseni kullanılmıştır. Elde edilen Türkçe ve İngilizce formlar, İngilizce hazırlık sınıfı okuyan, eğitimlerini İngilizce olarak sürdüren Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinden oluşan 50 kişilik bir gruba üç hafta ara ile iki kez uygulanmıştır.

Ölçeğin çevirisi tamamlandıktan sonra, puanlama yapmak için gerekli olan ters çevrilmesi gereken ifadeler ile ilgili orijinal çalışmada bilgi verilmediği fark edilmiştir. Bunun üzerine, orijinal çalışmanın yazarına ve tez danışmanına ikişer kez bu maddelerin neler olduğunun sorulduğu elektronik postalar yazılmıştır. Ancak, iki araştırmacıdan da yanıt alınamamıştır. Bunun üzerine, Türkiye’de bilimin doğası üzerine çalışan 7 araştırmacıdan, ölçekte çevrilmesi gereken maddeler konusunda elektronik posta aracılığıyla yardım talebinde bulunulmuştur. Ancak, sadece 3 araştırmacıdan olumlu cevap alınabilmiştir. 3 araştırmacı, maddeleri ayrı ayrı inceleyerek, maddelerle ilgili kodlamalar yapmışlardır. Yapılan kodlamalar sonucunda, ters çevrilmesi gereken maddelere karar verilmiştir. Dilsel eşdeğerliğe ilişkin istatistiksel analizlere, bulgular bölümünde yer verilmiştir.

Dilsel eşdeğerliği sağlanan ölçeğin, yapı geçerliğinin ve faktör yapısının incelenmesi amacıyla Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesinde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 4 ayrı bölümden 312 öğrenci seçilmiş ve ölçeğin Türkçe çevirisi uygulanmıştır. Ancak kontrol maddelerinin incelenmesi sonucunda ölçeklerin 264 tanesinin çalışmaya alınabileceği tespit edilmiştir. Öğrenciler fen bilgisi öğretmenliği, matematik öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği bölümlerinden seçilmiştir. Yapı geçerliği ve faktör analize ilişkin istatistiksel sonuçlara bulgular bölümünde yer verilmiştir.

Ölçeğin orijinali 32 maddeden oluşmaktadır. Ancak yapılan faktör analizleri sonucunda ölçek 23 maddeye indirilmiş ve bu şekilde uygulanmıştır.

Ölçeğin tamamından alınabilecek maksimum puan 115'tir. Ölçeğe ait Cronbach alfa güvenirlik katsayısı  $\alpha = .701$  olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin dört alt boyuttan oluştuğu görülmüştür. Bu boyutlar; Sözde-Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri, Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri, Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Sözde-Bilimsel İnanışlar olarak belirlenmiştir.

Sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt ölçeğinden alınabilecek maksimum puan 35, bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt ölçeğinden alınabilecek maksimum puan 35, bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri alt ölçeğinden alınabilecek maksimum puan 30 ve sözde-bilimsel inanışlar alt ölçeğinden alınabilecek maksimum puan 15'tir.

### **3.4 VERİLERİN TOPLANMASI**

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmasını sağlamak ve uyarlanan ölçeğin uygulanması için Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığından gerekli izinler alınmış (Ek 2) ve uygulamalar yapılmıştır. Her iki uygulamada da üniversite öğretim üyelerinin izinleri ve işbirliği ile ölçekler uygulanmıştır. Uygulama her sınıfta 15 dakikalık bir zaman diliminde tamamlanmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere araştırmanın amacı anlatılmış ve ölçme aracı tanıtılmıştır. Öğrencilerden önce yönergeyi okuması istenmiştir. Uygulama süresince araştırmacı sınıfta bulunmuş ve öğrencilerden gelen soruları yanıtlamıştır.

Ölçeğin uygulanması süresince gönüllülük ilkesine uyulmuş ve uygulamaya katılmak istemeyen öğrencilere ölçek dağıtılmamıştır. Uygulama sonrasında yapılan incelemeler ve kontroller sonucunda ölçekteki sorulara gerçek ve samimi

düşüncelerini yansıtmadığı düşünülen öğrencilerin kağıtları analiz sürecine dahil edilmemiştir.

### 3.5 VERİLERİN ANALİZİ

Bu bölümde ölçeğin Türkçe'ye uyarlama sürecinde yapılan istatistiksel analizlere ve ölçeğin nihai formunun uygulanması sonucunda elde edilen analizlere ayrı ayrı yer verilmiştir.

#### 3.5.1 Ölçeğin Uyarlama Sürecindeki Veri Analizleri

Örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun olup olmadığının belirlenmesinde Kaiser- Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini belirlemek için ise Bartlett Küresellik Testi (Bartlett Test of Sphericity) yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik çalışmaları yapı geçerliğine bakılarak yapılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliği ve faktör yapısını incelemek için PASW 18.0 programı ile Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA ile belirlenen faktör yapısının verilerle ne derece uyum gösterdiğini tespit etmek için LISREL 8.7 programı ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizinde faktör yüklerinin yüksek çıkması, değişkenin söz konusu faktör altında yer alabileceğinin bir göstergesi kabul edilir. Tek faktörlü desenlerde açıklanan toplam varyansın asgari %30 olması yeterli kabul edilebilirken (Büyüköztürk, 2006), çok faktörlü desenlerde ise bu oranın %41'in üzerinde olması beklenir (Kline, 1994). Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde test edilen modelin yeterliğinin belirlenmesi için birçok uyum indeksi kullanılmaktadır (Jöreskog ve Sörbom, 1993). Bu çalışmada DFA için Ki-kare uyum testi (Chi-Square Goodness), İyi Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), Normleştirilmiş Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Görelî Uyum İndeksi (Relative Fit Index, RFI), Fazlalık Uyum İndeksi (Incremental Fit Index, IFI), Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residuals, RMR) ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) uyum indeksleri incelenmiştir. Bu uyum indekslerinde genelde olduğu gibi GFI, CFI, NFI, RFI ve IFI  $>.90$ , RMSEA ve RMR  $<.05$  ölçüt olarak alınmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010; Gerbing ve Anderson, 1993; Tabachnick ve Fidel, 2001).

Ayrıca ölçeğin güvenirliğini belirlemek için Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayısı hesaplanmıştır.

### 3.5.2 Ölçeğin Uygulanması Sonucundaki Verilerin Analizi

Ölçeğin fen bilgisi 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarına uygulanması sonucunda elde edilen verilerin analizi PASW Statistic18.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Öğretmen adaylarına ait veriler PASW Statistic18.0 programına girilmiş ve ölçeğin her bir alt boyutundan ve toplamından elde ettikleri puanlar ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen puanlar ölçeğin tamamından ve her bir alt boyutundan elde edilen puanlara bakılarak ilişkisiz örneklem t-testi analizleri yapılmıştır. Araştırmaya ilişkin her bir alt problem için analizler tekrarlanmıştır.

## 3.6 BİLİM, SÖZDE-BİLİM AYRIMI ÖLÇEĞİNİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI

Bu bölümde yer alan bulgular ölçeğin dilsel eşdeğerliğine ilişkin bulgular, açıklayıcı faktör analizine (AFA) ilişkin bulgular, doğrulayıcı faktör analizine (DFA) ilişkin bulgular ve güvenirlik analizine ilişkin bulgular olarak ayrı başlıklar halinde sunulacaktır.

### 3.6.1 Ölçeğin Dilsel Eşdeğerliğine İlişkin Çalışmalar

Ölçeğin Türkçe ve İngilizce dillerin her ikisinde de yeterli olduğu kabul edilen 50 katılımcıya uygulanması sonucunda elde edilmiş bulgulardır. Katılımcılara uygulanan her iki ölçeğe ait korelasyon katsayılarına ilişkin bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Dilsel Eşdeğerlik İçin Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayı Sonuçları

Maddeler	N	r	p
1	50	.45	.00
2	50	.28	.04
3	50	.68	.00
4	50	.34	.01
5	50	.58	.00
6	50	.43	.00



---

7	50	.53	.00
8	50	.38	.00
9	50	-.05	.71
10	50	.42	.00
11	50	.53	.00
12	50	.44	.00
13	50	.56	.00
14	50	.17	.22
15	50	.42	.00
16	50	.49	.00
17	50	.43	.00
18	50	.52	.00
19	50	.34	.01
20	50	.49	.00
21	50	.46	.00
22	50	.27	.05
23	50	.32	.02
24	50	.35	.01
25	50	.57	.00
26	50	.24	.08
27	50	.35	.01
28	50	.25	.07
29	50	.42	.00
30	50	.53	.00
31	50	.46	.00
32	50	.68	.00

---

Dilsel eşdeğerlik analizleri sonucunda Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları arasında anlamlı bir farklılık olması beklenmektedir. Tablo 4' te yer alan

korelasyon katsayıları incelendiğinde, 9., 14., 22., 26. ve 28. maddelerde anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ( $p > 0.05$ ).

Dilsel eşdeğerliğin sağlanıp sağlanmadığının kontrolü amacıyla aynı gruba uygulanan ölçeklere ait verilere ilişkili grup t- testi analizi yapılmıştır. Yapılan analizlere ilişkin bulgulara Tablo 5' te yer verilmiştir.

Tablo 5. Dilsel eşdeğerlik için ilişkili grup t-testi sonuçları

Madde	X	ss	t	p
1	3.14 2.98	1.31	.86	.39
2	3.46 4.18	1.44	-3.52	.00
3	1.90 2.06	.71	-1.59	.11
4	2.26 2.56	1.19	-1.76	.08
5	2.76 2.52	1.00	1.69	.09
6	4.42 4.42	.57	.00	1.00
7	2.56 2.62	1.21	-.34	.72
8	1.84 2.10	1.12	-1.63	.10
9	3.78 3.48	1.18	1.79	.07
10	3.88 3.82	1.11	.38	.70
11	2.26 2.66	1.08	-2.60	.01
12	4.16 4.16	.88	.00	1.00
13	2.30 2.24	.97	.43	.66
14	3.92 4.18	1.06	-1.72	.09
15	4.16 4.34	.77	-1.64	.10
16	3.32 3.38	1.16	-.36	.71
17	3.16 3.40	1.11	-1.52	.13
18	3.42 3.30	1.06	.79	.42
19	2.28 2.54	1.25	-1.46	.15

20	4.24	.80	-2.44	.01
	4.52			
21	2.84	.94	2.70	.00
	2.48			
22	2.96	1.30	.32	.74
	2.90			
23	3.62	1.26	3.79	.00
	2.94			
24	1.80	1.21	-.34	.72
	1.86			
25	2.02	.84	-1.95	.07
	2.24			
26	3.58	1.35	.41	.67
	3.50			
27	2.76	1.09	-.54	.52
	2.86			
28	3.24	1.17	-.24	.81
	3.28			
29	2.96	1.15	.48	.62
	2.88			
30	1.96	.92	.30	.76
	1.92			
31	3.46	1.00	-1.26	.21
	3.64			
32	1.94	.70	.00	1.00
	1.94			

Tablo 5'te, dilsel eşdeğerlik için ilişkili grup t-testi sonuçları verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, 2., 4., 5., 9., 11., 14., 20., 21., 23., 25. maddelerde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Dilsel eşdeğerliğe ilişkin elde edilen bulgular, adaptasyonu yapılan ölçekteki maddelerin büyük çoğunluğunun dilsel eşdeğerliğe sahip olduğunu göstermektedir. Sorunlu olan maddelerin korelasyon katsayılarına bakılmış ve korelasyon katsayısının anlamlı olması ile sorunun çözülüp çözülemediği analiz edilmiştir. İlişkili grup t testi sonuçlarına göre sorunlu olan maddeler şunlardır: 2, 11, 20, 21, 23 (Tablo 5). Korelasyon katsayısı analizi sonuçlarına göre sorunlu olan maddeler ise şunlardır: 9, 14, 22, 26, 28 (Tablo 4). Her iki analizin ikisinde de sorunlu görünen madde yoktur. t testi sonucu anlamlı bulunan maddelerin korelasyon değerleri istatistiksel açıdan anlamlı bulunduğu için dilsel eşdeğerlik taşıdığı kabul edilmiştir (Dündar, Ekşi, Yıldız, 2008; Asan, Ekşi, Doğan, Ekşi, 2008).

### 3.6.2 Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Çalışmalar

Faktör analizi yapılmadan önce verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testiyle değerlendirilmiştir. 32 maddenin KMO değeri .714 hesaplanmış ve Bartlett testi anlamlı bulunmuştur ( $\chi^2 = 1870.03$ ,  $df=496$ ,  $p<.001$ ). Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO değerinin .60'dan yüksek ve Bartlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2006). Bu durumda gözlenen KMO katsayısı ve Bartlett testi anlamlılık değeri verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Bartlett testinin anlamlı olması gerekmektedir (Jeong, 2004). Bu değerler incelendiğinde seçilen örneklem grubunun faktör analizine uygun olduğu görülmektedir.

Orijinal ölçekte yer alan maddelerin uyarlamadan sonra hangilerinin ölçekte kalacak nitelikte olduğunu tespit etmek amacıyla Varimax döndürme tekniği kullanılmıştır. Tavşancıl'a (2006) göre analiz sonuçlarında birden fazla faktör altında toplanan ve iki faktör altına giren maddelerde yük değerleri farkı .10'dan küçükse maddeler ölçekten çıkarılmalı ve faktör analizi tekrarlanmalıdır. Bu bağlamda yapılan analizler neticesinde birden fazla faktörde toplanan ve yük değeri düşük olan 9 madde ölçekten çıkarılmıştır (4, 9, 16, 18, 19, 23, 25, 27 ve 28. maddeler).

Varimax Rotated yöntemiyle yapılan faktör analizi sonucunda ölçekteki maddelerin 4 faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Belirlenen 4 faktörün açıkladığı varyans sayısı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Eigenvalue (Özdeğer) ve Açıkladıkları Toplam Varyans Miktarları

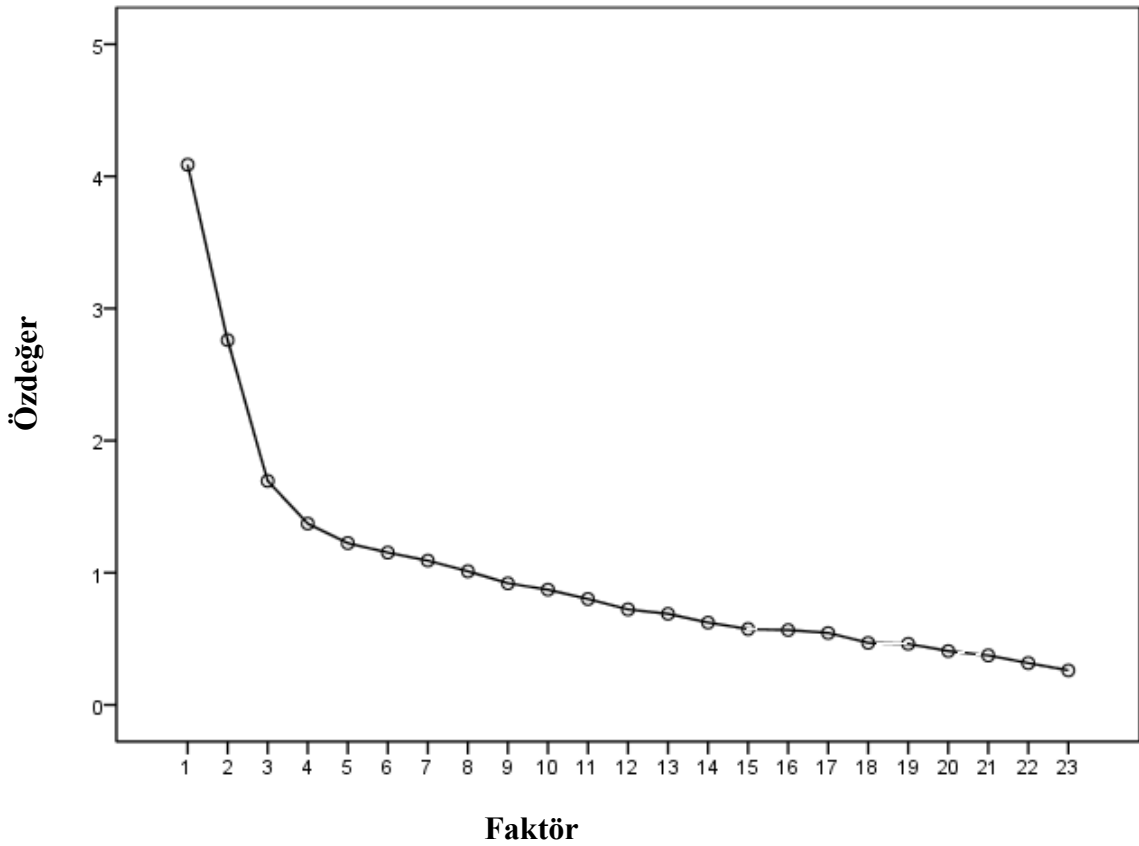
	Özdeğer	Varyansın Yüzdesi	Toplam Yüzde
1. Faktör	4.08	13.88	13.88
2. Faktör	2.76	12.63	26.52
3. Faktör	1.69	9.09	35.62
4. Faktör	1.37	7.48	43.10

Tablo 6'da da görüldüğü gibi 4 faktörün açıkladığı toplam varyans % 43.10 olarak belirlenmiştir. Gorsuch (1974), Lee ve Comrey'e (1979) göre açıklanan varyans oranları ne kadar yüksekse ölçeğin faktör yapısı da o kadar güçlü olmaktadır. Ancak, sosyal bilimlerde yapılan analizlerde, Scherer, Wiebe, Luther ve Adams'a (1988)

göre % 40 ile % 60 arasında değişen varyans oranları yeterli kabul edilmektedir (akt.: Tavşancıl, 2006). Kline'e (1994) göre ise, çok faktörlü desenlerde ise bu oranın %41'in üzerinde olması beklenir. Büyüköztürk'ün (2006) belirttiğine göre faktörlerin belirlenmesinde özdeğeri 1 ve 1'den büyük olan değerler seçilmelidir. Faktörlerin özdeğerleri Tablo 6'da görüldüğü gibi sırasıyla 4.08, 2.76, 1.69 ve 1.37 olarak belirlenmiştir. Buna göre açıklanan toplam varyansın iyi ve yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Dört faktör ile sınırlandırılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda Şekil 1.'de yer alan ölçeğin 23 maddesine ilişkin öz değer grafiği de maddelerin dört boyutlu bir özelliği ölçtüğünü desteklemektedir.

Şekil 1. Ölçeğin Özdeğer Grafiği



Şekil 1'deki Özdeğer Grafiği incelendiğinde ölçeğin AFA analizleri sonucunda belirtilen şekilde maddelerin dört boyut altında toplandığı tespit edilmiştir.

Ölçeğin açımlayıcı faktör analizi sonucunda Türkçe ölçekte belirlenen 23 maddenin hangi faktörler altında toplandığı Tablo 7'de belirtilmiştir. Maddelerin içeriklerine

bakılarak ölçekteki her bir faktör tekrar isimlendirilmiştir. Buna göre birinci faktör, sözde-bilim, ikinci faktör, bilimsel yöntem, üçüncü faktör, bilim, sözde-bilim ayrımı, dördüncü faktör ise sözde-bilimsel inanışlar olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 7: Ölçeğin AFA sonuçları

<b>Faktörler Maddeler</b>	<b>Sözde- Bilim</b>	<b>Bilimsel Yöntem</b>	<b>Bilim, Sözde- Bilim Ayrımı</b>	<b>Sözde- Bilimsel İnanışlar</b>
s11	.79			
s17	.77			
s26	.75			
s22	.65			
s7	.52			
s1	.49			
s13	.48			
s15		.71		
s14		.70		
s10		.65		
s6		.56		
s12		.54		
s31		.52		
s2		.50		
s20			.62	
s30			.61	
s3			.59	
s24			.59	
s32			.47	
s21			.40	
s5				.69
s8				.64
s29				.51

Tablo 7’de verilen ölçeği oluşturan maddelere ilişkin faktör yük değerleri incelendiğinde, birinci faktör için .48 ile .79 arasında, ikinci faktör için .50 ile .71 arasında ve üçüncü faktör için .40 ile .62 arasında, dördüncü faktör için .51 ile .69 arasında değiştiği görülmektedir.

Ölçeğin öğrencilerin sözde-bilime yönelik algılarını ölçen, sözde-bilim ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutunda ölçeğe ait 11, 17, 26, 22, 1,7 ve 13 maddeleri olmak üzere toplamda 7 madde toplanmıştır. Ölçeğin bir diğer alt boyutu olan bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutunda; 15, 14, 10, 6, 12, 31 ve 2 maddeleri olmak üzere 7 madde toplanmıştır. Öğrencilerin bilim, sözde-bilim ayrımını yapıp yapamadıklarına ilişkin düzeylerini ölçen bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutunda 20, 30, 3, 24, 32 ve 21 maddeleri olmak üzere 6 madde toplanmıştır. Ölçeğin son alt boyutu olan ve sözde-bilime öğrencilerin ne kadar inandıklarını sorgulayan sözde-bilimsel inanışlar alt boyutunda ise; 5, 8 ve 29 maddeleri olmak üzere 3 madde toplanmıştır.

### 3.6.3 Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Çalışmalar

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen madde faktör bağlantıları, doğrulayıcı faktör analizi ile tekrar test edilmiş, ölçeğin yapı geçerliği için yapılan doğrulayıcı faktör analizinden (DFA) elde edilen modelin uyum indeksleri incelenmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi ile model uyumuna ilişkin hesaplanan istatistiklerden en sık kullanılanları Bunlardan en sık kullanılanları: Ki-kare Uyum Testi (Chi-Square Goodness,  $\chi^2$ ), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residuals, RMR veya RMS), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) ve Standardize Edilmiş Hataların Ortalama Karelerinin Karekökü (SRMR)'dir (Cole,1987).

Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına ilişkin model uyum değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Ölçek İçin Uyum İyiliği Testlerine (Goodness-of-Fit Indices) İlişkin Değerler

$\chi^2$	DF	p-value	CFI	NNFI	GFI	AGFI	IFI	SRMR	RMSEA
301.06	219	p<.01	.95	.94	.91	.89	.95	.06	.03

Tablo 8'e ait birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına bakıldığında  $\chi^2$  değerinin 301.06, serbestlik derecesinin (df) 219 olduğu görülmektedir. Hesaplanan  $\chi^2/df$  oranı  $301.06/219=1.37$  olarak bulunmuştur. Jöreskog ve Sorbom (1993)  $\chi^2/df$  oranının 5'ten küçük olmasını uyumun iyi bir göstergesi olarak belirtmiştir. RMSEA (ortalama hata karekök değeri) önerilen modelin parametreleri arasındaki kovaryansın matrisi ile örnekleme izlenen değişkenler arasındaki kovaryans matrisi arasındaki farka dayanır. Jöreskog ve Sorbom (1993)  $\chi^2/df$  oranının 5'ten küçük olmasını ve RMSEA değerlerinin ise 0.05 dan düşük çıkmasını model-veri uyumunu göstermektedir şeklinde belirtmiştir. Çalışmada elde edilen RMSEA değeri .03 olarak hesaplanmıştır bu da iyi bir uyum olduğunu göstermektedir.

CFI (karşılaştırmalı uyum indeksi) ise modelin uyumunu bağımsızlık modeliyle veya yokluk modeli olarak adlandırılan, değişkenler arasında bir ilişkinin olmadığını gösteren bir uyum ölçüsüdür. .95-1.00 arasında ölçülen CFI değeri çok iyi bir uyum olduğunu belirtmektedir (Sümer, 2000). Ölçek için hesaplanan CFI değeri .95 olarak bulunmuştur bu da çok iyi bir uyum olduğunu göstermektedir.

GFI'nin (uyum iyiliği indeksi) .85'ten ve AGFI 'nın(düzenlenmiş uyum iyiliği indeksi) ise .80'den büyük çıkması uyum için kabul edilebilir alt sınırlardır (Cole, 1987; Gerbing ve Anderson, 1993). Bu çalışmada GFI değeri .91, AGFI değeri ise .89 olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda ölçeğin uyumu kabul edilebilir düzeydedir.

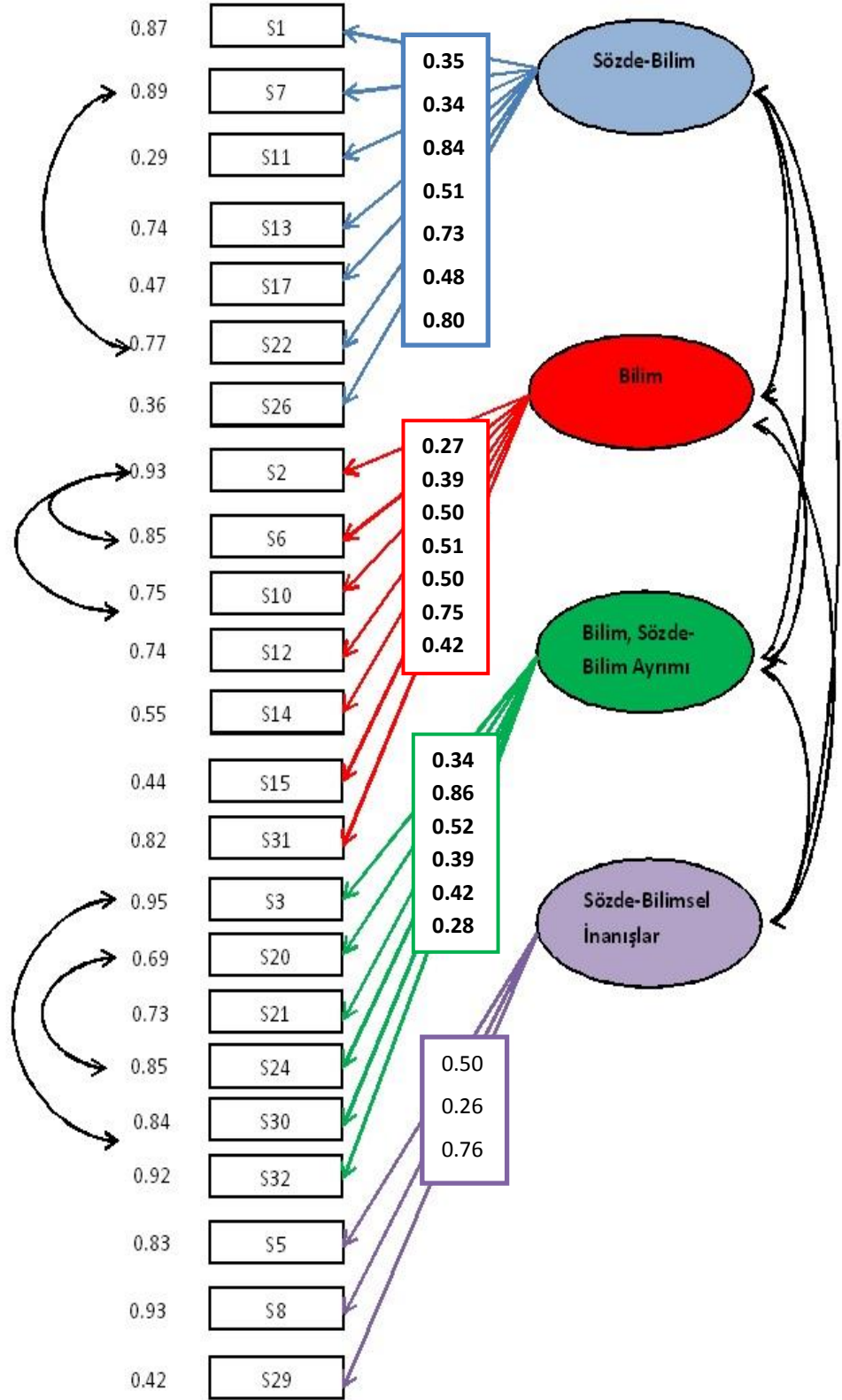
RMR(artık ortalamaların karekökü) ve SRMR (standardize edilmiş ortalamaların karekökü), evrene dair kovaryans matrisleriyle evrene ait kovaryans matrisleri arasındaki artık kovaryans ortalamalarını ifade eder. Cole (1987) RMR ve SRMR değerlerinin 0.10'dan düşük çıkması, model veri uyumu açısından kabul edilebilir alt sınırlar olarak değerlendirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında ölçeğe ait RMR değeri .03, SRMR değeri ise .06 olarak hesaplanmıştır ve uyum için uygun olduğu fark edilmiştir.

NNFI (normlaştırılmamış uyum indeksi), model karmaşıklığını dikkate alarak değer veren bir model tahmininin olarak nitelendirilebilir. NNFI değerleri için 0.80 ve üzerini kabul edilebilir bir değer olduğunu vurgulamaktadır (Hacıömeroğlu ve Taşkın, 2010). Bu nedenle ölçekte elde edilen .94 değerinin kabul edilebilir bir düzeyde olduğu varsayılmıştır.

Ölçekten elde edilen uyum indeksi verileri incelendiğinde ölçeğin kabul edilebilir ve iyi düzeyde uyum sağladığı görülmüştür. Faktör yapısına ait yapı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Ölçeğin Path Diyagramı



Şekil 2’de görüldüğü gibi ölçek, sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri, bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeyleri, bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri ve sözde-bilimsel inanışlar olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır.

#### 3.6.4 Güvenirlğe İlişkin Çalışmalar

Ölçeğin güvenirlğinin tespit edilmesi amacıyla, iç tutarlılık katsayısı Cronbach alfa hesaplanmıştır. Ölçeğin her bir alt boyutuna ve tamamına ait Cronbach alfa katsayılarına Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. Ölçeğin Türkçe formundan elde edilen Cronbach-alfa iç tutarlılık katsayıları

Alt Boyutlar	N	Madde Sayısı	$\alpha$
Sözde-Bilim	264	6	.77
Bilimsel Yöntem	264	7	.72
Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı	264	5	.58
Sözde-Bilimsel İnanışlar	264	3	.48
Toplam	264	23	.75

Tablo 9 incelendiğinde ölçeğin tamamının yani 23 maddenin toplamının Cronbach-alfa iç tutarlılık katsayısı .75 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin her bir alt boyutu için ayrı ayrı iç tutarlılık katsayısının hesaplanması sonucunda; 1. Faktör olan sözde-bilim alt boyutunun olan Cronbach-alfa iç tutarlılık katsayısı .77, 2. Faktör olan bilimsel yöntemin .72, 3. Faktör olan bilim, sözde-bilim ayrımının .58 ve son alt boyut olan sözde-bilimsel inanışlar alt boyutunun .48 olarak hesaplanmıştır. Burada özellikle dördüncü faktöre ait güvenirlilik katsayılarının düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun söz konusu faktördeki madde sayısının azlığı (3 madde) ile ilgili olabileceği düşünülmüştür. Kayış (2006), Green ve Salkind (2005) güvenirlilik katsayısının .50 ve .69 arasında olmasının düşük güvenirlilik değeri olarak kabul edilebileceğini belirtmektedirler. Bundan başka ölçekle ilgili yapılan güvenirlilik analizlerinde ölçeğin bir bütün olarak güvenirlilik katsayısının oldukça iyi bir değere sahip olduğu; düşük güvenirliliğin sadece alt faktör bazında ortaya çıktığı görülmüştür.

## BÖLÜM VI

### BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinin fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanması sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 4.1 ÖLÇEĞİN UYGULANMASINA İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde ölçeğin fen bilgisi 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarına uygulanması sonrasında elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bölümdeki bulgular; Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yönteme İlişkin Bilgi Düzeyleri, Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri, Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yönteme İlişkin Bilgi Düzeyleri, Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışları olmak üzere beş alt başlıkta incelenmiştir.

##### **4.1.1 Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanlara İlişkin Bulgular**

Bu bölümde öğretmen adaylarının bilimsel yönteme ilişkin bilgi düzeyleri bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında incelenmiştir. Ölçeğin tamamından aldıkları puanlara ilişkin veriler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler

Toplam	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	S
	138	67.00	103.00	84.73	8.11

Ölçeğin tamamından maksimum alınabilecek puan 115 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında ölçeğin tamamından aldıkları puanların, düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının ölçeğin tamamından aldıkları puan, cinsiyet, öğrenim türü ve sınıf değişkenleri açısından ilişkisiz t-testi analizleri sonucunda karşılaştırılmıştır. Bulgulara Tablo 11’ de yer verilmiştir.

Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre t-Testi Sonuçları

Değişkenler		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Cinsiyet	Erkek	48	85.19	9.60	136	.47	.63
	Kadın	90	84.50	7.24			
Öğrenim Türü	1.Öğretim	57	84.04	7.50	136	.85	.39
	2.Öğretim	81	85.23	8.53			
Sınıf	3.Sınıf	85	85.36	7.37	136	1.14	.25
	4.Sınıf	53	83.74	9.16			

Tablo 11 incelendiğinde Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği’ nden aldıkları toplam puanların öğretmen adaylarının cinsiyetine bağlı değişip değişmediği, öğretmen adaylarının öğrenim türüne yani 1. veya 2. öğretim olup olmasına bağlı olarak değişip değişmediği ve son değişken olarak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesine bağlı olarak değişip değişmediği incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde her bir değişken için, öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları toplam puanların aritmetik ortalaması alınarak ilişkisiz t-testi analizleri ile karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları puanların öğretmen adaylarının cinsiyetine, öğrenim türüne ve öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında, bilim, sözde-bilim ölçeğinden alınan puanların cinsiyet, öğrenim türü ve öğrenim görülen sınıf gibi değişkenler ile artıp, azalmadığı söylenebilir.

#### 4.1.2 Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri incelenmiştir. Ölçeğin bu alt boyutundan aldıkları puanlara ait betimsel istatistiklere Tablo 12’de yer verilmiştir.

Tablo 12. Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilime İlişkin Bilgi Düzeyleri Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler

Alt Boyut	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	S
Sözde-Bilim	138	11.00	32.00	22.76	4.53

Ölçeğin sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan alınabilecek maksimum puan 35 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında sözde-bilime ilişkin bilgi düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının ölçeğin sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları puanlar öğretmen adaylarının cinsiyeti, öğrenim türü ve öğrenim gördükleri sınıf değişkenleri açısından ilişkisiz grup t-testi analizleri ile karşılaştırılmış ve bulgulara Tablo 13’ de yer verilmiştir.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilim Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre t-Testi Sonuçları

Değişkenler		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Cinsiyet	Erkek	48	22.91	4.66	136	.25	.80
	Kadın	90	22.71	4.49			
Öğrenim Türü	1.Öğretim	57	22.63	3.98	136	.32	.74
	2.Öğretim	81	22.88	4.91			
Sınıf	3.Sınıf	85	22.47	4.72	136	1.02	.30
	4.Sınıf	53	23.28	4.22			

Öğretmen adaylarının ölçeğin bir alt boyutu olan sözde-bilime ilişkin bilgi düzeylerinin incelendiği bu bölümde, ölçeğin sözde-bilim alt boyutundan aldıkları toplam puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları toplam puanların öğretmen adaylarının cinsiyetine bağlı değişip değişmediği, öğretmen adaylarının öğrenim türüne göre değişip değişmediği ve son değişken olarak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesine bağlı olarak değişip değişmediği incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde her bir değişken için, öğretmen adaylarının ölçeğin sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları toplam puanların aritmetik ortalaması alınarak ilişkisiz t-testi analizleri ile karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, öğretmen adaylarının sözde-bilime ilişkin bilgi düzeylerinin öğretmen adaylarının cinsiyetine, öğrenim türüne ve öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında, sözde-bilime ilişkin bilgi düzeylerinin cinsiyet, öğrenim türü ve öğrenim görülen sınıf gibi değişkenler ile artıp, azalmadığı söylenebilir.

#### 4.1.3 Öğretmen Adaylarının Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri incelenmiştir. Ölçeğin bu alt boyutundan aldıkları puanlara ait betimsel istatistiklere Tablo 14’de yer verilmiştir.

Tablo 14. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Sürece İlişkin Bilgi Düzeyleri Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler

Alt Boyut	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	S
Bilimsel Süreç	138	22.00	35.00	30.00	2.99

Ölçeğin bilim, sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan alınabilecek maksimum puan 30 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında bilim, sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan alınabilecek toplam puan 35 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının

aritmetik ortalamalarına bakıldığında bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan öğretmen adaylarının aldıkları puanlar öğretmen adaylarının cinsiyeti, öğrenim türü ve öğrenim gördükleri sınıf değişkenleri açısından ilişkisiz grup t-testi analizleri ile karşılaştırılmış ve bulgulara Tablo 15’ te yer verilmiştir.

Tablo 15. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre t-Testi Sonuçları

Değişkenler		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Cinsiyet	Erkek	48	30.10	3.37	136	.29	.76
	Kadın	90	29.94	2.79			
Öğrenim Türü	1.Öğretim	57	29.54	3.40	136	1.50	.13
	2.Öğretim	81	30.32	2.64			
Sınıf	3.Sınıf	85	30.69	2.73	136	3.59	.00
	4.Sınıf	53	28.88	3.09			

Tablo 15’ te öğretmen adaylarının ölçeğin bir alt boyutu olan bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinin incelenmiştir. Ölçeğin bilimsel süreç alt boyutundan aldıkları toplam puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları toplam puanların öğretmen adaylarının cinsiyetine bağlı değişip değişmediği, öğretmen adaylarının öğrenim türüne göre değişip değişmediği ve son değişken olarak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesine bağlı olarak değişip değişmediği incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde her bir değişken için, öğretmen adaylarının ölçeğin bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları toplam puanların aritmetik ortalaması alınarak ilişkisiz t-testi analizleri ile karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, öğretmen adaylarının bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinin öğretmen adaylarının cinsiyetine ve öğrenim türüne göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ancak öğretmen adaylarının bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinin, öğrenim gördükleri sınıf düzeyi açısından

incelenmesi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, 3.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının bilimsel süreçle ilişkin bilgi düzeylerinin, 4.sınıfa devam eden öğretmen adaylarına göre daha iyi olduğu söylenebilir.

#### 4.1.4 Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri incelenmiştir. Ölçeğin bu alt boyutundan aldıkları puanlara ait betimsel istatistiklere Tablo 16’da yer verilmiştir.

Tablo 16. Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Bilgi Düzeyleri Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler

Alt Boyut	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	S
Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı	138	11.00	30.00	22.31	3.47

Ölçeğin, bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan öğretmen adaylarının aldığı toplam puanlar cinsiyet, öğrenim türü ve öğrenim görülen sınıf düzeyi değişkenleri açısından irdelenmiştir. Bulgular elde edilirken her bir değişken için ilişkisiz t-testi analizleri yapılmış ve Tablo 17’de yer verilmiştir.

Tablo 17. Öğretmen Adaylarının Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre t-Testi Sonuçları

Değişkenler		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Cinsiyet	Erkek	48	22.66	3.82	136	.85	.39
	Kadın	90	22.13	3.28			
Öğrenim Türü	1.Öğretim	57	21.94	3.45	136	1.05	.29
	2.Öğretim	81	22.58	3.48			
Sınıf	3.Sınıf	85	22.56	3.16	136	1.05	.29
	4.Sınıf	53	21.92	3.92			



Öğretmen adaylarının ölçeğin bir diğer alt boyutu olan bilim, sözde- bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeylerinin incelendiği Tablo 17’ de, ölçeğin bilim, sözde-bilim ayırımı alt boyutundan aldıkları toplam puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bilim, sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları toplam puanların öğretmen adaylarının cinsiyetine bağlı değişip değişmediği, öğretmen adaylarının öğrenim türüne göre değişip değişmediği ve son değişken olarak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesine bağlı olarak değişip değişmediği incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde her bir değişken için, öğretmen adaylarının ölçeğin bilim, sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları toplam puanların aritmetik ortalaması alınarak ilişkisiz t-testi analizleri ile karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayırımına ilişkin bilgi düzeylerinin öğretmen adaylarının cinsiyetine, öğrenim türüne ve öğrenime devam ettikleri sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

#### 4.1.5 Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışları ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının sözde-bilimsel inanışları incelenmiştir. Ölçeğin bu alt boyutundan aldıkları puanlara ait betimsel istatistiklere Tablo 18’de yer verilmiştir.

Tablo 18. Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışlar Alt Boyutundan Aldıkları Toplam Puanlar İçin Betimsel İstatistikler

Alt Boyut	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	S
Sözde-bilimsel inanışlar	138	3.00	15.00	9.63	2.20

Ölçeğin sözde-bilimsel inanışlar alt boyutundan alınabilecek toplam puan 15 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında sözde-bilimsel inanışlarının, orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin dördüncü ve son alt boyutu olan sözde-bilimsel inanışları ile ilgili ölçekten aldıkları puanlar, öğretmen adaylarının cinsiyeti, öğrenim türleri ve öğrenim

gördükleri sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmiştir. Bulgulara Tablo 19’ da yer verilmiştir.

Tablo 19. Öğretmen Adaylarının Sözde-Bilimsel İnanışlar Alt Ölçeğinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete, Öğrenim Türüne ve Sınıfa Göre t-Testi Sonuçları

Değişkenler		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Cinsiyet	Erkek	48	22.91	4.66	136	.25	.80
	Kadın	90	22.71	4.49			
Öğrenim Türü	1.Öğretim	57	22.63	3.98	136	.32	.74
	2.Öğretim	81	22.88	4.91			
Sınıf	3.Sınıf	85	22.47	4.72	136	1.02	.30
	4.Sınıf	53	23.28	4.22			

Tablo 19’ da öğretmen adaylarının ölçeğin son alt boyutu olan sözde-bilimsel inanışlar alt ölçeğinden aldıkları toplam puanlar incelenmiştir. Sözde-bilimsel inanışlar alt boyutundan aldıkları toplam puanların öğretmen adaylarının cinsiyetine bağlı değişip değişmediği, öğretmen adaylarının öğrenim türüne göre değişip değişmediği ve son değişken olarak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesine bağlı olarak değişip değişmediği incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde her bir değişken için, öğretmen adaylarının ölçeğin sözde-bilimsel inanışlar alt boyutundan aldıkları toplam puanların aritmetik ortalaması alınarak ilişkisiz t-testi analizleri ile karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, öğretmen adaylarının sözde-bilimsel inanışlarının öğretmen adaylarının cinsiyetine, öğrenim türüne ve öğrenime devam ettikleri sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ölçeğin her bir alt boyutundan alınan puanlar arasında ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla korelasyonlarına bakılmış ve buna ilişkin bulgulara Tablo 20’de yer verilmiştir.

Tablo 20. Ölçeğin Alt Boyutlarından Alınan Puanların Korelasyonları

		Sözde- bilim	Bilimsel süreç	Bilim, sözde- bilim ayrımı	Sözde- bilimsel inanışlar
Sözde-bilim	PearsonCorrelation	1	.082	.344**	.138
	Sig. (2-tailed)		.338	.000	.107
	N	138	138	138	138
Bilimsel süreç	PearsonCorrelation	.082	1	.166	-.009
	Sig. (2-tailed)	.338		.052	.918
	N	138	138	138	138
Bilim,sözde- bilim ayrımı	PearsonCorrelation	.344**	.166	1	.022
	Sig. (2-tailed)	.000	.052		.800
	N	138	138	138	138
Sözde- bilimsel inanışlar	PearsonCorrelation	.138	-.009	.022	1
	Sig. (2-tailed)	.107	.918	.800	
	N	138	138	138	138

\*\* . Korelasyon 0.01 değerinde anlamlıdır.

Tablo 20' de ölçeğin alt boyutlarından alınan puanların korelasyonları incelenmiştir. Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları puanlar ile bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutundan aldıkları puanların arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (  $r=0.344$ ,  $p<.01$ ). Buna göre öğretmen adaylarının sözde-bilime ilişkin bilgileri arttıkça, bilim, sözde-bilim ayrımına ilişkin bilgilerinin de arttığı söylenebilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin sonuçlara, tartışmaya ve önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yönetime ilişkin bilgilerinin, bilim, sözde- bilim ayrımı bağlamında hangi düzeyde olduğunun belirlenmesinin amaçlanmıştır. Araştırma da ilk olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilim, Sözde- Bilim Ayrımı Ölçeğinden aldıkları toplam puanların betimsel istatistikleri incelenmiş ve öğretmen adaylarının aldıkları toplam puanların cinsiyete, öğrenim türüne ve öğrenim görülen sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Öğretmen adaylarının ölçekten alabilecekleri maksimum ve minimum puanlar göz önüne alınarak, ölçeğe ait düşük düzeyde bir puan aldıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda ölçekten alınan toplam puanlar değişkenler açısından incelenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Ölçeğin tamamı için yapılan işlemler her bir alt boyut için tekrarlanmıştır. Ölçeğin ilk alt boyutu olan sözde-bilime ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutunda öğrencilerin sözde-bilim ile ilgili bilgileri sorgulanmıştır. Bu bağlamdaki yeterlilikleri incelendiğinde öğretmen adaylarının sözde-bilime ilişkin orta düzeyde bir bilgi birikimlerinin olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin bu alt boyutundan alınan puanlar değişkenler açısından incelendiğinde ise, cinsiyet, öğrenim türü ve öğrenim görülen sınıf düzeyi faktörlerinin bu bilgi birikimde bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir.

Ölçeğin ikinci alt boyutu olarak belirlenen bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeyleri alt boyutunda, öğretmen adaylarının bilimin önemli bir kısmını oluşturan ve bilimsel araştırmaların temelini inşa eden bilimsel süreci ne düzeyde bildikleri sorgulanmıştır. Öğretmen adaylarının bu alt boyuta ilişkin bilgi düzeylerinin de orta düzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Araştırmanın değişkenleri açısından incelendiğinde ise cinsiyet ve öğrenim türünün bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinde bir farklılık yaratmadığı

ancak öğrenim görülen sınıf türünün bilgi birikimini etkilediği tespit edilmiştir. Bu bağlamda 3. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının bilimsel sürece ilişkin bilgi düzeylerinin daha fazla olduğu söylenebilir. Bu farklılığın sebebi olarak, 3. sınıf öğrencilerinin dönem içerisinde aldıkları bilimin doğası ve bilim tarihi, fen laboratuvarı ve öğretim uygulamaları derslerinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Ancak bu bağlamda tartışılması gereken önemli bir sorun ortaya çıkmaktadır. Aynı dersleri 4. sınıf öğrencileri de bir yıl öncesinde almasına rağmen, 3. sınıf öğrencileri aynı dönem içinde aldıkları için daha yüksek sonuçlar elde etmişlerdir. Öğretimde amaç kalıcı öğrenmeler kazandırmak olmasına rağmen, bu derslerin öğretmen adayları tarafından kalıcı olamamasının nedenlerine inilmesi gerekmektedir.

Ölçeğin üçüncü alt boyutu olarak bilim, sözde-bilim ayrımı alt ölçeği belirlenmiştir. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının bilim ve sözde-bilimi ayırt etmede kullandıkları yöntemlere vurgular yapılarak sorgulanmıştır. Bu bölümde bilim, sözde-bilim ayrımına yönelik felsefi tartışmalara yer verilmemiştir. Öğretmen adaylarının bu alt boyuttan aldıkları puanlar incelendiğinde, bilim ve sözde-bilimi ayırt etmede orta düzeyde bir tutum sergiledikleri fark edilmiştir. Ayrıca bunun incelenen değişkenler açısından bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Bu bağlamda, incelenen örneklem bazında öğretmen adaylarının cinsiyetinin, öğrenim türünün veya öğrenim gördükleri sınıfın bilim ve sözde-bilimi ayırt etmede bir farklılığa neden olmadığını söylemek mümkündür.

Ölçeğin son alt boyutunda ise öğretmen adaylarının sözde-bilimsel inanışlara ne kadar inandıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bölümde öğretmen adaylarının daha çok uzaylılar ve paranormal iddialara inanma eğilimleri sorgulanmıştır. Öğretmen adaylarının sözde-bilimsel iddialara inanma eğilimleri aldıkları puanlar açısından incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde ölçekte yer alan sözde-bilimsel iddialara orta düzeyde inandıkları fark edilmiştir. Bu inanışların cinsiyet, öğrenim türü ve öğrenim görülen sınıf düzeyleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı görülmüştür.

Ölçeğe ilişkin değişkenlerden birisi olan cinsiyet faktörü ölçeğin tamamında veya alt boyutlarında bir farklılığa neden olmamıştır. Ancak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde sözde-bilimsel iddialara inanma eğiliminin cinsiyete bağlı değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Williams, Francis ve Robbins (2007), lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında hayaletler, burçlar, tarot gibi iddialara öğrencilerin ne

düzeyde inandıklarını tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin birçoğunun bu iddialara inandığını, özellikle kız öğrencilerin bu iddialara inanma oranının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Cinsiyete faktörünün sözde-bilimsel iddialara inanma konusunda farklılıklar oluşturduğuna ilişkin bulgulara Losh ve Nzekwe (2010) tarafından yapılan çalışmalarda da rastlamak mümkündür. Yaratılışçılık, uzaylılar ve astroloji gibi sözde-bilimlere inanma eğilimlerinin incelendiği çalışma da erkeklerin yaratılışçılığa daha çok inandıklarını, kadınların ise astrolojiye daha çok inandıklarını fark etmişlerdir. Lundstörn (2007) tarafından yapılan araştırmada da sözde-bilimsel iddialara inanma eğilimi cinsiyet faktörü açısından incelenmiştir. Genel olarak sözde-bilimsel iddialara inanma eğiliminin cinsiyet faktörü açısından istatistiksel bir farklılık yaratmadığını ancak ölçekteki maddelerden yola çıkarak akupunktura inanma eğiliminin kız öğrencilerde daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde sözde-bilimsel iddialara inanma eğilimleri incelenirken her bir iddia ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Mevcut araştırmada sözde-bilimsel inanışlar alt ölçeğinden alınan puanlar toplam olarak değerlendirmeye alındığından dolayı cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çalışmada öğretmen adaylarının bilim ve sözde-bilimi ayırt etmede yeterli olmadıkları fark edilmiştir. Ölçeğin bu alt boyutunda sözde-bilimsel iddiaların bilimsel olarak algılanıp algılanmadığına ilişkin maddelere de yer verilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının sözde-bilimsel iddiaları bilimsel olarak nitelediklerini söylemek mümkündür. Peña ve Paco' da (2004), yaptıkları çalışma da tıp öğrencilerinin sözde-bilimsel iddiaları bilimsel çalışma olarak nitelediklerini fark etmişlerdir. Aynı şekilde Kallery (2001), okul öncesi öğretmenleri ile yaptığı çalışmasında astroloji ve astronomi bağlamında bilim, sözde-bilim ayırımına değinmiştir. Katılımcıların astroloji ve astronomiyi ayırt etmede yetersiz olduklarını tespit etmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar ile mevcut çalışmanın bu bağlamda paralellik gösterdiğini söylemek mümkündür.

Turgut (2009), fen ve teknoloji öğretmenleri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin basit ölçütler dizisini kullandıklarını, bilimselliğe karar vermede kaynağın ve yazarın güvenilirliğine baktıklarını fark etmiştir. Aynı şekilde Afonso ve Gilbert (2010)'in üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışma da otoritenin öneminin bilimselliğe karar vermede önemli bir ayrıntı olarak vurgulandığı görülmektedir. Çalışma da öğrencilerin deneysel yöntemler kullanılıp kullanılmadığına göre de bilimselliğe

karar verdiklerini tespit etmişlerdir. Bu durum sadece üniversite öğrencilerinde görülmediğini Çetinkaya (2012) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışma ile ortaya koymuştur. Ortaokul öğrencilerinin de otorite görüşüne ve deneysel basamaklara önem verdiklerini ve bilimselliğe karar verdiklerini tespit etmiştir. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarının bilim ve sözde-bilimi ayırt etme ölçütlerinin üzerinde durulmamıştır. Ancak bilim, sözde-bilim ayrımı alt ölçeğinden alınan puanlar öğretmen adaylarının bu ayrımı yapmada yetersiz bilgi birikimine sahip olduklarını göstermektedir.

Literatürde öğrenim türü değişkenine ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada birinci öğrenime devam eden öğrenciler ile ikinci öğrenime devam eden öğrencilerin aldıkları puanların ölçeğin tamamında ve alt boyutlarında farklılık göstermediği fark edilmiştir. Araştırmanın başında birinci öğrenime devam eden öğrencilerin lehine sonuçlar doğabileceği beklentisi ile başlanmıştır. Bunun nedeni ise birinci öğrenime devam eden öğrencilerin üniversiteye girerken daha yüksek puanlar elde etmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak sonuçlar göstermiştir ki üniversite giriş sınavlarında elde edilen akademik başarı, bilimsel sürece, sözde-bilime yönelik bilgi düzeyi ve inanışlarda farklılığa neden olmamaktadır. Aynı şekilde beklentinin dışında sınıf düzeyi değişkeni 3.sınıfların lehine farklılık göstermiştir. 4.sınıf öğrencilerinin üniversite eğitimleri sürecinde daha fazla bilimsel çalışma ile karşılaştıkları ve ders aldıkları düşünülürse bu sonuç şaşırtıcıdır. Daha öncede belirtildiği üzere, öğrenmelerin kalıcı olmamasından dolayı böyle bir sonuç ortaya çıktığı düşünülmektedir.

## 5.2 ÖNERİLER

- 1) Çalışma öğretmen adaylarının bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeyleri hakkında bir fikir vermekle birlikte, sahip olunan bilgi düzeylerinin hangi değişkenler aracılığıyla oluştuğu hakkında bir sonuca varamamıştır. Öğretmen adaylarının, bilimsel yönetime ilişkin bilgi düzeylerine yön veren faktörlerin incelenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Tespit edilen bu faktörlerin arkasında yatan sebeplerin derinlemesine incelenmesi için nitel bir çalışma yapılması önerilmektedir.
- 2) Araştırmanın sonucunda incelenen değişkenler açısından istatistiksel farklılıklar tespit edilememiştir. Örneklem genişletilerek araştırmanın tekrarlanması önerilmektedir.

- 3) Ölçekte yer alan maddelere ilişkin katılımcıların ne anladıklarını tespit etmek amacıyla ölçek uygulandıktan sonra görüşmeler ile desteklenebilir.
- 4) Ölçek farklı bölümlerde öğrenim görmekte olan üniversite öğrencilerine uygulanarak farklılıklar tespit edilebilir.
- 5) Ölçek farklı öğrenim düzeyine sahip katılımcılara uygulanarak öğrenim düzeyinin etkisi incelenebilir.



## KAYNAKÇA

- Afonso, A. S. ve Gilbert, J. K. (2010). Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of science. *International Journal of Science Education*, 32(3), 329–348. doi:10.1080/09500690903055758
- Asan H. T., Ekşi, F., Doğan, A. ve Ekşi, H. (2008). Bireysel Değerler Envanteri'nin dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 27, 15-38.
- Ayer, A. J. (1936). *Language, Truth and Logic*. London: Victor Gollancz.
- Batuhan, H. (2001), *Bilim ve Şarlatanlık*, (6.Baskı), İstanbul: Bulut Yayınları
- Bunge, M. (1984). What is pseudoscience?. *The Skeptical Inquirer*. 9, 1-20.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, (3.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Castelao-Lawless, T. (Haziran, 2002). Epistemology of science, science literacy, and the demarcation criterion: The nature of science (NOS) and informing science (IS) in context. *Informing Science & IT Education Joint Conference: InSITE "Where Parallels Intersect*, Cork, Ireland.
- Chalmers A. F. (2010). *Bilim Dedikleri* (2.Baskı). (Çev. H. Arslan). İstanbul: Paradigma Yayıncılık. (Eserin orijinali 1999'da yayımlandı.).
- Cole, D. A. (1987). Utility of confirmatory factor analysis in test validation research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55(4), 584-594.
- Çokluk, O., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çeler, Y. (2007). *Francis Bacon'un Yeni Mantık (New Organum) Anlayışı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Çetinkaya, E. (2012). *Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Tartışmasının Ortaokul Öğrencilerinin Bilim Doğası İnanışlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Der Wiener Kreis. (1929). *Wissenschaftliche Weltauffassung : Der Wiener Kreis*. Wien: Arthur Wolf.
- Dunbar, R. (1995). What is this thing called science? In *The trouble with science*. New York: Harvard University Press.
- Dündar, S., Ekşi, H. ve Yıldız, A. (2008). Aksiyonda değerler ölçeği dilsel eşdeğerlik geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 6(15), 89-114.
- Efthimiou, C. J. ve Llewellyn, R. A. (2006). Is pseudoscience the solution to science literacy?. <http://arxiv.org/pdf/physics/0608061v1.pdf> adresinden erişildi.
- Erdoğan, E. (2009). Platon ve Aristoteles'in bilimlere ilişkin sınıflamaları. *Felsefe ve Sosyal Bilgiler Dergisi*, 7, 137-162. <http://www.flssdergisi.com/sayi7/137-162.pdf> adresinden erişildi.
- Erkızan, H. N. (2006). Aristotelesçi sosyal bilim anlayışı, pozitivism ve hermeneutik üzerine II, *Felsefe ve Sosyal Bilgiler Dergisi*, 2, 4-16. [www.flssdergisi.com/sayi2/4-16.pdf](http://www.flssdergisi.com/sayi2/4-16.pdf) adresinden erişildi.
- Eve, R. A. ve Harrold, F. B. (1986). Creationism, Cult Archaeology, and other Pseudoscientific Beliefs: A Study of College Students. *Youth & Society*, 17(4), 396-321. doi: 10.1177/0044118X86017004005
- Friedman, A. J. (1987). The influence of pseudoscience, parascience and science fiction, in communicating science to the public, *Ciba Foundation Conference Proceedings*, Wiley.
- Gerbing D. W. ve Anderson J. C. (1993). Monte Carlo evaluations of the goodness-of-fit indices for structural equation models. Bollen, K. A. ve Long, J. S. (Eds.). *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Green, S. B. ve Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for windows and macintosh: Analyzing and understanding data*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Gür, A. (2008). *Bilim Kavramında Tarihsel Dönüşüm Aristoteles Geleneğinden Modern Bilime*. Bursa: Asa Kitabevi
- Hacıömeroğlu, G. ve Taşkın Ç. Ş. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi yeterlik inançları, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 539-555.

- Hall, H. (2009). Homeopathy still crazy after all these years, *Skeptic*, 15(1), 8-9.
- Hızır, N. (2007). Felsefe Yazıları (2.Baskı). İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Jeong, J. (2004). *Analysis of the factors and the roles of HRD in organizational learning styles as identified by key informants at selected corporations in the Republic of Korea*. Unpublished Doctoral dissertation, Texas A & M University, USA.
- Johansson, I. (1982). Anglosakson Bilim Felsefesi. *Yazko Felsefe Yazıları 4. Kitap* içinde (5-35). İstanbul: Yazko.
- Jöreskog, K. G. ve Sörbom, D. (1993). *Lisrel 8: Structural equatoin modeling with the simplis command language*. Lincolnwood: Scientific Software Internaional, Inc.
- 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. doi:10.1080/02619760220128888
- Kayış, A. (2006). Güvenirlilik analizi. *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. S. Kalayci (Editör). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. London: Routledge.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129–162.
- Kökdemir, D. (2005). Sahte bilimlerin çekiciliği altında bilimsel araştırma ve eleştirel düşünme, *Sağlık Bilimlerinde Süreli Yayıncılık*, 3. Ulusal Sempozyumu, Ankara.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the methodology of scientific research programmes. *Criticism and the growth of knowledge*. I. Lakatos ve A. Musgrave (Eds.). pp. 91-195. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lakatos, I. (1981). Science And Pseudo-Science. *Conceptions Of Inquiry: A Reader*. S. C. Brown., J. Fauvel, ve R. Finnegan (Eds.). pp. 100. New York: Routledge and The Open University Press.

- Lawson, A. E. (1993). Inductive-deductive versus hypothetico-deductive reasoning: A reply to Yore. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 613-614.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lilienfeld, S. O. (2004). Teaching psychology students to distinguish science from pseudoscience: Pitfalls and rewards. *Essays from excellence in teaching*. B. K. Saville (Ed.). pp. 26–32. PsychTeacher Electronic Discussion List.
- Losh, S. C. ve Nzekwe, B. (2010). Creatures in the classroom: Preservice teacher beliefs about fantastic beasts, magic, extraterrestrials, evolution and creationism. *Science & Education*, 20(5-6), 473–489. doi:10.1007/s11191-010-9268-5
- Lundström, M. (2007). Students' Beliefs in Pseudoscience. *Paper presented at ESERA conference, Malmö, Sweden*.
- Mahner, M. (2007). Demarcating science from nonscience. *General philosophy of science: Focal issues*. T. A. Kuipers (Ed.). pp. 515-576. North Holland: Elsevier.
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, the paranormal, and science education. *Science & Education*. 3(4), 357-371.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Muğaloğlu, E. Z. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- 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, Department of Science Education Long Beach : CA, USA.
- Özaydın, Ö. (2011). Modernliğin akılcılık ve evrenselcilik iddialarının felsefi kökeni, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 74-83.
- Özcan, Z. (2012). *Viyana Çevresi Üzerine*. Ankara: Birleşik Yayınevi
- Palmquist, B. C. ve Finley, F. N. (1997). Preservice teachers' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program, *Journal of*

*Research in Science Teaching*, 34(6), 595–615.  
DOI: 10.1002/(SICI)1098-2736(199708)34:6<595::AID-  
TEA4>3.0.CO;2-I

- Peña, A. ve Paco, O. (2004). Attitudes and views of medical students toward science and pseudoscience. *Medical Education Online*. 9 (4), 1-7.
- Popper, K. R. (2010). *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*. (Çev. İ. Turan ve İ. Aka). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları. (Eserin orijinali 1934’de yayımlandı).
- Russell, B. (2000). *Felsefe Sorunları*. (Çev. V. Hacıkadiroğlu). İstanbul: Kabalcı Yayınları. (Eserin orijinali 1912’de yayımlandı).
- Sagan C. (2010). *Karanlık Dünyada Bilimin Mum Işığı* (6.Baskı). (Çev. M. Göktepe). Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları. (Eserin orijinali 1996’da yayımlandı).
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Şahin, T. E. (2006). *Bilim, Bilimler ve Bilgi Alanları*. Ankara: Dikey Yayıncılık
- Tabachnick, B. G., ve Fidel, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Taslaman, C. (2008). *Kuantum Teorisi Felsefe ve Tanrı*. İstanbul: İstanbul Yayınevi. <http://erolkuseyri.com/uploads/documents/kuantum-teorisi-felsefe-ve-tanr%C4%B1-son.pdf#page=26>
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri Analizi* (3.Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Thagard, P. R. (1978). Why Astrology Pseudoscience?, *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 1978(1)*. Contributed Papers, pp. 223-234.
- Topdemir, G. H. (2000). Aristoteles’in Bilim Anlayışı. *Felsefe Dünyası*. 2(32), 23-36. <http://80.251.40.59/ankara.edu.tr/topdemir/aristotelesinbilim.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Topdemir, G. H. ve Yinilmez, S. (Mart, 2009). Galileo'nun Bilimsel Çalışmaları Üzerine Değerlendirme. *Kutadgubilig Felsefe - Bilim Araştırmaları Dergisi*. 15, 195-208.
- Topdemir, G. H. (2010). Isaac Newton ve Bilim Devrimi. *Bilim ve Teknik*, 515, 86-91.

- Topdemir, G. H. (2011). Isaac Newton ve Bilimsel Usavurma Kuralları. *Bilim ve Teknik*, 527, 72-75.
- Turgut, H. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel, Sözde-Bilimsel Ayrımına Yönelik Algıları. *Eğitim ve Bilim*. 34(154), 50-68
- Uslu, F. (2011). Bilimselliğin Kriteri ve Sınırları Problemi - Bilim, Bilim Olmayan ve Sahte Bilim -. *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 5-35.
- Williams, E., Francis, L. J., ve Robbins, M. (2007). Personality and Paranormal Belief: A Study Among Adolescents. *Pastoral Psychology*, 56(1), 9–14. doi:10.1007/s11089-007-0094-x
- Wittgenstein L. (2011). *Tractatus Logico-Philosophicus* (4.Baskı). (Çev. O.Aruoba). İstanbul: Metis Yayıncılık. (Eserin orijinali 1921’de yayımlandı.)
- Wynn C. M. Ve Wiggins A. W. (2008), *Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar* (6.Baskı). (Çev. A. Kence). Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları. (Eserin orijinali 2001’de yayımlandı).
- Yaşar, Ş (1998). Çağdaş Bilim Anlayışı. *Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan*. G. Can (Editör). s. 153-160. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim Felsefesi* (13.Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.

## EK 1: ÖLÇEĞİN TÜRKÇE' YE UYARLANMASI İÇİN ALINAN İZİN

-----Original Message-----

From: Canan LAÇİNŞİMŞEK [mailto:csimsek@sakarya.edu.tr]  
Sent: Thursday, December 09, 2010 4:23 AM  
To: Brighton Oothoudt  
Subject: permission

Dear Brighton Oothoudt,

I'm writing you from Turkey. I'm studying science education.

I'm working with my master student on pseudoscience. We read your PhD thesis; (DEVELOPMENT OF AN INSTRUMENT TO MEASURE UNDERSTANDING OF THE NATURE OF SCIENCE AS A PROCESS OF INQUIRY IN COMPARISON TO PSEUDOSCIENCE).

I would like to have your permission to translate and use your survey.

Best wishes

Dr. Canan LACIN SIMSEK  
Sakarya Universty  
Education Faculty  
Hendek-Sakarya/Turkey.

Kimden (from) : Brighton Oothoudt <boothoudt@losal.org>  
Kime (to) : Canan LAÇİNŞİMŞEK [csimsek@sakarya.edu.tr](mailto:csimsek@sakarya.edu.tr)  
Tarih (date) : 10.12.2010 - 18:56  
Konu (subject): İlet: RE: permission

-----  
Sakarya Üniversitesi CAWIS WebMail  
-----

Good morning,

You have my permission to translate and use my survey. I would love a chance to see your master student's results. When he or she is done, could you send me a copy or a link to her work?

Thank you,  
Brighton Oothoudt

**EK 2: ÖLÇEĞİN UYGULANMASI İÇİN SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI' INDAN ALINAN İZİN**

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
İLKÖĞRETİM BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

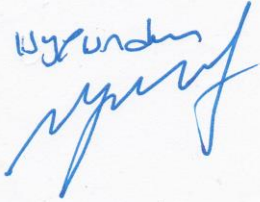
Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi bölümü 0970Y47017 numaralı yüksek lisans öğrencisiyim. Tez çalışmam içinde bir anket uygulaması yer almaktadır. Bu anketi uygulamak için izin istemekteyim. Tez önerisi ekte yer almaktadır.

Gereğinin yapılmasını saygılarımla arz ederim.

24.10.2011

  
Ezgi Kirman Çetinkaya

Ek: Tez önerisi





### EK 3: BİLİM, SÖZDE-BİLİM AYRIMI ÖLÇEĞİ

	AÇIKLAMA	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	X
1	Bilim, dua edenlerin hasta ya da yaralı insanları nasıl iyileştirdiklerini açıklayamaz.	1	2	3	4	5	
2	Bilimsel bir araştırmada bütün değişkenler dikkate alınmalıdır.	1	2	3	4	5	
3	Astrologlar, gökyüzündeki yıldızları kullanarak insanların geleceğini ve/veya karakterlerini doğru tahmin edebilirler.	1	2	3	4	5	
4	Dünyayı ziyaret eden dünya dışı canlılar vardır.	1	2	3	4	5	
5	Bilim insanları bir hipotezi bilimsel denemelerle desteklerler.	1	2	3	4	5	
6	Bilimsel deneyler mucizeleri açıklamak için kullanılabilirler.	1	2	3	4	5	
7	Evler, ölen insanların hayaletleri tarafından ziyaret edilebilir.	1	2	3	4	5	
8	Yayımlanmış olan bütün sonuçların ve bulguların diğer bilim insanları tarafından kontrol edilmiş olması önemlidir.	1	2	3	4	5	
9	Bilim, doğaüstü olaylar, hayaletler, duyu ötesi algılar ve uzaylılar gibi konuları içerebilir.	1	2	3	4	5	
10	Bilimsel araştırmaya deneyler yoluyla veri toplamayı içerir.	1	2	3	4	5	
11	Hayalet avcılarını, normal ötesi (paranormal) iddiaları bilimsel yöntemleri kullanarak destekleyebilirler.	1	2	3	4	5	
12	Hipotezler bilgiye dayalı tahminlerdir.	1	2	3	4	5	
13	Bilimsel sonuçlar için kanıtları toplama işlemleri, diğer bilim insanları tarafından tekrar edilebilir olmalıdır.	1	2	3	4	5	
14	Doğaüstü olaylar bilimsel denemelerin konusu değildir.	1	2	3	4	5	
15	Bilimsel bilgiler yeni kanıtlar ışığında yeniden gözden geçirilebilir veya değiştirilebilir.	1	2	3	4	5	
16	Tedavi için vücuda ya da vücudun yakınına mıknatıs koymak geçerli bir tıbbi yoldur.	1	2	3	4	5	
17	Doğaüstü olaylar bilim ile açıklanabilir.	1	2	3	4	5	
18	Bilimsel bilgi kesindir ve değişmez.	1	2	3	4	5	
19	Bilim hayaletler ve duyu ötesi algılar gibi konuları içermez.	1	2	3	4	5	
20	Bilim insanları uzaylıların dünyayı ziyaret ettiğini ispatlamak için veri toplayabilirler.	1	2	3	4	5	
21	Bazı insanlar, insanların avuç içlerini okuyarak geleceğini doğru olarak anlatma yeteneğine sahiptirler.	1	2	3	4	5	
22	Bilim insanlarının bilimsel araştırmaya yaparken kullandıkları kesin bir takım adımlar vardır.	1	2	3	4	5	
23	Bilimsel bilgi için kanıtlar sadece deneyi yürüten insanlar arasında paylaşılır.	1	2	3	4	5	

## ÖZGEÇMİŞ

- 2005 Üsküdar Çağrıbey Anadolu Lisesi
- 2009 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalından mezun olma
- 2009 Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına giriş
- 2010 Göksu İlköğretim Okulu'nda Fen ve Teknoloji Öğretmenliği
- 2012 Kabakulak A.K.V. Ortaokulu'nda Fen ve Teknoloji Öğretmenliği

## İLETİŞİM BİLGİLERİ

- Görev Yaptığı Kurum : Kabakulak A.K.V. Ortaokulu
- E-Posta : ezgikirman@hotmail.com