

BİLİMİN DOĞASI ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Sinan ÖZGELEN

Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Mersin / Türkiye

İlk Kayıt Tarihi: 10.09.2012

Yayına Kabul Tarihi: 05.11.2012

Özet

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği, ilköğretim matematik öğretmenliği ve fen bilimleri öğretmenliği (Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilgisi) bölümlerinde okuyan öğretmen adayları ve öğretmenleri için onların bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkaran bir ölçek geliştirmektir. Geniş bir literatür taraması ardından hazırlanan 35 maddeli ölçek 2011-2012 akademik yılının güz döneminde 228 öğretmen adayına (fen-sınıf-okul öncesi) uygulanmıştır. Fen eğitimi ile ilgili dersler esnasında bu 35 maddenin üzerinden teker teker gidilerek öğretmen adaylarına maddeler hakkındaki fikirleri sorulmuştur. Ayrıca içerik geçerliliği için uzman görüşleri alındıktan sonra ölçek 30 maddeli 4'lü ölçeklendirmeli önermelerden oluşturulmuştur. Bilimin doğası ölçeği 2011-2012 akademik yılının bahar döneminde 4 farklı üniversiteden (Abant İzzet Baysal, Akdeniz, Trakya ve Mersin) 644 öğretmen adayı ve Mersin ilinde devlet okullarında çalışan 11 fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere toplam 655 kişiye uygulanmıştır. Analizlerde SPSS programı kullanarak ilk önce açımlayıcı faktör analizi, daha sonra AMOS programı kullanarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda ölçeğin 5 faktörden (boyuttan) oluştuğu ve toplam madde sayısının 19 olduğu saptanmıştır. Yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda tüm ölçeğin Cronbah's alpha iç tutarlılık katsayısı .83 bulunmuştur. Toplam 391 kişilik örneklem grubu ile AMOS programı ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucuna göre χ^2/df oranı 0,83 olarak hesaplanmıştır. Bu oran (0,83) ölçüm modelinin verilere iyi uyum sağladığını göstermektedir. Bütün bu sonuçlar ölçeğin 5 boyutlu faktör yapısının ayrı bir örneklem üzerinde tekrar doğrulandığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Bilimin doğası ölçeği, öğretmen adayları.*

DEVELOPMENT OF NATURE OF SCIENCE SCALE

Abstract

The purpose of this study is to develop nature of science scale to assess pre-service class, early childhood, mathematics, and science teachers and in-service teachers' views on nature of science. After the review of a wide range of literature,

the 35-item scale was applied 228 pre-service teachers (pre-school-class-science) at the beginning of the fall semester of 2011-2012 academic years. During lectures on science education by going one by one out of these 35 items on the ideas of pre-service teachers were asked substances. In addition consulted experts' opinions for content validity. The new 30-item scale was modified 4-scal propositions. The Nature of Science Scale was applied in four different universities in the spring semester of the 2011-2012 academic year (Abant İzzet Baysal, Akdeniz, Trakya and Mersin) 644 teachers and 11 science and technology teachers working in public schools in the province of Mersin, a total of 655 people. First using the program SPSS exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis was then conducted using the AMOS program. After the analyses, five factors of the scale were determined and the total number of items were found to be 19. The reliability of the scale as a result of all Cronbah's alpha internal consistency coefficient was .83. With a sample of 391 pre-service teachers confirmatory factor analysis was conducted with AMOS program. According to the results of confirmatory factor analysis χ^2/df rate was calculated as 0.83. This ratio (0.83) shows that the measurement model fit the data well. All this results in 5-dimensional factor structure of the scale has been confirmed again on a separate sample.

Keywords: Nature of Science Scale, pre-service teachers.

1. Giriş

Dünya çapında son elli yıl incelendiğinde fen eğitiminde köklü reform hareketleri görülmektedir. Bu reform hareketleri farklı ülke ve kültürlerde gerçekleştirilmiştir, fakat öne çıkan birkaç unsur bütün reform hareketlerinde varlığını göstermiştir. Bunlardan en önemlisi fen eğitiminin en temel amacı olarak kişisel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesidir (1; 2; 3; 4; 5; 6).

Fen okuryazarlığının tam olarak ne olduğu konusunda literatürde farklı tanımlar vardır. Bununla birlikte fen okur yazarlığını oluşturan bazı temel değerler vardır, bunlar öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları, bilimsel süreç beceri denilen işlem becerilerine sahip olmaları, temel alan bilgisine sahip olma ve bilme karşı pozitif tutum geliştirmeleri olarak belirtilmiştir (3; 7). Öğrencilerin fen okuryazarı olabilmelerinin şartlarından biri bilimin doğasını ne olduğunu anlamış olmalarıdır (8). Bu nedenle fen eğitimindeki reform çalışmalarında bilimin doğası fen bilgisi programlarına yerleştirilmiştir (1; 2; 3; 4; 5; 6). Her seviyedeki öğrenciler için ve öğretmenler için tutarlı bir bilim anlayışının kazandırılması için önemli çalışmalar yapılmıştır (9).

Bilim nedir, sorusunun birçok değişik cevabı vardır, bunlardan biri var olan bilimsel bilgiler ve bu bilgilerin elde ediliş süreci olarak tanımlanmıştır (10). Bilimi oluşturan üç temel olarak; a) bilimsel bilgi (yasalar, teoriler), b) bilimsel süreç becerileri (gözlem, çıkarım...) ve c) Bilimin doğası (bilimsel bilginin özellikleri ve değeri)

kabul edilebilir.

Bilimin doğasını oluşturan temel öğeler arasında değerler ve inançlarda vardır. Ayrıca bilimin doğası bilimin sosyolojisi, epistemolojisi ve bilimsel yöntem ile ilgilidir (11). Bilimin doğası ile ilgili literatüre bakıldığında öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin oldukça sınırlı ve yanlışlarla dolu olduğunu görülmektedir (12; 13; 14; 15). Farklı çalışmalardaki bu ortak sorunun kaynaklarından biri olarak öğretmenler gösterilmektedir. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının ve sınıf içindeki uygulamalarının öğrencilerin bilim anlayışını etkilediği varsayılmaktadır (13).

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını araştıran çalışmalar, ne yazık ki öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin anlayışlarının yeterli düzeyde olmadıklarını ve bu konuda eksiklerini olduğunu ortaya koymuştur (12; 13; 16). Bu olumsuz durumu değiştirmek için öğretmen adayları için eğitim programlarında değişiklikler yapılmış, öğretmenler için eğitimler verilmiştir ama bütün bu çalışmaların öğretmen adaylarını ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini geliştirmek için istenilen seviyede olmadığı tespit edilmiştir (11; 15).

Literatürde öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini ölçmek için geliştirilmiş bir çok ölçek mevcuttur. Bu ölçeklerin bir kısmı nitel, bir kısmı nicel bir kısmı da nitel ve nicel verileri birlikte toplamak için geliştirilmişmiş (9; 17). Bilimin doğasının ne olduğu kesin sınırlarla çizilemediği ve doğasında var olan sürekli değişimi kabul ettiği için tek bir ölçek üzerinde herkesin hemfikir olmaması ve farklı kültürlerde farklı ölçeklerin geliştirilmesi normal karşılanmalıdır. Bundan dolayı literatürde birçok ölçek bulunmaktadır.

Bilimin doğasına yönelik görüşleri ölçmek için literatürde açık uçlu sorulardan oluşan nitel ölçekler vardır. Bunlardan en önemlilerinden biri *Nature of Science Questionnaire* [NOS] 1998 yılında Abd-el-Khalick tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek 8 açık uçlu sorudan oluşmuştur. Sorulardan bazıları; “bilim nedir”, “bilimi din ve felsefe gibi diğer alanlardan ayıran nedir”, “deney nedir”, “bilimsel kuramlar değişir mi”, “bilimsel kuram ile kanun arasındaki fark nedir” gibi sorulardan oluşmaktadır. Bir diğer ölçek literatürde oldukça fazla kullanılan Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (9) tarafından geliştirilen bilimin açık uçlu sorulardan oluşan ve mülakatlar ile desteklenen *Views of Nature of Science Questionnaire* [VNOS] isimli ölçektir. Bu ölçek ortaöğretim öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını ölçmeyi amaçlamıştır.

Nitel ölçeklerdeki bazı sorunlar ve sınırlılıklardan dolayı bazı araştırmacılar nicel ölçekler geliştirmişlerdir (17). Özellikle çok sayıdaki örnekleme çalışıldığı zaman kapalı uçlu maddelerden oluşan Likert tipi nicel ölçekler kullanılmıştır. Bu tür ölçeklerin sayısı oldukça fazladır, literatürde bu konuyla ilgili 30’a yakın nicel ölçek vardır (18; 19).

Türkmen (20) yaptığı literatür taramasında bu ölçeklerden bazılarını şu şekilde özetlemiştir.

Test on Understanding Science [TOUS] Cooley ve Klopfer (21) tarafından geliştirilmiştir, bu ölçek bilimin doğası ve bilim kavramının ölçülmesini amaçlamıştır. Ölçek çoktan seçmeli 64 sorudan oluşmaktadır. Güvenilirliği 0,76 olarak rapor edilmiştir.

Nature of Science [NOSS] Kimball (22) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek 29 Likert tipi maddeden oluşmaktadır. Geçerliliği uzman görüşü ile alınarak belirlenmiştir, güvenilirliği ise 0,54 olarak bulunmuştur.

Scientific Attitude Inventory [SAI] Moore (42) tarafından bilime karşı tutumu ölçmek amacıyla geliştirmiştir.

Scientific Attitude Scale [SAS] Billeh ve Zakhariades (23) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek altı boyutu içermektedir, bunlar; (1) rasyonellik (2) merak (3) açık fikirlilik (4) batıl inançlardan sakınma (5) nesnellik ve entelektüel dürüstlük ve (6) ötelenmiş yargıdır.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı okul öncesi, sınıf, ilköğretim matematik, fizik, kimya, biyoloji ve fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçeğin geliştirilmesidir.

2. Yöntem

Ölçeğin geliştirilme süreci 2011-2012 akademik yılı bahar ve güz dönemlerini kapsamaktadır. Çalışmanın verileri Türkiye'nin değişik bölgelerindeki 4 büyük üniversitenin eğitim fakültelerinin fen bilgisi, sınıf, ve okul öncesi anabilim dallarında okuyan lisans öğrencilerinden toplanmıştır. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde 70'e yakın eğitim fakültesi bulunmaktadır. Bu fakültelerde belirtilen bölümlerde okuyan öğretmen adaylarının tümüne ulaşmak zor olacağından, belirlenen fakültelerden örneklem seçilmiştir.

2.1. Örneklem

Çalışmaya 4 farklı üniversiteden 644 öğretmen adayı ve 11 fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere toplam 655 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Araştırma bir ölçek geliştirme çalışması olduğu için ve herhangi bir ilişkiye (cinsiyet, yaş, akademik başarı) bakılmayacağı için katılımcıların kişisel bilgileri rapor edilmemiştir.

2.2. Veri Toplama Ölçeğinin Geliştirilmesi

Bu bölümde Bilimin Doğası Ölçeği'nin (BDÖ) geliştirilme sürecinde izlenen aşamalardan sırasıyla bahsedilmiştir.

2.2.1. Bilimin Doğası ile İlgili Literatürün Taranması

Bilimin doğası ile ilgili olarak uluslar arası literatürde birçok ölçeğin varlığı tespit edilmiştir (21; 22; 23). Bu ölçekler Türkçe'ye çevrilirken bazı dil bilimsel ve kültürel farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir. Ulusal çalışmalarda da kullanılan Türkçe olarak geliştirilmiş ölçekler mevcuttur, fakat bu ölçeklerin bazılarının madde fazlalığı ve çeşitlenmesi dolayısıyla tam olarak bilimin doğası ile ilgili olarak öğretmen ve öğretmen adayların görüşlerini yansıtmak kısa-öz, uygulanması ve değerlendirmesi kolay bir ölçek olmadığı görülmüştür.

Bilimin doğasının tanımının ne olduğu konusunda halen tartışmalar sürmektedir (24). Fakat özellikle okulöncesi dönemden lise ye kadar olan dönem için fen eğitimcilerinin üzerinde anlaştıkları bilimsel bilginin karakteristik özellikleri vardır (25; 26; 27; 28). Geçmişte bilimin doğası daha çok bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirilirken, bugün daha çok insanların değerleri, görüşleri ve inançları ile ilişkilendirilmektedir (29). Schwartz, Lederman, ve Crawford (27) çalışmalarında bilimsel bilginin özelliklerini şu şekilde özetlemişlerdir;

1. Bilimsel bilginin değişime açık olması; Bilimsel bilginin her türü (olgular, kuramlar, kanunlar) değişime açıktır. Bilimsel bilgi yeni kanıtlarla ve/veya var olan kanıtların yeniden yorumlanmaları ile değişime uğrayabilir.

2. Ampirik temellidir; Bilimsel bilgi doğal dünyanın gözlenmesi ve/veya deneye dayanır. Fakat gözlemler insan algılarından bağımsız değildir, ve kullanılan araçlarla sınırlandırılmışlardır.

3. Öznellik; Bilimsel bilginin var olan teorilerden etkilenmesi nedeniyle öznel bir yapısı vardır. Bununla birlikte bilim insanının kişisel değerleri ve önceki deneyimleri çalışma sürecini etkiler buda öznelliğe neden olur.

4. Yaratıcı-hayal gücü; Bilimsel bilgi gözlemlerle ve deneylerle geliştirildiği gibi, aynı zamanda bilginin üretimi yaratıcı-hayal gücünü de içerir. Bilim sadece rasyonel ve insani öğelerden bağımsız değildir. Bilimdeki yaratıcılık doğal dünyanın gözlenmesi ve onun üzerinde çıkarımlar yapılmasına dayanır.

5. Bilimsel bilgi sosyal-kültürel değerlere bağımlıdır; Bilim insan ürünüdür ve içinde oluşturulduğu toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenir. Toplumsal değerler bilimin nasıl yapılacağını, nasıl yorumlanıp, nasıl kullanılacağını belirler.

6. Bilimde gözlemler ve çıkarımlar; Bilimsel bilgi gözlem ve çıkarıma dayanır. Gözlemler olaylar hakkında duyu verileri kullanılarak elde edilen veriler vardır. Çıkarım gözlemler üzerine yapılan yorumlardır. Gözlemler üzerinde göreceli olarak görüş birliği sağlanabilir ama çıkarımlar için bunu söyleyemeyiz, çünkü doğrudan duyu organları aracılığı ile elde edilmemişlerdir.

7. Bilimsel yasalar ve teoriler; Yasalar ve teoriler farklı türlerdeki bilimsel bilgi-

lerdir. Yasalar doğadaki gözlemlenebilen olgu ve olaylar arasındaki ilişkilerin ifade edilmesidir. Teoriler ise gözlemlenen ilişkiler hakkındaki yorumlar ve çıkarımlardır. Teoriler zamanla yasalara dönüşmezler, birbirlerinden farklıdırlar aralarında hiyerarşik bir yapı yoktur.

8. Tek ve kesin bir bilimsel yöntem yoktur; Bilimsel bilgi oluşturulurken takip edilecek tek bir yöntem yoktur. Farklı alanlar için tarihsel yöntem, betimsel yöntem gibi yöntemler vardır. Ayrıca bilimsel yöntem olarak belirli sırasıyla bilimsel süreç becerilerini kabul etmek ve bunların dışına çıkmamak doğru değildir.

Bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ile ilgili bu boyutlar birçok önemli fen eğitimi reform hareketlerine ilişkin dökümanlarda yer almaktadır (1; 2; 4; 5). Literatürde bilimin doğasının farklı tanımlarının olmasının en önemli sebeplerinden biri de yukarıda görüldüğü gibi birbirini tamamlayan ama birbirinden farklı özelliklere sahip olmasıdır.

Bilimin doğasına yönelik görüşleri ölçmek için 1950'lerden beri çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmına bakıldığında kullanılan ölçeklerin bilimin doğasını ölçmeyi amaçladıklarını fakat özellikle geçerlilik (validity) konusunda ciddi problemlerin olduğu görülmüştür (15). Bu ölçekler; Science Attitude Questionnaire (30), Facts About Science Test (31), Science Attitude Scale (32), Processes of Science Test (33), Inventory of Science Attitudes, Interests, and Appreciations (34), Science Support Scale (35), Test on the Social Aspects of Science (36), Science Attitude Inventory (37), Science Inventory (38), Test of Science-Related Attitudes (39), the Test of Enquiry Skills (40) ve Language of Science (41). Bu ölçekler genelde bilimin doğasını bilimsel süreç becerileri ile ölçmeye çalışmışlardır ve bilimsel bilginin bütün karakteristik özelliklerini yansıtamamışlardır.

Bilimin doğasını ölçme amaçlı çalışmalarda kullanılan ölçekler aşağıdaki tabloda ölçeğin adı, kimin tarafından kaç yılında geliştirildiği ve son olarak ölçeğin tipi olarak verilmiştir.

Tablo 1. Bilimin doğası ölçekleri ve özellikleri (Lederman, (15) adapte edilmiştir).

Ölçeğin Adı	Araştırmacı	Ölçek
Test on Understanding Science (TOUS)	Cooley ve Klopfer (43)	Çoktan Seçmeli- 60 Madde
Science Process Inventory (SPI)	Welch (44)	Likert Tipli – 135 Madde
Wisconsin Inventory of Science Processess (WISP)	Scientific Literacy Research Center (45)	Çoktan Seçmeli- 93 Madde

Ölçeğin Adı	Araştırmacı	Ölçek
Nature of Science Scale (NOSS)	Kimball (46)	Likert Tipli – 29 Madde
Nature of Science Test (NOST)	Billeh ve Hasan (47)	Çoktan Seçmeli- 60 Madde
Views of Science Test (VOST)	Hillis (48)	Likert Tipli – 40 Madde
Nature of Scientific Knowledge Scale (NSKS)	Rubba (49)	Likert Tipli – 48 Madde
Conception of Scientific Theories Test (COST)	Cotham ve Smith (50)	Likert Tipli – 40 Madde
Views on Science-Technology-Society (VOSTS)	Aikenhead, Fleming ve Ryan (51)	Çoktan Seçmeli - 114 Madde
Views of Nature of Science A (VNOS-A)	Lederman ve O'Malley (52)	Açık Uçlu – 7 Madde
Modified Nature of Scientific Knowledge Scale (MNSKS)	Meichtry (53)	Likert Tipli – 32 Madde
Critical Incidents	Nott ve Wellington (54)	Açık Uçlu – 3 Madde
Views of Nature of Science B (VNOS-B)	Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (55)	Açık Uçlu – 7 Madde
Views of Nature of Science C (VNOS-C)	Abd-El-Khalick ve Lederman (12)	Açık Uçlu – 10 Madde
Views of Nature of Science D (VNOS-D)	Lederman ve Khishfe (56)	Açık Uçlu – 7 Madde
Views of Nature of Science E (VNOS-E)	Lederman ve Ko (57)	Açık Uçlu – 7 Madde

Bu çalışmada geliştirilen bilimin doğası ölçeğinin madde havuzu oluşturulmadan önce yukarıdaki tabloda belirtilen ölçekler ve maddeleri incelenmiştir.

2.2.2. Madde Havuzunun Oluşturulması

Fen eğitimindeki ulusal ve uluslar arası çalışmalarda kullanılan ölçekler incelemek için araştırmacı tarafından bilimin doğası ile ilgili 40 önerme (madde) yazılmıştır. Fen eğitimi ve özellikle bilimin doğası ile ilgili çalışmalar yapan iki akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinde belirtilen bazı maddeler için düzeltme yapılmış, benzer maddelerde ölçekten çıkarılmıştır. Toplam 35 önerme katılımcıların “Katlıyorum”, “Katılmıyorum” ve “Fikrim Yok” şeklinde işaretleme yapabilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Oluşturulan ölçek araştırmacı tarafından 2011-2012 akademik yılının güz döneminde Fen Bilgisi (n= 47), Sınıf (n= 102) ve Okul Öncesi (n=

96) öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırmacı Fen Bilgisi öğretmenlerinin Özel Öğretim Yöntemleri II, Okul Öncesi öğretmenlerinin Fen Öğretimi ve Sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerini yürütmüştür. Dönemin başında araştırmacı çalışma ile ilgili olarak kısa bir açıklama yapmıştır ve bu üç gruptan gönüllü olan toplam 228 öğretmen adayına bu ölçeği uygulamıştır. Yukarıda bahsedilen üç dersinde bir haftası bilimin doğasına ayrılmıştır. Ders boyunca öğretmen adaylarının ölçeğe daha önce verdikleri yanıtlar ve sınıftaki toplam frekansları projeksiyona yansıtılmıştır. Toplam 35 maddenin üzerinden teker teker gidilerek öğretmen adaylarına maddelere neden katılıp veya katılmadıkları konusunda fikirleri sorulmuştur. Farklı görüşler için sınıf içinde tartışma ortamı sunulmuş, öğretmen adaylarının fikirlerini özgürce nedenleri ile birlikte açıklamaları sağlanmıştır. Tüm bu süreçte araştırmacı sınıf içinde ölçeğin maddeleri ile ilgili olarak notlar almış, hangi maddelerin öğrenciler tarafından yanlış anlaşıldığını ve hatalı olarak verilen ölçek önermelerini tespit etmiştir.

2.2.3. Uzman Görüşlerinin Alınması ve Ölçeğin Alt Boyutları

Araştırmacı, öğretmen adaylarının cevaplarını ve sınıf içindeki tartışmaları dikkate alarak önerme sayısını 32'ye düşürüp bazı önermelerde düzeltmeler yapmıştır. İçerik geçerliliği için alanında uzman iki ölçeme değerlendirme uzmanından, bir biyoloji eğitimcısından, bir matematik eğitimcısından ve yine fen eğitimcisi bir akademisyenden ölçekte verilen önermeleri incelemelerini istemiştir. Sonuç olarak, araştırmacı 30 önerme içeren Bilimin Doğası Ölçeği'ni oluşturmuştur (Ek-1). Uzman görüşleri dikkate alınarak yeni ölçek 4'lü ölçeklendirmeli önermelerden oluşturulmuştur. Önermelerdeki yanıt seçenekleri "4 = Tamamen Katılıyorum", "3 = Çoğunlukla Katılıyorum", "2 = Kısmen Katılıyorum" ve "1 = Hiç Katılmıyorum" şeklinde belirlenmiştir.

Bilimin doğası ölçeğinde toplam 11 alt boyut ve 30 önerme yer almıştır. Tablo 2'de bu alt boyutları ve onların içerdiği önermeler görülmektedir.

Tablo 2. Bilimin doğası ölçeğinin alt boyutlarındaki önermeler

Bilimin Doğası Ölçeği Alt Boyutları
1- Bilimsel bilginin değişime açık olması; - (16) Bilimsel bilgiler zamanla değişirler - (19) Bilimsel yasalar asla değişmezler
2- Bilimin ampirik (deney) temelli yanı; - (28) Bilimsel bilgi sadece deney ve objektif gözlemler sonucu oluşturulur - (22) Tekrarlanabilen deneylerle bilimsel bilgi kesin bir şekilde ispatlanmış olur
3- Bilimde öznellik;

Bilimin Doğası Ölçeği Alt Boyutları

- (6) Bilimsel yasalar keşfedilir, insanlar tarafından kurgulanmaz
 - (9) Bilim insanlarının çalışmaları, aynı konu hakkındaki kendi fikirlerinden etkilenir
 - (23) Bütün bilim insanları ön yargılarından tamamen arınmış olarak çalışmalarını sürdürürler
 - (25) Bilim insanları bir konuda araştırma yaparken o konuda var olan önceki teorilerden etkilenirler
 - (29) Bilimsel teoriler insanlar tarafından kurgulanır, keşfedilmezler
-

4- Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri;

- (4) Bilim ile sanat ilişkilidir
 - (10) Bilimsel bilgi oluşturulurken hayal gücünden yararlanılır
 - (26) Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken yaratıcılıklarını kullanırlar
-

5- Bilimde sosyal-kültürel değerler;

- (15) Bilimin oluşmasında sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur
 - (27) Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişir
-

6- Bilimde gözlemler ve çıkarımlar;

- (2) Aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapması kaçınılmazdır
 - (20) Aynı olayı gözlemleyen iki bilim insanı farklı çıkarımlara ulaşır
-

7- Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler;

- (1) Bilimsel teoriler bilimsel yasalara oranla daha az güvenilirlerdir
 - (3) Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşürler
 - (8) Bilimsel yasalar, evren hakkındaki gerçekleri tam olarak açıklar
 - (13) Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşürler
-

8- Bilimsel Yöntem;

- (12) Bilim, bilim insanlarının sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamıdır
 - (17) Bilimsel yöntem sabittir ve değişmez
 - (24) Bilim, insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabasıdır
-

9- Bilim ve Teknoloji

- (7) Bilim ve teknoloji aynı anlamdadır
 - (14) Teknoloji, teorik bilimin uygulama alanıdır
-

10- Bilimsel modeller;

Bilimin Doğası Ölçeği Alt Boyutları

- (11) Bilimsel modeller (güneş sistemi, atom modeli gibi) gerçeğin tam bir kopyasıdır
 - (21) Bilimsel modeller kendi sınırlılıkları içerisinde gerçeği açıklarlar ve zamanla değişirler
-

11- Bilim;

- (5) Bilimsel bilgi kesin değildir, eleştiriye açıktır
 - (18) Bilimin amaçlarından biri genellemedir
 - (30) Bilim bütün sorulara cevap verir
-

2.2.4. Bilimin Doğası Ölçeğinin Uygulanması ve Geçerlilik Çalışması

Toplam 30 madde ve 4 lü ölçeklendirme tipinde hazırlanan Bilimin Doğası Ölçeği'nin kapsam geçerliliği (content validity) alanında uzman öğretim üyelerinin görüşleri alınarak sağlanmıştır.

2.2.5. Faktör Analizi ve Güvenirlik Çalışması

Bilimin doğası ölçeği 201-2012 akademik yılının bahar döneminde 4 farklı üniversiteden (Abant İzzet Baysal, Akdeniz, Trakya ve Mersin) 644 öğretmen adayı ve Mersin ilinde devlet okullarında çalışan 11 fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere toplam 655 kişiye uygulanmıştır. Veriler SPSS programında değerlendirilmiştir. Veriler SPSS programına girilirken 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 22, 23, 28 ve 30. önergeler ters olarak girilmiştir. Çünkü bu önermeler anlam olarak negatif içeriğe sahiptirler. SPSS programında yordamsal analiz için ölçek güvenilirlik çözümlemesi ve faktör analizi kullanılmıştır. Açıklayıcı ve doğrulayıcı olmak üzere iki tür faktör analizi yaklaşımı vardır. Açıklayıcı faktör analizi değişkenler arası ilişkilerden yola çıkarak faktörler bulmaya yönelik bir işlem iken, doğrulayıcı faktör analizinde ise değişkenler arasındaki ilişkiye dair daha önce öne sürülen faktörlerin tekrar test edilmesidir (58). Bu çalışmada SPSS programı kullanarak ilk önce açıklayıcı faktör analizi, daha sonra AMOS programı kullanarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

3. Bulgular

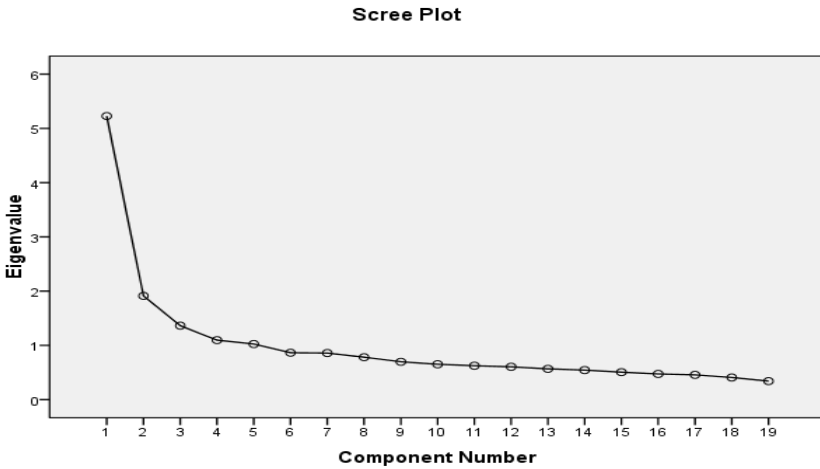
3.1. Açıklayıcı Faktör Analizi

SPSS programına girilen verilerin faktör analizine tabi tutulması önce eksik verilerin (missing data) olup olmadığı incelenmiş ve gerekli düzenlemeler SPSS paket programında yapılmıştır. Veri setindeki eksiklerin toplam % 5 değerini aşmadığı görülmüş ve bu eksik veriler ortalama değerleri ile yer değiştirilmiştir (replaced with mean). 264 öğretmen adayının oluşturduğu veri seti ile açıklayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi uygunluğu testi için ilk önce Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) ve Barlett Test of Sphericity testleri incelenmiştir. Veri setinde faktör analizi

zinin uygulanabilirliğini için KMO değerinin en az .60 dan yüksek ve Barlett Test of Sphericity testinin anlamlı çıkmış olması gerekmektedir (59). Test sonuçları KMO test sonucunun .86 olduğunu göstermiştir. KMO test sonucunun .90'a yakın ve üzerinde çıkması çok iyi olarak değerlendirilmektedir (59). Barlett Test of Sphericity testi sonucunda ise .001 düzeyinde anlamlı sonuç bulunmuştur (1265.049, $p < .001$). KMO test sonucu ve Barlett Test of Sphericity test sonucu birbirine paralel olarak anlamlıdır.

Her bir bileşendeki maksimum varyansı ortaya çıkarmak için döndürülmemiş temel bileşenler analizi (60) uygulanmıştır. Temel bileşenler analizi sonucunda 3. ve 4. önermelerin toplam varyansa katkısının .25'in altında olduğu görülmüş ve analizden çıkartılmıştır (61). Daha sonra tekrar yapılan temel bileşenler analizinde 1,5, 6, 7, 18, 20, 21, 26 ve 29. önermeler birden fazla faktöre yüklendiği veya hiç yüklenmediği için analizden çıkartılmıştır. Bu maddeler çıkartılarak, temel bileşenler analizi yeniden uygulanmış ve 19 faktör ortaya çıkmıştır. Daha sonra incelenen Scree Plot Grafiği ölçeğin 5 faktörden oluşabileceğini göstermiştir.

Şekil 1. Faktörlerin Özdeğerlerine Dayalı Olarak Çizilen Çizgi Grafiği



Scree Plot Grafiği dikkate alınarak, ölçek içindeki maddelerin hangi faktör altında yüklendiklerinin tespiti için Maximum Likelihood ve Kaiser Normalizasyonu ile Varimax yöntemleri kullanılarak temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Ölçekteki 9 maddenin birden fazla faktörde yüklenmiş veya faktör yüklerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Bilimin doğası ölçeğindeki toplam madde sayısı 19'a inmiştir. Analizler sonucunda ölçeğin 5 faktörden (boyuttan) oluştuğu saptanmıştır. Faktörlerin öz değerleri (eigenvalue) sırasıyla 27.512, 10.064, 7.172, 5.767 ve 5.393'dir. Bu 5 faktör toplam varyansın % 55.91 ini açıklamaktadır. Yapılan

bu işlemler sonucunda, ölçekte kalan toplam 19 önermenin faktörlere göre madde yükleri ile faktörlerin özdeğerleri ve varyansı açıklama miktarlarına ilişkin bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Ölçeğin Faktörlere Göre Yapılan Faktör Analizi Sonuçları

Alt Boyut	Önermeler	F 1	F2	F3	F4	F5
Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri	(12) Bilim, bilim insanların sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamıdır	,662				
	(13) Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşürler	,656				
	(22) Tekrarlanabilen deneylerle bilimsel bilgi kesin bir şekilde ispatlanmış olur	,655				
	(11) Bilimsel modeller (güneş sistemi, atom modeli gibi) gerçeğin tam bir kopyasıdır	,643				
	(28) Bilimsel bilgi sadece deney ve objektif gözlemler sonucu oluşturulur	,635				
	(2) Aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapması kaçınılmazdır	,629				
	(8) Bilimsel yasalar, evren hakkındaki gerçekleri tam olarak açıklar	,614				
Değişime Açık Olma	(23) Bütün bilim insanları ön yargılarından tamamen arınmış olarak çalışmalarını sürdürürler	,603				
	(30) Bilim bütün sorulara cevap verir	,592				
Bilimde Öznellik ve Teknoloji	(19) Bilimsel yasalar asla değişmezler		,753			
	(17) Bilimsel yöntem sabittir ve değişmez		,709			
	(16) Bilimsel bilgiler zamanla değişirler		,704			
Sosyal Kültürel Yapı	(14) Teknoloji, teorik bilimin uygulama alanıdır			,741		
	(9) Bilim insanların çalışmaları, aynı konu hakkındaki kendi fikirlerinden etkilenir			,554		
	(10) Bilimsel bilgi oluşturulurken hayal gücünden yararlanılır			,453		
Bilim Teorilerinin Yeri	(15) Bilimin oluşmasında sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur				,829	
	(27) Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişir				,642	
Özdeğer	(24) Bilim, insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabasıdır					,811
	(25) Bilim insanları bir konuda araştırma yaparken o konuda var olan önceki teorilerden etkilenirler					,550
Açıklanan Varyans		3,860	2,100	1,639	1,586	1,438
		20,316	11,052	8,625	8,348	7,568

Faktör 1, bilimin tanımı (12), kapsamı (22, 28, ve 30), bilimsel modeller (11), bilimsel yasalar-teoriler (8 ve 13) ve bilim insanının özellikleri (2 ve 23) ile ilgili maddeleri kapsamaktadır. Bu faktöre bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri başlığı verilmiştir.

Faktör 2, bilimsel bilginin değişime açık olması (16 ve 19) ve bilimsel yöntemin değişebilir olması (17) ile ilgili maddeleri içermektedir. Bu faktöre değişime açık olma ismi verilmiştir.

Faktör 3, bilim insanının öznel yapısı ile ilgili önermeler (9 ve 10) ve teknoloji ile ilgili önerme (14) içermektedir. Bu faktöre öznellik ve teknoloji adı verilmiştir.

Faktör 4, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı (15 ve 27) önermeleri kapsamaktadır. Bu faktöre bilimin sosyal-kültürel yapısı ismi verilmiştir.

Faktör 5, bilimin tanımı (24) ve bilimsel bilginin oluşumunda var olan teorilerin önemi (25) önermelerini içermektedir. Bu faktöre bilimde teorilerin yeri adı verilmiştir. Her bir faktör altındaki maddelerin ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri, ranj ve varyansları Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Faktörlerin Ortalamaları, Minimum – Maksimum Değerleri, Ranj ve Varyansları

Faktör	Mean	Min.	Max.	Ranj.	Varyans
Faktör 1	2,58	2,25	3,02	0,76	0,06
Faktör 2	3,06	2,69	3,27	0,58	0,10
Faktör 3	2,80	2,61	3,11	0,49	0,07
Faktör 4	3,08	2,72	3,45	0,72	0,26
Faktör 5	3,13	3,03	3,23	0,20	0,02

Yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda tüm ölçeğin Cronbah's alpha iç tutarlılık katsayısı .83 bulunmuştur. Her bir alt boyut için ayrı ayrı güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Buna bağlı olarak, Cronbach's Alpha değerleri faktör 1 için .82, faktör 2 için .63, faktör 3 için .50, faktör 4 için .53 ve faktör 5 için .43 olarak bulunmuştur.

3.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

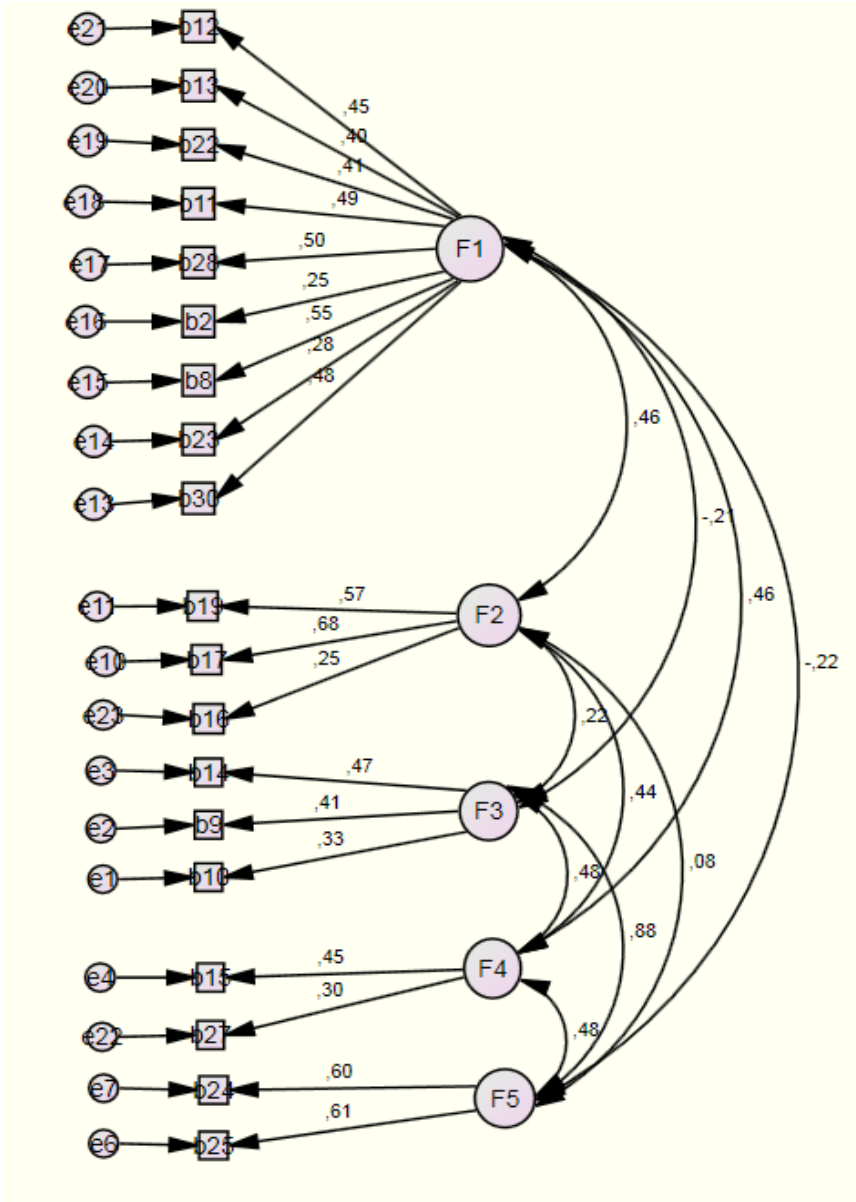
Açımlayıcı faktör analizinden elde edilen sonuçların doğrulanması için 391 kişilik farklı bir örneklem ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu analiz için Statistical Package of Analysis of Moment Structures (AMOS.18) programı kullanılmıştır (62). Bu analiz bazı indeksler yardımı ile önceden belirlenen faktörlerin doğrulanmasını test etmektedir. Bu indekslerden ilki karşılaştırmalı uyum indeksi (Comparative Fit

Index, CFI), önerilen model ile bağımsız (temel bir model) model arasındaki uyumu hesaplayan görelî bir uyum indeksidir (62). CFI 0.90 ve üzerindeki değerlerde modelin uyum gösterdiğine işaret etmektedir (60). Uyum iyiliği indeksi (GFI) ve düzeltilmiş uyum iyiliği (AGFI) indeksleri ortaya çıkan modelin açıkladığı örneklem varyansı olarak kabul edilirler ve modelin örneklemedeki varyans matrisini ne oranda ölçtüğünü belirtirler. GFI ve AGFI değerleri 0-1 arasında değişmekte ve değerler 0.90 ve üzerinde olması modelin uyumlu olduğunu göstermektedir. Bir diğer indeks Kestirim Hatası Kareler Ortalamasının Karekökü (RMSEA), bu indeks temel modellerle karşılaştırılan modelin uyum eksikliğini tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. RMSEA'nın değerinin 0 veya 0'a yakın olması, önerilen modelin mükemmel olduğunu gösterir. RMSEA'nın değeri 0.08 altında olması iyi bir model için beklenen sonuçtur (63). Diğer bir indeks RMR indeksidir, bu indeks değerinin 0-1 arasında olması gerekir ve 0.05 den küçük olması iyi uyumu gösterir.

3.3. Yapısal Model ve Faktörleri

Toplam 391 kişilik örneklem grubu ile AMOS programı ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda faktörler arası ilişkileri ve indekslerin değerlerini gösteren şekil aşağıdadır (Şekil 2). Doğrulayıcı faktör analizi sonucuna göre χ^2/df oranı 0,83 olarak hesaplanmıştır ($\chi^2=324.62$, $df= 390$, $p<.001$). χ^2/df oranının 0,10 ile 3 arasında olması uygun görülmektedir. Bununla birlikte χ^2/df oranının 2'den küçük olması uyum açısından iyi olarak değerlendirilir. Bu çalışmada bulunan oran (0,83) ölçüm modelinin verilere iyi uyum sağladığını göstermektedir. Modelin uyumunu değerlendirmek için sırası ile diğer uyum iyiliği indeksleri hesaplanmıştır. CFI değeri 0.90 olarak bulunmuştur, buda modelin iyi uyum gösterdiğine işaret etmektedir. GFI değeri 0.92 ve AGFI değeri 0.90 olarak bulunmuştur, bu değerler modelin uyumlu olduğunu göstermektedir. RMR değeri 0.06 olarak belirlenmiştir, ayrıca RMSEA indeksi değeri 0.04 olarak belirlenmiştir, bu değerler ortaya çıkan modelin iyi bir model olduğunun göstergeleridir. Bütün bu sonuçlar ölçeğin 5 boyutlu faktör yapısının ayrı bir örneklem üzerinde tekrar doğrulandığını göstermektedir.

Şekil 2. Bilimin Doğası Ölçeğinin 5 Faktörlü Modeli



Chi Squared (142) = 324.62, $p < .001$; CFI = 0.90; RMR = 0.06; GFI = 0.92; AGFI = 0.90; RMSEA = 0.04

4. Tartışma ve Sonuç

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için alan yazında var olan çalışmaların (9; 21; 44; 46; 47; 48; 51; 56; 57) kapsamlı bir şekilde incelenmesinin ardından araştırmacı tarafından geliştirilen ve 35 önerme içeren ilk Bilimin Doğası Ölçeği deneme formu (BDÖ-1) 3'lü likert tipinde ölçekten oluşmaktaydı. Uzman görüşleri ve öğrenci görüşleri alındıktan sonra 11 alt boyut ve 30 maddeden oluşan uygulama öncesi BDÖ elde edilmiştir (Ek-1).

İlk önce her bir bileşendeki maksimum varyansı ortaya çıkarmak için döndürülmemiş temel bileşenler analizi uygulanmış ve 3. ve 4. önermelerin toplam varyansa katkısının .25'in altında olduğu tespit edilip analizden çıkartılmıştır. BDÖ içindeki boyutları açıklamak amacıyla varimax yöntemiyle döndürülmüş bileşenler analizi uygulanmış ve faktör analizi sonucunda, 11 maddenin faktör yük ağırlıkları (loading) düşük ve binişik olduğu görülmüştür. Bu analiz sonucunda 1, 5, 6, 7, 18, 20, 21, 26 ve 29. önermeler birden fazla ve birbirine yakın faktör yükleri bulundurmaları nedeniyle araştırmacı tarafından ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. On bir alt boyut ve 30 maddeden oluşan ölçek, temel bileşenler analizi sonucunda 19 madde olarak kalmıştır. Ayrıca bu 19 madde 5 faktör ile anlamlı bir şekilde açıklanmıştır. Yeni duruma göre beş faktöre dağılan önerme sayıları aşağıdaki gibidir.

Faktör 1, bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri (9 önerme), Faktör 2, değişime açık olma (3 önerme), Faktör 3, öznellik ve teknoloji (3 önerme), Faktör 4, bilimin sosyal-kültürel yapısı (2 önerme), Faktör 5, bilimde teorilerin yeri (2 önerme). Bilimin doğası literatürüne (64) göre en az 10 veya daha fazla olması beklenen alt boyutlar, 11 alt boyut ve 30 madde olarak hazırlanmış ve 264 fen ve teknoloji öğretmeni adayına uygulanmıştır.

Örnekleme uygulanan BDÖ'nde ilk boyut "Bilimsel bilginin değişime açık olması" (9; 27; 65) olarak belirlenmiş ve bu boyutun alt maddeleri olarak "Bilimsel bilgiler zamanla değişebilirler (16)" ve "Bilimsel yasalar asla değişmezler (19)" önermeleri konulmuştur. Açımlayıcı faktör analizinden sonra bu iki önermede bilimsel bilginin değişime açık olması alt boyutunda toplanmıştır. BDÖ geliştirilirken hedeflenen alt boyut analiz sonunda da desteklenmiştir.

Hazırlama aşamasında BDÖ'n deki ikinci alt boyut "Bilimin ampirik (deney) temelli yanı" olarak belirlenmiş (9; 27) ve iki önerme yazılmıştır. Bunlar "Bilimsel bilgi sadece deney ve objektif gözlemler sonucu oluşturulur (28)" ve "Tekrarlanabilen deneylerle bilimsel bilgi kesin bir şekilde ispatlanmış olur (22)" önermeleri ölçüğe yerleştirilmiştir. Analiz sonucunda bu önermeler planlanan alt boyutta ortaya çıkmıştır. Bilim insanının ve bilimsel bilginin özellikleri adlı alt boyutun içinde ortaya çıkmışlardır.

Bir diğer alt boyut "Bilimde öznellik" olarak belirlemiş (9; 27; 66) ve toplam beş önerme yazılmıştır. Bu önermeler "Bilimsel yasalar keşfedilir, insanlar tarafın-

dan kurgulanmaz (6)”, “Bilim insanlarının çalışmaları, aynı konu hakkındaki kendi fikirlerinden etkilenir (9)”, “Bütün bilim insanları ön yargılarından tamamen arınmış olarak çalışmalarını sürdürürler (23)”, “Bilim insanları bir konuda araştırma yaparken o konuda var olan önceki teorilerden etkilenirler (25)” ve “Bilimsel teoriler insanlar tarafından kurgulanır, keşfedilmezler (29). Temel bileşenler analiz sonucunda 6. ve 29. önermelerin aynı anda farklı faktörlere yüklendikleri tespit edilmiş ve ölçekten çıkarılmışlardır. Dokuzuncu önerme “Bilimde öznellik ve teknoloji” alt boyutunda ortaya çıkmıştır, bu önerme ölçek geliştirme sürecinde amaçlanan alt boyutta ortaya çıkmıştır. 23. önerme Bilim insanının ve bilimsel bilginin özellikleri adlı alt boyutun içinde ortaya çıkmıştır, bilim insanları ile ilişkili olduğu için kabul edilebilir bir sonuçtur. Son olarak 25. önerme Bilimde teorilerin yeri adlı alt boyutta ortaya çıkmıştır, bu ölçeğin geliştirme aşamasında planlanmış bir sonuç değildir.

Ölçek hazırlanırken belirlenen bir diğer alt boyut “Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri” olarak belirlenmiş (9; 27; 67) ve üç önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilim ile sanat ilişkilidir (4)”, “Bilimsel bilgi oluşturulurken hayal gücünden yararlanır (10)” ve “Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken yaratıcılıklarını kullanırlar (26).” Faktör analizi sonucunda 4. önermenin toplam varyansa katkısının 0.25’in altında olduğu görülmüş ve araştırmacı tarafından analizden çıkartılmıştır. Ayrıca 26. önermenin aynı anda farklı faktörlere yüklendiği tespit edilmiş ve analizden çıkarılmıştır. Son olarak 10. önerme analiz sonucunda “Bilimde öznellik ve teknoloji” alt boyutunda ortaya çıkmıştır.

BDÖ ölçeğinin geliştirilme aşamasındaki bir diğer alt boyut “Bilimde sosyal-kültürel değerler” olarak belirlenmiş (9; 27; 68) ve bununla ilgili iki önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilimin oluşmasında sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur (15)” ve “Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişir (27).” Analiz sonucunda planla aşamasında belirlenen bu önermelerin Sosyal-kültürel yapı adlı faktörün altında toplandığı görülmüştür. Yani önermelerin her ikisi de planlanan alt boyutun içinde ortaya çıkmışlardır.

Bir diğer alt boyut “Bilimde gözlemler ve çıkarımlar” olarak belirlenmiş (9; 27; 69) ve bununla ilgili iki önerme belirlenmiştir. Bu önermeler “Aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapması kaçınılmazdır (2)” ve “Aynı olayı gözlemleyen iki bilim insanı farklı çıkarımlara ulaşır (20).” Bu önermelerden ikincisinin (20) aynı anda farklı faktörlere yüklendiği tespit edilmiş ve araştırmacı tarafından analizden çıkarılmıştır. İki numaralı önerme ise analiz sonucunda Bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri adlı faktörün altında yer almıştır.

Bilimin doğası ölçeğinin geliştirme aşamasındaki yedinci alt boyutu “Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler” olarak belirlenmiş (9; 27; 68) ve bununla ilgili 4 önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilimsel teoriler bilimsel yasalara oranla daha az güvenilirlerdir (1)”, “Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşürler (3)”, “Bilimsel yasalar, evren hakkındaki gerçekleri tam olarak açıklar (8)” ve “Bilimsel teoriler zamanla

yasalara dönüşürler (13).” Bu önermelerden birincisinin aynı anda farklı faktörlere yüklendiği tespit edilmiş ve analizden çıkarılmıştır. Üç numaralı önermenin ise toplam varyansa katkısının 0.25’in altında olduğu görülmüş ve araştırmacı tarafından analizden çıkarılmıştır. Geriye kalan iki önermenin (8-13) analiz sonucunda Bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri adlı faktörün altında yer aldığı tespit edilmiştir.

Bir diğer alt boyut “Bilimsel Yöntem” olarak belirlenmiş (9; 27) ve toplam üç adet önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilim, bilim insanların sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamıdır (12)”, “Bilimsel yöntem sabittir ve değişmez (17)” ve “Bilim, insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabasıdır (24).” Analiz sonucunda 12. önermenin Bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri adlı faktörün altında yer almıştır. 17. önermenin Değişime açık olma alt boyutu altında yer aldığı gözlenmiştir. Son olarak 24. önermenin Bilimde teorilerin yeri adlı alt boyutta ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Ölçek geliştirilirken diğer bir alt boyut olarak “Bilim ve Teknoloji” (51) belirlenmiş ve 2 adet önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilim ve teknoloji aynı anlamdadır (7)” ve “Teknoloji, teorik bilimin uygulama alanıdır (14).” Yapılan analizlerin ardından önermelerden birincisinin (7) aynı anda farklı faktörlere yüklendiği tespit edildiğinden analizden çıkarılmıştır. Diğer önerme (14) analiz sonucunda Bilimde öznellik ve teknoloji adlı faktörün altında yer almıştır.

Ölçeğin geliştirilme aşamasında 10. alt boyut olarak “Bilimsel modeller” (9; 27) belirlenmiş ve bununla ilgili iki adet önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilimsel modeller (güneş sistemi, atom modeli gibi) gerçeğin tam bir kopyasıdır (11)” ve “Bilimsel modeller kendi sınırlılıkları içerisinde gerçeği açıklarlar ve zamanla değişirler (21).” Yapılan analiz sonucunda 11. önermenin Bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri adlı faktörün altında yer aldığı belirlenmiştir. Öte yandan 21. önermenin faktör analizi sonucunda aynı anda farklı faktörlere yüklendiği tespit edildiğinden analizden çıkarılmasına karar verilmiştir.

Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilme aşamasında belirlenen son alt boyutu genel olarak amaçları ve özellikleri açısından “Bilim” olarak belirlenmiş ve bununla ilgili toplam üç önerme yazılmıştır. Bu önermeler “Bilimsel bilgi kesin değildir, eleştiriye açıktır (5)”, “Bilimin amaçlarından biri genellemedir (18)” ve “Bilim bütün sorulara cevap verir (30).” Yapılan analiz sonucunda 5. ve 18. önermelerin aynı anda farklı faktörlere yüklendikleri tespit edildiğinden araştırmacı tarafından analizden çıkarılmalarına karar verilmiştir. Son olarak 30. önermenin Bilimsel bilginin ve bilim insanının özellikleri adlı faktörün altında yer aldığı tespit edilmiştir.

4.1. Çalışmanın Sınırlılıkları ve Öneriler

Bu çalışma birbirine benzer özellikteki iki örneklem grubu ile gerçekleştirilmiştir. İlk grup 264 öğretmen adayından oluşmuştur ve ikincisi 391 öğretmen adayından oluşmuştur. Hem açılımlayıcı hemde doğrulayıcı analizler istatistiksel analizlerdir ve

örneklem sayısı ne kadar fazla olursa anlamlılık ve güvenilirlik değerlerinin beklenen düzeyde olmasını etkilemektedir. Bazı alt boyutlardaki güvenilirlik değerleri düşük bulunmuştur, benzer durum Kimball (22)'in çalışmasında ortaya çıkmıştır. Daha fazla sayıda örneklem ile yapılacak uygulamalarda güvenilirlik değerlerinde artış olması beklenmektedir. Geliştirilen bir ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği öncelikle geliştirme aşamasında uygulandığı örneklem ile ilgilidir, bundan dolayı ölçeğin bazı alt boyutlarında istenilen oranda çıkmayan güvenilirlik katsayıları farklı örneklemelerde daha yüksek değerlerde çıkabilir.

Bu çalışmanın en önemli sınırlılıklarından biri örneklem olarak ölçeğin geliştirilmesine katkı sağlayan öğretmen adaylarıyla mülakat yapılmamasıdır. Sınıf içinde öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır, fakat bire bir yapılandırılmış görüşme formu kullanarak öğretmen adaylarıyla mülakat yapılmamıştır. Bu türden bir mülakatın öğretmen adayların ölçekte verilen önermelerden ne anladıklarını ve herhangi bir yanlış anlama varsa bunun düzeltilmesinde yardımcı olacağı muhakkaktır.

5. Kaynakça

1. American Association for the Advancement of Science (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
2. American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for Science Literacy: A Project 2061 Report*. New York: Oxford University Press.
3. Collette, A. T. ve Chiappetta, E. L. (1987). *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools*. Ohio: Merrill Publishing Company.
4. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
5. National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
6. National Science Teacher Association (NSTA) (1982). *Science-Technology-Society: Science Education for the 1980s: NSTA position statement*. Washington, DC.
7. Weld, L. (2004). *The Game of Science Education*. Boston: Pearson Education.
8. McComas, W. F., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (2000). The role and the character of the nature of science. Bulunduğu eser: W. F. McComas (ed), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (331-350). Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
9. Lederman N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward a valid and meaningful assessments of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
10. Johnson, M. A., & Lawson, A. E. (1998). What are the relative effects of reasoning ability and prior knowledge on biology achievement in expository and inquiry classes? *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 89-103.
11. Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
12. Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions

- of nature of science a critical review of the literature. *Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
13. Mellado, V. (1998). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. Bulunduğu eser: W. F. McComas (ed), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (1093-1110). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
 14. Moss, D. M. (2001). Examining students' conception of the nature of science. *International Journal of Science Education*. 23(8), 771-790.
 15. Lederman, N. G. (2007). Nature of sciene: Past, present, and future. In Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 16. Thye, T. L. ve Kwen, B. H. (2003). Assesing the nature of science views of Singapor pre-service teachers. Paper presented at the annual conference of the New Zealand/Australian Association for Research in Education in Aucland.
 17. Zacharias, Z. ve Barton, A. C. (2004). Urban middle-school students' attitudes toward a defined science. *Science Education*, (88), 197-222.
 18. Lederman, N. G., Wade, P. ve Bell, R. I. (2000). 21. Assessing understanding of the nature of science: A historical perspective. Bulunduğu eser: W. F. McComas (ed), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (331-350). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
 19. Moore, R. W. ve Foy, R. L. H. (1997). The scientific attitude inventory: A revision SAI II. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
 20. Türkmen, L. (1999). A study of undergraduate science education major students' attitudes towards science and science teaching at four year teachers colleges in Turkey. University of Nebraska, Basılmamış doktora tezi.
 21. Cooley, W. W., & Klopfer, L. E. (1961). *Manual for the test on understanding science*. Princeton, NJ: Education Testing Service.
 22. Kimball, M. E. (1967). Understanding the nature of science: A comparison of scientists and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 5, 110-120.
 23. Billeh, V.Y., & Zakhariades, G.A. (1975) The Development and application of a scale for measuring scientific attitudes. *Science Education*, 59 (2),155-165.
 24. Alters, B.J. (1997). Whose Nature of Science? *Journal of Research in Science Teaching*, 34(1), 39-55.
 25. Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science instruction in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, but...*Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
 26. Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors that mediate the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88(5), 785-810.
 27. Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 88(4), 610-645.

28. Smith, M.U., Lederman, N.G., Bell, R.L., McComas, W.F. & Clough, M.P. (1997). How Great is the Disagreement about the Nature of Science: A Response to Alters. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1101-1103.
29. Lederman, N. G., & Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? *Science Education*, 71(5), 721– 734.
30. Wilson, L. (1954). A study of opinions related to the nature of science and its purpose in society. *Science Education*, 38(2), 159–164.
31. Stice, G. (1958). *Facts about science test*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
32. Allen, H., Jr. (1959). *Attitudes of certain high school seniors toward science and scientific careers*. New York: Teachers College Press.
33. Biological Sciences Curriculum Study. (1962). *Processes of science test*. New York: The Psychological Corporation.
34. Swan, M. D. (1966). Science achievement as it relates to science curricula and programs at the sixth grade level in Montana public schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 102–123.
35. Schwirian, P. (1968). On measuring attitudes toward science. *Science Education*, 52, 172–179.
36. Korth, W. (1969). *Test every senior project: Understanding the social aspects of science*. Paper presented at the 42nd Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching.
37. Moore, R., & Sutman, F. (1970). The development, field test and validation of an inventory of scientific attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 7, 85–94.
38. Hungerford, H., & Walding, H. (1974). *The modification of elementary methods students' concepts concerning science and scientists*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Science Teachers Association.
39. Fraser, B. J. (1978). Development of a test of science-related attitudes. *Science Education*, 62, 509–515.
40. Fraser, B. J. (1980). Development and validation of a test of enquiry skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 7–16.
41. Ogunniyi, M. B. (1982). An analysis of prospective science teachers' understanding of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), 25–32.
42. Moore, R. (1969.) The Development, Field Test and Validation of the “Scientific Attitude Inventory.” (Doctoral Dissertation. University Microfilms, Inc. Ann Arbor, Michigan.) Printed in 1993 by xerographic process by UMI Dissertation Services.
43. Cooley, W. W., & Klopfer, L. E. (1961). *Test on understanding science*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
44. Welch, W. W. (1967). *Science process inventory*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
45. Scientific Literacy Research Center. (1967). *Wisconsin inventory of science processes*. Madison, WI: University of Wisconsin.
46. Kimball, M. E. (1967–68). Understanding the nature of science: A comparison of scientists and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 5, 110–120.

47. Billeh, V. Y., & Hasan, O. E. (1975). Factors influencing teachers' gain in understanding the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 12(3), 209–219.
48. Hillis, S. R. (1975). The development of an instrument to determine student views of the tentativeness of science. In *Research and Curriculum Development in Science Education: Science Teacher Behavior and Student Affective and Cognitive Learning* (Vol. 3). Austin, TX: University of Texas Press..
49. Rubba, P. (1976). *Nature of scientific knowledge scale*. School of Education, Indiana University, Bloomington IN.
50. Cotham, J., & Smith, E. (1981). Development and validation of the conceptions of scientific theories test. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(5), 387–396.
51. Aikenhead, G., Ryan, A. G., & Fleming, R. W. (1987). High-school graduates beliefs about sciencetechnology-society: Methods and issues in monitoring student views. *Science Education*, 71, 145–161.
52. Lederman, N. G., & O'Malley, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: Development, use, and sources of change. *Science Education*, 74, 225–239.
53. Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case of curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 389–407.
54. Nott, M., & Wellington, J. (1995). Probing teachers' views of the nature of science: How should we do it and where should we be looking? *Proceedings of the Third International History, Philosophy, and Science Teaching Conference*, pp. 864–872.
55. Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417–437.
56. Lederman, J. S., & Khishfe, R. (2002). *Views of nature of science, Form D*. Unpublished paper. Chicago: Illinois Institute of Technology, Chicago.
57. Lederman, J. S., & Ko, E. K. (2004). *Views of nature of science, Form E*. Unpublished paper. Illinois Institute of Technology, Chicago.
58. Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
59. Georgy, D., & P. Mallery. (2001). *SPSS for windows, step by step: A simple guide and reference*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
60. Tabacknick, B., & L. Fidell. (2001). *Using multivariate statistics*. 4th ed. Boston, MA: Allyn & Bacon.
61. Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence-Erlbaum.
62. Byrne, B.M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications and programming*. New York, NY: Taylor & Francis.
63. Kline, R.B. (2011). *Principles and practices of structural equating modeling*. New York, NY: The Guilford Press.
64. McComas, W. (1996). Ten myths of science: Reexamining what we think we know. *School Science & Mathematics*, 96, 10-16.
65. Ozgelen., S. (2010). Exploring the Development of Pre-service science teachers' Views

- on Nature of Science in Inquiry-Based Laboratory Instruction. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara. Basılmamış doktora tezi.
66. Özgelen, S., & Yılmaz-Tuzun, O. (2011). “Bilimsel Bilginin Teoriye Bağlı Öznel Yapısı; “Evrim Teorileri” Etkinliği ve Sonuçları” *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 8(16), 535-550.
67. Özgelen, S., & Yılmaz-Tuzun, O. (2012). “Studies about Pre-service Teachers’ Views on Nature of Science: a critical review” *Energy Education Science and Technology Part B Social and Educational Studies* 4(2), 603-616.
68. Özgelen, S., Hanuscin, D., & Yılmaz-Tuzun, O. (2012). “Preservice Elementary Science Teachers’ Connections among Aspects of NOS: Toward a Consistent, Overarching Framework” *Journal of Science Teacher Education*. Online First 23 March.
69. Özgelen, S., & Yılmaz-Tuzun, O. (2010). “The Factors that Mediate Preservice Science Teachers’ Understanding of Nature of Science” *Mersin University Journal of the Faculty of Education* 6(1), 60-74.

Ek-1

Değerli Öğrenciler; Aşağıda bilimsel bilginin doğası ile ilgili 30 adet önerme verilmiştir. Bu önermeler hakkında sırasıyla “Tamamen Katılıyorum (TK)”, “Çoğunlukla Katılıyorum (ÇK)”, “Kısmen Katılıyorum (KK)” ve “Hiç Katılmıyorum (HK)” şeklinde belirtilen yerlere kişisel görüşünüzü (X) işareti ile belirtiniz. Katılımınız için çok teşekkür ederim.

Yrd. Doç. Dr. Sinan Özgelen

Bilimin Doğası Ölçeği

	Bölüm;..... Sınıf;..... No;.....	T.K.	Ç.K.	K.K.	H.K.
1	Bilimsel teoriler bilimsel yasalara oranla daha az güvenilirlerdir.				
2	Aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapması kaçınılmazdır.				
3	Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşürler.				
4	Bilim ile sanat ilişkilidir.				
5	Bilimsel bilgi kesin değildir, eleştiriye açıktır.				
6	Bilimsel yasalar keşfedilir, insanlar tarafından kurgulanmaz.				
7	Bilim ve teknoloji aynı anlamdadır.				
8	Bilimsel yasalar, evren hakkındaki gerçekleri tam olarak açıklar.				
9	Bilim insanlarının çalışmaları, aynı konu hakkındaki kendi fikirlerinden etkilenir.				
10	Bilimsel bilgi oluşturulurken hayal gücünden yararlanılır.				

	Bölüm;..... Sınıf;..... No;.....	T.K.	Ç.K.	K.K.	H.K.
11	Bilimsel modeller (güneş sistemi, atom modeli gibi) gerçeğin tam bir kopyasıdır.				
12	Bilim, bilim insanlarının sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamıdır.				
13	Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşürler.				
14	Teknoloji teorik bilimin uygulama alanıdır.				
15	Bilimin oluşmasında sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur.				
16	Bilimsel bilgiler zamanla değişirler.				
17	Bilimsel yöntem sabittir ve değişmez.				
18	Bilimin amaçlarından biri genellemedir.				
19	Bilimsel yasalar asla değişmezler.				
20	Aynı olayı gözlemleyen iki bilim insanı farklı çıkarımlara ulaşır.				
21	Bilimsel modeller kendi sınırlılıkları içerisinde gerçeği açıklarlar ve zamanla değişirler.				
22	Tekrarlanabilen deneylerle bilimsel bilgi kesin bir şekilde ispatlanmış olur.				
23	Bütün bilim insanları ön yargılarından tamamen arınmış olarak çalışmalarını sürdürürler.				
24	Bilim, insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabasıdır.				
25	Bilim insanları bir konuda araştırma yaparken o konuda var olan önceki teorilerden etkilenirler.				
26	Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken yaratıcılıklarını kullanırlar.				
27	Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişir.				
28	Bilimsel bilgi sadece deney ve objektif gözlemler sonucu oluşturulur.				
29	Bilimsel teoriler insanlar tarafından kurgulanırlar, keşfedilmezler.				
30	Bilim bütün sorulara cevap verir.				

EXTENDED ABSTRACT

The purpose of this study is to develop nature of science scale to assess pre-service class, early childhood, mathematics, and science teachers and in-service teachers' views on nature of science. Despite much research over the past several decades, there is evidence that prospective and practicing teachers have some misconceptions about nature of science. This is a problem because if teachers have misconceptions about NOS, they might pass those misconceptions onto their students. Research showed that a teacher's all actions affect students' learning in class, and that learners' gains were

not independent of teachers' NOS understandings. In order to teach nature of science, teachers should have adequate experiences and understandings of NOS during their education. After some important reform documents, many countries inserted nature of science in their science curricula. For example, the Turkish elementary science curriculum was redesigned to include goals and objectives related to nature of science. The vision of the new program is to raise science literate students throughout their schooling regardless of whether or not they will pursue the goal of involving in science or science teaching. Moreover, in the new curriculum the science courses include technology, society, and environment relationships. Because the new dimensions were included in science curriculum, the course name was changed to science and technology. The science and technology course aims to increase students' science literacy by enabling them to master seven issues. These issues are: (1) the nature of science (NOS) and technology, (2) key science concepts, (3) Science Process Skills (SPS), (4) the relation of science, technology, society, and environment, (5) scientific and technical psychomotor skills, (6) the values constructing the essence of science, and (7) attitude and values toward science. In accordance with these dimensions, the new Turkish elementary science and technology curriculum aims to enhance students' understanding of nature of science. Teachers are accepted as a significant factor in improving students' understandings of NOS aspects. If teachers do not understand NOS and why it is important to teach it, they may not apply an important part of the Turkish redesigned elementary curriculum. This will affect the opportunities that they provide their students to understand nature of science. Ultimately, the goals and objectives of gaining an understanding of NOS outlined in the new elementary curriculum cannot be achieved without teachers' informed efforts. If teachers do not apply the curriculum correctly, the curriculum loses its value related to NOS understandings. Due to the pace of what is the nature of science with clear boundaries, not everyone agrees on a single scale, it is normal development of different scales and in different cultures. In the literature there are some scales to assess the views of students and teachers' nature of science understanding. Some of these scales has been developed to collect only qualitative, some only quantitative, and some qualitative and quantitative data together. After the review of a wide range of literature, the 35-item scale was applied 228 pre-service teachers (pre-school-class-science) at the beginning of the fall semester of 2011-2012 academic years. During lectures on science education by going one by one out of these 35 items on the ideas of pre-service teachers were asked substances. In addition, consulted experts' opinions were used for content validity. The new 30-item scale was modified 4-scal propositions. The Nature of Science Scale was applied in four different universities in the spring semester of the 2011-2012 academic year (Abant Izzet Baysal, Akdeniz, Trakya and Mersin) 644 teachers and 11 science and technology teachers working in public schools in the province of Mersin, a total of 655 people. First using the program SPSS exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis was then conducted using the AMOS program. After the analyses, five factors of the scale were determined and the total number of items were

found to be 19. The reliability of the scale as a result of all Cronbah's alpha internal consistency coefficient was .83. With a sample of 391 pre-service teachers confirmatory factor analysis was conducted with AMOS program. According to the results of confirmatory factor analysis χ^2/df rate was calculated as 0.83. This ratio (0.83) shows that the measurement model fit the data well. All this results in 5-dimensional factor structure of the scale has been confirmed again on a separate sample. This study has some limitations about sampling. One of the most important limitations of this study, interviews was not conducted with teacher candidates. Sought the views of teachers in the classroom, but there has not been one-to-one interviews with teacher candidates using the structured interview form. The other limitation is about reliability rates. Reliability values were lower in some sub-dimensions, similar situation was emerged in to other studies. The validity and reliability of the scale was developed primarily concerned with the sample applied to the development stage, therefore, some of the sub-dimensions of the scale reliability coefficients that do not in any rate may be higher values in different samples.