



ISSN:1306-3111  
e-Journal of New World Sciences Academy  
2008, Volume: 3, Number: 2  
Article Number: C0057

**SOCIAL SCIENCES**  
**EDUCATION SCIENCES**

Received: October 2007  
Accepted: March 2008  
© 2008 www.newwsa.com

**Bilge Taşkın-Can**  
**Esin Şahin-Pekmez**  
University of Dokuz Eylül  
bilge.can@deu.edu.tr  
Izmir-Türkiye

## **İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİNE YÖNELİK BİLİMİN DOĞASI ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

### **ÖZET**

Bu araştırmada ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerinin tespiti temel hedef olarak belirlenmiştir. Çalışmada, araştırmacı tarafından geliştirilen "Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği" kullanılmıştır. Bu anket İzmir ilinde bulunan çeşitli ilköğretim okullarından rastlantısal seçilen 6.sınıf (n=223), 7. sınıf (n=290), ve 8. sınıf (n=336), öğrencisi uygulanmıştır. Geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Araştırma sonunda geliştirilen ölçeğin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını belirlemek için geçerlik ve güvenirliğinin ( $\alpha=0.86$ ) olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimin Doğası, Fen Öğretimi

## **THE DEVELOPMENT OF NATURE OF SCIENCE SCALE TOWARD 7th GRADE CHILDREN'S**

### **ABSTRACT**

In this study, the main purpose of this study was to determine the level of elementary school children understands of nature of science. The questionnaire "understanding of nature of science" developed by the researcher was used to collect data in this study. Among the schools in Izmir providence, randomly sixth (n=223), seventh (n=290), and eight (n=336) grade students voluntarily participated to this study. The scale improved has been done the reliability and validity. At the result of the study, it was found that the validity and reliability ( $\alpha=0.86$ ) of the scale.

**Keywords:** Nature of Science, Science Education

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

### 1.1. Fen Öğretiminin Önemi (The Importance of Science Education)

Ülkemizde 2004 öğretim programında fen ve teknoloji terimleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır: "Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur." "Teknoloji, hem diğer disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür, hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak, belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin kullanılmasıdır." Gün geçtikçe fen'e (bilime) ve teknolojiye, bununla beraber fen öğretimine verilen önem artmaktadır. Aşağıda bu önemin nedenleri şu şekilde özetlenmiştir:

- Fen öğretimi bireysel gereksinimlerin karşılanmasını sağlar.
- Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur.
- Toplumsal gereksinimleri karşılamada ve gelişmeyi sağlamada bir araçtır (Ekiz, 2001:44-45).

Fen öğretimi ve eğitimi bireyin ve toplumun gelişmesinde çok büyük rol oynar. Bu önem ve büyük rol fen öğretimi ve eğitimi amaçları açıklanırken aşağıda daha iyi netleşecektir.

### 1.2. Fen Öğretiminin Amaçları (The Aims of the Science Education)

Eğer fen dersi amaçlarına uygun olarak yürütülüyorsa bu dersi almış bir birey, problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara anlam katabilen akılcı bir bireydir. Akılcı bireyleri yetiştirmek için, fen öğretiminin amaçları genel olarak bilimsel tutumları ve değerleri, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel bilgiyi kazandırmak ve fen-teknoloji-toplum- çevre ilişkisini kavratmaktır (MEB, 2004).

- **Bilimsel Tutumlar ve Değerler:** Sadece bilgi ya da beceriler öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olmasında yeterli değildir. Bilimsel düşünmeye yönelten sorgulama, şüpheci olma, merak gibi tutumlar, kişilerin inançlarını geliştirir.
- **Bilimsel Süreç Becerileri:** Bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. American Association for the Advancement of Science (AAAS), Science-A Process Approach'da, bilimsel süreç becerilerini, temel ve bütüncü olmak üzere iki tipe bölmektedir (1990-1993). Temel bilimsel süreçler, gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapabilmektir. Bu beceriler bütüncü bilimsel süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek, kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, verileri kullanma ve model oluşturmak, gözlem yapmak ve deneyleri yapmak) öğrenmenin temelini oluşturur (Padilla ve Okey, 1984:277-278).
- **Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre:** Öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, bunların birbirleriyle toplumla ve çevreyle etkileşimini anlaması ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri fen ve teknoloji ile ilgili sorunlarla uğraşırken kullanması gerektirmektedir (MEB, 2004). Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkilerini anlamak için bilimsel bilginin ve yaşanan topluma özgü değerlerin anlaşılması gereklidir.
- **Bilimsel Bilgi:** Yukarıda söylenenlere ek olarak fen eğitimi "fen kavramlarının öğrenilmesi"ni de amaçlamaktadır. Dolayısıyla

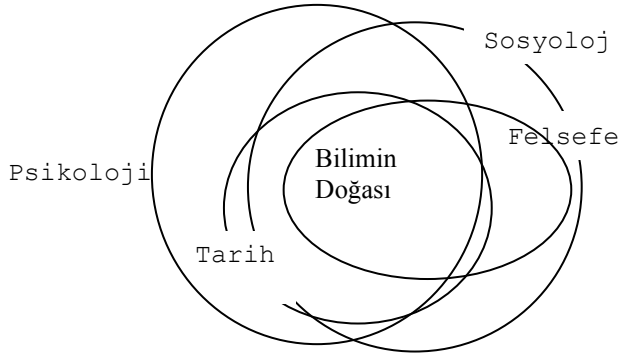
öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğinin öğretmenler, eğitim ve öğretim ile ilgili kişilerin bilmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı yeni öğrenme tekniklerinin önemi artmaktadır. Bu öğrenme teknikleri bazı öğrenme yaklaşımlarını bilmeden uygulamak zordur.

### 1.3. Bilimin Doğası (Nature of Science)

Bilim tarihçileri, felsefecileri, sosyologları ve psikologları arasında bilimin doğasının tanımı üzerinde fikir birliği yoktur. Araştırmacılar ve eğitimciler bilimin doğasının tanımı hakkında olmasalar da, bilimin doğasının nelerden oluştuğu konusunda hem fikirdirler ve bilimin doğası hakkında sürekli sorulan sorular şu şekilde verilmiştir:

- Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?
- Hangi varsayımlar yapılandırmaya rehberlik eder?
- Bilimsel bilginin değeri nasıl ölçülür?
- Bilimsel yöntemi nelerden oluşur?
- Teori, kanun, gözlem arasındaki ilişki nedir?
- Bilim insanının bu süreçteki görevi nedir? (Monk ve Osborn, 1997:421)

Konu çok boyutlu olarak incelendiğinde bilimin doğası, bilimin gerçek hayattaki fonksiyonunun ne olduğunu tanımlar. Fen eğitimcileri ise bu sözcüğü bilimin tarihinin, felsefesinin, sosyolojisinin ve psikolojisinin kesişimi olarak görmektedirler (Şekil 1).



Şekil 1. Bilimin doğasının tanımı: Disiplinlerin kesişimidir  
(McComas ve arkadaşları, 1998:50)  
(Figure 1. Description of nature of science)

Bu disiplinlerin bilim ile ilişkisini şu şekilde tanımlayabiliriz. Felsefe, bilimin ne olduğunu ve nasıl işlediğini açıklar. Sosyoloji, bilim insanı kime denir?, Bilim insanları nasıl çalışırlar? gibi konuları açıklamaktadır. Psikoloji, bilim insanlarının karakterini incelemektedir. Tarih, bilimin gelişimini konu alır.

Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sahip olması gereken bazı unsurlar aşağıda belirtilmiştir. Bunlar:

- Bilimsel bilgi kesin değildir (değişebilir).
- Bilimsel bilgi deneysel tabanlıdır (doğal dünyanın gözlenmesiyle ortaya çıktığı).
- Bilimsel bilgi öznedir (bilim insanlarının geçmiş yaşantılarından, eğilimlerinden ve deneyimlerinden etkilendiği).



- Bilimsel bilginin insan hayal gücünün ve yaratıcılığının bir ürünüdür.
- Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel tabanlıdır. Ayrıca gözlem ve çıkarım arasındaki fark ile bilimsel yasa ve kuram arasındaki ilişkileri ve işlevleri açıklamaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Bell vd., 1998; Lederman vd., 1998).  
Bilimsel bilginin deneysel tabanlı ve teori tabanlı olması bilgi kuramı açısından önemli iken, sosyal ve kültürel tabanlı olması da antropoloji açısından önemlidir.

Bilimin doğasının anlaşılması için bazı ülkelerde (örneğin; Amerika, İngiltere, Avustralya, Japonya ve İsveç) yer alan standart dokümanlar incelenerek, öğrencilere yönelik bir takım tavsiyeler önerilmiştir. Bu tavsiyeler aşağıda sunulmaktadır:

- Bilimsel bilgi sürekli ve deneysel karaktere sahiptir.
- Bilimsel bilgi gözleme, deneysel kanıtlara ve rasyonel tartışmalara dayanır.
- Bilim yapmanın birden çok yolu vardır.
- Bilim doğal olayları (fenomenleri) açıklayan bir teşebbüştür.
- Kanunlar ve teoriler bilimde farklı roller üstlenirler. Öğrencilerin dikkat etmesi gereken nokta ise; teorinin kanun olabilmesi için ilave kanıtlarla desteklenmesi gerektiğidir.
- Her kültürden insan bilime katkı yapmaktadır.
- Yeni bilgi halka açık ve net bir şekilde ifade edilmelidir ve açıklanmalıdır.
- Bilim adamları doğru bilgi kaydına gereksinim duyar.
- Gözlemler teori yüküdür.
- Bilim insanları yaratıcıdır.
- Bilim tarihi, gelişimsel ve evrimsel karakteri açığa vurur.
- Bilim sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
- Bilimsel görüşler sosyal ve tarihsel çevre tarafından etkilenir.
- Bilim ve teknoloji karşılıklı etkileşim içindedir (McComas vd, 1998:82).

#### **1.4. Bilimin Doğasının Fen Eğitimindeki Rolü**

##### **(The Role of the Nature of Science in Science Education)**

Bilim, modern hayatın her aşamasında yaygın; fakat tanımlanması veya algılanması zor görsel bir etkiye sahiptir. Bilim fikrinden hem teknoloji hem de felsefik etkiler oluşur. Bu büyük etkiye rağmen, az sayıda birey bilim girişimlerinin nasıl işlediğini basit bir anlayışla anlayabilmektedir. Geleneksel bilim öğretiminin amacı bilimsel bilgileri çocuklara öğretmek olmuş ve bu bilgiler arttıkça da öğretim programlarının kapsamı genişlemiştir. Bu da derinliğin kaybolmasına sebep olmuştur ve öğrencileri tamamen ezberle yönlendirmiştir. Fen öğretmenleri sadece öğrencilere problemleri nasıl çözeceklerini ve kuramları nasıl anlayacaklarını öğretir.

Fen eğitiminin amacı tüm insanları bilim insanı olmak için eğitmek değildir, fakat tüm insanları bilimsel okur-yazar olarak yetiştirmek ve bilim insanlarının nasıl teorileri ve kuramları keşfettiklerini anlamalarını sağlamaktır.

2004 Fen ve Teknoloji Öğretimi Programı ülkemizde fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek ve bu amaçla bireysel ve kültürel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olmalarını sağlamaktır (MEB, 2004:9). Fen ve Teknoloji okuryazarlığı, genel olarak, bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları etrafındaki dünya hakkında merak

duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimi olarak tanımlanmıştır (MEB, 2004:9).

Çalışmamızda fen yerine bilim kelimesi kullanılmıştır. Fen kelimesinin hem bilim hem de teknik anlamı vardır ve fizik, kimya, matematik ve biyoloji bilimleriyle sınırlıdır (Bağcı-Kılıç, 2006:13) Yani bilim okur-yazarı olan birey, "Bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar, temel fen ve kuramlarını anlar ve bunları uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor becerileri geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir" (MEB, 2004:10).

Bu durumda öğrencilerin bilimsel düşünceleri geliştirmeleri, bilimsel süreci uygulayabilmeleri ve bilimi tanıyabilmeleri için bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri gerekir (Bağcı-Kılıç, 2006:16). Bilimsel süreç becerileri ile bilimin doğası birbiriyle karıştırılır (American Association for the Advancement of Science (AAAS), 1990, 1993; National Research Council (NRC), 1996). Bu karışımı gidermek için aşağıdaki paragraf da bu durum açıklanmaktadır.

Bu beceriler ile öğrenciler günlük hayat da karşılaştıkları problemleri sorgulayan, eleştiren ve araştıran, karşılaştıkları olayları bilimsel yollardan daha kolay çözebilen bireyler olarak yetişeceklerdir. Bilimin doğası ise bu becerilerin altında yatan epistemolojik varsayımları ve değerleri kapsar (Bell vd., 1998). Buna bir örnek verilirse; gözlem ve hipotez kurmak bilimsel süreç becerileridir. Bu terimlerle ilgili bilimin doğası kavramları ise, bir kişinin bu konuyla ilgili yaptığı gözlemlerin kendi algı sistemi tarafından etkilendiği, hipotez kurmanın hayalci ve yaratıcı bir zihin etkinliği olduğunu ve her iki etkinliğin de özünde teori-yüklü olduğunu bilmesini içerir (Küçük, 2006).

Ayrıca, yapılan çalışmalarda "Bilimsel bilgi" ve "Bilimin doğası" kavramlarının bir birinin yerine kullanıldıkları da sıkça görülmektedir. Aşağıdaki tabloda bilimsel bilgi ve bilimin doğası hakkında genel bilgiler verilmiştir (Can, 2005).

Tablo 1. Bilimsel bilgi ve bilimin doğası  
(Table 1. Scientific knowledge and nature of science)

| BİLİMSEL BİLGİ         | BİLİMİN DOĞASI   |
|------------------------|--|
| Bilimsel teorilerdir   | Bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve hangi şartlarda geçerli olduğu ile ilgilenir |
| Bilimsel düşüncelerdir | Bilim insanların çalışmalarını kapsar  |
| Bilimsel yasalardır    | Bilimsel yayınlarla ilgilenir  |
| Geçici ve değişkendir  | Bilimsel bilgiyi kapsar  |
| Nesneldir              |  |

Yurt dışında yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili sahip oldukları kavramları değerlendirilmiş ve bu kavramların yeterli olmadığı sonucu bulunmuştur (Lederman, 1992). Bazı çalışmalarda öğrencilerin bilimin doğası anlayışını artırıcı programların tasarlanması, test edilmesi ve uygulanmasını içermektedir. Ancak öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerine etkisini araştıran çalışmalar, öğrencilerin sahip oldukları kavramlara yönelik anlamlı sonuçlar elde edememişlerdir (Meichtry, 1992). Bazı çalışmalarda, öğrencilerin kuram ve yasa arasındaki ilişkiyi anlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Ruba ve ark., 1996). Bir kaç çalışmada ise, öğrencilerin bilimsel bilginin değişebildiğini, insan

hayal gücü ve yaratıcılığını içerdiğini anlayamadıklarını ortaya çıkarmıştır (Aikenhead, vd., 1989; Griffiths ve Barry, 1995).

Bilimin doğasının öğrencilere etkin bir şekilde öğretilmesi için dolaylı(implicit), doğrudan-yansıtıcı(explicit and reflective) ve tarihsel yaklaşım olarak bilinen 3 farklı yaklaşım kullanılmıştır ve bilimin doğası öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların öğrenciler ve öğretmenler için başarısız olmasının sebebinin "dolaylı yaklaşımdan" olduğu belirtilmiştir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Dolaylı yaklaşım öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasını "bilim yaparak" ve araştırma etkinliklerine katılarak otomatik olarak öğrenebileceklerini savunur. Buna karşın, bilimin doğasının öğrenilebilmesinin bilişsel bir öğrenme ürünü olarak kabul edilerek, onun ikincil bir ürün olarak öğrenilmesini beklemek yerine etkin bir şekilde planlanması ve doğrudan öğretilmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır. Doğrudan ve yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası unsurlarının farkındalığını artıracığı belirtilmiştir (Khishfe ve Lederman, 2003, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Birçok fen eğitimcisi dolaylı bilimin doğası yaklaşımın programla ilişkilendirildiğinde daha başarılı sonuçlar elde edileceğini savunmuşlardır (Brickhouse, Dagher, Letts and Shipman, 2000; Clough, 2003; Ryder, Leach and Driver, 1999). Driver ve ark. (1996) ise, bilimin doğasını doğrudan öğretmeyi amaçlayan etkinlikler ile fen konu alanı arasında bağlantı kurulmazsa öğrencilerin yeterli kavramlar geliştiremeyeceğine inanmaktadır.

## **2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)**

Günümüzde teknoloji ve bilimin gelişmesi sonucu, fen öğretimi bireyler ve toplum açısından önemli bir alanı olmuştur. Bilişsel temellerin atıldığı fen derslerinde istenilen başarıyı elde etmek için öğrencilerin, velilerin, devletin fen derslerine özellikle önem vermesi gereklidir.

Bilimin doğasının ne anlama geldiğini kavramış bir birey problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazanıldığını bilen ve anlam katabilen akılcı bir bireydir (Can, 2005). Şüphesiz bu tür bireylere ayakta kalmak isteyen ülkeler sahip olmak isterler. Bu tür bireylerin yetişmesine fen dersinin katkısı çok büyüktür ve fen öğretmenleri bu konuda çok önemlidir. Bu sonuç şu ana kadar yapılan çalışmalardan ortaya çıkmıştır. Türkiye’de bilimin doğası ile ilgili yeterli çalışma olmadığı için bu araştırmanın ilköğretim fen öğretimi uygulamalarına ve ilgili araştırmalara yeni bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir. Böyle bir araştırmanın fen öğretimi ile karşılaşılan sorunların çözümünde yardımcı olacağı ve yeni çalışmalara ışık tutacağı beklenmektedir.

## **3. YÖNTEM (METHOD)**

### **3.1. Ölçeğin Oluşturulması ve Çalışma Grubu (Constructed the Scale and Work Group)**

Bu ölçeğin geliştirilmesi için alan yazın taraması yapılmış ve bu alanda yapılmış ölçekler incelenmiştir. Araştırmacı tarafından 38 maddelik hazırlanan ölçek kapsam geçerliliği için alanda uzman 6 kişiye sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmada iki farklı çalışma grubu üzerinde uygulama yapılmıştır. İlk grupta, geçerlik çalışması için ölçek ilköğretim ikinci kademesinde okuyan 6. 7. ve 8. sınıftan toplam 300 öğrenciye uygulanmıştır. Daha sonra ikinci grupta, geçerlik için yapılan faktör analizi sonucunda oluşan ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için ölçek, ilköğretim ikinci kademesinde okumakta olan 6. 7. ve 8. sınıftan toplam 549 öğrenciye uygulanmıştır.

### 3.2. Verilerin Analizi (Data Analyzing)

Yapı geçerliliği için, ölçeğin uygulandığı örneklemin faktör analizi yapılması için uygun olup olmadığına bakılmıştır. Yapı geçerliliğini ve faktör yapısını incelemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi, faktörleştirme tekniği olarak ise temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Yorumlamada kolaylık sağlamak amacıyla varimax dik döndürme tekniği kullanılmıştır. Güvenirlik analizi için ise, Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ve buna ek olarak Split-half yöntemi ile de güvenirlik araştırılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

### 4.1. İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerine Yönelik Bilimin Doğası Ölçeğinin Faktör Analizi Sonuçları (The Factor Analysis Outcomes of Nature of Science Scale Toward 7th Grade Children's)

Ölçeğin uygulandığı örneklemin faktör analizi yapılması için uygun olup olmadığına bakılmıştır. Faktör analizi yapmak için önerilen Kaiser Meyer-Olkin değeri 0,60 ve üzerinde olması beklenmektedir. Hazırlanan ölçeğin Kaiser Meyer-Olkin değeri 0,872 olduğu görülmüştür. İyi bir faktör analizi için Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri, örneklem yeterliliğini de gösterir. Örneklemin yeterli olması için Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri 0,60 ve üzerinde olması gerekmektedir (Akgül ve Çevik, 2003:428; akt. Cantürk-Gunhan,2007). Ölçeğin maddelerine ilişkin korelasyon matrisinin diyagonal değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bilimin doğası anlama ölçeğinin maddelerinin anti-image korelasyon matrisinin diyagonal değerleri (Table 2. The korelation matrix dioganol values of the nos questioner items)

| Maddeler | Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri | Maddeler | Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri |
|----------|---|----------|---|
| 1        | 0,829                                     | 21       | 0,701                                     |
| 2        | 0,927                                     | 22       | 0,848                                     |
| 3        | <b>0,535</b>                              | 23       | 0,758                                     |
| 4        | 0,935                                     | 24       | 0,936                                     |
| 5        | 0,635                                     | 25       | 0,714                                     |
| 6        | 0,915                                     | 26       | 0,900                                     |
| 7        | 0,687                                     | 27       | 0,754                                     |
| 8        | 0,820                                     | 28       | 0,702                                     |
| 9        | 0,904                                     | 29       | 0,781                                     |
| 10       | 0,675                                     | 30       | 0,893                                     |
| 11       | 0,927                                     | 31       | 0,930                                     |
| 12       | 0,902                                     | 32       | 0,930                                     |
| 13       | 0,758                                     | 33       | 0,894                                     |
| 14       | <b>0,573</b>                              | 34       | <b>0,531</b>                              |
| 15       | 0,741                                     | 35       | 0,808                                     |
| 16       | <b>0,588</b>                              | 36       | 0,861                                     |
| 17       | 0,684                                     | 37       | 0,843                                     |
| 18       | 0,660                                     | 38       | <b>0,579</b>                              |
| 19       | 0,710                                     | 39       | 0,789                                     |
| 20       | 0,836                                     | 40       | 0,863                                     |

Tablo 2'de görüldüğü gibi ölçekteki 3., 14., 16., 34. ve 38. maddelerin diyagonal değeri 0,531-0,588 (zayıf) arasında olduğu görülmüştür. Bu maddelerin ölçekten çıkarılmasıyla ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,890 olduğu gözlemlenmiştir. Tavşancıl (2002)'a göre faktör analizinde verilerin normal dağılımla uyumlu olması gerekir. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği ise Bartlett testi ile ortaya konulmaktadır. Bartlett testinin sonucu ne kadar yüksek ise anlamlı olma olasılığı da o kadar yüksektir. Elde

edilen verilere uygulanan Bartlett Testi anlamlı (Chi-Square  $\chi^2=5441,038$ ;  $p=0,000$ ) çıkmıştır. Bu sonuç, verilerin normal dağılımla uyumlu olduğunu göstermektedir.

Yapılan analizler sonucu çalışmaya 3 faktör ile devam edilmesine karar verilmiştir. Bu üç faktöre ilişkin özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Faktör analizi sonucunda faktörlere ilişkin elde edilen değerler

(Table 3. The values of outcomes as to factor analyses)

| Faktör | Özdeğer | Varyans Yüzdesi | Toplam Varyans Yüzdesi |
|--------|---------|-----------------|------------------------|
| 1.     | 7,249   | 20,712          | 20,712                 |
| 2.     | 2,350   | 6,713           | 27,425                 |
| 3.     | 1,647   | 4,705           | 42,130                 |

Tabloda görüldüğü gibi üç faktörün tümü toplam varyansın %42,130'unu açıklamaktadır. Kabul edilebilir oran olan %41'in üstünde olan varyans oranının ölçeğin üç faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği söylenebilir (Kline, 37 akt. Cantürk-Gunhan, 2007). Çözümleme sonucunda elde edilen değerlere göre maddelerin ölçekte yer alması için, bir maddenin yalnızca bir faktörde bulunması için en az 0,3 faktör yüküne sahip olması gerekmektedir. Bununla beraber birden çok faktörde yer alan bir maddenin ise faktörlerden birindeki faktör yükünü diğer faktörlerdeki faktör yükünden en az 0,1 kadar büyük olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2002). Bu değerlendirme ile ölçekten çıkarılan maddelere ilişkin değerler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Faktör analizi sonucunda çıkarılan maddelere ilişkin elde edilen değerler

(Table 4. The values of outcomes as to factor analyses)

| Maddeler | 1. Faktör | 2. Faktör | 3. Faktör |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 3        |           | ,245      | ,344      |
| 16       | 0,113     | 0,227     |           |
| 14       | ,359      | ,312      |           |
| 34       | ,324      |           | ,408      |
| 38       | ,380      |           | ,476      |

Tablo 4'te görüldüğü gibi maddelerin birden çok faktörde yer aldığı ve bu maddelerin faktörlerden birindeki yük değeri diğer faktör yükünden 0,1 değerinden daha büyük olmamasından dolayı ölçekten çıkarılmıştır. 16. madde ise taşıdığı faktör yükü 0,3'ten daha küçük olduğundan dolayı ölçekten çıkarılmıştır. Çıkarılan maddeler sonrası ölçek 35 maddeden oluşmuştur. Ölçeğin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır. Faktör analizine göre oluşan boyutların adı ve tanımı, örnek maddeleri, güvenilirlik katsayıları ve madde numaraları Tablo 5'de verilmiştir



Tablo 5. Pilot çalışmada ölçeğin boyutlarının adı ve tanımı, örnek maddeleri, cronbach alpha güvenirlik katsayısı ve ilgili maddeler (Table 5. The scale factors' name and mean, model items, cronbach alpha and concerned items)

| Alt Boyutlar   | Tanım                         | Örnek Madde  | İlgili Maddeler                           | Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı |
|----------------|-------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| Bilim          | Öğrencinin bilim anlayışı     | Bilim günlük hayattaki tüm problemleri <u>çözemez.</u>                     | 4,11,13,20,21,31,32,33,35,39,40           | 0,72                                |
| Bilimsel Bilgi | Öğrencinin b. Bilgi anlayışı  | Bilimsel bilgiye ulaşılırken deney yapmak <u>gerekmez.</u>                 | 6,7,9,10,12,17,22,23,24,25,26,27,28,29,30 | 0,82                                |
| Bilim İnsanı   | Öğrencinin b. İnsanı anlayışı | Bilim insanlarının yaptığı pek çok şey, gerçek hayatta <u>uygulanamaz.</u> | 1,2,5,8,15,18,19,36,37                    | 0,69                                |

Ölçeğin Alt Boyutlarında (.70, .70 ve .80) ve Genelinde Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı ise 0,86 olduğu görülmüştür.

##### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND SUGGESTIONS)

Fen öğretimi; bilimsel ve akılcı düşünme becerisine sahip, araştırmacı, sorgulayıcı, bilgiyi ezberleyen değil, bilgiye ulaşabilen, bu bilgiyi kullanıp paylaşabilen, iletişim becerilerine sahip, yaratıcı, keşfedici, üretken, takım çalışmasına yatkın bilimin doğasını anlayabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Yapılan çözümlenmeye göre geliştirilen 35 maddelik ölçeğin maddelerinin onbir tanesi "Bilim", on beş tanesi "Bilimsel Bilgi" ve dokuz "Bilim İnsanı" faktöründe toplanmıştır. Öğrencilerin bilimin doğası anlayışı değişimi incelenebilmesi için öğretim sürecinin başında, süreç devam ederken ve sürecin sonunda öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının etkin bir biçimde belirlenmesi düşünülmektedir.

Sonuç olarak, geliştirilen ölçeğin bu alanda çalışanlarca rahatlıkla kullanılabilmesi düşünülmektedir. Öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının hangi değişkenlerden etkilendiği üzerine çeşitli araştırmalar yapılmalıdır.

##### NOT (NOTICE)

Bu makale, Bilge CAN (2007) tarafından ve Y.Doç.Dr. Esin Şahin-Pekmez danışmanlığında hazırlanan doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

##### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Aikenhead, G.S., Ryan, A.G. & Fleming, R.W. (1989). Views on science- technology- society (from CDN.mc.5). Saskatoon, Canada, S7N 0W0: Department of Curriculum Studies, University of Saskatchewan.
- Abd-El-Khalick, F.S. ve Lederman, N.G., (2000). Influence of reflective explicit activity- based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science . Journal of Research in Science Teaching. 37, pp:295-317.



- American Association for the Advancement of Science. (1990). Science for all Americans. Newyork, Oxford: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report. New York: Oxford University Pres.
- Bağcı-Kılıç, G., (2006). Yeni Yaklaşımlar Işığında İlköğretim Bilim Öğretimi. Morpa Yayıncılık, İstanbul.
- Bell, R.L., Lederman, N.G., and Abd-El-Khalick, F. (1998). Implicit versus explicit nature of science instruction: an explicit response to Palmaquist ve Finley. Journal of Research in Science Teaching, 35, pp:1057-1061.
- Brickhouse, N.W., Dagher, Z.R., Letts, W.J., and Shipman, H.L. (2000) Diversity of students' views about evidence, theory and the interface between science and religion in an astronomy course, Journal of Research in Science Teaching, 37, 4, pp:340-362.
- Büyüköztürk, Ş., (2002). Sosyal Bilimlerde Veri Analizi Ders Kitabı. Ankara:Pegem A Yayıncılık.
- Can, B., (2005). Fen Öğretmen Adaylarının Fenin Doğası ve öğretimi ile İlgili Görüşleri. DEU, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Cantürk-Gunhan, B.(2006). İlköğretim II. Kademe Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi,2006, İzmir.
- Clough, M.P., (2003). Explicit but Insufficient: Additional Considerations for Successful NOS Instruction. Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers, St.Louis, MO
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., and Scott, P., (1996) .Young People's Images of Science. Buckingham, UK: Open University Pres.
- Ekiz, D., (2001). İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi. Trabzon: Derya Yayınevi.
- Griffiths, A.K. and Barman, C., (1995). High School Students' Views about the Nature of Science: Results from Three Countries, School Science and Mathematics, 95, pp:248-255.
- Khishfe, R. ve Lederman, N., (2003). The Development of Students' Conceptions of Nature of Science, Annual Meeting of the American Educational Research Association(AERA), Chicago, Il,
- Küçük, M. (2006). Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ağustos,2006, Trabzon.
- Lederman, N.G., (1992). Students' and teachers conceptions of the nature of science: a review of the research . Journal of Research in Science Teaching, 29, pp:331-359.
- Lederman, N.G., Wade, P.D. and Bell, R.L., (1998). Assesing The Nature of Science: What is The Nature of Our Assessments? Science and Education, 7, pp:595-615.
- McComas, W.F., Clough, M.P., and Almazroa, H., (1998). The role and character of the nature of science in science education, in W. F. McComas (ed.) The Nature of Science In Science Education Rationales and Strategies, (ss:3-39). London: Kluwer Academic Publishers.



- MEB, (2004). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı.
- 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(4), pp:389-407.
- Monk, M. & Osborn, J. (1997). Placing the History and Philosophy of Science on the Curriculum: A Model for the Development of Pedagogy. Science Education, 81, pp:405-424.
- National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press.
- Padilla, J.M. and Okey, J.R. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. Journal of Research in Science Teaching, 21 (3), pp:227-287.
- Rubba, P. A., Schoneweg-Bradford, C. S. ve Harkness, W. L., A New Scoring Procedure for the Views on Science-Technology-Society Instrument, International Journal of Science Education, 18, 4 (1996) pp:387-400.
- Ryder, J., Leach, J., and Driver, R., (1999). Undergraduate Science Students' Images of Science, Journal Of Reserach In Science Teaching, 36, 2, pp:201-220.
- Tavşancıl, E., (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi, Nobel Yayınları, Ankara.

**Ek-1: 'Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği' Maddelerinin Bir Kısmı**

|  | Tümüyle katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle katılmıyorum |
|--|---------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| 1. Bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşmak için çaba sarfederler.                                 | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 2. Tutarlı ve geçerli teoriler olmadan bilim <b>yapılamaz.</b>                                     | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 3. Bilim insanlarının eğitim hayatları her zaman başarılı geçmiştir.                               | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 4. Bilimsel bilgi, teoriler ile yorumlanmalıdır.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 5. Dikkatli yapılmış gözlem bize etrafımızdaki dünya hakkındaki doğruları verir.                   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 6. Bir fikir test edilebilir değilse ya az kullanılır, ya da hiç <b>kullanılmaz.</b>               | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 7. Bilim daima gözlemle başlar.  | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 8. Bilim insanlarının hükümetlerdeki etkisi daha fazla olmalıdır.                                  | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 9. Bilimsel bilgi doğal yaşamın doğrularını verir.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 10. Bilimsel bilgi ispatlanabilir.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 11. Bilim bir şeyleri icat etmek ve tasarlamaktır.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 12. Bilim; Dünyayı daha güzel bir hale getirmek için bilgiyi bulmak ve kullanmaktır.               | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 13. Bilim bilinmeyenleri keşfetmektir  | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |
| 14. Bilim; yeni bilgiler keşfetmek için fikir ve tekniklere sahip olan bilim adamlarının ürünüdür. | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                       |