

# Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi

Bilge Can,<sup>1</sup> Esin Şahin Pekmez<sup>2</sup>

## Özet

Bu çalışmanın amacı, bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisini araştırmaktır. Araştırmada ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel model izlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2007–2008 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde bir devlet okulu yedinci sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” araştırmanın veri toplama aracıdır. Verilerin analizinde SPSS 11.0 istatistik programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bilimin doğası etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** *Bilimin doğası etkinlikleri, bilimsel süreç becerileri, ilköğretim öğrencileri, ilköğretim fen öğretimi.*

## The Effects Of The Nature Of Science Activities On The Development of Seventh Grade Students' Science Process Skills

### Abstract

This research is purposed that to investigate using of science process skills, of the students which were given the understanding on nature of science activities. In the research, the pre-test post-test experimental model with a control group was used. Quasi-experimental model was followed because of using the arithmetic mean of the students for designing the control and experimental groups. The participants of the research were 60 seventh grade students (n=60) attending to a state elementary school in Buca/Izmir during 2007-2008 instructional year. The data collection tool was Science Process Skills Scale. SPSS 11.0 statistical program was used for the analysis and the views of students were classified under certain headings and their numerical distribution were presented in tables. At the end of the research, it was found out the nature of science activities given to experimental group of students, increased their science process skills' using levels.

**Key Words:** *Nature of science activities, scientific process skills, elementary school students, elementary science education.*

### Giriş

Fen dersi amaçlarına uygun olarak yürütülüyorsa bu dersi almış bir birey, problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazandırıldığını bilen ve anlam katabilen akılcı bir bireydir. Akılcı bireyleri yetiştirmek için, bilimsel tutumları ve

değerleri, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel bilgiyi kazandırmak gerekir.

**Bilimsel Tutumlar ve Değerler:** Sadece bilgi ya da beceriler öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olmasında yeterli değildir. Bilimsel çalışma yapma ve bilimsel düşünmeye

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Pamukkale Univ., Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Denizli-Türkiye, bilgecan@pau.edu.tr

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr. DEU, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, İzmir-Türkiye, esin.pekmez@ege.edu.tr

yönelten tutumlar bilimsel değerleri ve tutumları oluşturur. Bilimsel düşünmeye yönelten sorgulama, şüpheli olma, merak gibi tutumlar, kişilerin inançlarını geliştirir.

**Bilimsel Süreç Becerileri:** Bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Öğrenenin bilimsel düşünceyi geliştirmeleri, bilimsel süreci uygulayabilmeleri ve bilimi tanıyabilmeleri için bilimsel süreç becerileri geliştirmeleri gerekir (Bagcı-Kılıç, 2006). Pek çok çalışmada bilimsel süreç becerileri ile bilimin doğasının birbirleriyle karıştırıldığı görülmektedir (American Association for the Advancement of Science (AAAS), 1989, 1993; National Research Council (NRC), 1996). Martin (1997) bilimsel süreç becerilerini düzeylerine göre ikiye ayırmıştır.

1. Temel beceriler (Gözlem yapma, tahmin, ölçüm yapma, sınıflandırma, sunum yapma, sonuca varma)
2. Üst düzey beceriler (Değişkenlerin belirlenmesi, değişkenlerin kontrol edilmesi, hipotez kurma, deney yapma, verilere dayanarak sonuçların ifade edilmesi, grafik çizme, yorum yapma, modelleme)

Bu beceriler ile öğrenciler, günlük hayatlarındaki problemleri sorgulayabilecek, eleştirerek araştırabilecek, karşılaştıkları olayları bilimsel yollardan çözebileceklerdir. Bilimin doğası ise bu becerilerin altında yatan epistemolojik varsayımları ve değerleri kapsar (Abd-El-Khalick vd., 1998). Bir örnekle açıklayacak olursak; 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 bilinmesini içerir (Küçük, 2006).

**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 gerekmektedir (MEB, 2004). Diğer bir deyişle, 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 "bilim kavramlarının öğrenilmesi"ni de amaçlamaktadır. Dolayısıyla öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğini öğretmenler, eğitim ve öğretim ile ilgili kişilerin bilmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı yeni öğrenme tekniklerinin önemi artmaktadır. Bu öğrenme tekniklerini bazı öğrenme yaklaşımlarını bilmeden uygulamak zordur.

Günümüzde teknoloji ve bilimin gelişmesi sonucu, bilim 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 kazandırıldığını bilen ve anlam katabilen akılcı bir bireydir. Şüphesiz ayakta kalmak isteyen ülkeler bu tür bireylere sahip olmak isterler. Bu tür bireylerin yetişmesinde fen dersinin katkısı çok büyüktür ve fen öğretmenlerinin bu konuda sorumlulukları büyüktür. Bu sonuç şu ana kadar yapılan çalışmalardan ortaya çıkmıştır (Ör: Doğan-Bora, 2005; Küçük, 2006; Lederman, 1999). Alan yazınında bilimin doğası ile ilgili birçok çalışmanın öğrencilerin öğrenmesine ve öğretmenin öğretme felsefelerine yönelik olduğu görülmektedir.

Araştırmada "Bilimin doğası" etkinlikleri ve programdaki öğretimin gerçekleştirildiği ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında fark var mıdır? Sorusunun cevabı araştırılmıştır.

## Yöntem

Çalışma nicel araştırma modeli ile gerçekleştirilmiştir. Nicel çalışmada, ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır (Karasar, 2000:97). Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel model izlenmiştir (Ekiz, 2003: 102). Grupların not ortalamaları dengeli olarak seçilmiştir. Araştırmada kullanılan ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Ön Ölçüm- Son Ölçüm Kontrol Gruplu Model**

G <sub>1</sub>	O <sub>1,1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1,2</sub>
G <sub>2</sub>	O <sub>2,1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2,2</sub>

- G<sub>1</sub>** : Deney grubu,  
**G<sub>2</sub>** : Kontrol grubu,  
**O<sub>1,1</sub> ve O<sub>2,1</sub>** : Deney ve kontrol gruplarının ön ölçüm puanları,  
**X<sub>1</sub>** : Deney Grubu üzerinde uygulanan öğretim,  
**X<sub>2</sub>** : Kontrol grubu üzerinde uygulanan programdaki öğretim,  
**O<sub>1,2</sub> ve O<sub>2,2</sub>** : Deney ve kontrol gruplarının son ölçüm puanları,

Kontrol grubuna ise MEB, 2004 programındaki etkinlikler yaptırılmıştır.

#### **Çalışma Grubu**

Sönmez (2005)'e göre; deneysel araştırmalarda evren ve örneklem seçimine gidilmemelidir. Bu nedenle araştırmada evren genellenebilirliği göz ardı edilmiş ve çalışma grubu seçilmiştir. Çalışma grubunu İzmir İli Buca ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Okul ismi etik olarak doğru olmadığı için verilmemektedir. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilere fen ve teknoloji dersinde kavramlar öğretilirken, bilimsel süreç becerilerini kullandıkları ve bilimin doğasını içeren etkinliklerle öğretim yapılmıştır.

**Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımı**

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Kız	13	10	23
Erkek	18	19	37
Toplam	31	29	60

#### **Veri Toplama Aracı**

##### **Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT):**

Bu test James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Okey, Wise ve Burns (1982, akt. Geban, 1990) yaptıkları araştırmada testin güvenilirliğini iç tutarlılık (Kuder-Richardson) analizi ile araştırmış ve 0.82 olarak bulmuştur. Test 1989 yılında Geban ve ark. tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve uyarlanmıştır. Testin Türkçe'si ile yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik

katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur (Yavuz, 1998). Bu test ile problemdeki değişkenleri tanıma ve tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanabilmesi, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme gibi temel bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Çoktan seçmeli toplam 36 soru bulunan ölçekte boyutlara ilişkin madde sayısı aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Geban, 1990):

**Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları ve Madde Sayısı**

Temel Bilimsel Süreç Becerileri	Madde Sayısı
Değişkenleri tanıma	12
Hipotez kurma ve tanımlama	9
Değişkenleri tanımlayabilme	6
Problemin çözümü için araştırmanın tasarlanması	3
Grafik çizme ve yorumlama	6

Ölçek rasgele seçilen dört ilköğretim okulundaki (Çamlık İÖO, Buca Atatürk İÖO, 23 Nisan İÖO) toplam 227 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonrası maddelerin ayırıcılık ve güçlük indisleri ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda ayırıcılık indisi 0,20'nin altında olan sorular ölçekten çıkarılmıştır. Böylece 26 çoktan seçmeli maddeden oluşan ve bilimsel süreç becerilerini ölçen ölçek elde edilmiştir. Elde edilen ölçeğin Güvenirlik Katsayısı (KR-20) 0,80'dir.

## Verilerin Toplanması

Veri toplama aracı 2007-2008 öğretim yılında çalışma grubu kapsamındaki öğrencilere ders saatleri sonunda verilmiş ve öğrenciler anketi doldurduktan sonra araştırmacı tarafından toplanmıştır.

## Verilerin Analizleri

Verilerin analizinde SPSS programı kullanılarak aritmetik ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum puanların hesaplanması, t testi gibi istatistiksel analizler yapılmıştır.

Ayrıca veri analizini etkilediği düşünülen derste işlenen çalışma yapıları "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin kapsamı doğrultusunda hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler, fen eğitimi dokümanlarında belirtilen bilimin doğasının dört temel unsuru hakkında bilimsel olarak kabul edilen kavramlar kazandırmayı hedeflemektedir. Etkinlikler, ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin bilim ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili öğrenmesi beklenen ve NSES (The National Science Education Standards) dokümanında açıklanan dört temel unsur üzerine odaklanmıştır (AAAS, 1993; NRC, 1996).

- Bilimsel bilginin deneysel olması,
- Bilimsel bilginin kesin olmaması,
- Gözlem ve çıkarım arasında fark olması,
- Bilimsel bilginin insan yaratıcılığının ve hayâl gücünün bir ürünü olması.

Aşağıda hazırlanan etkinlikler sırayla sunulmuştur.

**1. Etkinlik: Sindirim Sistemimizi Yapalım:** Öğrencilerin ders kitaplarındaki sindirim sistemi

ünitesinde yer alan ilk etkinlik ile TÜBİTAK yayınlarının Büyük Bilimsel Deneyler (Harre, 2005) kitabından Sindirim İşleminin Kimyası adlı bir pasaj senaryolaştırılarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikte bilimin deneysel doğası ile bir gözlemle çıkarım arasındaki fark gibi bilimin doğası unsurları dikkate alınmıştır. Bu pasajdaki konudan yola çıkılarak öğrencilerden sindirim sistemi modeli çizmeleri ve çalışmalarını anlatmaları, bu modellerini denemeleri istenmiştir (Ek-1).

**2. Etkinlik: Doktor Ağrım Var:** Boşaltım sistemi ve atık maddelerin atımı ile ilgili bir senaryo verilmiştir. Öğrencilerden bilimsel süreç becerilerini (problem belirleme, hipotez kurma ve tanımlama, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanabilmesi ve verileri yorumlayabilme) kullanmalarını hedefleyen yarı açık uçlu bir çalışma yaprağı hazırlanmıştır (Ek-2)

**3. Etkinlik: Sağlık Bakanı:** Boşaltım sistemiyle hazırlanan bu etkinlikte öğrencilere boşaltım sistemiyle ilgili bir senaryo verilmiştir. Onlardan bu konuda broşür yapmaları istenmiştir (Ek-3).

**4. Etkinlik: Başımın İçindekiler:** Bir çıkarım ile gözlemler arasındaki farkı, bilimin teori-yüklü doğası (Keşfederek) unsurlarını içeren bu etkinlik sinir sistemiyle ilgili olarak hazırlanmıştır (Ek-4).

**5. Etkinlik: Benim İç Salgı Bezlerim:** Bir şeyi bilmek için onu mutlaka görmek gerektiğini ve bir gözlem ile çıkarım arasındaki farkı kavrama unsurlarını içeren, iç salgı bezlerinin yerine ve görevine yönelik bir etkinliktir (Ek-5).

**6. Etkinlik: Işıқта Göz Bebeğim Değişir mi?:** Bu çalışma yaprağı iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde göz merceğinin ışıқта ve karanlıktaki durumu, diğer bölümde ise ilk bölüme bağlı olarak hazırlanan bilimsel süreç becerilerini içeren bir etkinliktir. Bilimin deneysel doğası, bir gözlem ve çıkarım arasındaki fark gibi unsurları içerir (Ek-6) .

**7. Etkinlik: Çalışma Yaprağı:** Göz konusunda bilimsel süreç becerilerine göre hazırlanan yarı uçlu bir çalışma yaprağıdır (Ek-7).

Bu etkinliklerde öğrenciler tüm çalışma boyunca grup çalışması yapmışlardır. Etkinliklerin bazılarında kullanılan senaryolar (örneğin karton kutu ipleri) alan yazından alınmıştır

(Lederman and Abd-El-Khalick, 1998). Bununla birlikte bilimin doğasıyla ilgili etkinliklerin tasarlanmasında TÜBİTAK' ın önemli kaynaklarından biri olan "Büyük Bilimsel Deneyle" kitabı (Hare, 2005) kullanılmıştır

Yukarıdaki ünite konuları dışında ayrıca öğrencilere Lederman and Abd-El-Khalick, 1998 tarafından hazırlanan aşağıdaki etkinlik de sunulmuştur.

**8. Etkinlik: Kâğıt Rulolar:** Bu etkinlikte öğrencilere tuvalet kâğıdı ruloları kullanılarak hazırlanan içi görülmeyen bir sistem gösterilerek nasıl çalıştığı deneyle sunulmuştur. Sonra öğrenci gruplarına rulonun iç yapısının nasıl olduğunu düşünmeleri ve mekanizmayı çizmeleri istenmiştir. Birlikte çalışan öğrenciler, fikirlerini tartışarak rulonun iç yapısıyla ilgili hipotezler kurmuş ve bu hipotezlere dayalı olarak bazı çizimler hazırlamıştır. Bundan sonra her bir grup, evde bu çizdikleri hipotezlerinin modellerini yapmışlardır. Diğer 40 dakikalık sürede ise grupların modelleriyle öğretmenin hazırladığı model karşılaştırılmıştır. Bu etkinlik,

öğrencilerin bilimde tahminlerin rolünün ve kurulan modellerin gerçeğin kopyaları olmadığını hissetmelerini anlamaları için önemli bir araç olarak kullanılmıştır. Bu etkinlik seksen dakikalık iki ders saatinde tamamlanmıştır (Ek-8).

### Bulgular

Araştırmanın problemi; "Bilimin doğası etkinlikleri ve programdaki öğretimin gerçekleştirildiği ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında fark var mıdır?" şeklinde belirtilmiştir.

Kontrol grubu ve deney grubundan elde edilen ön ölçüm bilimsel süreç becerileri puanları SPSS 11.0 paket programında ilişkisiz örneklem t-ölçümü uygulanarak ( $p = 0,05$  önem düzeyinde) değerlendirilmiştir. Sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Ölçümlerine Göre t -Ölçümü Sonuçları**

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Deney	31	5.80	3.16	0.515	0.610
Kontrol	29	5.33	2.30		

Tablo 3'de verilen sonuçlara göre, uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Buradan deneysel işlem öncesinde grupların denk olduğu sonucuna varılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan son ölçüm bilimsel süreç becerileri puanlarının ilişkisiz örneklem t-ölçümüne göre değerlendirilmesinin sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Ölçümlerine Göre t -Ölçümü Sonuçları**

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Deney	31	20.5	3.56	3.658	0.001
Kontrol	29	15.5	4.97		

Tablo 4'den görüldüğü üzere uygulama sonrası deney ve kontrol grubu başarı puanları arasında deney grubu yönünde anlamlı bir fark vardır. Ayrıca deney grubu ön ölçüm ve son ölçüm başarı puanları arasındaki ilişki ile

kontrol grubu ön ölçüm ve son ölçüm başarı puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-ölçümü ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.



**Tablo 5. Deney Grubu Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön ve Son Ölçümleri İle Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön ve Son Ölçümlerine Göre t Ölçüm Sonuçları**

	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön Ölçüm (Deney)	31	5.80	3.15	-18.169	0.000	p < 0,05 önemli
Son Ölçüm (Deney)	31	20.05	3.56			
Ön Ölçüm (Kontrol)	29	5.35	2.30	-7.655	0.000	p < 0,05 önemli
Son Ölçüm (Kontrol)	29	15.05	4.96			

Tablo 5'den görüldüğü gibi, her iki grup da kendi içinde bilimsel süreç becerileri puanları açısından son ölçümde ön ölçüme göre anlamlı düzeyde bir gelişme göstermiştir. Ama Tablo 3 ve Tablo 4'den de anlaşılacağı üzere ön ölçümde aralarında anlamlı bir fark yokken; son ölçümde deney grubu, kontrol grubuna göre daha fazla aritmetik ortalamaya sahiptir.

### Tartışma

Bilimin doğasına yönelik etkinliklerle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanların ortalaması, programdaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu ortalamasından daha yüksek çıkmıştır. İstatistiksel olarak 0,05 düzeyinde anlamlı bulunan bu fark, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre bilişsel düzeylerinin daha fazla arttığını ve bunun sonucu olarak bilimsel süreç becerileri puanlarının yüksek çıktığını göstermektedir (Tablo 3). Bununla birlikte, her iki grubun ön ölçüm – son ölçüm puanları kendi içinde karşılaştırıldığında; her iki grubun da bilimsel süreç becerilerinin arttığı, dolayısıyla da her iki öğretimin (bilimin doğası etkinlikleri ve programdaki öğretimin) de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı görülmektedir (Tablo 4).

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre uygulanan bu test ile problemdeki değişkenleri tanıma ve tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanabilmesi, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme gibi temel bilimsel süreç becerilerinin daha iyi olduğu görülmektedir.

Bu durum deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini kendilerinin yapılan etkinliklerle kazandıklarını gösterebilir. Etkinlikleri yaparken bu süreci bizzat yaşadıkları için bu beceriler ile bilimsel bilgiye kendileri ulaşmış olduklarından sözü edilen becerilerin gelişmiş olması beklenen bir sonuçtur.

Alan yazınında bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığını destekleyen araştırmalar bulunmaktadır (Arslan, 1995; Carey ve ark., 1989; Brickhouse et al. 2000; Shiibeci and Murcia, 2000; Roberts, 2001; Rivas, 2003; Can, 2007; Bağcı-Kılıç ve ark. 2007).

Gerçekleştirilen bu araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlar ışığında şu öneriler getirilmiştir:

- Bilimin doğasına yönelik etkinliklerle ders işlemek için üniteye bağlı olarak bilimin doğası etkinlikleri hazırlamak en önemli basamaktır. Bu basamak, öğretmenler için zaman alıcı olabilir. Bu bağlamda bu tarz etkinliklerin nasıl hazırlanacağına dair bilgilerin ve örnek etkinliklerin bulunduğu kitaplar hazırlanmalıdır.
- İlköğretimde Fen ve Teknolojinin farklı konularında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini, fenne yönelik olumlu tutumlarını, başarılarını arttırmada bilimin doğası etkinliklerinden yararlanma yoluna gidilebilir.
- Bilimin doğasını anlamanın önemine, ne olduğuna, nasıl materyaller hazırlandığına ve derslerde nasıl uygulanacağına dair

öğretmen adaylarına mutlaka bilgi verilmelidir. Halen çalışmakta olan fen ve teknoloji öğretmenleri ve müfettişler için de üniversitelerden görevlendirilecek

olan akademisyenler ve uzmanlar tarafından hizmet içi eğitim seminerleri düzenlenmelidir.

## KAYNAKÇA

- AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1989). *Science for all americans* (Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science).
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. and Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417- 436.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Pres.
- Arslan, A. (1995). *İlkokul öğrencilerinde gözlenen bilimsel beceriler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enst. Ankara.
- Bagcı-Kılıç, G. (2006). *Yeni yaklaşımlar ışığında ilköğretim bilim öğretimi*. Morpa yayıncılık, Yaylacık Matbaası, İstanbul.
- Bagcı-Kılıç, G., Metin, D., Yardımcı, E. ve Berkyürek, İ. (2007). *Doğada bilim eğitimi*. İlköğretim Kongresi: İlköğretimde Eğitim ve Öğretim Bildiri Kitabı (s:65-67). Hacettepe Üniversitesi. Kasım 2007 Ankara.
- 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, 4 340-362.
- Can, B. (2007). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *İlköğretim Dergisi*, 13, 42-45. Kasım 2007.
- Carey, S. and Evans, R. (1989). An experiment is when you try it and see if it works: a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11 514-529.
- Doğan-Bora, N. (2005). *Türkiye'deki orta öğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkında görüşlerinin araştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Geban, Ö. (1990). *Effects of two different instructional treatments on the students chemistry achievement, science process skills, and attitudes towards chemistry at the high school level*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Harre, R (2005). *Büyük bilimsel deneyler*. Tübitak Popüler Bilim Kitapları8, 26. Basım, Ankara.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon.
- Lederman, N. G. and Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding De-Natured Science: Activities That Promote Understanding of the Nature of Science. In W. Mccomas (Ed.), *The nature of science in science education: rationales and strategies* (Pp.83-126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lederman, N.G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 8 916-929.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: a constructivist approach*. Delmar Publishers, NY.
- MEB (2004). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Acedemy Pres.
- Padilla, J. M. & Okey, J. R. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 21 (3), 227-287.

Rivas, M.G.(2003). *The nature of science and preservice elementary teacher: change in understanding and practice*, Basılmamış Doktora Tezi, University of California.

Roberts, R. (2001).Procedural understanding in biology: the thinking behind the doing. *The Journal of Biological Education*, 35(3),113.

Shiibeci, R.A., Murcia, K. (2000). Science is about fact or is it? *Journal of College Science Teaching*, 29(3), 205-209.

Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 18. 150-170.

Yavuz, A. (1998). *Effect of conceptual change texts accompanied with laboratory activities based on constructivist approach on understanding of acid-base concepts*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University.

### Ek- 1

Malzemeler: 3-4 adet bisküvi, 1 bardak su, plastik torba, makas, kagıt havlu, ince çorap, kalın çorap, plastik legen, plastik eldiven.

Şimdi şunları deneyelim.

1. Bu malzemeler ile sindirim sisteminin bir modelini yapabilir misiniz? Başlangıçtan sonuna kadar düşüncelerinizi resimleyiniz.
2. Bu malzemelerin dışında sizin eklemek istediğiniz şeyler var mı? Varsa daha başka bir modeli nasıl yaparsınız çiziniz?
3. Çizdiğiniz modellerin çalışıp çalışmadığını deneyiniz.
4. Arkadaşlarınızla çizimleri gözden geçirerek modellerinizi tartışın. Modelinizin çalışma sistemini anlatınız.
5. Sizce sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişi nasıldır?
6. Besinlerin hepsi sindirilip atılıyorsa biz nasıl bu yiyeceklerden faydalanırız.

Maceracı William

Bir çiftçinin oğlu olan William 1785 yılında İngiltere’de doğdu. Maceracı mizacından dolayı 1806 yılında “bir at, bir bıçak, bir fıç ı şarap ve 100 dolar parayla birlikte” evi terk etti. Önce, 1807 yılında Champlain’de (New York)öğretmen olarak çalışmaya başladı. Okulda görev yaptığı süre içinde tıp kitapları ödünç alıyor, bu konuyla ilgili bilim dalları üzerinde çalışmalar yapıyordu. 1810 yılında Dr. B. Chandler’in yanına ç ırak olarak girdi ve iki yıl sonra çalışma izni aldı. 1812 yılında, İngiliz işgalcileriyle

savaşan Amerikan ordusuna katıldı. Görevi gereği Michigan bölgesindeki Fort Mackinac’a gönderildi. Orada midesinden yaralanan bir askeri tedavi etmek için düşünmeye başladı. Sindirim sisteminin nasıl çalıştığını gayet iyi biliyordu. Acaba William böyle bir sistem oluşturabilirdi mi? Siz böyle bir durumda olsanız nasıl bir yol izlersiniz.

### Ek- 2 DOKTOR AĞRIM VARI!

Belimin yan tarafından sırtıma doğru keskin bir ağrı saplandı. Ağrı giderek arttı ve dayanılmaz bir hal aldı. Soğuk terler dökmeye başladım. Midem bulanıyordu ve sık sık az miktarda idrar yapıyordum. Bütün bunlar yetmezmiş gibi idrarımı yaparken kasıklarımdaya dayanılmaz bir sancı hissediyordum.....

1. Yukarıda anlatılan hastalık hangi organımız ile ilgili olabilir

**Bence:**.....

**Çünkü:**.....

2. Hasta bu rahatsızlığa yakalanmamak için neler yapmalıydı?
3. Çevrenizde atık maddeleri uzaklaşt ırان organlarla ilgili bir rahatsızlık geçiren oldu mu?
4. Bu hastalıklardan korunmak için alınabilecek önlemler hakkında neler biliyorsunuz?



### Ek 3: SAĞLIK BAKANI

Siz sağlık bakanısınız ve halkı bu konuda bilinçlendirmek için görevlendirildiniz. Bu amaçla böbrek hastalıkları ve hastalıklarından korunma ile ilgili bir eğitim broşürü hazırlayacaksınız. Halkı bilinçlendirmek ancak bilgi ve düşünme ile olur. Bu durumda broşürünüzde böbrek hastalıkları hakkında temel bilgiler ve düşündürecek gerçekler, görüntüler, sorular vb.. olmalıdır.

### Ek 4: BAŞIMIN İÇİNDEKİLER

1. Kafamızın içinde ne ya da neler var çizer misiniz? NEDEN BUNLARI ÇİZDİN, SENCE GÖREVLERİ NELER? Bu çizdikleriniz sizce neye benziyor?
2. Sizdeki ve babanızdaki ya da annenizdeki sinir sistemi aynı mıdır? Neden?

### Ek 5: BENİM İÇ SALGI BEZLERİM

1. Vücudunuzu çizerek iç salgı bezlerinin yerini işaretleyiniz.
2. Şimdi de bir yetişkin ve bir çocuk vücudu çizerek iç salgı bezlerini gösteriniz.
3. Bu salgı bezleri neye benziyor?
4. Görevleri neler? Nelere yardım ediyorlar? BU SALGI BEZLERİ OLMAZSA NE OLUR? GÜNLÜK HAYAT ÖRNEĞİ BULUNABİLİR Mİ?

### Ek 6: IŞIKTA GÖZ BEBEĞİM DEĞİŞİR Mİ?

Ayna kullanarak kendi gözünüzü

a- Işık tutarak ve

b- Işığı çekerek, aşağıdaki tabloya göz bebeklerinizin durumunu çiziniz.

Sizce fark var mı? Neden?

ışıkta	Karanlıkta
--------	------------

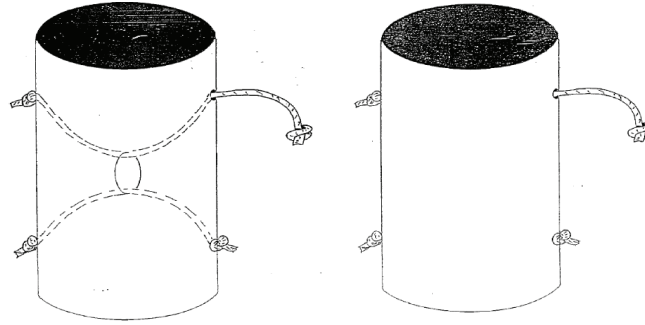
Grup ismi:

tarikh:

Araştırma sorusu	Gözümüze ışık tutulduğunda ne olur?
Hipotezi	Gözümüze ışık tutulunca göz bebeğimiz..... Gözümüze ışık tutulunca göz bebeğimiz.....
Bağımlı değişken	
Bağımsız değişken	
Kontrol değişken	
Araç ve gereç	
Neler yapıldı	
Gözlemler	
Sonuç	

### Ek 7:GÖZ

1. Göz hakkında bildiklerinizi yazar mısınız?
2. Herkes istediği arkadaşının gözünü(fiziksel yapısını) gözlemleyerek çizsin.
3. İlk yazdıklarınıza eklemeler yapmak ister misiniz? (Eklemeler olduysa neden oldu bunu daha önceden bilmiyordun.)
4. Sınıftakilerin gözlerini bir tabloda farklı özelliklerine göre gösteriniz.
5. Gözün bölümleri herkeste aynı mıdır?
6. İnsanların gözleri arkada olsaydı ne olurdu?



Tuvalet Kağıdı Rulosunun İçyapısı Modelin dıştan görüntüsü

### Ek 8: TUVALET KÂĞIDI RULOLARI

Bir tane tuvalet kâğıdı rulosu temin ederek, ikisi bir kenarında diğer ikisi de öbür tarafında olmak üzere kenarlarında dört delik açılır. İpleri ekte verilen şekildeki deliklerden geçirilir ve uçları bağlanır. Üstteki ipin bir ucu çekildiğinde, karşı taraftaki ipin ucunun boruya yaklaşacağı ve diğer ucu çekmenin karşı-alt taraftaki ipin ucunu içeri çekebileceği şekilde bir model tasarlanır.

## Summary

### Introduction

Before introducing scientific knowledge and explaining the ways of reaching them to students, the question "what kind of scientific knowledge would be included in the curriculum and why" should be answered. However, what kind of knowledge related to the nature of science should be included in the curriculum is still being discussed by educators, philosophers and historians. Not only educators, philosophers and historians are discussing this, but also science teachers. It is still a problem amongst teachers how to transfer scientific knowledge about nature of science to their students. Even though researchers and educators do not have the consensus about the description of nature of science, they share the same ideas about the content of nature of science and the questions always asked about nature of science. There has been a growing body of research related to how students perceive science process skills and nature of science since 1960. Students' understanding of how scientific knowledge is

constructed and concepts of nature of science have just been added to the major goals of science and technology education involving in the last elementary education reform carried out in Turkey. Within the recent education reform carried out in Turkey, it was aimed that students learn how the scientific knowledge is constructed, the values related core of science and concepts of nature of science. Accordingly, elementary school students (K-8) first need to have an accurate views of nature of science to be able to get these new educational goals. The aim of this research is to investigate the views of the instructed group about the science process skills of the students which were given the understanding on nature of science activities.

### Methodology

In the research, the pre-test post-test experimental model with a control group was used. Quasi-experimental model was followed because of using the arithmetic mean of the students for designing the control and experimental groups. The participants of the research were 60 seventh grade students

