

## İlköğretim Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerileri

### The Primary Science Process Skills in Elementary School Science Teaching

Burak Kağan Temiz ve Mustafa Tan  
Gazi Üniversitesi

#### Öz

Bu araştırma, ilköğretim fen öğretimiyle öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerinin geliştirilip geliştirilmediğini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Temel bilimsel süreç becerilerini ölçmek için bir test geliştirilmiş ve bu test 1999-2000 eğitim öğretim yılı başında Ankara'da dört farklı lisenin birinci sınıflarından rasgele (random) seçilen seksen öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, ilköğretim fen öğretiminin, öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmediğini ortaya çıkarmıştır.

*Anahtar Sözcükler:* Fen öğretimi, temel bilimsel süreç becerileri.

#### Abstract

This study was conducted to investigate whether science education develops the primary science process skills adequately. In order to measure the primary science process skills, a test was developed and was applied to 80 ninth grade students who were randomly chosen from four high schools in Ankara at the beginning of the 1999-2000 fall semester. Results showed that primary school science education fails to develop primary process skills adequately.

*Key Words:* Science education, the primary science process skills

#### Giriş

Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran, ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel beceriler olarak tanımlanabilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996, 31).

Bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onların kendi dünyalarını anlaması ve öğrenmesi

sağlanabilir. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Lind, 1998, 1).

A.A.A.S. (American Assosication for the Advance of Science) tarafından tanımlandığı üzere, bilimsel süreç becerileri, geniş ölçüde aktarılabilir, birçok fen disiplini için benimsenmiş ve bilim adamlarının doğru davranışlarının yansıması olduğu kabul edilmiştir. A.A.A.S., Science-A Process Approach'da bilimsel süreç becerilerini, temel ve bütünlüyci (integrated) olmak üzere iki tipe bölmektedir. Temel bilimsel süreçler, gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapmadır. Bu beceriler daha karmaşık beceriler olan bütünlüyci bilimsel süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek ve kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama, verileri kullanma ve model oluşturmak, gözlem yapmak ve deney yapmak) öğrenmeye temel sağlar (Padilla ve Okey, 1984, 277-278).

Burak Kağat Temiz ve Prof. Dr. Mustafa Tan, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Temel süreç becerileri her öğrenciye mutlaka kazandırılmalıdır. Bunlar zaman zaman günlük yaşamda da kullanılan becerilerdir. Bu temel beceriler zihinsel gelişimin de önemli bir parçasıdır. Bu beceriler daha üst düzey becerilerin kazandırılmasında da çok önemlidir (Çepni ve diğerleri, 1996, 7.1). Temel bilimsel süreç becerileri aşağıda kısaca tanımlanmıştır:

(1) *Gözlem Yapma*: Duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle objelerin veya olayların incelenmesidir (Arthur, 1993,12-13). Etkili bir gözlem yalnızca bakmak değil, belirli bir amaçla dikkatle (konsantrasyon olarak) ve sistemli bir şekilde bakmaktır. Çocuklar oldukça iyi birer gözlemcidirler. Okula başlamadan uzun zaman önce öğrendikleri birçok şey gözleme düşkün olmalarının bir sonucudur. Çocukların gözlem yapmaya düşkün olmalarının nedeni biyolojik temele dayanır. Tehlikeyi algılamak, yiyecek bulmak ve evin yolunu bilmek tüm canlıların hayatta kalabilmek için ihtiyaç duyduğu becerilerdir. Günümüzün konforlu ve güvenli çevresinde birçok çocuk gözlem becerisini hayatta kalmak için kullanmasa da ilk elden izlenim elde etme merakları hâlâ sürmektedir. Çocuklar için bu çağda gözlem yapmanın anlamı, keşfetme için tüm duyularını kullanmaktır (Blackwell ve Hofman 1991, 4-6).

Gözlem, aynı zamanda zihinsel bir aktivitedir ve bundan sadece duyu organlarının uyarılması sorumlu değildir. Özellikle gözlem sonuçları değerlendirilirken belirli bir araştırma veya problemin içeriğiyle ilgili olan sonuçların ilgisiz olanlardan ayırt edilmesi önemlidir (Harlen, 1993, 58-59).

(2) *Sınıflama Yapma*: Objeleri, olayları veya objeleri ve olayları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistemler kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993, 12-13). Bu süreç öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar. Gruplamanın veya sınıflamanın belirli bir sistemi ya da metodu vardır. Bu gruplamalar, önceden tanımlanmış özellikler kümesine göre yapılır. Öğrenciler sınıflama ile karmaşaya düzen getirirler (Çepni ve diğerleri, 1996, 32).

(3) *Ölçme*: Yapılan nicel gözlemlerin geleneksel veya geleneksel olmayan standartlarla karşılaştırılmasıdır. Nicel gözlemler, belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirildiğinde anlamlı olur (Arthur, 1993, 12-13). Ölçme en basit seviyede kıyaslama ve

saymadır. Doğrusal boyutları, alanı, hacmi, zamanı, sıcaklığı, kütleyi vb. ölçülebilir nitelikleri tanımlamak için standart ve standart dışı birimlerin kullanımını kapsar. Deneyim olmadan gelişmez.

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci, bir cismin herhangi bir özelliğini (uzunluk, ağırlık, vb.) uygun ölçme araçları kullanarak belirleyebilir. Bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilir. (metre, termometre, vb.) Çeşitli birimleri birbirine çevirebilir (Çepni ve diğerleri 1996, 32).

(4) *Sayı-Uzay İlişkileri Kurma*: Sayı ilişkileri kurma, matematiksel kuralları ve formülleri, nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulamaktır. Sayma ve hesaplama gibi faaliyetleri içerir. Fen bilimlerinde sayıları kullanmak, sorulara ve problemlere cevap bulmak için önemlidir.

Uzayla ilgili süreçler, nesnelere düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı içerir. Uzayda yer ve yön kavramlarını geliştirmeyi zorunlu kılar. Bu süreç, diğer süreçlerin gelişmesine yardım eder. Sayı-uzay ilişkileri kurma becerisi gelişmiş bir öğrenci, "İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz?", "Bir küptün kaç kenarı vardır?", "Bu şeklin simetri eksenleri hangileridir?" gibi soruları cevaplayabilir (Çepni ve diğerleri, 1996, 33).

(5) *Önceden Kestirme (Tahmin Etme)*: Önceden kestirme, verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır. Burada bahsedilen tahmin becerisi, delillerden ve geçmişteki tecrübelerden yararlanmayı içerdiğinden, rasyonel olmayan bir tahminden farklı anlam ifade eder. Bilimsel araştırma sürekli bir önceden kestirme işlemidir. Bir kestirmeyi desteklemek veya çürütmek için veri toplanır. Bunun için de deney veya gözlem yapılır. Bir grafikten yararlanarak kestirmede bulunma ise daha üst düzeyde bir aşamadır (Esler,1977,70).

(6) *Verileri Kaydetme*: Öğrenciler deney yaparken hem niteliksel hem de niceliksel birçok veri elde ederler. Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan bu veriler, herkesin anlayabileceği çeşitli düzenleyici formlarda kaydedilir. Bu düzenleyici formlar verilerin kullanılmasında kolaylık sağlar (Hughes ve Wade, 1993, 45).

Verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma için temel hazırlar. Örneğin bir tablo, sonradan çizilecek bir grafik için taban oluşturur. Tablolar çizme,

not tutma, bir taslak çizme, teyp kaydı alma, fotoğraf çekme, yapılan deneyi bir rapor haline getirme, verileri kaydetme becerisiyle ilgili davranışlardır (Çepni ve diğerleri, 1996, 33).

(7) *Sonuç Çıkarma (Yordama)*: Bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunmaktır. Yordama daha önceki bilgilere dayanır. Öğrencilerin verilen bilginin ötesinde yeni ilişkilere ulaşmasıdır. İki tür yordama vardır: tündengelem (genelden özele) ve tümevarım (özelden genele) (Çepni ve diğerleri, 1996, 34).

### Amaç

Bilimsel süreç becerileri bilim adamlarının bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede kullandıkları yol ve yöntemlerdir. Çocuklar da bilim adamları gibidir. Araştırma yapmaya erken yaşlarda başlarlar. Bu araştırmalar başlangıçta oldukça tecrübesizce yapılır. Birçok çocuğun doğal merakı onları araştırma yapmaya iter. Yani araştırma yapma çocukların doğasında zaten vardır. Öğrencilerin kullandıkları ve geliştirdikleri beceri ve süreçler bilim adamlarının çalışırken kullandıkları ile aynıdır. Bu çalışmalar doğanın işleyişini anlamak ve yaşanılır ortamlar hazırlamak için gereklidir.

Günümüzün muazzam bilgi patlaması tüm bilim dallarındaki bilgi hazinesini her geçen dakika artırır. Sürekli değişen, yeni anlayışlar ve yeni boyutların eklenmesiyle kabul edilen yeni gerçekleri ve kavramları bilim adamları bile güçlükle takip edebilmektedirler (Mallinson ve Mallison, 1998, 2). Öğrencilere, fizikteki veya herhangi bir bilim dalındaki bilgilerin tümünü vermemiz mümkün değildir. Buna ne ömrümüz ne de imkânlarımız yeter. Bu nedenle günümüzün modern eğitim anlayışı, bilginin yanı sıra "bilginin elde ediliş yöntemleri"nin de öğrencilere kazandırılmasına yöneliktir. Bilim ve teknikteki gelişmeler ve bu sayede kazanılan bilgiler, büyük boyutlara ulaşmıştır. Beraberinde branslaşmayı getirmiştir. İnsanoğlu, belirli bir bilim üzerinde ömrünü harcarsa, yine de her şeyi öğrenemeyeceği gerçeği ile karşı karşıyadır. Öğrencilere hangi oranda, hangi bilgileri ne düzeyde vereceğimiz konusu, yerini bilgilerin nasıl öğretilebileceği, hangi yöntemlerin uygulanabileceği felsefesine bırakmıştır. Modern programlar, bu felsefe göz önünde tutularak düzenlenmiştir (Cambazoğlu, 1984, 80).

Bilimsel bilgiler, yeni düşüncelerin ortaya atılıp denenmesi sonucu gelişebilir ve değişebilir. Yani, bilimde bir süreklilik ilkesi vardır. Bundan dolayı öğretmenler yeni nesillere araştırmacı bir ruh kazandırmaya çalışmalıdırlar. Böylece, bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklerle doğru olduğu ve zamanla değişebileceği fikri öğrencilere aşılmalıdır (Çepni ve diğerleri, 1996,18).

Kısaca, günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fizik ve kimya genel kültürü eğitiminden geçmesi gerektiği açıkça görülmektedir. Böylece, bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi bilim-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izlerler. Bunun yanında fen eğitiminden geçen öğrenciler "Bilimsel süreç becerileri" geliştirirler ve bunları daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar. (Çepni ve diğerleri, 1996, 19)

Günümüzde fen öğretiminde öğrencilere kısıtlı bir süre içinde çok sayıda konu verilmektedir. Bu durum öğrencilerin fen derslerini sevmemesine neden olmaktadır. Birçok öğrenci fiziği ezberlenmesi gereken birtakım formüllerden oluşan sıkıcı bir ders olarak görmektedir.

Öğrenciler bilgiye nasıl ulaşacaklar? Öğrencilerin bilgiye ulaşabilmeleri için bazı becerilere sahip olmaları gerekir. Aslında bu beceriler zaten onların doğasında var olan becerilerdir. Önemli olan, onlara verdiğimiz eğitimle zaten var olan bu becerileri yok etmemek, geliştirmektir. Bu araştırma, bahsedilen bu becerilerden "temel süreçlerin ilköğretim fen öğretimiyle ne ölçüde geliştirildiği" sorusuna cevap aramak amacıyla yapılmıştır.

### Problem

İlköğretim fen öğretimi, öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini ne ölçüde geliştirmektedir?

### Alt Problemler

1. Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerileri ne düzeydedir?
2. Lise 1. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları temel bilimsel süreç becerileri okul türüne göre farklılık gösteriyor mu?



## Yöntem

Araştırma dört farklı lisenin (süper lise, genel lise ve Anadolu lisesi) 1. sınıflarından rasgele seçilmiş 20'şer öğrenci üzerinde yapılmıştır. Örneklem Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1  
Örneklem Özeti

Okul Türü	1. Genel Lise	2. Genel Lise	Süper Lise	Anadolu Lisesi
Öğrenci Sayısı	20	20	20	20

Temel bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, sayı-uzay ilişkileri kurma, sonuç çıkarma ve tahmin yapma) ölçmek amacıyla, açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Geliştirilen temel bilimsel süreç becerilerini ölçme testi dört lisede de eğitim-öğretim yılı başında uygulanmıştır. Öğrencilerin birbirleriyle yardımlaşmaksızın bireysel çalışmaları için, her öğrenci testin uygulandığı laboratuvarında uygun bir düzende yerleştirilmiştir. Testte yer alan ölçme ve gözlem aktiviteleri için gerekli malzemeler, laboratuvarında tüm öğrencilerin kolaylıkla ulaşabileceği boş bir masanın üzerine önceden hazırlanmıştır. Kullanılan malzemeler: büyüteç (20 adet), 1 metrelik cetvel (10 adet), küçük cetvel (20 adet), çeşitli büyüklükte kütleler (her öğrenciye en az üç farklı kütle düşecek sayıda), sarmal yay (10 adet), ip, masa kıskacı (10 adet), bağlantı parçaları (10 adet), statif çubuk (10 adet uzun, 10 adet kısa), milimetrik kâğıt, düz beyaz kâğıttır. Soruların cevaplanmasında hangi malzemelerin kullanılması gerektiğine öğrenciler karar vermiştir. Bu konuda öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğrencilere diledikleri malzemeyi kullanmada serbest oldukları belirtilmiş ve onlara mümkün olduğunca rahat bir çalışma ortamı sağlanmıştır.

## Verilerin Analizi

Araştırmada uygulanan bilimsel süreç becerileri ölçme testi 17 maddeden oluşmuştur. Bu 17 madde 50 davranışa bölünmüş ve her bir davranış, gerçekleştirilme düzeyine göre 2, 1 ve 0 şeklinde puanlandırılmıştır. Bu puanlandırma işlemi Excel programında yapılmıştır.

Öğrenci cevapları, testin uygulanması sırasında kaydedilen gözlem formundan da yararlanarak puanlandırılmıştır. Test sonuçları Excel ve SPSS bilgisayar programlarından yararlanarak değerlendirilmiştir. Testin geçerlilik analizi uzman görüşleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Testin güvenilirliği ise Cronbach-a iç tutarlık katsayısının 0,814 bulunmasıyla sınıanmıştır.

## Bulgular

*Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:*

Araştırmanın birinci alt problemi "Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerileri ne düzeydedir?" şeklinde ifade edilmişti.

Tablo 2'de özetlenen verilere göre lise 1. sınıf öğrencilerin sahip oldukları temel bilimsel süreç becerileri, ortalama puanları incelendiğinde, en yüksek puan alınan becerinin sınıflama becerisi olduğu görülmektedir. Diğer temel bilimsel süreç becerilerinin ortalama puanları 50 puanı geçmemektedir. Araştırmanın yapıldığı dört lisede de en düşük ortalama puanlar sayı ve uzay ilişkileri kurma becerisinde gözlemlenmiştir.

Araştırmanın bu kısmında elde edilen veriler, öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerinin, orta-öğretim sürecinde yeterince geliştirilemediğini göstermektedir. Sınıflama yapma becerisi dışındaki tüm temel bilimsel süreç becerilerinin oldukça düşük bir düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

*İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:*

Araştırmanın ikinci alt problemi "Lise 1. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları temel bilimsel süreç becerileri okul türüne göre farklılık gösteriyor mu?" şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme ilişkin elde edilen veriler ve bu verilerin istatistiksel analizleri Tablo 3'te özetlenmiştir.

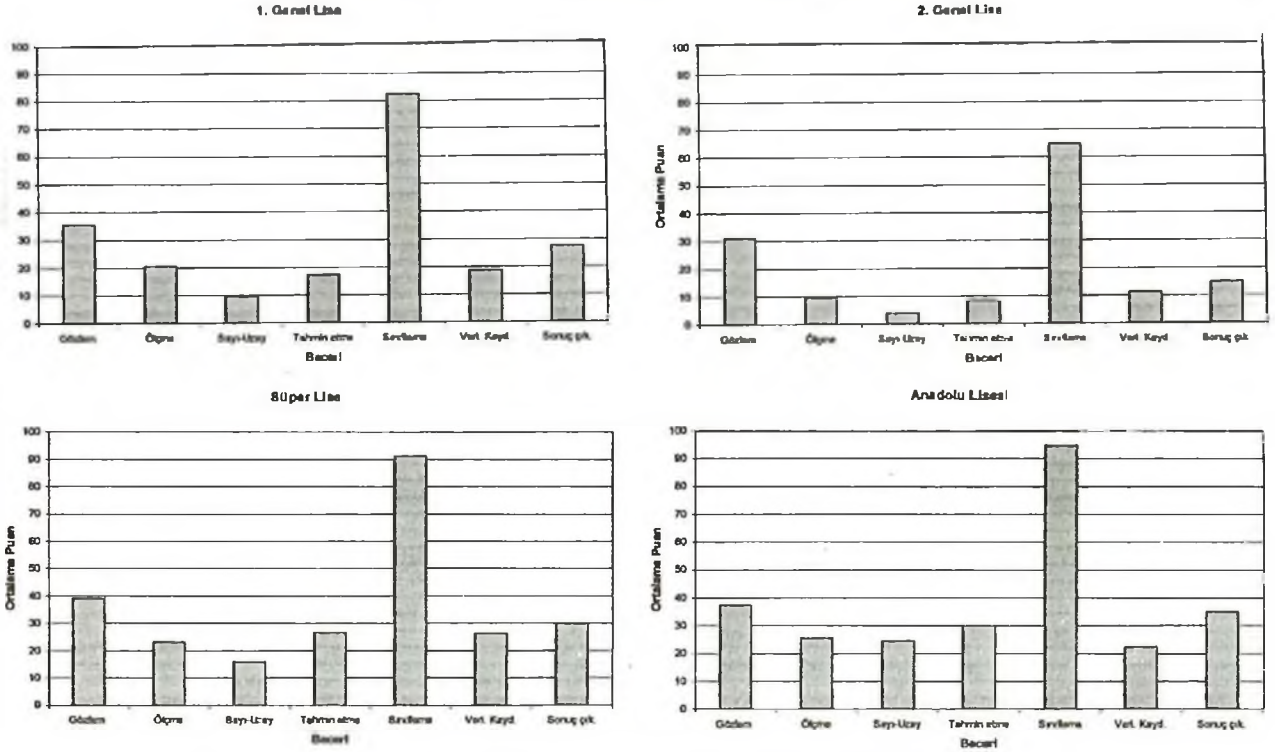
İkinci alt probleme cevap aramak için yapılan varyans analizi sonucunda; gözlem yapma, sınıflama yapma ve sonuç çıkarma becerilerinde okul türüne göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ölçme becerisi için 1. genel lise ile 2. genel lise (ortalama fark: 11,25), 2. genel lise ile Anadolu lisesi (ortalama fark: -16,25), 2. genel lise ile süper lise (ortalama fark: -13,75) arasında, sayı-uzay ilişkileri kurma becerisi için Anadolu lisesi ile 1.genel lise (ortalama fark:14,79), 2. genel lise ile Anadolu lisesi

Tablo 2  
 Öğrencilerin Temel Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Puanları (100 Puan üzerinden)

BECERİ	OKUL TÜRÜ	Öğrenci Sayısı	Ortalama Puan	Standart sapma
Gözlem	1.Genel Lise	20	35,62	18,26
	2. Genel Lise	20	31,25	24,16
	Anadolu Lisesi	20	37,50	17,20
	Süper Lise	20	39,37	30,95
	Toplam	80	35,93	23,05
Ölçme	1. Genel Lise	20	20,62	6,11
	2. Genel Lise	20	9,37	5,55
	Anadolu Lisesi	20	25,62	13,12
	Süper Lise	20	23,12	9,31
	Toplam	80	19,68	10,85
Sayı - Uzay İlişkileri Kurma	1. Genel Lise	20	9,79	9,39
	2. Genel Lise	20	3,95	6,11
	Anadolu Lisesi	20	24,58	11,46
	Süper Lise	20	16,83	11,43
	Toplam	80	13,54	12,34
Sınıflama	1. Genel Lise	20	82,50	33,54
	2. Genel Lise	20	87,55	103,60
	Anadolu Lisesi	20	95,00	15,38
	Süper Lise	20	91,25	27,23
	Toplam	80	89,07	55,76
Tahmin	1. Genel Lise	20	17,50	14,78
	2. Genel Lise	20	8,33	12,68
	Anadolu Lisesi	20	30,00	23,32
	Süper Lise	20	26,66	22,55
	Toplam	80	20,62	20,41
Verileri Kaydetme	1. Genel Lise	20	18,75	13,75
	2. Genel Lise	20	11,25	18,97
	Anadolu Lisesi	20	22,50	7,69
	Süper Lise	20	26,25	20,63
	Toplam	80	19,68	16,73
Sonuç Çıkarma	1. Genel Lise	20	27,50	37,95
	2. Genel Lise	20	15,00	28,56
	Anadolu Lisesi	20	35,00	40,06
	Süper Lise	20	30,00	29,91
	Toplam	80	26,87	34,62

(ortalama fark: -20,62), süper lise ile 2.genel lise (ortalama fark: -11,87), 2. ve süper lise ile Anadolu lisesi arasında (ortalama fark: -8,75), tahmin becerisi için 2. genel lise ile süper lise (ortalama fark:-18,33) ve

2. genel lise ile Anadolu lisesi arasında (ortalama fark: -21,66), verileri kaydetme becerisi için, süper lise ile 2. genel lise (ortalama fark:15,00) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.



Gratik 1, 2, 3 ve 4 1. ve 2. Genel Lise, Süper Lise ve Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Testten Aldıkları Ortalama Puanlar

Tablo 3  
Temel Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puanlarının Okul Türü Değişkenine Göre Varyans Analizi

BECERİ	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Sonuç
Gözlem	Gruplar Arası	726,563	3	242,188	F = 0,446
	Grup İçi	41265,625	76	542,969	
	Toplam	41992,188	79	p > 0,05	
Ölçme	Gruplar Arası	3085,938	3	1028,646	F = 12,571 p < 0,05*
	Grup İçi	6218,750	76	81,826	
	Toplam	9304,688	79		
Sayı - Uzay İlişkileri Kuma	Gruplar Arası	4661,458	3	1553,819	F = 16,024 p < 0,05*
	Grup İçi	7369,792	76	96,971	
	Toplam	12031,250	79		
Sınıflama	Gruplar Arası	1707,850	3	569,283	F = 0,177 p > 0,05
	Grup İçi	243919,700	76	3209,470	
	Toplam	245627,550	79		
Tahmin	Gruplar Arası	5704,861	3	1901,620	F = 5,312 p > 0,05*
	Grup İçi	27208,333	76	358,004	
	Toplam	32913,194	79		
Verileri Kaydetme	Gruplar Arası	2460,938	3	820,313	F = 3,172 p > 0,05*
	Grup İçi	19656,250	76	258,635	
	Toplam	22117,188	79		
Sonuç Çıkarma	Gruplar Arası	4343,750	3	1447,917	F = 1,218 p > 0,05
	Grup İçi	90375,000	76	1189,145	
	Toplam	97418,750	79		

\*Tukey testi sonucunda 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın birinci alt problemi, "Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerileri ne düzeydedir?" şeklinde ifade edilmişti. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, öğrencilerin sınıflama becerisi hariç temel bilimsel süreç becerilerinin düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Araştırma lise 1. sınıf öğrencileri üzerinde eğitim - öğretim yılının başında yapılmıştır. Bu nedenle öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevaplar, onların ilköğretim sürecinden getirdikleri birikimlerinin bir ölçüsüdür. Bu bağlamda ilköğretim fen öğretiminin, öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmediği sonucu çıkarılabilir.

Temel bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebilmesi için, ilköğretimde fen derslerinde öğrencilerin bilim adamı gibi, araştırma, gözlem ve deney yaparak bilgiye ulaşmaları sağlanmalıdır. Bilginin elde edilme yöntemlerinin verilmemesi, araştırma, deney ve gözlem yapmanın teşvik edilmediği, meraklı, soru soran, öğrencilerin yaramaz çocuk olarak değerlendirildiği eğitim - öğretim ortamlarında bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi beklenemez. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ilköğretim boyunca verilen fen derslerinin temel amaçlarından biri olmalıdır.

Araştırmanın ikinci alt problemi, "Lise 1. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları temel bilimsel süreç becerileri okul türüne göre farklılık gösteriyor mu?" şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme ilişkin elde edilen bulgular, gözlem yapma, sınıflama yapma ve sonuç çıkarma becerilerinde okul türüne göre anlamlı bir farkın olmadığını, ölçme, sayı-uzay ilişkileri kurma, tahmin ve verileri kaydetme becerileri için okul türüne göre farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu durum, farklı öğretim süreçlerinden geçen öğrencilerin bazı temel bilimsel süreç becerilerinin farklı düzeylerde olabileceğini göstermektedir. Liselerde bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için yapılacak etkinliklerde, öğrencilerin bu farklılıkları da göz önüne alınmalı, bunun için de eğitim - öğretim yılı başında bir ön test yapılmalıdır.

İlköğretim sürecinde bilimsel süreç becerileri yeterince geliştirilir ve bu gelişme lise 1 fen dersleriyle (fizik, kimya, biyoloji) desteklenirse, öğrencilere gelecekteki yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözmede yararlanacakları problem çözme becerileri, olaylara bir bilim adamının bakış açısıyla yaklaşma yeteneği ve bilimsel okuryazarlık kazandırabilir. Belki de böylece ülkemizdeki sınav sistemlerinin bir gereği olan bilgi aktarımına dayalı geleneksel öğretim metotlarından, bilginin yanı sıra bilgiye ulaşma yollarının da öğretildiği modern öğretim metotlarına bir geçiş sağlanabilir.

### Kaynakça

- Arthur, C. (1993). *Teaching science through discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Blackwell, F. & Hofmann, C. (1991). *Science: Field test edition (High scope K-3 curriculum series: 4)*. Ypsilanti, MI: High/Scope Press.
- Canbazoglu, Ö. (1984). Fen öğretimi. In Peker, Ö. (ed.) *Ortaöğretim kurumlarında fen öğretimi ve sorunları*. Ankara:Şafak Matbaası.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- EARGED, (1998). *Ortaöğretim kurumları fizik dersi taslak öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Esler, K. (1977). *Teaching elementary science*. Florida Technological University.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and learning primary science*. London: Corwin Press.
- Hughes, C. & Wade W. (1993). *Inspirations for investigations in science*. Warwickshire: Scholastic Publication.
- Lind, K. (1998). Science process skills: Preparing for the future. *Monroe*. Retrieved June 15, 1998 (de indirildi) from the World Wide Web: <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/science6/process.htm>
- Mallinson, G. & Mallinson, G. (1998). Science content: What's worth knowing? *Monroe*. Retrieved June 15, 1998 (de indirildi) from the World Wide Web:<http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/science6/content.htm>
- 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), 277-287.

Geliş	5 Nisan 2002
İnceleme	2 Mayıs 2002
Kabul	16 Ekim 2002