



## An Investigation of Pre-Service Classroom Teachers' Science Process Skills in Terms of Some Variables<sup>\*</sup>

Bülent AYDOĞDU<sup>\*\*</sup>

Serkan BULDUR<sup>\*\*\*</sup>

Received: 22 July 2012

Accepted: 12 September 2013

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to determine levels of science process skills of pre-service classroom teachers and to examine relationships between their science process skills and science achievement. The study had a descriptive survey design. Data were collected through "Personal Information Form" and "Science Process Skills Test" (SPST) which was developed by Aydoğdu (2006). The SPST consists of nine multiple-choice items with a reliability coefficient of .70, which requires reasoning for responses and seven scenarios. The SPST was administered to 143 pre-service classroom teachers in a public university and data were analyzed by *t* test, Pearson product-moment correlations, and one way analysis of variance (ANOVA). Results indicated that science process skills of students differed on their grade level, but not on gender. Besides, moderate positive correlation ( $r=.38$ ) was found between science process skills and science achievement.

**Keywords:** science teaching, pre-service classroom teachers, science process skills

### Extended Abstract

**Purpose and Significance:** It is important to solve problems through science process skills in science teaching. If these skills are not well developed and, for example, relevant evidence is not collected, or conclusions are based selectively on those findings which confirm initial preconceptions and ignore contrary evidence, then the emerging concepts will not help understanding of the world around (Harlen, 1999). Science process skills are described as follows: According to epni, Ayas, Jonhson and Turgut, (1997), science process skills facilitate learning in science, teach students research methods, help students be active, develop students' responsibility to take part in their own learning, and increase their permanent learning. Ostlund (1992) has defined science process skills as the most effective mean to obtain information about the world around and to arrange this information. If these skills are not well developed then the emerging concepts will not help understanding of the world around (Harlen, 1999). Science process skills are categorized into two as basic and integrated process skills by Yeany, Yap and Padilla (1984). Basic process skills provide a foundation for learning the more complex integrated skills. Basic and integrated process skills are grouped in the following way (Germann, Haskins, & Auls, 1996; Yeany, Yap & Padilla, 1984). There are eight basic science process skills. These skills are observing, classifying, communicating, measuring, using space/time relations, using numbers, inferring, predicting. Besides, there are six high-level science process skills. These skills are posing questions, formulating hypothesis, controlling variables, defining operationally, interpreting data, experimenting. While basic science process skills

<sup>\*</sup>This study was presented at the Tenth National Symposium of Classroom Teaching (May 5-7, 2011, Sivas).

<sup>\*\*</sup>Corresponding Author: Assist. Prof. Dr., Afyon Kocatepe University, [baydogdu1976@yahoo.com](mailto:baydogdu1976@yahoo.com)

<sup>\*\*\*</sup>Res. Assist., Cumhuriyet University, [serkan.buldur@gmail.com](mailto:serkan.buldur@gmail.com)

should be gained by primary school students, high-level science process skills should be gained by secondary school students. The purpose of this study is to determine whether science process skills of pre-service classroom teachers differ on grade level and gender and to examine relationships between science process skills and science achievement.

**Methods:** This is a descriptive survey. Descriptive studies are conducted to identify the current situation (Cohen, Manion, & Morrison, 2000). Survey models attempt to depict a situation in the past or present accurately (Karasar, 2005: 77). Data were collected through “Personal Information Form” and “Science Process Skills Test-SPST” adapted by Aydoğdu (2006) from some researchers (Anonymous, 2006; Dana, 2001; Enger & Yager, 1998; Ergin, Şahin & Öngel, 2005). The personal information form consists of grade level and GPA in science courses which were collected from students’ files kept in the faculty. The SPST consists of nine multiple-choice items and seven scenarios. Multiple-choice items also require reasoning for responses to each item. The reliability (KR-20) of the SPST was found as 0.70. The SPST includes achievement tests consisting of nine items (two points each) and seven scenarios (four points each). The maximum score that can be earned from the SPST is 46. The SPST was administered to 143 pre-service classroom teachers in a public university. Purposeful sampling was employed. Data were analyzed by *t* test, Pearson product-moment correlations, and one way analysis of variance (ANOVA).

**Results:** Results indicated that basic science process skills of pre-service classroom teachers did not differ on their grade level. But, science process skills of those differed on their grade level, but not on gender. Besides, a moderate positive correlation ( $r=.38$ ) was found between science process skills and science achievement.

**Discussion and Conclusions:** Results indicated that basic science process skills of pre-service classroom teachers do not differ on their grade level while high-level science process skills differed on their grade level. Besides, the overall scale differed on grade level. Some studies indicated science process skills significantly differ on grade level (Akar, 2007; Aydoğdu, Yıldız, Akpınar, & Ergin, 2007; Korucuoğlu, 2008). It was also found that science process skills do not differ on gender. Similarly, some studies also indicated no significant differences between girls and boys regarding their science process skills (Akar, 2007; Arslan, 1995; Aydoğdu, Yıldız, Akpınar, & Ergin, 2007; Beaumont-Walters & Soyibo, 2001; Huppert, Lomask, & Lazarowitz, 2002; Korucuoğlu, 2008; Şaşmaz & Tatar, 2006; Temiz, 2001). In addition, a low correlation ( $r=.29$ ) was found between students’ basic science process skills and GPA in science courses. Besides, moderate positive correlation was found between students’ high-level science process skills and GPA in science courses ( $r=.34$ ) and between students’ science process skills and GPA in science courses ( $r=.38$ ). Some studies indicated that there is a positive correlation between students’ science process skills and academic achievement at tertiary level (Aydoğdu, Yıldız, Akpınar, & Ergin, 2007; Helseth, Yeany, & Barstor, 1981; Sinan & Uşak, 2011; Sittirug, 1997; Şaşmaz & Tatar, 2006).

## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi\*

Bülent AYDOĞDU\*\*

Serkan BULDUR\*\*\*

Makale Gönderme Tarihi: 22 Temmuz 2012

Makale Kabul Tarihi: 12 Eylül 2013

**ÖZET:** Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek, bu becerilerin sınıf düzeyine ve cinsiyete göre nasıl değiştiğini ve fen başarısı ile ilişkisini incelemektir. Çalışmanın deseni betimsel taramadır. Araştırma verileri, kişisel bilgi formu ve Aydoğdu (2006) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi aracılığıyla toplanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi, cevaplarının nedenleriyle istendiği, güvenilirliği 0.70 olan dokuz maddelik çoktan seçmeli soru ve yedi senaryodan oluşmaktadır. Araştırmaya, sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 143 öğretmen adayı katılmıştır. Elde edilen veriler *t* testi, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılaştığını göstermiştir. Diğer yandan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca, bu becerilerle fen başarısı arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin ( $r=0.38$ ) olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** fen öğretimi, sınıf öğretmeni adayları, bilimsel süreç becerileri.

### Giriş

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizin temel amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır (Kaptan, 1999: 22). Bu nedenle, fen öğretiminde öğrencilerin günlük yaşamla ilgili karşılaştıkları problemlere araştırma yaparak, sorgulayarak ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak cevap aramaları önemlidir. Ostlund (1992), bilimsel süreç becerilerini dünya hakkında bilgi edinmek ve bu bilgiyi düzenli hale getirmek için sahip olunan en güçlü araç olarak tanımlarken Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997), bilimsel süreç becerilerini fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin öğrenmede aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinden sorumlu olma duygusu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Rillero (1998) ise bu becerileri, sadece okuldaki öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan değil, aynı zamanda iş yaşamında da kullanılan beceriler olarak tanımlamaktadır.

Bilimsel süreç becerileri, temel ve üst düzey beceriler olarak ikiye ayrılmaktadır (Saat, 2004; Yeany, Yap, & Padilla, 1984). Üst düzey becerilerin temelini oluşturan temel beceriler (Padilla, 1990; Rambuda & Fraser, 2004) okul öncesi dönemden itibaren öğrencilere kazandırılabilirken üst düzey beceriler, ilköğretim ikinci kademedan itibaren kazandırılabilir. Bu bağlamda ikinci kademeye geçiş ile birlikte öğrencilerin daha karmaşık bilimsel süreç becerilerini elde etmeleri beklenmektedir. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri kazanımları üst kademelere doğru derinleşmektedir (Çepni & Çil, 2009: 52).

Temel ve üst düzey beceriler, Tablo 1'deki gibi kategorilere ayrılmaktadır (Germann, Haskins, & Auls, 1996; Yeany, Yap, & Padilla, 1984):

\*Bu araştırma, X. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumunda (05-07 Mayıs 2011, Sivas) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\*Sorumlu yazar: Yrd. Doç. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, [baydogdu1976@yahoo.com](mailto:baydogdu1976@yahoo.com)

\*\*\*Araş. Gör., Cumhuriyet Üniversitesi, [serkan.buldur@gmail.com](mailto:serkan.buldur@gmail.com)

Tablo 1

*Temel ve Üst Düzey Beceri Kategorileri*

Temel Beceriler	Üst Düzey Beceriler
Gözlem	Problemi belirleme
Sınıflama	Değişkenleri kontrol etme
İletişim kurma	Hipotez kurma
Ölçme	Verileri yorumlama
Uzay/zaman ilişkilerini kullanma	İşlemsel tanımlama
Sayıları kullanma	Deney yapma
Çıkarım yapma	
Tahmin etme	

Temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında öğrencilere kazandırılması beklenirken üst düzey becerilerin ise ikinci basamakta kazandırılması beklenir. Ancak bu beceriler sadece adım adım izlenmesi gereken basamaklar olarak görülmemeli, bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünü olarak benimsenmelidir (Ergin, Şahin, & Öngel, 2005). Bilimsel süreç becerileri, kişilerin sorgulama ve araştırma sonuçlarını üretmelerine olanak veren fenin temelini oluşturduğundan (Myers, Washburn, & Dyers, 2004) bu becerilerin, fen öğretiminde kazandırılması oldukça önemlidir. Bu nedenle fen öğretiminin bilimsel süreç becerilerinin öğretimini içerecek şekilde tasarlanması gerekir (Huppert, Lomask, & Lazarowitz, 2002; Saat, 2004). Diğer yandan bilimsel süreç becerileri sadece fen öğrenirken değil, diğer öğrenme alanlarında da kullanılan becerilerdir. Her insan günlük hayatta öğrenirken bilimsel süreç becerilerini, geliştirme derecesine bağlı olarak, az ya da çok kullanır (Bağcı-Kılıç, 2003).

Bilimsel süreç becerileri gerek fen öğrenmede gerekse diğer öğrenme alanlarında önemli olduğundan alanyazında bu beceriler ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenler (sınıf düzeyi, cinsiyet, fen başarısı vb.) açısından incelenmesi son derece önemlidir (Aydoğdu, Yıldız, Akpınar, & Ergin, 2007).

Bilimsel süreç becerileriyle ilgili araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların genellikle ilk ve ortaöğretim düzeyinde yapıldığı, yükseköğretim düzeyinde (Aydoğdu ve diğerleri, 2007; Laçın-Şimşek, 2010; Şimşekli & Çalış, 2008) sınırlı kaldığı, özellikle sınıf öğretmeni adayları ile yürütülen çalışmaların sayısının daha az olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın yapılmasındaki diğer bir gerekçe de sınıf öğretmenlerinin 4. sınıf fen ve teknoloji dersine girmeleri hatta 2013 fen bilimleri programına (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) göre 3. sınıf fen bilimleri dersini yürütecek olmalarıdır. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının amaçları arasında öğrencilerin karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek için bilimsel süreç becerilerini kullanmaları beklenmektedir (MEB, 2013). Bu nedenle araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeylerini belirlemek, bu becerilerin sınıf düzeyine ve cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığını ortaya koymak ve bilimsel süreç becerilerinin fen başarısı ile ilişkisini incelemek amaçlanmıştır.

## Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile kullanılan istatistikî teknikler başlıklarına yer verilecektir.

### Araştırmanın Deseni

Araştırmanın modeli, betimsel taramadır. Betimsel çalışmalar, var olan durumu ortaya koymak için yapılan çalışmalardır (Cohen, Manion, & Morrison, 2000). Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2005: 77).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 143 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada öğrenciler sınıf düzeylerine göre tabakalandırılmış, her bir tabaka içerisindeki kümelerden bir tanesi rastgele seçilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının sınıf düzeyine ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

#### *Çalışmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Dağılımı*

Değişkenler		N	%
Cinsiyet	Bay	45	37
	Bayan	98	63
	Toplam	143	100
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	35	24
	2. Sınıf	44	31
	3. Sınıf	30	21
	4. Sınıf	34	24
	Toplam	143	100

### Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri “Kişisel Bilgi Formu ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)” aracılığıyla toplanmıştır.

**a) Kişisel Bilgi Formu.** Kişisel bilgi formunda öğrencilerin sınıf düzeyleri, cinsiyetleri ve fen dersleri (genel biyoloji, genel kimya, genel fizik, fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamaları I, fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamaları II) ile ilgili son yarıyla ait not ortalamaları yer almaktadır.

**b) Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT).** Veri toplama aracı olarak, Aydoğdu (2006) tarafından düzenlenmesi yapılan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)” kullanılmıştır. BSBT, verilecek cevabın nedenleriyle birlikte açıklandığı güvenilirliği 0.70 olan dokuz maddelik çoktan seçmeli test ve yedi senaryonun yer aldığı iki kısımdan oluşmaktadır. BSBT’de yer alan dokuz maddelik çoktan seçmeli test Enger ve Yager

(1998) tarafından geliştirilmiş ve Türkçeye uyarlaması Aydoğdu (2006) tarafından yapılmıştır. Senaryolar, Aydoğdu (2006) tarafından değişik araştırmacıların çalışmaları incelenilerek oluşturulmuştur (Anonymous, 2006; Dana, 2001; Enger & Yager, 1998; Ergin, Şahin, & Öngel, 2005).

BSBT’de yer alan soruların ölçtüğü beceri alanları ve bu becerilerden alınabilecek maksimum puanlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

*BSBT’de Yer Alan Soruların Ölçtüğü Beceri Alanları ve Bu Becerilerden Alınabilecek Maksimum Puanlar*

Sorular	Gerekçeli çoktan seçmeli testler	Alınabilecek puan
1	Gözlem	2
2	Sınıflama	2
3	Çıkarım yapma	2
4	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	2
5	Veri ve ölçümleri yorumlama	2
6	Ölçme	2
7	Hipotez kurma	2
8	Deney tasarlama	2
9	Deney tasarlama	2
Toplam		18
Senaryolar		
1	Gözlem	4
2	Deney tasarlama	4
3	Hipotez kurma ve değişkenleri belirleme	4
4	Hipotez kurma ve değişkenleri belirleme	4
5	Sınıflama	4
6	Ölçme	4
7	Deney tasarlama	4
Toplam		28

Tablo 3’te görüldüğü gibi, BSBT her biri iki puan değerinde dokuz adet gerekçelerinin de istendiği çoktan seçmeli test sorusu ve her biri dört puan değerinde yedi senaryodan oluşmaktadır. Böylece bu testten alınabilecek toplam puan 46’dır.

BSBT’de yer alan soruların ölçtüğü beceriler, temel ve üst düzey beceriler olarak Tablo 4’te görüldüğü gibi ayrı ayrı incelenmiştir.



Tablo 4

*BSBT’deki Soruların Temel ve Üst Düzey Becerilere Göre Dağılımı ve Alınabilecek Maksimum Puanlar*

	Bilimsel Süreç Becerileri	Soru sayısı	Soru Tipi	Her sorunun Puanı	Alınabilecek Maksimum Puan
Temel beceriler	Gözlem	1	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	2
		1	Senaryo	4	4
	Sınıflama	1	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	2
		1	Senaryo	4	4
	Ölçme	3	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	6
	Çıkarım yapma	1	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	2
Toplam	8			20	
Üst Düzey Beceriler	Hipotez kurma	1	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	2
		2	Senaryo	1	2
	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	1	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	2
		2	Senaryo	3	6
	Deney tasarlama	2	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	4
		2	Senaryo	4	8
	Veri ve ölçümleri yorumlama	1	Gerekçeli çoktan seçmeli	2	2
Toplam	9			26	
Genel Toplam	16			46	

Tablo 4’te görüldüğü gibi BSBT’de temel becerilerden, “gözlem”, “sınıflama”, “ölçme” ve “çıkarım yapma” gibi beceriler yer alırken üst düzey becerilerden “hipotez kurma”, “değişkenleri belirleme ve kontrol etme”, “deney tasarlama” ve “veri ve ölçümleri yorumlama” gibi beceriler yer almaktadır.

Araştırmanın verileri 2010-2011 bahar dönemi sonunda toplanmıştır. Verilerin toplanması aşamasında test araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Testlerin uygulanması yaklaşık 30 dakika sürmüştür.

### **Verilerin Analizi Ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler**

BSBT’den elde edilen verilerin analizi iki aşamalı gerçekleşmiştir. İlk aşamada testler, iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Böyle bir uygulamaya gidilmesinin nedeni, testte yer alan açık uçlu senaryo soruları yoluyla nitel veriler elde edilmesidir. BSBT’nin değerlendirilmesi aşamasında güvenilirliği sağlamak amacıyla testler iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Öncelikle araştırmacılar 15 katılımcıya ait testleri ayrı ayrı analiz etmişlerdir. Bu analizlere göre araştırmacılar arasındaki uyum katsayısı .88 olarak hesaplanmıştır. Ardından araştırmacılar bir araya gelerek analizleri karşılaştırmış ve tartışmışlardır. Son olarak bütün veriler iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiş ve araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi .96 olarak hesaplanmıştır. Böyle bir uyum yüzdesi oldukça güvenilir kabul edilmektedir (Miles & Huberman, 1994).

İkinci aşamada BSBT’den elde edilen puanların her bir grupta normal dağılım gösterip göstermediği normallik testleri ile kontrol edilmiş ve dağılımların normal olduğu görüldüğünden analizlerde ilişkisiz örneklem için *t* testi ve tek yönlü varyans analizi

(ANOVA) kullanılmasına karar verilmiştir. Öğretmen adaylarının BSBT'den aldıkları puanların cinsiyet açısından farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla *t* testi, sınıf düzeyi açısından farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerileri puanları ile akademik başarı arasındaki korelasyonu belirlemek için de Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu tekniğine başvurulmuştur.

### Bulgular

Bu bölümde araştırmanın amaç ve alt amaçları yönünde elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

#### a) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisi Basamaklarından (Gözlem, Sınıflama vb.) Aldıkları Puanların Karşılaştırılması

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerisi basamaklarından aldıkları puanlar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5

*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisi Basamaklarından Aldıkları Puanların Karşılaştırılması*

Bilimsel Süreç Becerileri		Alınabilecek Maksimum puan	n:143 M	Yüzdelerik başarı
Temel Beceriler	Gözlem	6	3.32	% 55
	Sınıflama	6	3.52	% 59
	Çıkarım yapma	2	1.26	% 63
	Ölçme	6	3.16	% 53
	Toplam 1 (Temel beceriler)	20	11.25	% 56
Üst Düzey Beceriler	Hipotez kurma	4	1.56	% 39
	Değişkenleri kontrol etme ve değiştirme	8	3.94	% 49
	Veri ve ölçümleri yorumlama	2	1.54	% 77
	Deney yapma	12	5.43	% 45
	Toplam 2 (Üst düzey beceriler)	26	12.47	% 48

Sınıf öğretmeni adaylarının BSBT'deki temel düzey beceri puanları incelendiğinde, en yüksek başarı yüzdesine çıkarım yapma becerisinde (%63) sahip oldukları, onu sırasıyla sınıflama becerisinin (%59), gözlem becerisinin (%55) ve ölçme becerisinin (%53) izlediği görülmektedir. Üst düzey beceri puanları incelendiğinde ise, en yüksek başarı yüzdesine veri ve ölçümleri yorumlama becerisinde (%77) sahip oldukları, onu sırasıyla değişkenleri kontrol etme ve değiştirme becerisinin (%49), deney yapma becerisinin (%45) ve hipotez kurma becerisinin (%39) izlediği görülmektedir. Sonuç olarak sınıf öğretmeni adaylarının temel becerilere ait başarı yüzdesi %56 iken üst düzey becerilere ait başarı yüzdesinin %48 olduğu görülmüştür.

Sınıf öğretmeni adaylarının temel ve üst düzey beceri puanları arasındaki bu farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem *t* testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.



Tablo 6

*Sınıf Öğretmeni Adaylarının BSBT Temel Düzey ve Üst Düzey Beceri Ortalama Puanlarının t Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	M	S	Sd	t	p
Temel Düzey	143	.56	.15	142	5.937	<.01
Üst Düzey	143	.48	.15			

Tablo 6 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının BSBT'nin temel beceri ve üst düzey beceri puanları arasındaki farkın anlamlı ( $t(142) = 5.937, p < .01$ ) ve temel beceri puanları lehine olduğu görülmektedir.

### **b) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Temel, Üst Düzey Beceri ve BSBT Toplam Puanları**

Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre BSBT toplam puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7

*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğrenim Gördükleri Sınıf Düzeyine Göre BSBT Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları*

Sınıf Düzeyi	N	Temel Beceriler		Üst Düzey Beceriler		Toplam	
		M	Sd	M	Sd	M	Sd
1. Sınıf	35	10.91	2.96	10.11	4.09	21.02	6.20
2. Sınıf	44	11.07	3.24	13.24	4.03	24.31	6.55
3. Sınıf	30	11.41	3.51	13.19	3.55	24.60	4.70
4. Sınıf	34	11.64	2.45	13.33	2.94	24.97	4.54
Toplam	143	11.25	3.05	12.47	3.92	23.72	5.83

Tablo 7'ye bakıldığında öğretmen adaylarının temel ve üst düzey beceri puanları ile BSBT toplam puanları öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir. Sınıf düzeyleri arasında gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığı ANOVA testi ile bu farkların hangi gruplar arasında olduğu Scheffe testi ile belirlenmiştir. ANOVA testi sonucunda, sınıf düzeyi açısından temel beceri puanlarında anlamlı bir farkın olmadığı ancak üst düzey beceri puanlarında 1. ve 4. sınıflar arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $F_{(3-139)} = 6.35, p < 0.05$ ) ve bu farkın da 4. sınıflar lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca, sınıf düzeyi açısından BSBT toplam puanları arasında da 1-2., 1-3. ve 1-4. sınıflar arasında anlamlı farkların olduğu ( $F_{(3-139)} = 3.63, p < 0.05$ ) ve bu farkların 2, 3 ve 4. sınıflar lehine olduğu belirlenmiştir.

### **c) Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre Temel, Üst Düzey Beceri ve BSBT Toplam Puanları**

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre BSBT toplam puanları arasında fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan t testi sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir

Tablo 8

*Cinsiyete Göre Öğretmen Adaylarının Temel, Üst Düzey Beceri ve BSBT Toplam Puanlarına İlişkin Bağımsız Örnekler t Testi Sonuçları*

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	N	M	S	Sd	t	p
Temel Beceriler	Bayan	98	11.51	2.80	141	-1.504	.135
	Erkek	45	10.68	3.48			
Üst Düzey Beceriler	Bayan	98	12.36	3.66	141	0.454	.650
	Erkek	45	12.68	4.47			
BSBT (Temel Beceriler ve Üst Düzey Beceriler Toplamı)	Bayan	98	23.87	5.43	141	-0.475	.636
	Erkek	45	23.37	6.66			

Tablo 8'e bakıldığında, temel beceri düzeyinde ve BSBT toplamında bayan, üst düzey beceri düzeyinde ise erkek öğretmen adaylarının daha yüksek puana sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu farklar hiçbir grupta istatistiksel olarak anlamlı değildir.

### ç) Öğretmen Adaylarının Temel, Üst Düzey Beceri ve BSBT Toplam Puanları İle Fen Başarısı Arasındaki İlişki

Öğretmen adaylarının temel, üst düzey beceri puanları ile akademik başarıları arasındaki ilişki Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

*Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ile Akademik Başarı Arasındaki Korelasyon*

Bilimsel Süreç Becerileri	Akademik Başarı (n=143)	
	Pearson Korelasyon	Anlamlılık Düzeyi
Temel Beceriler	0.287**	<.001
Üst Düzey Beceriler	0.343**	<.001
BSBT (Temel ve Üst Düzey Beceriler Toplamı)	0.378**	<.001

\*\*Korelasyon p=0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 9 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen başarıları ile temel düzey beceri puanları arasında ( $r=0.287$ ) düşük, üst düzey beceri puanları arasında ( $r=0.343$ ) ve BSBT toplam puanları arasında ( $r=0.378$ ) orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre, bilimsel süreç beceri puanları yüksek olan öğretmen adaylarının fen başarı puanlarının da yüksek olduğu söylenebilir. Korelasyon katsayısının karesi olan determinasyon katsayısı ( $r^2=0.14$ ) dikkate alındığında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki toplam varyansın %14'ünün akademik başarıdan kaynaklandığı söylenebilir.

### Sonuç ve Tartışma

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, daha ayrıntılı bilgi vermek için, temel ve üst düzey beceriler olarak iki aşamada değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları, öğretmen adaylarının başarı yüzdelerinin BSBT'deki temel beceriler için yaklaşık % 56, üst düzey beceriler için % 48 olduğunu göstermiştir. Yapılan t testi sonucunda da temel ve

üst düzey beceri puanları arasındaki bu farkların anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Lâçin-Şimşek (2010)'nun yaptığı çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmacı, öğretmen adaylarının temel süreç becerilerini belirlemede başarılı olduklarını ancak üst düzey becerileri (deneysel süreç becerileri) belirlemede aynı başarıyı gösteremediklerini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının BSBT toplam puanlarına ilişkin başarıları ise yaklaşık %52 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerini inceleyen ülkemizde yapılmış araştırma sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Akar (2007), Korucuoğlu (2008), Türkmen, Ercan ve Süren (2006) çalışmalarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerinin orta olduğunu tespit etmişlerdir. Sınıf öğretmeni adaylarının üst düzey beceri puanlarının temel becerilere göre daha düşük olmasının sebepleri bu alanda yapılacak başka çalışmalarla derinlemesine incelenebilir. Ancak bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının özellikle üst düzey becerilerinin düşük olmasının laboratuvarında kullanılan deney tekniklerine ya da derslerin yapısına bağlı olduğu düşünülmektedir çünkü özellikle öğrencilerin üst düzey becerilerinin gelişiminde etkisinin kanıtlandığı açık uçlu ve araştırmaya dayalı deneylerin kullanılması önemlidir (Aydoğdu & Ergin, 2008).

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre, temel, üst düzey ve BSBT toplam puanları incelendiğinde ise, sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin temel düzey ve BSBT toplam puanlarının arttığı görülmüştür. Öğretmen adaylarıyla yürütülen diğer araştırmalarda da sınıf düzeyi yükseldikçe bilimsel süreç beceri düzeylerinin de arttığı tespit edilmiştir (Akar, 2007; Aydoğdu ve diğerleri, 2007; Korucuoğlu, 2008). Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre beceri puanları ayrıntılı olarak incelendiğinde, üst düzey beceri puanları bakımından sadece 2. sınıf öğrencilerinin 3. sınıf öğrencilerinden daha yüksek puanlar aldığı ancak genel olarak sınıf düzeyi yükseldikçe üst düzey beceri puanlarının da arttığı görülmektedir. Sınıf düzeyi yükseldikçe özellikle üst düzey beceri ve BSBT toplam puanlarının bariz bir şekilde arttığı, bu artışların ise 2. sınıfa geçişle daha fazla olduğu, 3 ve 4. sınıfta da devam ettiği ancak 2. sınıfa geçişteki kadar fazla olmadığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının özellikle 2. sınıfta bilimsel süreç becerilerinin ani olarak gelişmesinde 2.sınıfta iki dönem boyunca aldıkları laboratuvar uygulamaları derslerinin önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, fen laboratuvarı uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkileri araştırılmış ve laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğu tespit edilmiştir (Şahin-Pekmez, Aktamış, & Can, 2010; Şimşekli & Çalış, 2008). Bu nedenle lisans programı boyunca laboratuvar uygulama derslerine daha fazla ağırlık verilmesi ve bu uygulamaların da bilimsel süreç becerilerini geliştirecek şekilde tasarlanması önerilebilir.

Çalışma sonucunda temel beceri, üst düzey beceri ve BSBT toplam puanlarında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucuna paralel birçok çalışma bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılaşmadığını, bununla birlikte bazı çalışmalar kız öğrencilerin (Aydoğdu ve diğerleri, 2007; Beaumont-Walters & Soyibo, 2001; Şaşmaz & Tatar, 2006; Temiz, 2001), bazı çalışmalar ise (Akar, 2007; Arslan, 1995; Huppert, Lomask, & Lazarowitz, 2002;

Korucuoğlu, 2008) erkek öğrencilerin aritmetik ortalamalarının daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Demir (2007) ise çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyetleri ile bilimsel süreç becerileri arasında dolaylı bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre bilimsel süreç becerilerinin anlamlı farklılaşmaması, eğitimleri boyunca fırsat eşitliğine sahip olduklarının bir göstergesi olabilir.

Çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının fen başarısı ile temel beceri, üst düzey beceri ve BSBT toplam puanları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalardan (Aydoğdu ve diğerleri, 2007; Demir, 2007; Helseth, Yeany, & Barstor, 1981; Sinan & Uşak, 2011; Sittirug, 1997; Şaşmaz & Tatar, 2006) elde edilen sonuçlar da bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Örneğin; Demir (2007) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının fen başarısı ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Yine çalışma sonucuna paralel olarak Helseth ve diğerleri (1981) çalışmalarında öğretmen adaylarının biyoloji dersindeki başarıları ile bilimsel süreç becerileri düzeyleri arasında orta düzeyde anlamlı ve pozitif bir ilişki bulmuştur. Bilindiği gibi bilimsel süreç becerileri, bilimsel bilginin üretilmesinde kullanılan bir araçtır. Bu nedenle öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı puanları arasında pozitif bir ilişkinin çıkması beklenen bir durumdur. Eğer öğrenciler özellikle yüksek akademik başarı puanlarını ezbere kazanmış olsalardı onların bilimsel süreç becerileri bu oranda yüksek olmayabilir ve böylece aralarında orta düzey pozitif bir ilişki çıkmayabilirdi. Bu nedenle öğrencilerin bilgi edinirken bilimsel süreç becerilerini kullanmalarının son derece önemli olduğu düşünülmektedir. Böylece öğrencilerin sahip oldukları bilgiler kalıcı hale gelecektir. Sonuç olarak sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören öğrencilerin özellikle aldıkları fen derslerinin bilimsel süreç becerilerini daha fazla geliştirecek şekilde tasarlanması önerilebilir.

### Öneriler

Sınıf öğretmeni adaylarının özellikle üst düzey becerilerinin neden düşük olduğu başka bir araştırmayla derinlemesine araştırılabilir.

Öğretmen adaylarının lisans programı boyunca bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik tasarlanan laboratuvar uygulamaları derslerine daha çok ağırlık verilebilir.

Fen eğitiminde yer alan teorik dersler bilimsel süreç becerilerini içerecek şekilde tasarlanabilir.

### Kaynakça

Akar, Ü. (2007). *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

Anonymous. (2006). *Process skills*. Retrieved from <http://www.mrconant.org/>

- Arslan, A. (1995). *İlkokul öğrencilerinde gözlemlenen bilimsel beceriler* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretiminde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyen etmenlerin incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 32(346), 21-27.
- Aydoğdu, B., & Ergin, Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 15-36.
- Beaumont-Walters, Y., & Soyibo, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), 133-145.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London: Routledge.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı. İlköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dana, L. (2001). *The effects of the level of inquiry of situated secondary science laboratory activities on students' understanding of concepts and the nature of science, ability to use process skills and attitudes toward problem solving* (Unpublished doctoral dissertation). University of Massachusetts, Lowell, Massachusetts.
- Demir, (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara
- Enger, S. K., & Yager, R. E. (Eds.). (1998). *Iowa assesment handbook*. Iowa City, Iowa: Science Education Center, The University of Iowa.
- Ergin, Ö., Şahin, E. Ş., & Öngel, S. E. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Germann, P. J., Haskins, S., & Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: Promoting scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6(1), 129-144.
- Helseth, E. A., Yeany, R. H., & Barstor, W. (1981). *Predicting science achievement of university students in the basis of selected entry characteristics*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Catskills, Ellenville, NY. Retrieved from <http://www-sa.ebsco.com>

- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-822.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (14. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Korucuoğlu, P. (2008). *Fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin fizik tutumu, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun oldukları lise türü ile ilişkilerinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Laçın-Şimşek, C. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online*, 9(2), 433-445.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Güncellenen Öğretim Programları ve Kurul Kararları*. <http://www.meb.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Myers, B. E., Washburn, S. G., & Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54(1), ?-?.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills (Research matters – to the science teacher No. 9004)*. Retrieved from <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Rambuda, A. M., & Fraser, W. J. (2004). Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of geography in secondary schools in the Free State province. *South African Journal of Education*, 24(1), 10-17.
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. *Science Activities*, 35(3), 3-4.
- Saat, R. M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science ve Technological Education*, 22(1), 23-40
- Sinan, O., & Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 333-348.
- Sittirug, H. (1997). *The predictive value of science process skills, attitude towards science, and cognitive development on achievement in a Thai teacher institution* (Unpublished doctoral dissertation). University of Missouri, Columbia.



- Şahin-Pekmez, E., Aktamış, H., & Can, B. (2010). Fen laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 93-112.
- Şaşmaz, F. Ö., & Tatar, N. (2006, May 4-6). The relationships between science process skills and academic achievements of candidate teachers of science in primary education. Paper presented at the Third International Symposium of Teacher Training, Çanakkale, Turkey.
- Şimşekli, Y., & Çalış, S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 183-192.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Türkmen, L., Ercan, S., & Süren, T. (2006, 13-15 Eylül). *Son sınıf düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel işlem beceri düzeyleri*. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Muğla, Türkiye.
- Yeany, R. H., Yap, K. C., & Padilla, M. J. (1984). *Analyzing hierarchical relationship among modes of cognitive reasoning and integrated science process skills*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.