



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM A.B.D.
İSÖ-YL-2011-0001

**İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

HAZIRLAYAN

Elif Esra KARAR

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Nilgün YENİCE

Aydın-2011

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM A.B.D.
İSÖ-YL-2011-0001**

**İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

HAZIRLAYAN

Elif Esra KARAR




TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Nilgün YENİCE

Aydın-2011

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencisi Elif Esra Karar tarafından hazırlanan “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı tez, 17.06.2011 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u> :	<u>Kurumu</u> :	<u>İmzası:</u>
Yrd. Doç. Dr. Nilgün YENİCE	ADÜ Eğitim Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ	ADÜ Eğitim Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Meltem YALIN UÇAR	ADÜ Eğitim Fakültesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulununsayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Unvanı, Adı Soyadı

Enstitü Müdürü

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Elif Esra KARAR

İmza : 

YAZAR ADI-SOYADI: ELİF ESRA KARAR

İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemektir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri ile kişisel özellikleri (cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, anne-baba mesleği, aile aylık gelir, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre) arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri ile Fen'e yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu amaçla öğrencilere Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu uygulanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı .78 olarak bulunmuştur. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Cronbach- Alfa iç tutarlık katsayısı .87 olarak bulunmuştur. Araştırmada, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Kişisel Bilgi Formu, 2010–2011 eğitim öğretim yılı Denizli İli Merkez ilçede bulunan üst, orta ve alt sosyo-ekonomik düzeydeki ilköğretim okullarından tabakalı amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenen toplam 650, 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları için 2010–2011 eğitim öğretim yılı güz dönemi sonu Fen ve Teknoloji dersi karne notu dikkate alınmıştır.

Veri analizinde, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile kişisel özellikleri arasındaki farkı belirlemek için t-testi, varyans analizi, aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplamaları yapılmıştır. Bilimsel süreç becerileri ile Fen'e yönelik tutum ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemek için de Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerinin orta seviyede olduğu; bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri ile; cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, anne-baba mesleği, aile aylık geliri, okulun bulunduğu

sosyo-ekonomik çevre arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen'e yönelik tutumları arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki, akademik başarıları arasında ise orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Fen ve Teknoloji Dersi, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen'e Yönelik Tutum, Akademik Başarı, İlköğretim Öğrencileri.

NAME: ELİF ESRA KARAR

**THE STUDY OF SCIENCE PROCESS SKILLS OF EIGHTH GRADERS
WITH REGARD TO SEVERAL VARIANTS**

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine 8th grade primary students process of science skills gainings in Scinence and Technology course. It is searched whether there are meaningful differencez between students science process skill levels an their personal charecteristics such as gender, parents education occupations, incomes and the situation of schools socio-economic environments. In addition, it is tried to determine whether there are meaningful differences between students level of sicince process skills and their attitudes towards science course with academic achievements.

For this aim, Science Porcess Skill Test, Scientifc Attitude Scale towards Science and Technology Course and Personal Infrmation Form have been applied to the students. According to the results of reliability analysing, reliability coefficient value is found as .78. Internal Consistency of Cronbach Alpha value for Science and Technology course found as .87. These tests have been applied to 650 8th grade students, determined through purposeful sampling method in upper, middle and lower socio-economic level primary students in the control district of Denizli, connected to National Education Ministry. The students 2010-2011 fall semester report cord grades in Science and Technology course are taken into account for their academic success.

In analysing data; t-test, variation analysing, arithmetic average an Standard deviation are use to determine the differences between students science process skill levels and their personal characteristics. Moreover, pearson moment corelation is made to determine the differences between science process skills and attitude and academic success towards science course.

According to the results of this research, it is found that there are certain differences between the students science process skill levels and gender, parents education, occupation, income, also socio- economic environments of school. It is also found that the students science process skills are in the medium level. Finally there is a lower, positive and

meaningful relationship between the students science process skill levels and the attitude towards science course.

KEY WORDS: Science and Technology Course, Science Process Skills, Attitudes towards Science, Academic Achievement, Elementary Students.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince ilgisini, desteğini, yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, eleştirileriyle beni yönlendiren ve fikirleri ile çalışmalarına rehberlik eden, kapısını her çaldığımda beni güler yüzüyle karşılayan değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nilgün YENİCE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında yanımda olan, uygulama ve istatistiki çalışmalarda yardımını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca verdikleri derslerle bu noktaya gelmemi sağlayan adını saymadığım değerli öğretim elemanlarına teşekkürlerimi sunarım.

İhtiyacım olduğunda çekinmeden başvurarak, fikirlerini aldığım sevgili arkadaşlarım Sanem Uca, Özge Yiğit ve Burcu Evren'e teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresince bana her zaman destek olup, beni yüreklendiren Önder KARAMAN'a teşekkür ederim.

En önemlisi tüm hayatım boyunca yanımda olup, attığım her adımda bana güvenen, benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyerek bugünlere gelmemi sağlayan canım annem Emel KARAR'a, canım babam Seyfi KARAR'a ve canım kardeşim Sera KARAR'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Uygulama yaptığım okullarda araştırmam için desteklerini gördüğüm idareci ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Elif Esra KARAR

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	IV
ÖNSÖZ.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
EKLER LİSTESİ.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	XI
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Alt Problemler	3
1.4. Araştırmanın Amacı	4
1.5. Araştırmanın Önemi	4
1.6. Sayıtlılar.....	6
1.7. Sınırlılıklar	6
1.8. Tanımlar	6
BÖLÜM 2.....	8
KURAMSAL AÇIKLAMALAR.....	8
2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?	8
2.2. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Sınıflamalar.....	11
2.3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri.....	14
2.3.1. Gözlem Yapma.....	14

2.3.2. Sınıflandırma Yapma.....	16
2.3.3. Ölçüm Yapma.....	17
2.3.4. Tahmin Etme.....	19
2.3.5. Çıkarım Yapma.....	20
2.3.6. Bilimsel İletişim Kurma.....	21
2.4. Birleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri.....	23
2.4.1. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme.....	24
2.4.2. Hipotez Kurma.....	25
2.4.3. Verileri Yorumlama.....	26
2.4.4. İşe Vuruk (Operasyonel) Tanımlama Yapma.....	27
2.4.5. Deney Yapma.....	28
2.4.6. Model Oluşturma.....	29
2.5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi	30
2.6. Programa Göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen ve Teknoloji Eğitimindeki Yeri....	33
BÖLÜM 3.....	38
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	38
3.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar.....	38
3.2. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar.....	60
BÖLÜM 4.....	67
YÖNTEM.....	67
4.1. Araştırmanın Modeli.....	67
4.2. Evren ve Örneklem	67
4.3. Veri Toplama Aracı.....	70

4.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	70
4.3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	71
4.3.3. Akademik Başarı Puanları.....	72
4.4. Verilerin Toplanması.....	72
4.5. Verilerin Analizi.....	72
BÖLÜM 5.....	74
BULGULAR VE YORUMLAR.....	74
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	74
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	75
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	77
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	81
5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	87
5.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	92
5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	96
5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	100
5.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	104
5.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	105
BÖLÜM 6.....	107
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	107
6.1. Sonuç ve Tartışma.....	107
6.2. Öneriler.....	117
KAYNAKÇA.....	120
EKLER.....	136

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Ek 2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Ek 3. Kişisel Bilgi Formu

Ek 4. Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi

Ek 5. Öz Geçmiş

TABLO LİSTESİ

Tablo No:	Sayfa
2.6.1. 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeyi İçin “Bilimsel Süreç Beceri” Kazanımları.....	36
4.2.1. Örneklem Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı.....	68
4.2.2. Örneklem Grubunun Okulun Bulunduğu Sosyo-Ekonomik Çevre Durumuna Göre Dağılımı.....	68
4.2.3. Örneklem Grubunun Anne Öğrenim Durumlarına Göre Dağılımı.....	68
4.2.4. Örneklem Grubunun Baba Öğrenim Durumlarına Göre Dağılımı.....	69
4.2.5. Örneklem Grubunun Anne Mesleğine Göre Dağılımı.....	69
4.2.6. Örneklem Grubunun Baba Mesleğine Göre Dağılımı.....	69
4.2.7. Örneklem Grubunun Ailelerinin Aylık Gelir Durumlarına Göre Dağılımı.....	70
4.3.1.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	71
4.3.2.1. FT Dersine Yönelik Ölçeğin Boyutlarının İçerikleri.....	72
5.1.1. Öğrencilerin BSBT Ölçümlerine Göre Belirlenen Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerine İlişkin Frekans Dağılımı, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri.....	74
5.2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları.....	75
5.3.1. Okulun Sosyo-Ekonomik Durumu Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	77
5.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutlarının Öğrencilerin Öğrenim Gördüğü Okulun Sosyo-Ekonomik Durumu Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	79
5.4.1. Annelerinin Eğitim Düzeyi Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	82
5.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Anne Eğitim	

	Düzeyi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	84
5.5.1.	Babalarının Eğitim Düzeyi Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	87
5.5.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Testine Boyutların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	89
5.6.1.	Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	92
5.6.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	94
5.7.1.	Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	96
5.7.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	98
5.8.1.	Ailelerin Gelir Düzeyleri Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	100
5.8.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Ailelerin Gelir Düzeyleri Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	102
5.9.1.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumların Ortalaması İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	104
5.9.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Kazanma Durumları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Arasındaki Korelasyon.....	105
5.10.1.	Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarı Puanları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	106
5.10.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları ile Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarı Puanları Arasındaki Korelasyon.....	106

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın çıkış noktası olan problem durumu ile problem cümlesi ve alt problemler açıklanmış, araştırmanın amacı ve önemi belirtilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda dünyada bilim ve teknoloji alanında çok büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Bilgi birikimindeki hızlı gelişme ve değişimleri takip etmede bilim adamları bile güçlük çekmektedir. Günümüz insanı, yaşamının çok kısa bir periyodunda bile çok fazla sayıda değişme ve gelişmeye tanık olmaktadır (Temiz, 2001). Bilim dünyasındaki hızlı ilerlemeye karşı oturduğu yerde bilgilerin kendisine gelmesini bekleyen bireyler yerine, bu ilerleyişe ayak uydurabilmek için araştıran, sorgulayan ve karşılaştığı problemi bilimsel yöntemlerle çözebilen, yeni bilgiler üretebilen, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilen, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilen bireylere gereksinim duyulmaktadır (Özdemir, 2009). İnsanların bilim ve teknolojiye hızlı gelişmelere ayak uydurup, bu gelişmeleri kendi yararına kullanmaları toplumların geleceği için büyük önem taşımaktadır. Bu durum, günümüzde fen öğretimine büyük görevler yüklemektedir (Tan ve Temiz, 2003).

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde, eğitim sisteminin temel amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri geliştirmekle mümkün olabilir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında ise Fen ve Teknoloji dersi gelir (Kaptan, 1999).

Fen ve Teknoloji dersinin öğrencilerin bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri geliştirmesi, hayatımızın her alanında etkilerinin belirgin bir şekilde görüldüğü bilgi çağında özel bir öneme sahiptir. Günümüzde, her meslekte bilimsel ve teknolojik alanda etkin bir şekilde problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Bu nedenle öğrencilere temel fen kavramları, bilimsel süreç becerileri, fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışlar, bilimsel tutum ve değerler kazandırılmalıdır. Fen ve Teknoloji dersi öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri

kazandırarak onların gelecekte etkin bir şekilde iş gören, düşünebilen, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlayacak bir penceredir (MEB, 2005).

Fen eğitimi, araştıran, deneyen, tartışan, bilgisini arttıran ve bilimsel süreç becerilerini geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde oldukça önemli bir işleve sahiptir (Şenyüz, 2008). Fen ve Teknoloji eğitiminin amacı sadece fen ile ilgili bazı kavram, olgu, kanun ve teorilerin öğretimi olmamalı, aynı zamanda bilgi edinme, bilgiyi yorumlama ve bilimsel yolla problem çözme becerilerinin kazandırılması da olmalıdır (Aydınlı, 2007). Alvin Toffler “Geleceğin cahili okumayan kişi olmayacaktır. Nasıl öğreneceğini bilmeyen kişi olacaktır.” demiştir. Bu cümleden de anlaşılacağı gibi öğrenci fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye kendisi ulaşacak, problem çözme yollarını öğrenecektir ve karşılaşılabileceği sorunlarla baş edebilmek için çeşitli çözüm yolları geliştirebilecektir (Hazır, 2006).

Bilimsel düşünebilen bireyler günlük hayatlarındaki olayları sorgulayan ve araştıran, eleştirel düşünebilen, karşılaştıkları problemleri bilimsel yollardan çözebilen, karar verme becerileri gelişmiş bireylerdir (NRC, 1996; Ergin vd, 2005). Bu becerileri kazandırabilmek için öncelikle, ilköğretim düzeyinden başlayarak çocuklara birer bilim insanı gibi düşünebilme öğretmelidir. Onlara yaparak yaşayarak öğrenme gibi kalıcı öğrenmeyi sağlayan, öğrenme ortamları hazırlamalıdır. En önemlisi; onlara bilim insanlarının doğayı incelemede kullandıkları beceri ve düşünme süreçleri, diğer bir ifadeyle bilimsel süreç becerileri kazandırmalıdır (Karahana, 2006).

Bilimsel süreç becerileri etrafımızdaki dünya hakkında bilgi üretmenin ve düzenlemenin en önemli aracı olarak tanımlanabilir (Ayas, Çepni, ve Akdeniz, 1993). Bu beceriler, bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturur. Bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarının değil aksine her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir (Harlen, 1999).

Bilimsel süreç becerilerini kazandırmada amaç, her öğrencinin bilimi anlamasını kolaylaştırmak, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını desteklemektir (Bağcı Kılıç, 2003). Bu beceriler kazanılırken aynı zamanda öğrenme kolaylaşır, araştırma yol ve yöntemleri öğrenilir ve öğrenciler aktif hale gelirler. Öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığı için öğrenmenin kalıcılığı da artmış olur (Ash ve Bell, 2010).

Bilimsel süreç becerileri, kişinin etrafındaki dünya hakkında bilgiler üretmesi ve düzenlemesi için belki de en önemli araçlardan biridir (Ostlund, 1998). Bu becerilerin kazandırılması öğrencilerin karşılaştıkları problemleri daha geniş bir vizyonla analiz edebilmelerine, sorunları kendi dünyalarının içinde yorumlayıp sonuca gitmelerine katkı sağlamaktadır (Aksoy, 2005).

İyi fen eğitimi almış bireyler üretken, aktif, belli becerileri kazanmış, problem çözebilen ve ayakları üzerinde durabilen bireylerdir. İyi ve doğru fen eğitimi, aynı zamanda üretici insan gücünün yetiştirilmesine getirdiği olumlu katkılarla ülkenin kalkınmasına yardımcı olur. Bu nedenle fen derslerinin eğitim kurumlarımızda, öğrencilere etkili ve verimli olarak öğretilmesi kadar; bilgi edinme yollarının, bunun için de bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması son derece önemlidir (Şenyüz, 2008).

1.2. Problem Cümlesi

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi bilimsel süreç becerileri ile derse yönelik tutum, akademik başarı ve öğrencilerin demografik özellikleri arasındaki ilişki nasıldır?

1.3. Alt Problemler

1. İlköğretim 8.sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri (bilimsel süreç becerileri testine göre) hangi düzeydedir?
2. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öğrenim gördükleri okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevreye göre farklılaşmakta mıdır?
4. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri babalarının eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

6. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri annelerinin sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

7. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri babalarının sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

8. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ailelerinin gelir düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

9. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?

10. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek, bu becerileri cinsiyet, okulun bulunduğu sosyo ekonomik çevre, anne ve baba eğitim düzeyi, anne ve baba meslek durumu ve aile gelir düzeyi değişkenlerine göre incelemek ve öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

2005 yılından beri uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmeleri yani bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmelerini ve bu problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını; yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlamalarını; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirmelerini; bilimsel tutum ve değerlere sahip olmalarını amaçlamıştır (MEB, 2006). Ancak gerek yurtiçi (SBS), gerekse yurtdışı (TIMMS, PISA) değerlendirme çalışmalarında, fen ve matematik alanlarında öğrencilerin hedeflenenden oldukça uzak sonuçlar aldıkları görülmektedir.

İlki 1995 yılında yapılan uluslararası bir çalışma olan TIMMS (Third International Mathematics and Science Study/ TIMMS) ilköğretimdeki öğrencilerin uluslararası düzeyde

matematik ve fen başarılarını belirlemeyi amaçlamıştır (Olkun ve Aydoğdu, 2003). 1999 yılında bu sınava ilk kez katılan Türkiye, 38 ülke içerisinde Fen Bilgisi testinden aldığı puanla 33. sırada yer almıştır. TIMMS sonuçlarına göre uluslararası ortalamanın 488 olduğunu ve Türkiye'nin bu sınavdan ortalama 433 puan aldığı böylece pek çok ülkenin gerisinde kaldığı saptanmıştır (Gonzalez ve Miles, 2001). 2007 yılında ikinci defa katıldığımız TIMMS çalışmasına Türkiye Fen Bilgisi testinden 454 puan alarak 48 ülke arasında 31. sırada yer almıştır. TIMMS sonuçlarına göre uluslararası ortalamanın 467 olduğu ve Türkiye'nin bu sınavdan ortalama 454 puan alarak ortalama puanını arttırdığı görülmüştür (Martin, Mullis ve Foy, 2008).

Uluslararası bir diğer çalışma olan PISA (Program for International Student Assessment), OECD'nin üç yıllık aralarla düzenlemekte olduğu ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir araştırmadır (MEB, 2005). Türkiye, bu Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesine 2003 yılında katılmıştır. Fen Okuryazarlığı alanında Türkiye, 2003 uygulamasında 434 puanla projeye katılan 43 ülke içinde 36. sırada yer almış, 2006 yılında 424 puanla projeye katılan 57 ülke içinde 44. sırada yer almış, 2009 yılında ise 454 puanla projeye katılan 65 ülke içinde 42. sırada, 33 OECD ülkesi içerisinde ise 31. sırada yer almıştır. Ülkemiz, bu alanda bir önceki uygulamaya göre 30 puanlık bir artış göstermiştir. Ancak bu sınırlı iyileşme Türkiye'nin puan düzeyini bir bütün olarak yükselterek daha ileri bir seviyeye yükseltmek noktasında başarılı olamamıştır (Arslanhan ve Özenç, 2010).

Gerek ulusal düzeyde gerekse uluslararası düzeyde yapılan tüm çalışmaların sonuçları incelendiğinde Fen Bilimleri okuryazarlığı alanında ciddi sorunlarımız olduğu görülmektedir (Şahbaz, 2010). Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulayan bu veriler bilimsel düşünmenin temellerinin atıldığı ilköğretim yıllarında hayat bilgisi ve fen ve teknoloji derslerindeki öğretimin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Hazır, 2006).

Bilim ve teknolojiyi ellerinde bulunduran güçler dünyayı da yöneten güçler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ülkelerin eğitim programları incelendiğinde öğrenciye sadece bilgi yüklemek yerine bilgiyi elde etme yollarını öğretmeyi, problem çözme yollarının geliştirilebileceği bir öğretimin hedeflendiği görülmektedir (Hazır, 2006). Bu nedenle öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırılmadıkça; öğrencilerin, bilgiye ulaşmada, günlük hayatlarındaki olayları sorgulama ve araştırmada, eleştirel düşünebilmede,

karşılaştıkları problemleri bilimsel yollarla çözebilmede, karar verme becerilerini geliştirebilmede güçlük çekecekleri aşıkardır. Bu nedenle 2005 yılından beri uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının temel amaçlarından biri olan öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının ne derece etkili olduğu tespit edilmelidir. Bu çalışma, 8. sınıf öğrencilerin programda yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerini belirlemeye yönelik yapılmıştır.

1.6. Sayıtlar

1. Öğrencilerin veri toplama araçlarına içten ve yansız olarak yanıt verdikleri varsayılacaktır.

1.7. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı Denizli ili merkez ilçedeki örnekleme giren öğrencilerle sınırlıdır.

2. Araştırma, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanabilme düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan veri toplama aracındaki sorularla sınırlıdır.

3. Araştırma, akademik başarıya etki eden diğer faktörlerin sonuç üzerindeki olası etkilerinin dikkate alınmaması ile sınırlıdır.

4. Öğrencilerin akademik başarılarının tespiti için alınan notlar 2010-2011 güz dönemi sonunda alınan karne notlarıyla sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Fen ve Teknoloji: Bütün canlı ve cansız varlıklar ile bunların yapı, işlev ve yaşamsal etkinlikleri (Topsakal, 1999).

Fen Eğitimi: Öğrencilerde doğayı ve doğal olayları anlama becerilerini geliştirme sürecidir.

Bilimsel Süreç Becerisi: Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmalarını ve bilgilerini yapılandırmalarını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma

duygularını geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir.

Fen Okur-Yazarlığı: Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2006).

Fene Yönelik Tutum: Öğrencilerin fen dersinde performanslarını etkileyen eğilimleri ve özel tercihleridir. (Özdemir, 2009).

Başarı: Bir kimsenin belirli bir zamanda, belirli bir ölçütler takımına, belirli bir derecede uygun edimde bulunabilmesi (Ertürk, 1982).

BÖLÜM 2

KURAMSAL AÇIKLAMALAR

2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?

Fen eğitimi düzenlenirken, öğrencilere yalnızca fen ile ilgili bilgilerin kazandırılması değil, fende bilgi edinme yöntemlerinin de kazandırılması önemlidir. Böylece fen eğitimi ve öğretimi öğrencilerin aktif olarak katıldıkları bir süreç olmalıdır. Öğrenciler cisimleri ve olayları betimlemeli, soru sormalı, bilgiyi elde etmeli, doğal bir olaya ya da probleme olası açıklamalar getirmeli, bu olası açıklamaları farklı yollarla sınamalı ve fikirlerini diğerleriyle paylaşmalıdır. Öğrencilerin fen konularını öğrenmek, doğa olaylarını doğru bir şekilde açıklamak ve betimlemek için ihtiyaç duydukları bu yöntem ve yetenekler, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan zihin becerileridir (Ateş ve Bahar, 2002).

Bilimsel süreç becerileri çok sayıda araştırmacı tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

En genel anlamda bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

Bilimsel süreç becerileri Padilla (1990) tarafından bilim adamlarının yansıması ve birçok bilim dalına uygun ve başka durumlara açıkça dönüştürülebilir bir dizi yetenek olarak tanımlanmıştır. Yaşadığımız dünya hakkında bilgi toplama, düzenleme ve üretmede bilimsel süreç becerileri en önemli araç olarak kullanılmalıdır (Akt: Monhardt ve Monhardt, 2006).

Pekmez (2000), bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme metotlarını öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve pratik çalışmaları anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır.

Taşar, Temiz ve Tan (2002)'a göre bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran temel becerilerdir.

Rillera (1998), bireyin herhangi bir yeteneğini bilimsel aktivite için kullanmasını bilimsel süreç becerisi olarak kabul eder. SAPA (Science – A Process Approach)’da ise “bilim adamlarının davranışlarını içeren birçok alanda uygulanabilen, öğretilbilir, kullanılabilir yetenekler” olarak tanımlanmaktadır (Padilla, Okey ve Garrard 1984).

Dökme ve Ozansoy’a (2004) göre bilimsel süreç becerileri, bilimsel fen ile uğraşanların sahip olmaları gereken: duyu organlarıyla gözlem yapma, gözlemlerine dayalı araştırma yapma, nicel tanımlamalar için ölçme yapma, çıkarım yapma, tahmin yapma, yeni bilgilere ulaştıkça çıkarımları değiştirme gibi becerilere sahip olmaktır.

Burns ve arkadaşlarına (1985) göre, bilimsel süreç becerileri bilimdeki akılcı ve mantıksal düşünmeyi temsil ederler. Bilimsel süreç becerilerindeki yeterlik, öğrencilerin problemlere çözüm üretebilmeleri için bilgilerini harekete geçirmelerini sağlar.

Lind’e (1998) göre, bilimsel süreç becerileri bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir. Bu önemli beceriler öğrencilere kazandırılarak, onların kendi dünyalarını anlamaları ve öğrenmeleri sağlanabilir. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Akt: Kanlı, 2007).

Abruscato’ya (2004) göre, bilim adamlarının yaptıkları buluşlar, onların bilimsel süreç becerileri olarak bilinen, çok farklı, fakat çok önemli bir grup beceriyi kullanmadaki yeteneğinden gelir.

Bilimsel süreç; bilgi toplama, değişik yollarla bu bilgileri organize etme, açıklama ve problem çözme için gerekli zihinsel ve fiziksel becerileri içerir. Çocukların bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmalar için, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Tatar, 2006).

Karahan (2006)’a göre, bilimsel süreç becerileri değişik alanlara ve konulara transfer edilebilir özelliktedir. Süreçleri kullanmasını iyi bilen bir öğrenci, öğreneceği bütün bilgiler için bu yolu kullanabilmelidir. Çünkü süreç becerilerini oluşturan davranışlar seti, bilim adamlarının davranışlarının birer yansımasıdır. Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin, bilgi anlayıp yeni bilgiler kazanmalarında, kazandıkları bilgiyi kullanmalarında, problem çözmelerinde, aktif öğrenmelerinde ve öğrendiklerini yaşama uyarlamalarında kullandıkları becerilerdir.

Carin ve Bass'a (2001) göre, bilim adamları evrenimizin harikulade gizemlerini keşfetmek ve açıklayabilmek için çeşitli yöntemler kullanırlar. İlköğretim ve ortaöğretim fen eğitiminde bu yöntemler bilimsel süreçler olarak bilinir. Bilimsel süreçler aslında düşünmenin temel bileşenlerini oluştururlar ve fende olduğu kadar diğer alanlarda da problem çözmede kullanılırlar. Bilimsel süreçler, bilgi toplamada, toplanan verileri çeşitli yöntemlerle düzenlemede, sıra dışı durumları açıklamada ve problem çözmede kullanılan zihinsel ve bedensel becerilerdir.

Ostlund'a (1992) göre, bilimsel süreç becerileri, insanoğlunun öğrenmesinde temel teşkil eder ve insanoğlunu hayvanlardan ayırır. Bilim adamları bilimsel kavramları tanımlarken veya taksonomiler geliştirirken her zaman bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Biz de konuşurken, dinlerken, okurken, yazarken veya çevremizden duyu organlarımızla edindiğimiz verileri zihnimize yapılandırırken, düşünürken bu becerileri kullanırız. Dünyamızı anlamak için yaptığımız her teşebbüs bizi bu süreç becerilerini kullanmada tecrübelendirir. Bu beceriler, dünyamız hakkında bilgiler üretmede ve düzenlemede kullanacağımız en güçlü araçlardır.

Carrin'e (1993) göre; doğanın işleyişini anlamak ve yaşanan ortamlar hazırlamak için çocukların erken yaşlarda bilimsel süreç becerilerini kazanmaları, bilim adamları gibi davranmaları çok önemlidir. Öğrencilere Fen ve Teknolojideki veya herhangi bir bilim dalındaki bilgilerin tümünü öğretmek mümkün değildir. Bu nedenle, öğrencilere bilginin yanı sıra bilginin elde ediliş yöntemlerinin kazandırılması gerekmektedir. (Akt: Özdemir, 2004).

Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin mantıklı düşünmelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur (Germann, 1994). Bilgiye ulaşmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılır. Bu önemli beceriler öğrencilere kazandırılarak onların kendi dünyalarını anlamaları ve öğrenmeleri sağlanabilir. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Lind, 1998).

Literatür incelendiğinde bilimsel süreç becerileri araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmalar aşağıda detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Sınıflamalar

Ülkemizde, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nca geliştirilen İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda yer alan bilimsel süreç becerileri şu şekilde alt boyutlara ayrılmıştır:

Planlama ve Başlama:

1. Gözlem
2. Karşılaştırma-sınıflama
3. Çıkarım Yapma
4. Tahmin
5. Kestirme
6. Değişkenleri belirleme

Yapma:

7. Deney tasarlama
8. Deney malzemelerini ve araç-gereçleri tanıma ve kullanma
9. İşe vuruk tanım yapma
10. Ölçme
11. Verileri Kaydetme

Analiz ve Sonuç Çıkarma:

12. Veri işleme ve model oluşturma
13. Yorumlama ve sonuç çıkarma
14. Sunma

Temiz (2001), bilimsel süreç becerilerini gözlem, verileri yorumlama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, model oluşturma, tahmin, sınıflama, deney yapma, değişkenleri belirleme ve değiştirme, hipotez kurma, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma şeklide sınıflandırmıştır. Yine Temiz vd. (2003), bilimsel süreç becerilerini “temel süreçler” ve “deneysel süreçler” olarak iki kategoriye ayırmıştır. Buna göre:

Temel Süreçler

- Gözleme
- Sınıflama
- Ölçme, sayı ve sembolleri kullanma

- Uzay-zaman ilişkilerini kullanma
- Betimleme
- Bilinen bilgilerden yola çıkarak görünmeyen durumlar için kestirimde bulunma
- Gelecekteki olası durumlar için kestirimde bulunma

Deneysel Süreçler

- Hipotez kurma ve yoklama
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- Yaparak tanımlama
- Model oluşturma
- Deney düzenleme ve yapma
- Neden sonuç ilişkilerini kavrama

Bağcı Kılıç (2002) ise bilimsel süreç becerilerini “temel beceriler” ve birleştirilmiş beceriler” olarak iki kategoriye ayırmıştır.

Temel Beceriler

- Gözlem yapma
- Sınıflama yapma
- Bilimsel iletişim kurma
- Ölçüm yapma
- Tahmin etme
- Çıkarım yapma

Birleştirilmiş Beceriler

- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- Hipotez oluşturma ve sınaama
- Verileri yorumlama
- İşe vuruk tanım yapma
- Deney yapma ve
- Model oluşturma

Çepni ve diğerleri (1996) bilimsel süreç becerilerini; “Temel Süreçler”, “Nedensel Süreçler” ve “Deneysel Süreçler” olarak üç bölüme ayırmışlardır. Buna göre:

Temel Süreçler:

1. Gözlem Yapma,
2. Ölçme,

3. Sınıflama,
4. Verileri kaydetme,
5. Sayı ve uzay ilişkileri kurma.

Nedensel Süreçler:

6. Önceden kestirme,
7. Değişkenleri belirleme,
8. Verileri yorumlama,
9. Sonuç çıkarma,

Deneysel Süreçler:

10. Hipotez kurma,
11. Verileri kullanma ve model oluşturma,
12. Deney yapma,
13. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme,
14. Karar vermedir.

Soylu (2004), bilimsel süreç becerilerini 12 kategoriye ayırmıştır. Bunlar:

- Sınıflama
- Model yapma
- Hipotezi formüle etme
- Değişkenleri belirleme
- Değişkenin türünü belirleme
- Kullanılacak araç-gereçleri belirleme
- Tahmin yapma
- Gözlem yapma
- Veri analizi
- Sonuç çıkarma
- Sonucu test etme
- Genelleme yapma

Arslan (1998) bilimsel süreç becerilerini gözlem yapabilme, açıklama yapabilme, tahmin edebilme, soru sorabilme, araştırma yapabilme, iletişim kurabilme, planlayarak üretebilme, yeni fikirlere açıklık, öğrenmeye meraklı oluş, gerçekliklere oryante olabilme, kanıtlara saygı duyuş, kanıtların ışığında düşüncelerini değiştirmeye istekli oluş, eleştirel

düşünebilme, öğrenme sürecinde risk alabilme, görüşlerini savunabilme, başkalarının görüşlerini sorgulayabilme olmak üzere 16 kategoriye ayırmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili sınıflamalar incelendiğinde bu becerilerin “temel” ve bütünleşik” bilimsel süreç becerileri olarak iki aşamada ele alındığı görülmektedir. Genel olarak, temel bilimsel süreç becerileri, gözlem yapma, ölçme, sınıflama yapma, iletişim kurma, sonuç çıkarma ve tahmin yapmayı kapsar. Pek çok araştırmacı bu “temel” bilimsel süreç becerilerinin, değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, operasyonel tanımlama, hipotezler oluşturma ve deney yapma gibi “bütünleştirilmiş” süreç becerilerinin kazanımı için bir temel oluşturduğuna inanmaktadır (Harlen, 1999; Padilla vd., 1984). Bu beceriler hakkında kısaca bilgiler vermek faydalı olacaktır.

2.3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturan becerilerdir. Çepni’ye göre (2005) zihin gelişiminde önemli bir yere sahip olan bu beceriler, daha üst seviyedeki yeterliklerin geliştirilmesine zemin oluştururlar. Temel süreç becerileri her öğrenciye mutlaka kazandırılmalıdır. Bu beceriler yalnızca derslerde bilgilerin kolay öğrenilebilmesi için değil, günlük yaşantı için de gereklidir (Padilla, 1990).

Temel Bilimsel Süreç Becerileri Şunlardır:

2.3.1. Gözlem Yapma

Öğrenme ve bilimsel araştırma sürecinin en temel ögesi olan gözlem yapma, uygun duyu organları veya araçların kullanılarak obje ya da olaylar hakkında doğrudan bilgi elde etmek amacıyla gerçekleştirilen bir işlemdir (Demir, 2007).

Ostlund (1992) gözlemi, bir ya da daha fazla beş duyu organımız ile araç kullanarak bilgi toplama eylemi olarak tanımlamıştır. Gözlem duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle objelerin veya olayların incelenmesi ve bu verilerin yorumlanmasını gerektiren zihinsel bir süreçtir (Oluk vd., 2006).

Gözlem yapma fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeyde olanı olup daha üst düzeydeki becerilerin geliştirilmesine temel teşkil eder. Bunun için bilim gözlemlerle başlar ve gözlem ömür boyu devam eder (Özdemir, 2009). Gözlem yapma bilimsel araştırma

sürecini ve bilimsel araştırmanın sonuçlarını belirler. Doğru bir gözlem yapmadan bilimsel araştırma yapmak mümkün değildir. Rutherford ve Ahlgren (1990)'a göre; bilimsel teorilerin geçerli olması gözlemlerle açıklanmasına bağlıdır (Akt: Carin ve Bass, 2001).

Gün içinde sürekli olayları, nesnelere gözlemler ve gözlemlerimizden öğreniriz. Ancak burada bahsedilen gözlem sistematik ve amaçlı bir gözlemdir. Birey merak edilen ve açığa çıkarılmamış bir olay veya nesnenin ortaya çıkarılması amacı ile gözlem yapar. Gözlem bilimsel araştırma sürecinin başlangıç noktalarındandır. Gözlemlerimizden yola çıkarak problemleri belirleriz, yine problemlerin çözümü için daha sistematik olarak gözlemlerden yararlanmaya devam ederiz (Keskinkılıç, 2010).

Gözlem yapma nitel ve nicel olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir. Nitel gözlem; herhangi bir doğa olayının bir araç yardımı olmaksızın doğrudan duyu organları yardımıyla gözlenmesidir. Fasulyenin çimlenmesinin ve büyümesinin gözlemlenmesi örnek verilebilir. Nicel gözlem; bir yapıyla ya da konuyla ilgili olarak sayısal değerlerin ölçü aleti kullanarak ortaya çıkarılmasıdır. Fasulyenin boyunun belirli aralıklarla ölçülerek büyümesinin gözlemlenmesi örnek verilebilir. Nicel gözlemlerde ölçü aracı kullanılıp sonuçlar sayısal olarak ölçüldükleri için kişiden kişiye göre değişmez, kesin sonuç verir. Bundan dolayı bilim adamı yapacağı çalışmalarda nicel gözlemlere daha fazla yer vermelidir (Erbaş vd. 2005).

Fen bilimlerinin temeli gözlemdir. Sonuçta bilimsel araştırmaların yöntemini ve sonuçlarını açıklarken gözlem kullanılır. Gözlem yapmadan tam bir şekilde bilimsel araştırma yapmak imkansızdır. Gözlem yaparken bütün duyu organlarımızı kullanmayı öğreniriz. (Martin, 1997).

Harlen'e (1998) göre gözlem becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptayabilir.
- Gözlem için gerekli uygun araç-gereci seçip bunları beceriyle kullanabilir.
- Gözlem sonuçlarını değerlendirip, bunlardan elde edilen soruna ilişkin olanlarını seçip ayırabilir.
- Bir dizi gözlem sonucu elde edilen bulgulardan ilişkileri ve aradıklarını bulabilir (Akt: Tan ve Temiz, 2003).

Öğrencilerin gözlem yaparak bilgi kazanmaları için öğretmen, öğrenme ortamını en uygun biçimde düzenlemelidir. Gözlemin faydaları:

- Gözlem çocukları meraklı olmaya sevk eder.
- Benzerliklerin ve farklılıkların gözlemlenmesi, sınıflama becerisi ve değişkenleri tanımlama ve değiştirme becerilerinin gelişmesi için gereklidir.
- Olaylardaki ardılıkların gözlemlenmesi kavramların geliştirilmesine yardım eder.
- Bilgilerin geliştirilmesini sağlar.
- Araştırma dürtüsünü harekete geçirir (Tan ve Temiz, 2003).

İlköğretim çocuklarının gözlem yapma becerisinin geliştirilmesi gereklidir. Öğretmenler öğrencilerinin gözlem becerilerini geliştirmek için;

1. Öğrencilerine mümkün olduğunca fazla gözlem yapma fırsatı vermelidir.
2. Gözlem yapmalarına fırsat tanıyacak gösteriler sunarak onlara uygun sınıf ortamı hazırlamalıdır.
3. Gözlemleri için öğrencilere zaman tanınmalıdır.
4. Gözlemlerini tartışacakları durumlar yaratmalıdır.
5. Gözlemlerinde detayları görmeleri için öğrencilerini güdülemelidir (Harlen, 1998).

2.3.2 Sınıflandırma Yapma

Sınıflama, objeleri, olayları veya bunları içeren bilgileri bazı metot ve sistemler kullanarak benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmaktır (Arthur, 1993). Çepni (2005)'ye göre sınıflama, olay veya varlıkların belirlenen özelliklerine göre gruplandırma işlemidir. Sınıflama becerisinde öğrencilerin önceki bilgileri önemlidir. Önceki bilgiler kullanılarak yeni öğrenilen kavramlarla arada bağ kurulur. Bu beceri kullanılarak karmaşık bir sistem düzenli hale getirilir (Tatar, 2006).

Sınıflandırma bazı temel elemanların, ortak özelliklerine göre bir gruba dahil edilmesiyle oluşturulur. Yeni bir nesneyle, bir durumla karşılaşıldığında önceden oluşturulan gruba bu yeni nesne veya durum eklenebilir. Sınıflandırma bilimsel kavramı geliştirir, çünkü öğrencilere önceden öğrendikleri bilgiler ile yeni olan bilgilerini karşılaştırma olanağı verir (Fredericks & Cheesebrough, 1998).

Sınıflama, bilimsel çalışmalar boyunca kullanılan bir beceridir ve gerçekleri kavramak, kavramları genelleştirmek için temel becerilerdir (Karamustafaoğlu, Yaman,

2006). Kavram geliştirme sürecinde sınıflama becerisinin önemi büyüktür. Çünkü kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda guruplara verdiğimiz addır. Deneylerimiz sonucunda varlıkları ortak özelliklerine göre gruplamasaydık, kendimizi birbiriyle ayırt edilmemiş ve birbirleriyle ilişkileri kurulmamış binlerce izlenim karşısında bulurduk. Bu bir kaos olur, sistemli bir edinim ve bilgi olmazdı (Temiz, 2001).

Sınıflama, gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesidir. Öğrencilerin bu beceriyi geliştirebilmeleri için bol miktarda sınıflama etkinlikleri yapması gerekmektedir. Öğrencilerin topladıkları verileri sıralamaları, aralarındaki ilişkilere göre düzenlemeleri istenmelidir. İlk sınıflardaki öğrencilere çalışma yaprakları düzenlenerek, verilerin girileceği tablolar dağıtılarak bu beceri desteklenebilir. Gözlemlerini sınıflandırdıkça, gözlemlerinden bilgi üretmeleri daha sağlıklı yapılabilir. (Bağcı Kılıç, 2003).

Sınıflandırma yeteneği gelişmiş öğrenci;

- Sınıflandırılan nesnelerin önemli özelliklerini tanıyabilme,
- Sınıflamayı belirli gruplarla yapabilme,
- Sınıflandırma yaparken birden çok yol kullanabilme,
- Alt gruplar oluşturabilme,
- Kendi sınıflandırma kriterlerini oluşturabilme,
- Karmaşık sınıflandırma sistemleri geliştirebilme,
- Nesneleri benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırabilme,
- Nesneleri sınıflandırmaya yarayabilecek yararlı özellikleri tanıyabilme yeteneklerine sahip olmalıdır (Martin, 1997).

2.3.3. Ölçüm Yapma

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 (Çepni vd., 1996). Ölçme önceden belli bir değerlendirmeye göre sıralanmış nesne ya da olaylara numaraların atanmasıdır (Ostlund, 1998).

Ölçme, gözlemlerin uygun ölçme ağıt ya da tekniklerinin kullanımıyla sayıya dökülmesi işlemidir. Bilinmeyen niceliklerin bilinenlerle kıyaslanması, karşılaştırılması olarak da tanımlanabilir. Ölçümler düzenli ve sistematik biçimde standart ölçüm birimleriyle belirlenerek, grafik, çizelge ya da tablolar halinde kaydedilmelidir (Soylu, 2004; Temiz, 2001; AAAS, 2002).

Ölçme bazen standart olmayan yollarla (adım, karış, vb.) yapılırken bazen de standart aletlerle yapılabilir. Ağırlık, kütle, uzunluk, sıcaklık gibi özellikler bilimsel aletlerle ölçülebilir. Öğrencinin bu beceriyi geliştirmesi için de etkinliklerde ölçme yapması gerekir. Fen deneylerindeki kütle ölçümleri, sıcaklık ölçümleri bu amaca hizmet eder (Bağcı Kılıç, 2003).

Ölçme bilgiyi öğrenmede önemli bir etkidir ve deneyim olmadan gelişemez. Öğrenme sürecinde, öğrenciler, ölçüm yaparken, ölçümleri dikkatli bir şekilde yapmaları ve var olan ölçümlerle ya da arkadaşlarının ölçümleriyle kendi ölçümlerini kıyaslamaları ve farklılık varsa nereden kaynaklandığını bulmak için ölçümlerini tekrarlamaları gerektiği vurgulanmalıdır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Ölçme becerisi fenin tüm alanlarında temeldir. Öğretimi ve öğrenilmesi kolay değildir. Ölçmenin öğrenilmesinde ana tema tekrarlamaktır. Eğer aktivitenin amacı ölçmeyi veya nicel kavramları öğretmekse, ölçme tekrar tekrar yapılmalı, öğrencilerin ölçme becerileri ve kendine güvenleri geliştirilmelidir (Howe ve Jones, 1998).

Ölçme hem deneysel bilimlerin hem de mühendislik gibi uygulamalı bilimlerin temel tekniklerinden biridir. Ölçme, bilgilerimize kesinlik kazandırır. Ölçme olmadan bilimlerde duyarlılığı artırma ve ilerleme olanaksızdır. İşte bu nedenle ölçme bilimsel süreç becerileri olarak anılmıştır. Öğrencilere çeşitli ölçme deneyimleri yaptırılır; böylece ölçmede gerekli el, zihin becerileri kazanmaları hedeflenir (Kaptan, 1999).

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Bir cismin herhangi bir özelliğini ölçme araçları kullanarak belirleyebilir.
- Bazı bilimsel ölçme araçları kullanabilir.
- Çeşitli birimleri birbirine çevirebilir (Temiz, 2001).

2.3.4. Tahmin Etme

Bir olayın sonucunu elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir (Bağcı Kılıç, 2002). Çepni'ye (2005) göre kestirme (tahmin), gelecekte yapılacak gözlem için bir ön yargıda bulunmaktır. Karaaslan'a (2001) göre ise; bir kişinin verilen bir durumdan sonra neler olabileceği ile ilgili yapabileceği en iyi şey tahmindir.

Tahminler doğru ya da yanlış çıkabilir; olay beklendiği gibi ya da beklenenden farklı sonuçlanabilir, fakat tahmin etmek öğrencilerde gelişmesi gereken bir beceridir (Bozyılmaz, 2005). Bu beceriyi geliştirmek için de öğrencilerden deney ya da küçük de olsa bir eylem yapacakları zaman sonucunda ne olacağı sorularak, tahmin etmeleri sağlanabilir. Örneğin, bir cismi suya atmadan önce batıp batmayacağını tahmini, bitkilerinin güneş almadığında ne olacağını tahmini gibi tahminler yapılabilir (Bağcı Kılıç, 2002).

Tahmin bireyin verilen durumla ilgili gelecekte olacak şeyler hakkında fikir ileri sürmesidir. İlköğretim fen öğretmenlerinin öğrencilerine 'eğer olursaneler olurdu?' sorusunu sormaları çok önemlidir. Bu soru gözlem ve meraktan köken alır. Gözlemler kişinin araştırmak istediği soruları oluşturmasına yardımcı olur. Bunların hepsi tahmin sürecini içerir (Martin, 1997).

Tahmin becerisinin gelişimi için herhangi bir ölçüm veya test etme sürecinden önce öğrencilerin sonuçla ilgili tahmin yürütmeleri ve bu tahminlerini sonucu görüldükten sonra test etmek üzere not etmeleri sağlanabilir. Bu yolla öğrenciler tahminlerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirler. Öğrenciler tahminlerini rastgele yapmamalıdır. Önceden edindikleri bilgiler ve geçmiş yaşantılarına dayanarak tahmin yürütmeleri sağlanmalıdır. Bu yolla hem daha doğru tahminlerde bulunurlar hem de önceden edinilmiş bilgileri kullanmanın önemini kavrayabilirler (Keskinkılıç, 2010).

Tahmin yürütme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Örnek oluşturma ve geliştirme,
- Basit tahminler yapma,
- Gelecekteki bir olay hakkında daha önceki deneyim ve gözlemlere dayalı olarak tahminde bulunma,

- Uygun durumlar için tahmin sürecini uygulama,
- Tahmin için geçerli nedenleri sözel olarak ifade etme,
- Tahminlerin geçerliliğini kontrol etmek için testler önerme, becerilerine sahip olur (Martin, 1997).

Bilimsel araştırma sürecinde sürekli tahminler yapılır. Bu tahminleri desteklemek ya da çürütmek için veri toplanır. Bunun için deney ve gözlem yapılır. Buradan da anlaşılıyor ki bilimsel süreç becerileri birbirinden bağımsız değildir. Bir becerinin gelişmesi diğer beceriye bağlıdır (Başdağ, 2006).

2.3.5. Çıkarım Yapma

Çıkarım bir gözlemin nedenleri konusunda yaptığımız tahminlerdir. Çıkarım yapma, verileri ve etkinlik sürecindeki tüm gözlemleri değerlendirerek genellemeye varma işi olarak tanımlanmaktadır (Erbaş vd., 2005). Çıkarım genelde tahminle karıştırılır. Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarım ise olayın nedenleri hakkındaki tahminlerdir. Çıkarımlar verilere dayanmak zorundadır. Gözlem yoluyla veri toplanır, bu verilere dayanarak gözlenen olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunulur (Bağcı Kılıç, 2003).

Genellikle aynı gözleme dayanarak pek çok farklı çıkarım yapılabilir. Daha fazla gözlem yaptıkça çıkarımlar da değişebilir. Gözlemler geçmiş deneyimlerle örtüştüğünde genellikle çıkarımlardan emin olunur. Yine daha fazla destekleyici kanıt toplandığında da çıkarımlardan daha fazla emin olunur. Öğrenciler çıkarımlar yapmaya çalıştıklarında, çıkarımlarından emin olmak için genellikle geçmişe gitme ve ek gözlemler yapma ihtiyacı duyarlar. Bazen ek gözlemler yapmak, çıkarımları sağlamlaştırırken bazen de ek bilgiler, önceki çıkarımların düzeltilmesine hatta onların reddedilmesine bile neden olabilir. Bilimde işlerin nasıl yürüdüğüyle ilgili çıkarımlar, yeni gözlemlere dayalı olarak sürekli yenilenir, düzeltilir ve hatta reddedilir (Başdağ, 2006).

Çıkarım yapmak için önceki bilgi ve deneyimlere ihtiyaç duyulur. Öğretmenler çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardım etmelidir. Öğrencilerin olgu veya olay hakkında yapılandırılmış bilgiyi oluşturması için günlük hayatla ilgili birçok analiz yapmaları gereklidir. Olgu veya olay hakkında günlük hayatla ilişkili örnekler çocuğun bilgiyi özümsemesine yardımcı olur (Tatar, 2006).

Çalışılan konudaki bilgi ve deneyimler arttıkça daha doğru çıkarımlar yapılabilir. Çıkarım en temel becerilerden biridir ve çıkarım yaptığımız sürece aslında yeni bilgiler üretilebilir. Ayrıca nedenler hakkında konuşurken öğrenciler yeni sorular oluşturabilirler. Böylece araştırdıkları konuda hep daha derine dalarak daha fazla bilgi ve deneyim edinebilirler (Bağcı Kılıç, 2006).

Çıkarım yapma becerisi gelişen bir öğrenci:

- Araştırılan olaylar ve nesnelere arasındaki ilişkiyi tanımlayabilme,
- Çıkarım yapmak için bütün uygun bilgiyi kullanabilme,
- Var olmayan bilgiden yararlanabilme,
- Çıkarım yapmayı uygun durumlara uyarlayabilme,
- Grafik, çizelge ve diğer deneysel verilerin yorumunu yapabilme becerilerine sahip olur (Martin, 1997).

2.3.6. Bilimsel İletişim Kurma

Bilimsel iletişim kurma yazılı ya da sözlü olarak, grafiklerle, gösteri, çizim ya da tablolarla bilgi ya da düşüncelerin diğerlerine ulaştırılması, sunulmasıdır (AAAS, 2002). İletişim kurma, gözlemler sonucu elde edilen verileri diğer insanların anlayabileceği çeşitli bilgi formlarına dönüştürmedir. Resimler, grafikler, şekiller, şemalar, diyagramlar bu bilgi formu örnekleri olarak sıralanabilir (Peters ve Gega, 2002).

Harlen (1998)'e göre iletişim; konuşma, yazma, çizme ya da düşüncelerin sadece diğer insanlar tarafından bilinmesine izin verme anlamına gelmeyen ama ne düşünüldüğünü ve ne anlaşıldığını ortaya çıkarmaya yardımcı olan şeylerin diğer bir yolla sunumudur. Tolman (1999)'a göre ise iletişim, konuşulan dil ya da grafik, harita ve diğer görsel ifadeler içeren yazılı sembollerin doğrultusunda bilgileri diğerlerine aktarmaktır. İletişim, sözlü olduğu kadar sözsüz, davranışlarla, el kol hareketleri, yazma, paylaşma, çizme, hikâyeler, sözlü sunumlar, rol yapma, şarkı söyleyeme gibi farklı yollarla sağlanabilir (Martin 1997).

Bilimsel iletişim, bilimsel bulguların paylaşılması, sorunlara ortak çözüm önerileri geliştirilmesi ve bilgi birikiminin sağlanması açısından önemlidir. Sınıfta yapılan bilimsel bir etkinlikte iletişim yoluyla bulgular karşılaştırılır ve açıklanması güç olan konulara açıklık getirilebilir. Bunun yanında, öğrencilerin kendi içlerinde bilimsel bir etkinlik esnasındaki

iletişimleri onların süreci daha iyi anlamalarını, bilimsel becerilerini geliştirmelerini ve problemin çözümünde ortak hareket edebilmelerini sağlayabilir (Keskinkılıç, 2010).

İletişim kurabilme de fen öğretiminin geliştirmeyi amaçladığı en temel becerilerden biridir. İletişim fikir ve düşüncelerin paylaşılmasıdır. Fen öğretiminde, sınıfta yapılan bilimi desteklemek için öğretmenler öğrencilerin iletişimini desteklemelidir (Bağcı Kılıç, 2006). Öğrencilerin yaptıkları etkinlikte gözledikleri olaylar hakkında fikir yürütmeleri ve bunları grup arkadaşlarıyla paylaşmaları, grup tartışmaları yapmaları desteklenerek ve grubun bulunduğu sonuçları sınıfa sunmaları sağlanarak geliştirilebilir. İletişim kurma, öğrenmede ve de öğrenilen konuların çeşitli şekilleri üzerinde düşünmede oldukça önemlidir. Toplanan verilerden grafik çizme, tablo oluşturma ve rapor yazma verilerin anlaşılmasını kolaylaştırması ve bilimsel iletişimi desteklediği için kullanılabilir. Öğrencilere bu iletişim alanlarında ne kadar çok fırsat verilirse, yeteneklerini o kadar iyi geliştirirler (Arslan, 1995; Bağcı Kılıç, 2003).

Erken yaşlarda çocuklar iletişim becerilerini kullanırken;

- Araştırmada elde ettikleri verilerin ana hatlarını açıklar.
- Bilgiyi farklı şekillerde ifade etmek için uygun modeller, grafikler ve çizimler kullanır.

İleri yaşlarda ise;

- Olayları açıklamak ve fikirleri seçmek için konuşur, dinler ve yazar.
- Araştırma sırasında gözlemlerini not alır.
- Bilgiyi farklı şekillerde açıklamak için sembol, tablo, grafik kullanır.
- Başkaları tarafından anlaşılabilmesi için uygun formlar seçerek iletişim kurar.
- Kitaplar, filmler, internet gibi ikinci kaynaklardan ilgili bilgileri seçer ve kullanır (Harlen, 1998).

Bu becerinin geliştirilmesinde öğretmen;

1. Dinleyicilerle bilgilerini paylaşma yolu olarak tartışmalar hazırlayabilir.
2. Bilgiyi sunmak için teknikler tanıtabilir, örnekler verebilir.
3. Kitaplar ve diğer bilgi kaynaklarından referans yapabilir.

4. Öğrencilerin kayıtlarını ve sunumlarını tartışmak için uygun ortam sağlayabilir (Harlen, 1998).

2.4. Birleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

İlköğretimin ilk kademelerinde öğrenciler temel becerileri geliştirmişlerse ikinci kademedeki bütünleyici becerilerin geliştirmeleri desteklenerek daha bilimsel araştırmalara doğru yönlendirilebilirler ve daha uzun araştırmalar yapabilirler. İkinci kademedeki öğrencilerin bilimsel araştırma yaparken geliştirebilecekleri bütünleyici bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılmasının sebebi temel becerilerin bir ya da bir kaçının üzerine kurulan beceriler olmasıdır (Bağcı Kılıç, 2002).

Martin (1997), öğrencilerin birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerini kazanmadan önce temel bilimsel süreç becerilerine ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Martin'e göre birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri temel bilimsel süreç becerilerinden daha derin düşünme ve çözümlenmeyi gerektirir. Bununla birlikte öğrenciler erken dönemde birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerini keşfedebilirler ancak buna rağmen yapamayacakları zorlukta görevler verilmemelidir.

Bu süreçler oldukça karmaşık ve çok yönlüdür. Aynı zamanda bu süreçler mutlaka yüksek düşünme seviyesi gerektirir. Bütünleyici bilimsel süreç becerileri öğrencilerin test edilebilir çalışmalarını ve hipotezlerle mantıksal sonuçlar çıkarmalarını içermektedir. Bu beceriler öğrenciler ve bilim adamları tarafından kullanılan kendine özgü zihinsel becerileridir. Bu beceriler değişik konu alanlarında kullanılabilir. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için bu becerilerin öğrenilmesi daha zordur. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla temel sürecin bileşiminden oluşur. Bu süreçler hiyerarşide önce gelen tüm süreçlerin üzerine kurulur. Bu süreçleri öğrenmek, sorulara yanıt bulurken ve kendi deneylerini tasarlarken öğrencilere güç verir. Ortaya çıkan soruların çoğu öğrencilerden gelmelidir. Bu süreçler, daha fazla soru sorulmasına ve daha fazla deney yapılmasına yol açar (Çepni ve ark., 1997; Turgut ve ark., 1997).

Bütünleyici bilimsel süreç becerileri şunlardır:

2.4.1. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Değişkenleri belirleme, yapılan deneyi etkileyebilecek tüm etkenlerin belirlenmesidir. Başka bir deyişle, değişik şartlarda değişimi veya sabit tutulması olayların gidişatını etkileyebilecek tüm etkenlerin belirlenmesidir (Arthur, 1993). Genelde olayları etkileyen birden çok değişken vardır. Bir olayı değiştiren değişkenleri belirleme ve test etme araştırma süreçleri için önemlidir (Çepni, 2005).

Değişken, nesne veya olayların değişebilir özellikleridir. Değişkenleri tanımlama ise araştırmayı etkileyebilecek bütün faktörlerin belirlenmesidir. Bilimsel araştırma sürecinde üç tip değişken önemlidir. Bunlar:

Bağımsız Değişken: Bağımlı değişken üzerinde etki etmesi beklenen ve araştırmacının isteğine göre değiştirilebilen değişken türüdür.

Bağımlı Değişken: Bağımsız değişken veya değişkenlerin etkilediği değişkendir.

Kontrol Değişkeni: Bağımlı değişken üzerine etki etmesi istenmeyen araştırma sürecinde değişimi engellenerek sabit tutulan değişkendir (Carin ve Bass, 2001).

Değişkenleri kontrol etmek ise, bir değişkeni (değiştirilen) değiştirmek ve diğer değişkende (cevap veren) buna bağlı değişimleri izlemektir. Yani bu amaçla doğrulayıcı bilgiyi toplamak ve ölçmektir. Aynı zamanda diğer birçok değişken de tanımlanmalı ve sabit tutulmalıdır (kontrol edilen). Bunun yapılmasının nedeni diğer değişkenlerin sonucu etkileyebilme olasılıklarıdır. Çocuklar, çoğunlukla “değişkenleri kontrol” fikri hakkında zorluk yaşarlar. Bu, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinde bulunduğu düzeyden kaynaklanmaktadır. Öğrenciler, 13-15 yaşına kadar bile iki ya da daha fazla değişkeni aynı anda değiştirmekte bir sakınca görmezler (Turgut vd, 1997). Bu yüzden değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasına ilkokuldan başlanması gerekir (Hughes ve Wade, 1993).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi yapılan deneyler hakkında öğrencilere deney öncesinde deneyi etkileyecek değişkenler ve bunları nasıl kontrol edecekleri ya da nasıl değiştirecekleri konusunda tartışma yapılarak geliştirilmesi öngörülmektedir. Bu becerinin geliştirilebilmesi için başka önemli fırsatlar deneylerin beklenen sonuçları vermediği zamanlardır. Bu durumla karşılaşan öğretmen panik olmamalı, hemen o deneyin neden beklendiği şekilde sonuçlanmadığı hakkında öğrencileri sorgulayarak deneyi etkileyen değişkenleri belirlemeleri ve sonuçlarını etkileyen değişkenleri kontrol edilip deneyi

tekrarlamalarını sağlayabilir. Böylece, beklenen sonucu vermeyen bir deney öğrenciler için bu beceriyi geliştirmeye yönelik bir fırsat olabilir (Bağcı-Kılıç, 2003).

Bu beceriyi kazanan öğrenci;

- Yapılan bir deneydeki değişkenleri belirleyebilme,
- Değişkenler üzerinde yorum yapabilme,
- Değişkenlerin deney üzerindeki etkisini kavrayabilme becerisine sahip olur (Öztürk, 2008).

2.4.2. Hipotez Kurma

Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış, bilimsel varsayımlara dayanan önermelerdir. Hipotezler, teori ve yasaları oluşturmak için kullanılırlar. Hipotez genellikle bir deney üzerine odaklanır. Aynı zamanda hipotez, deneyi yaparken kullanılacak yöntem hakkında da bir ipucu verir (Çepni vd., 1996).

Bir hipotez ortaya çıkmış veya çıkacak belirli davranışlar, olgular veya olaylar hakkında varsayım niteliğindeki açıklamalardır. Hipotez, araştırmacının araştırma problemindeki değişkenler arasında ne tür bir ilişki olduğuna dair beklentilerini ve yargılarını ifade eder (Altunışık vd., 2005).

Hipotez kurarken doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler geliştirilir (Arthur, 1993). Bilim insanlarına çalışmalarında dikkat edilecek verilerin ne olduğunu seçmede ve bunların yorumlanmasında kurdukları hipotezler rehberlik eder. Böylece değişkenler arasındaki ilişki hakkında tahminde bulunulur (Tatar, 2006).

Hipotez tahmine çok benzer fakat daha kontrollü ve formaldır. Deneyin sonucu hakkında var olan bilgilere dayanarak yapılan eğitimli tahminlerdir. Doğru olmak zorunda değildir. Hipotezi oluşturduktan sonra doğruluğunu sınamak gerekir. Bu da deney tasarlamakla mümkündür. Hipotezde yer alan iki değişken dışındaki bütün değişkenler mümkün olduğunca kontrol edilmelidir ki, gözlenecek ilişki sadece iki değişkenin etkileşimi hakkında bilgi versin (Bağcı Kılıç, 2003).

Harlen'e (1998) göre; çocukların bilimsel bilgilerin denenebilir ve daima çürütülebilir veya ileri delillerin ışığında değişebilir olduğunun farkında olmalarını istiyorsak onlara hipotez kurma becerisini kazandırmamız gerekir.

Hipotez kurma ve yoklama yeteneği gelişmiş öğrenci:

- Bir problem veya sorun hakkında hipotez oluşturabilme,
- Kendi problemlerinden kendi hipotezini oluşturma,
- Belirlediği bir durumun veya karşılaştığı bir problemin araştırılıp araştırılmayacağını kestirebilme,
- Herhangi bir soru, tahmin veya sonucu deneyle test etmeyi planlama becerilerine sahiptir (Martin, 1997).

Fen derslerinde öğretmenler, öğrencilerinin hipotez kurma becerilerini geliştirmek için,

1. Öğrencilerin araştırılacak konuya odaklanmaları için çeşitli açıklamalar yapmalıdır.
2. Öğrencilerin gözlemlerini açıklamaları için onlara sorular yöneltmelidir.
3. Muhtemel açıklamaları sınıfla paylaşmalı ve kanıtlara dayalı olarak öğrencilerin tartışmalarına imkan sağlamalıdır (Harlen, 1998).

2.4.3. Verileri Yorumlama

Verileri yorumlama, veriler üzerinde mantıklı düşünülerek sonuçlar çıkarılmasıdır (Temiz, 2001). Bu süreç; bir gözleme anlam vermektan grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişir. Verileri yorumlama, deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir (Arthur, 1993).

Yorumlama, bilgi parçacıklarının birbirleri ile olan ilişkilerini görmek ve yapıyı tanımak için bilgi parçacıklarını bir araya getirmeyi içerir. Yorum, toplanan birçok bilgi parçacığı arasındaki yapılaşmayı görmemizi sağlayan bir süreçtir. Verileri yorumlamak için ilk olarak farklı gözlem ve bilgi parçacıkları bir araya getirilir. Bulunanlar ile bulunması tahmin edilenler karşılaştırılır. Sonraki aşamalarda, farklı bilgi parçacıkları arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılır. Araştırmanın gözlem sonuçları veya diğer verileri arasındaki ilişki bulunur ve bu ilişkinin varlığı tekrar kontrol edilir. Sonucun genellenebilirliği ile ilgili olarak bilgi verilir (Harlen, 1998).

Gözlem ve deneyler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenle verilerin kaydedilmesi ve yorumlanması önemlidir. Verilerin yorumlanabilmesi yeni bilgilerin ortaya çıkmasını sağlar. Öğrenci veriler arasında ilişki kurar ve mantıklı sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu beceri gözlem sonucu elde edilen verilerin anlamlandırılması veya bir grafik, tablo ve şemada yer alan verilerin açıklaması şeklinde olabilir (Tan ve Temiz, 2003). Verilerin yorumlanmasından çıkan sonuçlara bağlı olarak, yeni deneyler ortaya çıkabilir. Bu süreçte, verileri gözden geçirip düzeltmek ya da bazı temel işlemleri tekrarlamak gerekli olabilir. Aynı zamanda bir deneyin tekrarlanmasını gerektirecek olan da bu yorumlardır (Turgut vd., 1997).

Verileri yorumlama becerisi gelişen bir öğrenci; (Hanna, 2003; Akt: Özdemir, 2004)

- Bilimsel araştırmanın sonucunda ortaya çıkanları kendi cümleleriyle düzenleyebilmeli ve ifade edebilmelidir.
- Yeni bilgilerden ve gözden geçirdiği verilerden sonuç çıkarma özelliklerine sahip olmalıdır.

2.4.4. İşe Vuruk (Operasyonel) Tanımlama Yapma

Çoğu bilimsel çalışma direkt olarak ölçemeyeceğimiz değişkenleri, araştırmayı içerir. Bu tip araştırmalarda istenen değişken, gözlenebilir şeylerden yola çıkılarak tanımlanır. Bu işe vuruk tanımdır (Martin, 1997).

İşe vuruk tanımlar olay ya da nesnelere gözlenebilir özelliklerine göre ve yaşanan deneyime göre yapılan tanımlardır. Ostlund'a (1992) göre işe vuruk tanımlama, bir obje veya olgu hakkındaki özel bilgiyi, deneyimlere dayalı olarak ifade etmektir. Öğrenciler, deneyden elde ettikleri yaşantılara dayanarak kendi tanımlarını oluştururlar. İşe vuruk tanımlar öğrencilerin araştırdıkları kavramlar hakkındaki deneyimlerinin ve gözlemlerinin sentezlenmesini sağladığı için önemlidir. Örneğin, oksijenin yanma olayındaki etkisini öğrenmek için yanan mumun üzerine kavanozun kapatıldıktan sonra mumun sönmesini gözlemleyen bir öğrenci bu deneyden elde ettiği deneyime dayanarak "Oksijen yanmayı sağlayan gazdır." tanımını yaparsa bu öğrenci oksijenin bu deneye özel tanımını yapıyor demektir. Oksijenin birçok farklı tanımı vardır fakat bu deneydeki tanımı yanmayı sağlayan gaz olmasıdır (Bağcı Kılıç, 2003).

Öğrencilerin çalıştıkları konu içerisindeki kavramları tanımlamaları birbirleri ile iletişim kurmalarında aynı kavramı aynı şekilde düşünmeleri açısından oldukça önemlidir. Öğrenciler çalışılan konudaki kavramların operasyonel tanımlamasını yapmalıdırlar. Operasyonel tanımlama çalışılan konu içerisindeki objelerin veya olayların gözlem ve diğer deneyimlerle kazanılan bilgilerle öğrenciler tarafından tanımlanmasıdır. Bu süreçte öğrenciler bu tanımları ezberlemek yerine kendi deneyim ve ifadeleriyle tanımlamaya çalışırlar (Abruscato, 2004).

Gabel'e (1993) göre, fende birçok terim işe vuruk tanımlanmıştır. Bir işe vuruk tanımlama; “ne yaptığınızı veya ne çalıştığınızı veya neyi ircaa ettiğinizi” ve “ne gözlemlediğinizi” ifade eder. Deneysel işlemler sırasında deneyle ilgili bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkelerinin işlevsel veya işe vuruk şekilde tanımlanabilmesi gerekir. (Türkmen, 2006).

Bilimde işe vuruk ve işe vuruk olmayan tanımlamaların her ikisi de kullanılır. Çünkü ikisi de farklı amaçlara hizmet eder. İşe vuruk olmayan tanımlamalar daha çok teoriye bağlı iken, işe vuruk tanımlamalar gözlemler yapılırken oluşturulur (Temiz, 2007).

2.4.5. Deney Yapma

Deney yapma değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir. Tolman'a (1999) göre tüm kullanabilen ve uygun bilimsel süreçleri kullanarak kontrol edilen değişkenleri araştırmaya deney yapma denir. Deney yapma şimdiye kadar öğrendiğimiz bütün becerileri birleştiren beceridir. Deney için gerekli birçok araç-gereci beceriyle kullanarak uygun bir deney düzeneği kurmayı, değişkenleri değiştirip kontrol ederek veriler elde etmeyi, bu verileri kaydedip değerlendirerek model oluşturmayı, verileri yorumlamayı, sonuca varmayı ve yapılanları rapor haline getirmeyi içerir (Tan ve Temiz, 2003).

Deney yapma sürecinde, araştırmacı gözlemlediği veya merak ettiği bir şey hakkında sorular sorar. Sorular bazen hipotez şeklinde de yazılabilir. Daha sonra değişkenler belirlenir ve hangi değişkenin değiştirilip, hangi değişken(ler)in kontrol edileceğine karar verilir. Bu aşamadan sonra deney planına ve ne tür veri toplanacağına karar verilir. Deney uygulanır, veriler toplanır, düzenlenir, sonuçlar oluşturulan soru veya hipotez aracılığıyla analiz edilir ve yorumlanır. Bu yoruma dayanarak baştaki hipotez değerlendirilir ya da soru cevaplanır (Bağcı Kılıç, 2003).

Deney, hipotezi kanıtlamak veya çürütmek için kanıt elde etmek amacıyla kullanılan güçlü bir araçtır. Deney yapma, sürekli bir değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir. Fikirler (hipotezler), neden-etki sonucuna ulaşmak için değişkenlerin deneysel olarak tanımlanması yoluyla kanıtlanır veya çürütülür. Bu süreçler, diğer tüm süreçlerle birleşir. Düşünce ve süreç seviyesinin gerekliliğinden ötürü sürecin ilk basamağında bile (bir hipotezi formüleştirme) iyi bir usavurma becerisi gereklidir. Deney yapma, mantıksal neden ve etki ilişkilerinin kullanılmasını zorunlu kılar (Turgut vd.,1997).

Öğrencilerin bütün bilimsel süreç becerilerini uygulamalarını gerektiren deney tasarlama ve yapma, araştırma sürecinin en geniş bölümünü oluşturur. Bir deney tasarlarken çocuk bilim insanı gibi çalışır. Deney tasarlama ve uygulama üst düzey düşünme becerisi gerektirir. Öğrencilerin araştırmalarının en geniş kısmını oluşturan deney planlama ve yapma Bloom taksonomisinin sentez aşamasında yer alır (Martin, 1997).

Deney gerçekleştirmenin esas amacı, bir hipotez kurup onun yardımıyla değişkenler arasında ilişkiler kurmaktır. Deney gerçekleştirmenin öğrenci açısından önemi arasında, deney düzeneğini kurup deneyin amacını istenen düzeyde anlayabilmektir (Çepni, 2005).

Deney yapma becerisi gelişen bir öğrenci:

- Gözlem yapma, tahmin yapma, değişkenleri tanıma elde ettiği verileri düzenleme, deneydeki değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, karar verme vb. bilimsel süreç becerilerini kullanabilme,
- Deney düzeneği kurup, deney yapabilme,
- Deneyin amacını ve önemini anlayabilme becerisine sahiptir (Öztürk, 2008).

2.4.6. Model Oluşturma

Model oluşturma, bir fikri, objeyi veya olayı açıklamak için veya ilişkileri göstermek için, fiziksel, sözel veya zihinsel bir temsil geliştirme becerisidir (Ostlund, 1992). Model oluşturma bir deney veya gözlem sonucu elde edilmiş verileri grafik, resim... gibi birçok duyu organına hitap edecek şekilde göstermeyi içerir (Arthur, 1993).

Modeller rahatlıkla göremediğimiz nesnelerin somut örnekleri olabilirler. Çok büyük nesnelerin küçültülmüş, çok küçük nesnelere büyültülmüş örnekleri olabilirler ya da

düşüncelerimizin anlaşılabilmesi için hazırlanan kavramsal modeller de olabilirler (Aydınlı, 2007).

Model oluşturma (modelleme), her birinin başarılması gereken bir çok aktivite içeren karmaşık bir süreçtir ve ancak basamak basamak kazanılacak bir beceridir. Bu süreç, bilgileri ya da verileri grafik, şekiller veya çoklu duyumsal sunumlar yoluyla göstermeyi içerir. Aynı olay için bile bir modelin oluşturulabildiği çeşitli yollar vardır (Justi Gilbert, 2002; Akt: Turgut vd., 1997).

Modeller, nesnelerin ya da gerçekte göremediğimiz olayların somut sunumudur. Modeller kalıcı etki bırakan somut ve görsel sunumları tanıtan, son derece güçlü aletlerdir. Modellerin neyi betimlediklerini tam olarak göstermeleri son derece önemlidir. Bilimde model oluşturmak, model uçak yapmak gibi bir şey değildir. Model uçak ve benzeri modeller, var olan ve gözlemlediğimiz nesnelerin küçük boyutlarını temsil ederler. Ancak bilimsel modellerde bir olgunun tanımlanması vardır. Bunlar aynı zamanda direkt olarak gözlemleyemediğimiz bilimsel olgulardır. Öğrencilerin model yapmalarını sağlamanın birincil yolu modellerin neler olduğunu öğrenmelerine ve zihinlerinde canlandırmalarına olanak vermektir (Martin, 1997).

Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeleri için mümkün olan modelleri kendilerinin oluşturmaları gerekir. Örneğin, Güneş Sistemi'ndeki uzaklıklar ve büyüklükleri ilköğretim öğrencilerinin algılaması zor olduğu için, bir modelde uzaklıklar, diğer bir modelde de büyüklükler aynı oranda küçültülerek Güneş sistemi modeli oluşturabilirler. Ayrıca, modeller öğrencilerin kavramları anlamaları ve ilişkilendirme düzeyleri hakkında öğretmene bilgi verir (Duran, 2008).

Bilimsel süreç becerilerini adlandırmanın ve tanımlamanın pek çok yolu vardır. Bunlardan yalnız birinin doğru olduğu düşünülmemelidir. Bu konuda pek çok yorum, sayı, sıra ve önem vardır. Sonuç olarak bilimsel süreç becerileri, kişilerin sorgulama ve araştırma sonuçlarını üretmelerine olanak veren fenin temelini oluşturmaktadır (Myers vd., 2004). Bu yüzden fen eğitimi, bilimsel süreçlerinin öğretimine dönüşmelidir.

2.5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi

Fen eğitiminin temel amaçlarından olan neden-sonuç ilişkisi kurabilen, kendi başına doğru karar alabilen, kişinin yaşantısındaki sorunlarla baş edebilmesi için bilimsel yollarla

sorun çözüme becerisi kazanabilen bireyler yetiştirebilmek için, bilginin yapılandırılma süreci, bir başka deyişle öğrenme, ‘bilgilenmeden’, ‘bilgi üretmeye’ ve ‘bilginin elde edilmiş yöntemlerinin’ kazandırılmasına doğru değiştirilmelidir (Driver ,1995). Bu da ancak, eğitim sürecinde öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ile mümkün olabilir. Çünkü öğrenme, insan yaşamının ilk evrelerinde gözlem ve deneme yaparak başlar (Ergin vd., 2005).

Çocuklar bilim adamları gibi bilimsel metotları kullanarak öğrenirler. Araştırma yapmaya erken yaşlarda başlarlar. Bu araştırmalar başlangıçta oldukça tecrübesizce yapılır. Birçok çocuğun doğal merakı onları araştırma yapmaya iter. Yani araştırma yapma çocukların doğasında vardır (Temiz, 2001). Bu nedenle yeni bir şey öğrenmede çocuğun davranışı ile bilim adamının davranışı birbirine çok benzemektedir. Bilim adamları da çalışmalarını esnasında gözlem yapar, sınıflama yapar, ölçümler yapar, sonuçlar çıkarmaya çalışır, hipotezler ileri sürer ve deneyler yaparlar. Bunun için “çocuk küçük bir bilim adamıdır.” denir. Bu küçük bilim adamı meraklı olma, araştırma yapma ve çevresine ilgi duyma özelliklerini doğuştan getirir. Bu özellikler çocuğun eğitimi sırasında, farkında olunmadan zayıflatılabilir, hatta yok edilebilir (Soylu, 2004). Bu nedenle çocuklarda var olan merak duygusu, yetişkinler tarafından sürekli desteklenmelidir. Zaten fen eğitiminin en temel amacı da; öğrencilerdeki bu merak duygusunun giderilmesi olmalıdır (Yılmaz, 2005). Bu nedenle bilgiyi ezberletme yerine bilimsel okur yazar ve bilim adamı özelliklerine sahip bireyler yetiştirme anlayışı ön plana çıkarılmalıdır. İşte bu yüzden bilimsel işlemler ve bilimsel süreç becerilerinin çocuk yaşlardan itibaren öğretilmesi zorunluluk halini almıştır. Bu nedenle gelişmiş batı toplumları bilimsel süreç becerilerini eğitim programlarının en önemli konularından biri konumuna getirmişlerdir (Akar, 2007).

Bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı bir öğrenme ortamı, öğrencilerin aktif katılımını gerektirir. Bu sayede, öğrenci bilgiyi kendisi yapılandığı ve birden çok duyu organını kullandığı için öğrenme kalıcı olur. Bireylerin kendi yaşantılarını etkileyen olayların, okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okuryazar olmalarına büyük katkı sağlayacağı bir gerçektir. Eğer okullarda bu ilişki kurulamazsa, teknolojinin egemen olduğu günümüzde bireyler daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar. Bu nedenle, bilimsel süreç becerileri, bilimsel okuryazarlık açısından önemlidir. Bilimsel süreç becerilerini geliştiren öğrencilerin fen’e yönelik olumlu tutum geliştireceği ve sonuç olarak etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceği unutulmamalıdır (Çepni, 2005).

Bilimsel süreç becerilerini kazanan bireyler problem çözme becerilerine sahip olan, etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazandırması gerektiğini bilip onlara daha farklı bakmasını bilen kişilerdir. Ayrıca, bu becerilere sahip bireyler bir bilim adamı gibi düşünmeyi kendilerinde yapılandıran kişilerdir. Şüphesiz, bu tür bireylere her zaman ihtiyaç duyulmaktadır (Duran, 2008) Bu yüzden, fen öğretimi, önemi uzun zamandır kabul edilmekte olan bilimsel süreç becerilerinin öğretimini kapsamaktadır (Saat, 2004).

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, bireylerin okul ve iş hayatlarında yani kısaca tüm yaşamları boyunca son derece önemlidir (Rillero, 1998). Bu beceriler öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir (Temiz, 2001). Ayrıca öğrencilerin okumasına, yazmasına, her alanda öğrendiklerini daha kolay hatırlamalarına, sosyal ve matematiksel alanda çalışmalar yapmasına yardımcı olur. Böylece her bireyin bilimsel okur-yazar olabilmesi, bilimin doğasını kavrayarak, yaşam kalitesini ve standardını arttırabilmesi için, günlük hayatın her aşamasında bu becerileri kullanabilmesi gerekmektedir (Harlen, 1999).

Bilimsel süreç becerileri; öğrencilerin sadece fen hakkında birtakım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğretilmesi, onların mantıklı düşüncelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine de yardımcı olur (Germann, 1994). Bunun yanı sıra, bilimsel süreç becerileri, çocukların bilimin doğasını daha iyi anlamalarına yardımcı olmakta, onların zihinsel gelişimlerine olumlu katkıda bulunmaktadır (Temiz ve Tan, 2003). Bu nedenle bilimsel süreç becerilerini öğrencilere kazandırarak; onların kendi dünyalarını anlamalarına, öğrenmelerine yardımcı olunmalıdır (MEB, 2005).

Görülüyor ki fen eğitimi, bilimsel düşünme yolunu ve bilimin topluma etkisini bilen, mesleki yaşamında yararlı olacak bilgi ve becerilere sahip, teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi anlayan, günlük yaşamla ilişkili olan sorunlarla ilgili konuşmalara katılan ve yorum yapabilen, bilime karşı olumlu tutum geliştirebilen vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Başdağ, 2006). Bilime karşı olumlu tutum besleyen öğrenciler aynı zamanda öğretmenlerine, eğitim programlarına, derslerine, hatta okullarına karşı da olumlu tutum geliştirirler. Sonuç olarak, bilimsel süreç becerileri, bilimi öğrenme ve anlama için gerekli bir araçtır. Ancak, bu becerilere sadece bilim adamlarının sahip olması değil, aynı zamanda bilimin önemli bir role sahip olduğu bir toplumdaki her vatandaşın bilimsel okuryazarlık için ihtiyacı bulunmaktadır (Duran, 2008).

2.6. Programa Göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen ve Teknoloji Eğitimindeki Yeri

İçinde yaşadığımız yüzyıl, bilgi ve teknolojinin yaşamın her alanına egemen olduğu bir yüzyıl olarak kabul edilmektedir. Çağdaş toplumlar, bu gerçeği göz önünde bulundurarak Fen ve Teknoloji eğitimine büyük önem vermektedirler (Yılmaz, 2005). Fen ve Teknoloji öğretimde temel amaç, öğrencilerin fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaşacakları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerince kazanmalarınıdır (Akgün, 2000; Kaptan, 1999). Diğer bir ifade ile günlük yaşamda karşılaşılan olayları, neden sonuç ilişkisi içinde inceleyen, düşünen ve olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurabilen bireyler yetiştirmek olarak açıklamıştır (Başdağ, 2007).

Türkiye’de de bilgi ve teknoloji çağına uyum sağlayabilecek, gelişmiş ülkelerle yarışabilecek bireylerin yetiştirilmesi için eğitim programları üzerinde çalışmalara devam edilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) 2004 yılı program reformu çerçevesinde “Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu” tarafından İlköğretim 6,7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı hazırlanmıştır (MEB, 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca, 2004 yılı öğretim programı reformu çerçevesinde hazırlanan ve 2005–2006 yılında uygulanmaya başlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde dersin amaçları şu şekilde belirtilmiştir:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,

- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır.

Fen eğitiminin bir diğer amacı ise 2005 Fen ve Teknoloji dersi (6-8. sınıf) öğretim programının vizyonu da olan “bireyleri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmektir.” Fen okuryazarlığı; bireylerin araştırma-soruşturma, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkında merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir kombinasyonu olarak tanımlanabilir (MEB, 2004).

NRC (National Research Council), (1996) fen okuryazarlığını bilgi, bilimsel kavram ve süreçleri anlama, kişisel karar verme, kültürel ve sivil olaylara katılma ve ekonomik verimlilik için bir gereklilik olarak tanımlamıştır. Diğer bir tanıma göre Başdağ (2006), fen okuryazarlığını, bir kimsenin ulusal ve yerel kararların altında yatan bilimsel sorunları tanımlayabilmesi ve bilimsel ve teknolojik bilgi içeren durumları ifade edebilmesi şeklinde tanımlamaktadır. Köseoğlu (2006), fen programı reformlarında fen ve teknoloji okuryazarlığı kavramının içeriğini, kapsamını, dayandığı anlayışları oluşturmanın önemli olduğunu belirterek fen ve teknoloji okuryazarlığını, günlük yaşamda problemleri çözmek, karar

vermek ve böylece yaşam kalitesini artırmak için temel fen bilgisini yaratıcı bir şekilde kullanma becerisini geliştirme olarak tanımlamıştır.

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmeye, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir. (MEB, 2006).

Bir toplumun sağlıklı düşünebilen, kendine güvenen, doğayı kavrayabilen bireylerden oluşabilmesi için herkesin birer fen okuryazarı olması gerekir. Fen okuryazarlığı; aydın, olaylara saydam bakabilen bir kuşak yetiştirmek için alfabe öğrenme kadar önemli bir gereksinimdir. Bu gerçekleşmezse, toplumun bireyleri, pozitif düşünme yeteneğinden yoksun olacaklar, karşılaşılan her türlü sorunun çözümünde, bilimsel çözüm yerine bilim dışı arayışlara yönelebileceklerdir (Eşme, 2004).

2005-2006 yılında uygulanmaya başlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde Fen ve Teknoloji okuryazarlığı için yedi bileşen düşünülmüştür. Bunlar:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel süreç becerileri
4. Fen – teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor becerileri
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e karşı alaka ve tutumlar (MEB, 2005).

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilebilmeleri için yukarıda belirtilen Fen ve Teknoloji okuryazarlığının yedi boyutu dikkate alınmalıdır. Okullarda fen derslerinde sadece fen kavram, olgu, kanun ve teorilerini öğretmek fen ve teknoloji okuryazarı (bilimsel okuryazar) bireyler yetiştirmek için yeterli değildir. Öğrencilere bu

bilgiler ile beraber bilgiye ulaşma yolları ve bilimsel beceriler de kazandırılmalıdır (Şenyüz, 2008).

Fen ve Teknoloji dersi programında fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerini kullanarak öğrencinin bilgiyi kendisinin bulmasını sağlamak esas alınmıştır. Günümüzde bilim ve teknolojide yapılan araştırmalar sonucu oluşan bilgi birikiminin hepsini öğrencilerin bilmelerini beklemek imkansızdır. Bu nedenle Fen ve Teknoloji dersi programında öğrencilerin gerekli bilgiye bilimsel süreç becerilerini kullanarak kendilerinin ulaşması hedeflenmiştir (Temiz, 2001).

İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Programı'nda yer alan öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerilerinin öğrenme alanları ve kazanımlarla ilgili esaslar aşağıdaki tabloda verilmiştir (MEB, 2006):

Tablo 2.6.1. 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeyi İçin “Bilimsel Süreç Beceri” Kazanımları

BECERİ	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM
GÖZLEM	1. Nesnelere (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler. 3. Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	4. Nesnelere sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 5. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.
TAHMİN	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
KESTİRME	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.
HİPOTEZ KURMA	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.
DENEY TASARLAMA	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.
DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENİĞİ KURMA	18. Deney yapma
DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.
İŞLEVSEL TANIMLAMA	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.
ÖLÇME	22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanıtır. 23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler.

	24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar. 26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.
VERİLERİ KAYDETME	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.
VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

Bu kazanımlar programda toplu halde listelenmiş, öğrenme alanlarına ait kazanımların sonunda parantez içinde; atıfta bulunulan bilimsel süreç becerisi kazanımının numarası belirtilmiştir. Öğrenme alanına ait kazanım için yapılaması öngörülen öğrenme etkinliği sonucunda bilimsel süreç becerisine ait kazanımın da kazandırılmasının hedeflendiği ifade edilmiştir.

Okullardaki fen eğitimiyle öğrencilere, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yolları öğretilerek onların bilimsel anlayış geliştirmeleri ve bilim okur-yazarı olarak yetişmeleri amaçlanmaktadır. Belirtilen amaç doğrultusunda yetişen bireyler, gerek doğal çevreye gerekse toplumsal çevreye daha kolay uyum yapabilecekler ve gelecekte üstlenecekleri görev ve sorumlulukları daha etkili biçimde yerine getirebileceklerdir (Gücüm vd., 1998).

BÖLÜM III

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusu kapsamında, bilimsel süreç becerileri ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilecektir.

3.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Arslan (1995), çalışmasında ilkokul 4. ve 5. sınıflardaki öğrencilerin bilimsel becerilerini saptamayı amaçlamıştır. Araştırma kapsamında bilimsel becerilerin kazanılmasının göstergesi olacağı varsayılan: gözlem yapma, açıklama yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve bilimsel süreç becerileri ele alınmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre; bilimsel becerileri düşük, orta ve yüksek düzeyde olan öğrenciler arasında anlamlı farklar olduğu gözlenmiştir. Düşük, orta ve yüksek düzeyler arasında gözlem yapma, açıklama yapma, tahmin yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme bilimsel süreç becerilerine göre de anlamlı farklar olduğu görülmüştür. Alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeylerdeki öğrencilerin bilimsel becerilere sahip olma yönünden anlamlı bir fark göstermediği saptanmıştır. Araştırma sonucunda İlkokul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel becerilerinde beşinci sınıflar lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin bilimsel becerileri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Ercan (1996) çalışmasında, sınıf öğretmenlerinin ilkokul 4. ve 5. sınıfta öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini geliştirmelerine, eğitim-öğretim etkinliklerine katılma sıklığına ve bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine engel olabilecek faktörlere dair algılarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin çoğunun, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine dair olumlu algıya sahip oldukları fakat bu becerilerin geliştirilme derecelerinden memnun olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlere göre öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin gelişmesine yardımcı olan eğitim-öğretim etkinliklerine katılma sıklığı orta düzeyin altındadır. Müfredatın içerik yükü, fen derslerinin işlenmesi için ayrılan zaman, laboratuvar etkinliklerinin niteliği ve niceliği, kalabalık sınıflar öğretmenler tarafından bilimsel işlem becerilerinin gelişmesini engelleyici önemli faktörler olarak algılandığı belirlenmiştir.

Doğruöz (1998), “Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanların Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi” adlı çalışmasında bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik fen eğitimi yönteminin öğrencilerin başarılarına, fen konularına olan tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak incelemiştir. Araştırma orta ikinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada deney grubu akışkanların kaldırma kuvveti konusunu bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik ders işleyişi ile öğrenirken, kontrol grubu ise geleneksel öğretim yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular bilimsel işlem becerileri ile eğitim gören öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusundaki başarılarının, geleneksel fen dersi yöntemiyle eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca bilimsel işlem becerileriyle eğitim gören öğrencilerin fen derslerine yönelik ilgilerinin istatistiksel olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Pekmez Şahin (2001), araştırmasında fen öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri hakkındaki bilgilerinin saptanmasını amaçlamıştır. Araştırmada 24 fen bilgisi öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonunda bilimsel süreçle ilgili bilgilerin ve laboratuvar uygulamalarının yok denecek kadar az olduğu ve sadece 3 öğretmende laboratuvar etkinliğinin gözlendiğini belirtmiştir.

Temiz (2001), “Lise 1. Sınıf Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, lise 1. sınıf fizik ders programının, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirip geliştirmediğini araştırmıştır. Araştırma Ankara ilinde bir süper lise, iki düz lise ve bir Anadolu lisesinde 1. sınıflarından rastgele seçilmiş 20’şer öğrenciye öğretim yılı başında ve sonunda uygulanmıştır. Araştırmaya katılan dört lisenin öğrencilerinin sadece gözlem, verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri kurma, model oluşturma ve tahmin becerilerinde son testler lehine anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bilimsel süreç becerilerinden alınan puanlarda da son test lehine anlamlı bir artış görülmüştür. Araştırmacı, örneklemedeki öğrencilerin, liseden önceki eğitim öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediği ve lise 1. sınıf fizik programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Dökme (2004) çalışmasında, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre kitapta yer alan etkinliklerin yarından fazlası gözlem yapabile,

ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme, çıkarım yapabilme ve deney yapabilme becerilerini kapsamaktadır. Sınıflandırma yapabilme, iletişim kurabilme, tahmin edebilme temel süreç becerileri ise etkinliklerin sırayla %8.2, %22.9, %14.7 yüzde oranlarıyla etkinlikler dahilindedir. Etkinliklerin çoğu bu temel süreç becerilerini kapsayacak standartlardadır.

Dökme (2005) çalışmasında, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre kitapta yer alan etkinlikler belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini de kapsamaktadır. Sınıflama, tahmin, iletişim gibi temel süreç becerileri ile hipotez kurma becerisi diğer becerilere göre daha az sayıdadır. Süreç becerilerinin etkinlikler boyunca dağılımı sistematik değildir.

Aydoğdu (2006), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarısı, fene yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi ayrıca bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini araştırmıştır. Araştırma İzmir ili Buca ilçesinde 176 ilköğretim 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğu, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanların, anne ve babaların eğitim düzeylerine göre; bilgisayara ve ayrı çalışma odalarına sahip olma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişki olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının, öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine göre istatistiksel olarak farklılaştığı görülmüştür.

Başdağ, (2006) “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinde 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile öğrenim görmüş öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında; kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında; üst ve alt sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmaya 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile öğretim veren iki ve 2000

yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ile öğretim veren üç olmak üzere Ankara’da bulunan toplam beş ilköğretim okulu katılmıştır. Bilimsel süreç değerlendirme testi bu okullardaki ilköğretimin 5. sınıfını tamamlamış toplam 457 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan bu araştırma ile ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının esas alındığı 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006) çalışmalarında, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, her iki grup öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test – son test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasındaki ilişki incelenmiş, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olduğu görülmüştür.

Hazır (2006), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri” başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini cinsiyet ve sosyo-ekonomik açıdan karşılaştırılmıştır. Araştırma Uşak ilinde 6 farklı okulda bulunan 130 kız ve 158 erkek ilköğretim 5. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin programda belirtilen bilimsel beceri kazanım düzeylerinin düşük düzeyde olduğu, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmüştür. Okulların buldukları sosyo-ekonomik çevre göz önüne alındığında ise sosyo-ekonomik açıdan iyi durumda olan okullardaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerinin diğer okullara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür.

Karahan (2006), “Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde, Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada deneysel bir çalışma olup, öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanmıştır. Araştırmaya deney (N=39), ve kontrol (N=37) gruplarının denk olduğu toplam 76 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda

geleneksel yaklaşım izlemiştir. Yapılan analizler sonucunda; Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Koray, Bahadır ve Geçgin (2006) çalışmalarında bilimsel süreç becerilerinin, 9. sınıf kimya ders kitabında ve müfredatında ne kadar yer aldığını araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin kimya dersine karşı ilgili oldukları ve kimya ders kitabını seviyelerine uygun bulduklarını ifade etmelerine rağmen, bilimsel süreç becerileri açısından incelenen kimya ders kitaplarının kimya müfredatlarına tam olarak uygunluk göstermediği saptanmıştır.

Tatar (2006), “İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi” başlıklı doktora tezinde ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğini incelenmiştir. Araştırmaya Ankara ili, Çankaya ilçesinden seçilen her iki okuldan deney grubu (N=52) ve kontrol grubu (N=52) toplam 104 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli açıklamalı yöntemler (düz anlatım, soru-cevap, gösteri) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. İnternet kullanım bilgisi öğrencilerin akademik başarı ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında farklılık yaratmamıştır.

Akar (2007), tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki” başlıklı yüksek lisans tezi sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri ve bu iki beceri alanı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla 224 sınıf öğretmenliği bölümü öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeylerinin istenilen düzeyde olmadığını göstermiştir. Araştırmada bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme

becerileri arasında zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri üzerinde bazı değişkenlerin farklılığa yol açtığı görülmüştür.

Aktamış (2007), “Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği” başlıklı doktora tezinde öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerine etkilerinin incelenmesi ile bilimsel süreç becerileri verilen grubun uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ön ölçüm son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 7. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci katılmıştır. “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesi Başarı Ölçeği, Fen’e Yönelik Tutum Ölçeği, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, öğrencilere verilen çalışma yaprakları, öğrencilerin ve öğretmenin yazılı görüşleri araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasında ilişki olduğu saptanmış; bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı, fen’e yönelik tutumlarında ise geleneksel yönetime göre anlamlı bir gelişme olmadığı saptanmıştır. Bilimsel süreç becerileri eğitimi ile ilgili öğrencilerin ve dersin öğretmenin görüşleri olumlu olarak bulunmuştur.

Aydınlı (2007), “İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının yeterli olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma Ankara ilinde bir, Muş ilinde dört olmak üzere beş ilköğretim okulunda toplam 670 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan 22 sorudan oluşan “Bilimsel Süreç Becerileri” testi sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Bahadır (2007), “Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerine, tutuma, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Araştırmaya Zonguldak ili Kdz. Ereğli ilçesinden deney (28) ve kontrol (20) gruplarının çoğu değişken açısından denk olduğu

toplam 48 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmada, deney grubunda bilimsel yöntem sürecine dayalı öğretim kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi sonucunda, bilimsel yöneme dayalı ilköğretim fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını geliştirdiği, daha kalıcı öğrenmeler sağladığı ancak fen dersine yönelik tutumlarını değiştirmedeği tespit edilmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilimsel yöntem sürecine dayalı fen eğitimini sevdiği, fen derslerini bu yöntemle daha kolay anladıkları ve dersi hep bu yöntemle işlemek istedikleri tespit edilmiştir.

Başdağ (2007), “İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirmede yöntemin etkililiğini araştırmıştır. Yansız olarak seçilmiş deney ve iki kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yapılan çalışma, 2006–2007 yılı bahar döneminde Manisa ili Demirci ilçesi 75. Yıl ve Atatürk İlköğretim Okullarının 6. sınıflarında öğrenim gören 63 öğrenciye uygulanmıştır. Her iki okulda da deney ve kontrol grupları belirlenmiş, deney grubunda “Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin Ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri” yöntemi, kontrol gruplarında ise yeni ilköğretim fen programının yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, “Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin Ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi’nin kullanıldığı deney gurubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Ayrıca, deney grubu öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucu elde edilen bulgularda, Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri öğretim yöntemini, öğrencilere bilimsel tutum ve davranışları kazandırmada yeterli ve etkili gördükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Demir (2007), “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” adlı çalışmada; sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenleri ortaya çıkarmak amacıyla bir modeli test etmiştir. Araştırma Gazi Eğitim Fakültesi 4. sınıfta öğrenim gören 277 sınıf öğretmeni adayı üzerinde yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda araştırmadan elde edilen bulgular: (1) Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansa, doğrudan etkiyle katkı sağlayan değişkenlerin bilişsel gelişim, gelir ve fen tutumu

olduğu tespit edilmiştir. (2) Bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansın açıklanmasına en fazla katkı sağlayan değişkenin bilişsel gelişim olduğu belirlenmiştir. (3) Araştırma modelinde yer alan, cinsiyet, temel sayısal dersler ortalaması, fen alanı dersleri ortalaması, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen öz-yeterliği, anne eğitim düzeyi değişkenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığı, yalnızca diğer değişkenler üzerinden dolaylı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. (4) Bilimsel süreç becerilerini dolaylı olarak etkileyen değişkenlerden en yüksek etki düzeyine sahip değişkenin üniversiteye giriş sayısal puanı olduğu bulunmuştur.

Kanlı (2007), “7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi” başlıklı doktora tezinde temel fizik laboratuvarlarında üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve mekanik konularındaki kavramsal başarıları üzerine, 7E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini karşılaştırarak araştırmıştır. Araştırmaya, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören ÖSS sınavı ağırlıklı standart puanları daha düşük olan II. Öğretim öğrencileri deney grubu (43 öğrenci), daha yüksek olan I. Öğretim öğrencileri ise kontrol grubu (38 öğrenci) olarak toplam 81 öğrenci katılmıştır. Sekiz hafta süreyle, deney grubundaki öğrenciler 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı, kontrol grubundaki öğrenciler ise doğrulama laboratuvarı yaklaşımı ile öğrenim görmüşlerdir. Araştırmanın sonucuna göre, 7E modeli merkezli laboartuvar yaklaşımına göre yürütülen laboratuvar modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Koray, Özdemir, Köksal ve Presley (2007) çalışmalarında, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada deney grubunda laboratuvar uygulamaları yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli yapılırken, kontrol grubunda geleneksel laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre, deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarı açısından, kontrol grubundaki öğretmen adaylarından anlamlı bir şekilde daha başarılı ve bilimsel süreç becerisi açısından da anlamlı bir şekilde daha gelişmiş oldukları belirlenmiştir.

Temiz (2007), “Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi” başlıklı doktora tezinde, lise 1. sınıf düzeyinde öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerini ölçmede kullanılabilir ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Testinin (BSBÖT) kapsamını; değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, grafik çizme ve grafik yorumlama becerileri oluşturmaktadır. BSBÖT, toplam 1584 lise 1. sınıf öğrencisi üzerinde yapılan pilot uygulamalar sonucunda geliştirilmiştir. BSBÖT üçü çoktan seçmeli üçü de açık uçlu olmak üzere toplam altı modülden oluşmaktadır. Modül-1; değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ölçen 60 çoktan seçmeli sorudan, Modül-2; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme (deney tasarlama) becerilerini ölçen, 5'i açık uçlu 25'i de çoktan seçmeli toplam 30 sorudan, Modül-3; veri tablosu oluşturma becerisini ölçen 8 açık uçlu sorudan, Modül-4; grafik çizme becerisini ölçen 8 açık uçlu sorudan, Modül-5; grafik yorumlama becerilerini ölçen 55 çoktan seçmeli sorudan ve Modül-6 değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ölçen 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırmacı BSBÖT'ni bilimsel süreç becerileriyle ilgili araştırmalarda ve sınıf içi etkinliklerinde kullanılabilir bir soru havuzu olarak tasarlanmıştır. Çalışmada kullanıcıların BSBÖT'ni mevcut haliyle uygulamaları veya bu soru havuzundan, ihtiyaçlarına göre uygun adette ve nitelikte maddeleri alıp bir araya getirerek kendi testlerini oluşturmaları öngörülmüştür.

Bağcı Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz (2008) çalışmalarında, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programını bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analiz etmişlerdir. Araştırma sonucuna göre programda en fazla bilimin araştırıcı doğası ve bilimsel bilgi boyutlarının vurgulandığı, bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutunun daha az vurgulandığı, bilgiye ulaştıran bilim boyutunun ise çok az vurgulandığı tespit edilmiştir. Kazanımlarda ve etkinliklerde bilim okuryazarlığının farklı boyutları arasında bir denge bulunamamıştır. Bilimsel süreç becerileri yönünden incelendiğinde ise, temel bilimsel süreç becerilerinin, birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerine göre daha fazla vurgulandığı bulunmuştur.

Birinci (2008), "Materyal Tasarımı ve Geliştirilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Kullanılmasının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezinde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğretmen adaylarının, eleştirel düşünme beceri düzeyleri, yaratıcı düşünme düzeyleri ve bilimsel süreç beceri düzeyleri üzerinde etkilerini araştırmıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırma

Zonguldak Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği A.B.D. 3. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışmaya deney (n=39) ve kontrol (n=42) gruplarının denk olduğu toplam 81 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, deney grubunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Yapılan nicel ve nitel analizler sonucunda; proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme beceri düzeylerine, yaratıcı düşünme düzeyleri ve bilimsel süreç beceri düzeylerine olumlu etkide bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakar (2008), “5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeyleri, cinsiyet, öğrenim gördükleri okullar, anne ve babanın eğitim durumları, gelir düzeyleri değişkenlerine göre ve öğretmenlerin, öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerine yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Burdur ilinde 5 ilköğretim okulunda öğrenim gören 262 öğrenci ile bu ilköğretim okullarında görev yapan 9 sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin programında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının hepsini tamamen gerçekleştiremedikleri, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek ortalamalara sahip olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında okullara göre anlamlı bir fark olduğu, öğrencilerin babalarının ve annelerinin eğitim düzeylerinin artması ile bilimsel süreç becerileri puanlarını olumlu bir şekilde etkilediği, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının gelir düzeyleri ile arttığı görülmüştür. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında genel olarak olumlu bir tutuma sahip olduğu görülmüştür.

Duran (2008), “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup, ön test – son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmaya Muğla İli Dalaman İlçesinden deney grubu (N=54), kontrol grubu (N=54) olmak üzere, toplam 108 öğrenci katılmıştır. Çalışmada deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. Araştırma sonucuna göre bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve sergilemeye fırsat verecek öğrenme durumlarından geçen deney grubu öğrencilerinin, akademik başarılarının ve bilimsel

süreç becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı ölçüde ve olumlu yönde artış gösterdiği saptanmıştır. Öğrencilerin Bilim'e yönelik tutumlarına karşılık gelen açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların betimsel analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin olumlu özellikteki cevaplarının sayısının değişmediği, buna karşın olumsuz türdeki cevapların oranının %25 düzeyinde azaldığı gözlenmiştir.

Korucuoğlu (2008), "Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeni ve Mezun Oldukları Lise Türü İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezinde fizik öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini kullanım düzeylerinin belirlenmesini ve bu becerileri kullanım düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan her sınıf düzeyindeki 150 fizik öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin orta seviyede olduğu, cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Sınıf düzeyi değişkenine göre fizik öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri arttıkça BSBÖ'den elde ettikleri puanların ortalamaları da giderek arttığı; mezun olunan lise türü değişkenine göre Anadolu liselerinden mezun olan fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin, düz liselerden mezun olan öğretmen adaylarına göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu; fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin tutum değişkenine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Özbir (2008), "İlköğretim 4. 5. 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim 4. 5. 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı, ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabının bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre ilköğretim 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin öğeleri arasında anlamlı derecede ilişki görülmemiş, temel beceriler düzeyinde en fazla bilimsel süreç becerisini içeren öge ders kitabı, birleştirilmiş beceriler açısından en fazla bilimsel süreç becerisini içeren öge ise öğretim programı olduğu saptanmıştır. İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinin öğeleri arasında anlamlı derecede fark olduğu temel beceriler düzeyinde en fazla bilimsel süreç becerisini içeren öge ders kitabı, birleştirilmiş beceriler açısından en fazla bilimsel süreç becerisini içeren öge ise öğretim programı olduğu saptanmıştır. İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinin öğeleri arasında anlamlı derecede ilişki görülmemiş, temel beceriler düzeyinde ders kitabı ve çalışma kitabı öğretim programına göre daha fazla bilimsel süreç

becerisini içerdiği, birleştirilmiş beceriler bakımından öğretim programının ders kitabı ve çalışma kitabına göre daha fazla bilimsel süreç becerisini içerdiği saptanmıştır.

Öztürk (2008), “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri” başlıklı yüksek lisans tezinde öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine ilişkin kazanımlara ulaşma düzeylerini, bu düzeyin bazı değişkenlere göre farklılaşma durumunu ve bu düzey ile öğrenci başarıları, Fen’e yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Kocaeli ilinde 21 ilköğretim okulunda öğrenim gören 828 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma ve okulun bulunduğu sosyal çevre arasında anlamlı bir farklılık olduğu, Fen’e yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında ise pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Pakyürek Karaöz (2008), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle Öğretimin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmasına Tekirdağ İli, 6. sınıfta öğrenim görmekte olan deney grubunda 20, kontrol grubunda 21 öğrenci olmak üzere toplam 41 öğrenci katılmıştır. Çalışmada deney grubunda Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. Araştırma sonucuna göre PDÖ yaklaşımı ile öğrenimin yapıldığı deney grubu ile PDÖ yer verilmeden 6. sınıf müfredatı uygulanan kontrol grubu öğrencileri arasında, bilimsel süreç becerileri ve başarı testi sonuçlarında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca PDÖ yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin sonucunda deney grubu öğrencilerinin son test tutum puanlarında ön test tutum puanlarına göre artış gerçekleştiği gözlenmiş, araştırmanın nitel boyutu sonuçlarına göre de deney grubu öğrencilerinin fen’e yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine göre olumlu yönde değiştiği saptanmıştır.

Sevinç (2008), “5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişmesine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde öğrencilerin organik kimya laboratuvarı dersindeki, kavramsal

anlamalarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve tutumlarına 5E öğretim modelinin etkisini, doğrulama türü laboratuvar yöntemiyle karşılaştırarak incelemiştir. Çalışmada öntest – sontest kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma Gazi Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği bölümünde okuyan 15’ er kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarından oluşmuştur. Her iki gruba da ön testler uygulandıktan sonra dersler, deney grubunda, 5E öğretim modeli ile, kontrol grubunda ise doğrulama türü laboratuvar yöntemi ile 5 hafta sürdürülmüştür. Analiz sonuçları, 5E öğretim modeliyle eğitim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarının, geleneksel doğrulama metoduyla eğitim gören öğrencilerden anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde, uygulanan 5E öğretim modelinin, doğrulama türü laboratuvar yöntemine kıyasla daha etkili olduğu da gözlenmiştir. Çalışmada olumlu bir tutum değişimi gözlenmemiştir.

Şenyüz (2008), “2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinde 2000 yılı fen bilgisi dersi programı ile 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programını bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırmış, her iki programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisini ve bazı değişkenlerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programını uygulayan üç ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıf) öğretim programını uygulayan üç okul olmak üzere Ankara ilinden toplam altı okul katılmıştır. Çalışma bu okullardan rastgele seçilen yedinci sınıf öğrencilerine Eylül 2006 ve Haziran 2007 tarihlerinde ön test ve son test olarak iki defa uygulanmıştır. Ön test uygulamasına toplam 556, son test uygulamasına toplam 521 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucuna göre 2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıf) öğretim programının 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından anlamlı bir farkla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Tavukcu (2008), “Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde bilgisayar destekli öğrenme ortamının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumları üzerine etkisini gösterebilmek için öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Araştırmaya Zonguldak İlinde bulunan deney (N=64) ve kontrol (N=64) gruplarının denk olduğu toplam 128 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğrenme ortamı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri

kullanılarak derslerin işlenmesi sağlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda; bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve bilgisayara yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Akkuzu, Akçay, Gülüm, Güzey ve Çukadar (2009) çalışmalarında, Milli Eğitim Bakanlığı 9. sınıf kimya ders kitabında ve yeni müfredatta bilimsel süreç becerilerinin uygulanmasına ne kadar yer verildiğini araştırmışlardır. Araştırmaya İzmir ilinde 3 farklı lisede okuyan toplam 360 öğrenci ve 10 kimya öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin kimya dersine yönelik görüşlerinin olumsuz olduğu, ilgilerinin düşük olduğu çoğunun derse hazırlanmadan geldiği tespit edilmiştir. Etkinlikler bazında bilimsel süreç becerileri açısından kimya ders kitabında gözlem ve deney yapma becerilerinin ağır bastığı saptanmıştır. Öğretmenlerin dersin işlenişinde bilimsel süreç becerilerine yönelik görüşlerinin oldukça olumsuz olduğu, çoğunun bilimsel süreç becerilerini bilmediği tespit edilmiştir.

Çelik (2009), “Projeye Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim ve Teknolojinin Doğası Anlayışına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” başlıklı doktora tezinde öğretmen adaylarının sahip oldukları bilim ve teknolojinin doğası anlayışlarını ve bilimsel süreç becerilerinin düzeyini belirlemeyi, bu anlayış ve becerileri geliştirmek için projeye dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmaya Atatürk Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 42 son sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarına fen, teknoloji ve toplum dersinde PDÖ yaklaşımı uygulanmıştır. Uygulamanın başında öğretmen adaylarının çoğunun, bilim ve teknolojinin doğasının bütün boyutları ile ilgili yetersiz veya uygun olmayan anlayışlara sahip oldukları belirlenmiştir. Uygulama sonunda bu anlayışların çoğunda ve bilimsel süreç becerilerinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Ancak öğretmen adaylarının bilime, sosyal ve kültürel faktörlerin etkisi ile ilgili uygun olmayan anlayışlarını korudukları ve hala bilimsel bilgilerin birer keşif olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları; süreçte birlikte çalışma, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini edindiklerini ifade etmişlerdir.

Çoban (2009), “Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği” başlıklı doktora tezinde modellemeye dayalı etkinliklerle

yürütülen fen ve teknoloji dersi 7. Sınıf Işık Ünitesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma İzmir İli Buca İlçesinde deney grubu olarak 34 öğrenciye, kontrol grubu olarak da 31 öğrenciye 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Deney sınıfında fen dersi modellemeye dayalı olarak işlenirken, kontrol sınıfında ise Fen ve Teknoloji programına uygun olarak işlenmiştir. Araştırmada, deney ve kontrol sınıfı öğrencileri arasında kavramsal anlama düzeyleri, bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Bilimsel bilgiye yönelik görüşlerde ise nicel olarak her iki grup arasında anlamlı fark görülmezken, nitel olarak ise deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla oranda gelişme izlenmiştir. Bilimsel bilginin varlık alanı konusunda ise her iki grup arasında nicel olarak anlamlı fark görülürken aynı zamanda nitel olarak da deney grubu lehine gelişme izlenmiştir.

Gültekin (2009), “Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezi, deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu model kullanılarak yapılmış bir çalışmadır. Araştırmaya İstanbul ili, Bağcılar ilçesinden deney grubu 29, kontrol grubu 29 öğrenci olmak üzere toplam 58, 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili görüşleri açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiş, proje tabanlı öğrenme uygulamalarının deney grubu içindeki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Her iki grubun kendi aralarındaki analize göre bilimsel süreç becerilerinin geliştiği saptanmıştır. Uygulamanın başında ve sonunda öğrencilere yöneltilen açık uçlu soruların analizi sonucunda proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Kontrol ve deney grubunun kendi aralarındaki ön test ve son testleri karşılaştırıldığında $p < 0, 05$ ’ den küçük olduğundan her iki grubun başarılarında artış olmuştur. Proje tabanlı öğrenme, deney grubunda öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesi üzerinde etkisi olmasına karşın, gruplar karşılaştırıldığında öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında ise gruplar arasında istatistiksel anlamda farklılaşma olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırmada gözlem, görüşme ve dokümanların değerlendirilmesi sonucunda, fen ve teknoloji programının öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kaptan ve Çalışkan (2009) çalışmalarında, performans dayanaklı değerlendirmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve tutumları açısından etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma ön-test son-test kontrol gruplu desene uygun olarak tasarlanmış, üç yedinci sınıfta (biri deney ikisi kontrol grubu) öğrenim gören toplam 105 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre uygulama sonrasında gruplar arasında bilimsel süreç becerileri ve tutum açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır.

Karademir (2009), “Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde bilgisayar destekli öğrenme ortamının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisini göstermek amacıyla “kontrol gruplu ön-test – son-test modeli” deneysel yöntem kullanmıştır. Araştırmaya Eskişehir ili Odunpazarı İlçesinde bulunan deney (N=53) ve kontrol (N=53) gruplarının denk olduğu toplam 106 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğrenme ortamı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak derslerin işlenmesi sağlanmıştır. Araştırma sonucuna göre, iki grup arasındaki fen ve teknoloji dersi başarısı karşılaştırılmış ve bilgisayar destekli öğretimden yararlanan grubun daha başarılı olduğu, bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve cinsiyet bakımından herhangi bir farklılık olmadığı, yapılan diğer veri analizleriyle bilgisayar destekli öğretimin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grupları arasında anne – baba öğrenim durumu, aile gelir durumu, bilgisayara ve kendisine ait odaya sahip olma durumlarına göre karşılaştırılmıştır.

Kula (2009), “Araştırmaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin, amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma, deneme modellerinden ‘ön test-son test kontrol gruplu model’ kullanılarak yapılmıştır. Araştırmaya İstanbul İli Başakşehir İlçesinden deney grubundan 30 öğrenci ve kontrol grubundan 30 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme, kontrol gruplarında ise yeni ilköğretim fen programının yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği,

öğrencilerin başarısı açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Uygulamanın başında ve sonunda öğrencilere yöneltilen açık uçlu soruların analizi sonucunda araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, öğrencilerin kavram öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin deney grubu öğrencilerinin amaçlı not tutma becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Özdemir (2009), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri” başlıklı yüksek lisans tezinde ilköğretim okulları 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini araştırmıştır. Araştırma Afyon ilinde, 20 ilköğretim okulunda öğrenim gören 452 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri; anne ve babalarının öğrenim durumları, okulların kurum tipleri ve bilgisayara sahip olmaları bakımından anlamlı farklılık göstermiştir. Cinsiyet bakımından farklılık göstermemiş ancak kız öğrencilerin ortalamaları erkek öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur.

Şahin Yavuz (2009), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 7. Sınıf İnsan ve Çevre Ünitesinin Uygulama Sürecinde Oluşan İçeriğin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Katkısı” başlıklı yüksek lisans tezinde ünitenin etkinliklerinde yer alan bilimsel süreç becerilerinin kazanılıp kazanılmadığı ve programda yer almadığı halde etkinliklerin uygulanması sırasında kazanılan bir süreç becerisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma Bursa ilinin Mustafakemalpaşa ilçesindeki Mustafakemalpaşa İlköğretim Okulu’nda 2007–2008 öğretim yılında 11 kız, 11 erkek 7.sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Çalışmanın verileri nitel araştırma yönteminin veri toplama araçları olan, doküman analizi, gözlem, görüşme ve bilimsel süreç becerileri testi ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda bu üniteye yer alan etkinliklerdeki bilimsel süreç becerilerinden programın öngördükleri ve programda belirtilmemesine karşın ortaya çıkan bilimsel süreç becerisi belirlenmiştir.

Taşoğlu (2009), “Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezi Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği 1. sınıfta okuyan toplam 46 öğrenci üzerinde yürütülmüş ve kontrol gruplu öntest-sontest deney deseni kullanılmıştır. “İş-Enerji” ünitesinin öğretilmesinde kontrol grubunda geleneksel yaklaşım, deney grubunda ise probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı kullanılmıştır.

Araştırma sonunda, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarılarını arttırdığı, kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fizik dersine yönelik problem çözme tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür.

Tatar ve Yıldız (2009) çalışmalarında, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarda okutulan ders kitaplarında yer alan etkinliklerin yapısal özelliklerini ve bilimsel süreç becerileri açısından içerik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırmanın ilk problemde ders kitabında sınıf düzeyi ilerledikçe etkinliklerin daha kapalı uçlu hale geldiği görülmüştür. İkinci problemde etkinliklerin metinle ilişkisine bakıldığında %5'inin metinden sonra, %18'inin metinle birleştirilmiş olduğu görülmüştür. Etkinliklerin metinden önce verilmesi öğrencilerin kavramı keşfetmesine yardımcı olduğundan bu durum ders kitaplarının öğrencinin kavramı keşfetmesine olanak sağladığını göstermektedir. Üçüncü problemde öğrenciler arasındaki işbirliğine göre 6 ve 8. sınıf kitaplarının öğrencilerin aynı öğretimsel iş üzerinde çalışmasına daha fazla odaklandığı görülmüştür. Buna karşın 8. sınıf kitabındaki etkinliklerin grupların farklı öğretimsel işleri aynı anda yapmalarına olanak sağladığı saptanmıştır. Dördüncü problemde sınıf düzeyine göre temel ve üst düzey BSB'lerinin hangi oranda yer aldığı incelendiğinde, sırasıyla 6, 7 ve 8. sınıfta temel düzeydeki becerilerin yer alma oranı %49, %53 ve %47'dir. Üst düzey beceriler ise %51, %47 ve %53 oranında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durumda 7. sınıf haricinde üst düzey becerilerin daha yüksek oranda olduğunu göstermektedir.

Azizoğlu ve Dönmez (2010) çalışmalarında, farklı tür meslek liselerinde eğitim gören öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini karşılaştırmayı; meslek lisesi türü, kimyaya yönelik tutum, yaş, cinsiyet gibi değişkenler ile bilimsel süreç becerileri düzeylerinin nasıl bir ilişki gösterdiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin BSB düzeylerinin eğitim görülen meslek lisesi türüne, yaş gruplarına ve ilçede bulunma durumlarına göre anlamlı farkların olduğu tespit edilmiştir. Kızlarla erkekler arasında BSB düzeyleri bakımından kız öğrencilerin lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin BSB düzeyleri ile kimya dersine yönelik tutumları arasında anlamlı ancak zayıf ($r = .141$) ve pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Bağcı Kılıç, Yardımcı ve Metin (2010) çalışmalarında, yönlendirilmiş araştırma yaklaşımının uygulandığı laboratuvar uygulamasına ön ve son laboratuvar tartışması eklenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkililiğini

araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre laboratuvarda yönlendirilmiş araştırma uygulanmasına ön ve son laboratuvar tartışması eklenmesinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede az da olsa etkili olduğu görülmüş ancak gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Nitel verilerle yapılan içerik analizine göre, öğrenciler gözlem ve ölçme becerisinde düşük bir düzeyde performans gösterirken, en iyi oldukları becerinin hipotez kurma becerisi olduğu görülmüştür. Değişkenlerden de en iyi bağımlı değişkeni belirleyebildikleri, kontrol edilen değişkenleri belirlemede oldukça zorlandıkları görülmüştür.

Erdoğan (2010), “Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarılarına ve Hatırda Tutma Düzeylerine Etkileri” başlıklı yüksek lisans tezini ön test- son test, bir deney, bir kontrol deneme modeline göre yürütmüştür. Araştırmada, 6. sınıflarda 3 hafta süreyle okutulan; “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi işlenmiştir. Bu ünite, kontrol grubuna gösteri deney tekniğiyle işlenirken; deney grubuna grup deney tekniğine göre hazırlanmış materyaller kullanılarak işlenmiştir. Araştırmada; öğrencilerin deneme sonundaki başarı düzeyi, ders anlatımının bitmesinden 10 hafta sonra uygulanan hatırlama testinden aldıkları puanlar ve bilimsel süreç becerileri testinden aldığı puanlar bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Araştırmada Fen ve Teknoloji öğretiminde grup deney tekniğinin, gösteri deney tekniğine göre öğrencilerin başarı düzeylerini arttırmakta, bilimsel süreç becerilerini geliştirmekte ve bilgiyi hatırlama seviyelerini arttırmakta daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güler (2010), “İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki” başlıklı yüksek lisans tezi Bolu ilinin merkezinde bulunan 3 okulda yapılmış ve çalışmaya bu okullarda okuyan 325 (kız=149, erkek=176) yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmada 2008–2009 öğretim yılı bahar döneminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve mantıksal düşünme yeteneğini ölçen testler uygulanmıştır. Dönem sonunda seviye belirleme sınavına (SBS) giren öğrencilerin bu testin ilgili bölümünün puanları, fen ve teknoloji dersi başarısına ait veriler temin edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, yeni müfredatın uygulamaya geçiş sürecinde okulda yapılan ölçme ve değerlendirme ile SBS’ de yapılan ölçme-değerlendirme arasında ve öğrencilerin SBS’ deki fen ve teknoloji dersi bölümü başarısı ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin SBS’ deki fen ve teknoloji dersi bölümü başarısı ile mantıksal düşünme yeteneği arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki, öğrencilerin okuldaki fen ve teknoloji dersi başarısı ile bilimsel süreç becerileri arasında

istatistiksel anlamlı bir ilişki ve öğrencilerin okuldaki fen ve teknoloji dersi başarısı ile mantıksal düşünme yeteneği arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Uygulanan testlerde kızların lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.

İnce Aka, Güven ve Aydoğdu (2010) çalışmalarında problem çözme yönteminin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına problem çözme yöntemi ile ders işlenirken, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlenmiştir. Araştırma sonucuna göre deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri testi ve başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını görülmüştür. Çalışmanın bir başka sonucu, deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri testi ve başarı testi son test puanlarının, kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının puanlarından daha yüksek olduğu şeklindedir.

İpek (2010), “Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde 2004 yılı Fen ve Teknoloji Programının, 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kazanımları arasında bulunan bilimsel süreç becerilerini kazandırma düzeyini belirlenmeye ve eski programla karşılaştırılmaya çalışmıştır. Araştırma Van İlinde, 7. sınıfta okuyan ve dersleri 2000 yılı Fen Bilgisi Programıyla gören 79 öğrenciye, 6. sınıfta okuyan ve 2004 Fen ve Teknoloji Programıyla öğrenim gören 101 öğrenciye ve 2009 yılında 6. sınıfta okuyan yine 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programıyla öğrenim gören 77 öğrenciye uygulanmıştır. BSB testi ile gruplar arasında fark olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre bilimsel süreç becerilerinin tamamı dikkate alındığında Fen ve Teknoloji Öğretim Programıyla öğrenim gören öğrencilerin, bu becerilerinin orta seviyede olduğu, 2000 yılı Fen Bilgisi programına göre, yeni programla öğrenim gören öğrencilerin beceri yönünden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Fen ve Teknoloji Programının bilimsel süreç becerilerini geliştirme bakımından eskisine göre iyi olmasına karşın istenilen düzeyde olmadığı saptanmıştır.

Keskinkılıç (2010), “İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi” başlıklı doktora tezinde kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırmaya Konya İlinde deney grubundan 27 öğrenci ve kontrol grubundan 27 öğrenci olmak üzere toplam 54, 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubuna yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlikler ile öğretim yapılırken, kontrol grubuna programda önerilen öğretim

uygulanmıştır. Ayrıca denel işlem sonunda öğrencilerin ve dersin öğretmenin uygulama ile ilgili olarak görüşleri alınmıştır. Araştırma sonunda yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek bir başarı elde ettikleri görülmüştür. Yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin uygulandığı grup ile programa dayalı öğretimin uygulandığı grup arasında temel bilimsel süreç beceri puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bunun yanında birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin gelişimi bakımından iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Uygulanan yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile ilgili olarak öğretmen ve öğrenciler genellikle olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşme sonucunda yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerce kolaylıkla kabul gördüğü, benimsendiği ortaya çıkmış ve uygulanabilir bir yöntem olduğu konusunda daha fazla fikir edinilmiştir.

Laçın Şimşek (2010) çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının, Fen ve Teknoloji Dersi 4. ve 5. sınıf kitaplarında yer alan deneylerin amaçlarını belirleyebilme durumlarını ve deneylerle öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerilerini tespit edebilme yeterliliklerini belirleyebilmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının karşılaştıkları bir deneyin amacını ve temel bilimsel süreç becerilerini tespit etmede başarılı oldukları, ancak nedensel süreç becerilerinden “değişkenleri belirleme” ile deneysel süreç becerilerinden “hipotez kurma”, “değişkenleri kontrol etme”, “verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerini tespit etmede problem yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile Bloom taksonomisi ve problem çözme yönteminin basamaklarını birbirlerine karıştırdıkları tespit edilmiştir.

Pekmez ve Can (2010) çalışmalarında, bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucuna göre 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. 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 de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı saptanmıştır.

Şahbaz (2010), “İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik

Başarıları Ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri” başlıklı doktora tezinde işbirlikli öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. İki deney ve bir kontrol gruplu çalışma, Muğla İli Bodrum İlçesinde 104 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada deney gruplarından birinde Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile dersleri işlerken, diğer deney grubu İşbirlikli Öğrenme ile dersleri işlemiştir. Kontrol grubuna özel işlem uygulanmamıştır. Araştırma sonucuna göre Bilimsel Süreç Becerisi, Akademik Başarı ve Hatırd Tutma açısından her üç yöntemde de erkek öğrenciler lehine anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Probleme Dayalı Öğrenmenin ve İşbirlikli Öğrenmenin Bilimsel Süreç Becerilerini ve Akademik Başarıyı geliştirmede mevcut öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu, Problem Çözme Becerileri ve Hatırd Tutma açısından ise mevcut öğretim yöntemine benzer etkilere sahip olduğu saptanmıştır.

Şahin, Öz Aydın ve Yurdakul (2010) çalışmalarında, 7. sınıf İnsan ve Çevre ünitesinin uygulama süreçlerinde öğrenciler tarafından oluşturulan öğrenme ürünlerinin programda kazanılması ön görülen bilimsel süreç becerileri kazanımlarıyla öğrencilerde belirlenen kazanımların karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Çalışmanın verileri etkinliklerin uygulanması sırasında doküman analizi, görüşme, video kayıtlarının analizi ile ön test ve son test olarak uygulanan bilimsel süreç becerileri testiyle toplanmıştır. Çalışmaya 11 kişilik iki grup katılmış, birinci gruba uygulamayı araştırmacı öğretmen, ikinci gruba ise okul öğretmeni yapmıştır. Araştırma sonucuna göre uygulama yapılan birinci grupta programda kazandırılması ön görülen beceriler dışında farklı becerilere ilişkin kazanımlar olmuştur. Bilimsel süreç becerileri testinin sonuçlarına göre de 1. gruptaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha fazla kazandıkları, testte programda ön görülmemiş bilimsel süreç becerilerini ölçen test maddelerine 1. grubun ünite işlendikten sonra daha fazla doğru yanıt verdiği saptanmıştır. 2. grupta bu becerilerin kazanılmasında önemli bir artış olmadığı görülmüştür.

Arı ve Bayram (2011) çalışmalarında, öğrenme stillerine göre belirlenmiş laboratuvar deney gruplarında geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış öğretim uygulamalarının bilimsel başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucuna göre öğretim yaklaşımı ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde öğrencilerin bilimsel başarılar arasında anlamlı bir fark

oluşurken, iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Aynı şekilde öğretim yaklaşımları ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark oluşurken, bilimsel başarıda olduğu gibi iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür.

Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) çalışmalarında, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma durumu) açısından incelemiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu (başarı oranı, %57,68) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yalçın (2011) çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan konuların bilimsel süreç becerilerini içermeye düzeyini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin %79 oranında bilimsel süreç becerilerini kazandıracak şekilde hazırlandığı tespit edilmiştir.

3.2. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Padilla, Okey ve Garrard (1984), yaptıkları araştırmada bilimsel süreç becerilerinin fen programlarına nasıl konulması gerektiği üzerine çalışmışlardır. Üç grup belirleyerek ilk grupta (N:168) deney tasarlama ve yürütmeye ilgili bilgilerin verildiği bir ünite işlenmiş, ikinci grupta ise (N: 85) deney yapma ve tasarlamaya ilgili tanıtıcı bir ünite işlenmiş sonra derslere bilimsel süreç becerilerinin çok az yer aldığı klasik programla devam edilmiştir. Üçüncü grupta aynı zamanda kontrol grubu (N:76) klasik program işlenmiştir. Araştırmada öğrencilere Bilimsel süreç Becerileri Testi (TIPS) ve Mantıklı Düşünme Testi (TOLT) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerinin uzun bir eğitim-öğretim programına yayılarak öğrenciye aktarılmasının, kısa bir üniteye verilmesinden daha faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Lawrenz ve Cohen (1985), yaptıkları araştırmada bilimsel süreç becerilerini vurgulayan fen dersinin fene yönelik tutuma etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla araştırmacılar, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin iki ayrı zaman diliminde süreç becerileri edinimlerdeki ve fene yönelik tutumlarındaki değişimleri, bu dersi almadan önce ve bu dersi tamamladıktan hemen sonra incelemiştir. Araştırmacılar, fenin süreçsel bilgisini değerlendiren bir *Fen Süreç Ölçeğini* kullanmışlar, bu ölçeğin kullanıldığı ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri arasında hem ön-test hem de son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Buna karşın araştırmacılar, öğrencilerin fene yönelik genel düşünsel ve duygusal tutumlarını ölçen *Fen Tutum Ölçme Aracı* kullanmışlar, bu dersleri tamamladıktan hemen sonra, hem ilköğretim öğrencilerinin hem de ortaöğretim öğrencilerinin tutumlarında istatistiksel olarak pozitif bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Lee ve ark. (1993), yaptığı araştırmada Çin'de uygulanan iki farklı öğretmen yetiştirme programına devam eden öğretmen adaylarını bilimsel süreç becerileri, fen tutumu ve bilişsel gelişim açısından karşılaştırmıştır. Araştırmaya 1486 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen yetiştirme programlarından JTC'de 9. sınıftan sonra 5 yıllık eğitim verilmekte, diğer programda (TC) ise 12. sınıftan sonra 4 yıllık eğitim verilmektedir. Örneklemi oluşturan öğretmen adaylarından iki grup JTC programından, diğer iki grup ise TC programına devam eden öğrencilerden seçilmiştir. Araştırma sonucunda; fene olan tutumlarda gruplar arasında anlamlı fark bulunmaz iken, bilişsel gelişim seviyesi bakımından daha çok fen dersi alan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

German (1994), yaptığı araştırmada bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında etkisi olabilecek öğrenci değişkenlerini (cinsiyet, aile eğitim düzeyi, dil, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek, biyoloji bilgisi) incelemiştir. Araştırmaya 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören 67 biyoloji öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda bu değişkenlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki farklılıkları %80 oranında etkilediği görülmüştür. Ayrıca biyoloji bilgisi, akademik yetenek ve dil tercihinin bilimsel süreç becerileri kazanımını doğrudan; anne babanın eğitim durumu, bilişsel gelişim ve fene olan tutum değişkenlerinin ise dolaylı olarak etkilediği ortaya çıkmıştır. Bilimsel süreç becerilerini en fazla etkileyen değişkenlerin, bilişsel gelişim ve akademik yetenek olduğu da tespit edilmiştir.

Germann ve Aram (1996), yaptıkları araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin verileri kaydetme, yorumlama, sonuç çıkarma ve deliller elde etme gibi becerilerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 364 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucuna

göre, öğrencilerin %61'inin verileri kaydetme becerisinde başarılı olduğu, %69'unun hipotez kurup, sonuçlarını denemeye teşebbüs etmediği, %81'inin ise sonuca ulaşabilmek için yeterince delil elde edemediği bulunmuştur.

Rainford (1997), yaptığı araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin yeni II. kademe eğitim programı uygulamalarının etkisini, içerik bilgilerini, bilimsel süreç becerilerini ve tutumlarını 3 farklı değişken (cinsiyet, okul türü, okulun yeri) açısından dikkate alarak incelemiştir. Çalışma 154, 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 3 kırsal kesimden ve 3 şehir merkezinden okul seçilmiştir. Araştırmanın sonuna göre öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirdiği, başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin arttığı, cinsiyet ile öğrenme çıktıları arasında düşük bir ilişki bulunduğu görülmüştür. Ayrıca bilimsel süreç becerileri öntest puanlarında kızların erkeklere göre anlamlı derecede yüksek puan aldıkları, okulun bulunduğu yerin tüm ölçümlerde kentlerde yaşayan öğrenciler lehine etkili olduğu, okul türünün tüm ölçümlerde fen bilimleri ağırlıklı lise lehine önemli olduğu saptanmıştır.

Sittirug (1997), yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini, fene yönelik tutumlarını, bilişsel gelişim düzeylerini incelemiş ve bu değişkenlerin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını yordama gücünü tespit etmeye çalışmıştır. Araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bilişsel gelişim düzeyleri arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki, genel akademik ortalamalarıyla fen derslerindeki akademik ortalamaları arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki, bilişsel gelişim düzeyleri ile akademik ortalamaları ve fen derslerindeki akademik ortalamaları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki, fen derslerindeki akademik ortalamalarıyla fene yönelik tutumları arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Downing ve Filer (1999), yaptıkları araştırmada ilköğretim öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri ile fen tutumları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma 46 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre ilköğretim öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisi yeterlilikleri ve fen'e yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

White (1999), yaptığı araştırmada farklı değişkenlerin (bilimsel süreç becerileri, fen tutumları, aile beklentileri, akademik başarı düzeyleri) kız ve erkek öğrencilerin eğitimindeki etkisini incelemiştir. Bu amaçla, öğrencilere bilimsel süreç becerileri kullanma yeteneklerini artıracakları düşünülen etkinlikler kullanılmıştır. Araştırmaya 6 ilkokul ve 2 ortaokulda 5. 7. ve

9. sınıflarda öğrenim gören toplam 543 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrenciler bilimsel süreç becerileri kullanma yeteneklerinde (belli düzeylerde olan seviyelerinde) bir artış gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin ilkokuldayken fene yönelik pozitif tutumlara sahip oldukları, ortaokula devam ettiği zaman da tutumlarının azalmaya başladığı görülmüştür. Dokuzuncu sınıfa kadar fen'e yönelik tutumlarda belirgin bir azalma saptanmıştır. Erkeklerin ilkokulda fen'e yönelik tutumları olumluyken, daha sonra bunun azaldığı, ortaokulda kızların özellikle biyoloji alanında erkeklerden daha pozitif tutumlara sahip olma eğiliminde oldukları görülmüştür. Ailelerin ve öğretmenlerin erkek öğrencilere oranla kızlardan daha düşük beklentilere sahip oldukları da tespit edilmiştir.

Turpin (2000), yaptığı araştırmada fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen'e yönelik tutum üzerinde etkinliğe dayalı fen müfredatının etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre etkinliğe dayalı fen müfredat programını kullanan öğrenciler ile geleneksel müfredat programını kullanan öğrenciler kıyaslandığında; etkinliğe dayalı fen müfredat programını kullanan öğrencilerin fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri alanında daha yüksek puanlar elde ettikleri görülmüştür.

Walters ve Soyibo (2001), yaptıkları araştırmada lise öğrencilerinin beş bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerisi (verileri tanımlama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, hipotezleri formüle etme, genelleme yapma) üzerindeki performanslarını analiz etmişlerdir. Araştırmaya Jamaika'daki çeşitli okullardan seçilmiş 305 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan 305 öğrenciden 133'ü erkek; 172'si ise kızdır. 146 öğrenci 9. sınıfta, 159 öğrenci 10. sınıfta öğrenim görmektedir. 166 öğrenci şehirde, 139 öğrenci ise kırsal kesimde ikamet etmektedir. Ayrıca 110 öğrenci yüksek sosyo-ekonomik düzeydeyken 195 öğrencinin sosyo-ekonomik düzeyi daha alt seviyelerdedir. Araştırmada okul yeri, okul tipi, öğrenci tipi, sınıf seviyesi, sosyo ekonomik düzey, cinsiyet gibi değişkenler ile ilişkili olarak lise öğrencilerinin beş bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerisi performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin ortalama puanlarının düşük ve tatmin edici olmadığı, ayrıca öğrencilerin üst düzey bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf seviyesi, okul tipi ve sosyo-ekonomik düzey değişkenlerine dayalı olarak öğrenci performansları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Öğrencilerin üst düzey bilimsel süreç beceri düzeyleri ile okul tipi arasında istatistiksel olarak güçlü bir ilişki, öğrenci tipi, sınıf düzeyi ve sosyoekonomik düzey arasında da zayıf bir ilişki bulunmuştur.

Chuang ve Cheng (2002), yaptıkları araştırmada cinsiyet, biyoloji yeteneği, bilimsel tutumlar, bilimsel süreç becerileri, mantıklı düşünme yeteneği ve biyolojiye yönelik öğrencilerin tutumları gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucuna göre Taipei'nin merkezinde ve kırsalında yaşayan öğrencilerin bilimsel tutumları, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı düşünme becerileri düzeylerinde önemli bir farkın olmadığı grlmştir. Ancak, biyoloji yeteneği değişkenine göre kırsal alanlarda yaşayan öğrencilerin, merkezde yaşayan öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ğrencilerin biyolojiye yönelik tutum değişkeni ile; biyoloji yeteneği, bilimsel tutumlar, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı sorgulama yeteneği arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ve kızların bilimsel tutumlar üzerinde daha iyi puana, erkeklerinde mantıklı düşünme yeteneği üzerinde daha iyi puana sahip olduğu bulunmuştur.

Myers (2004), yaptığı araştırmada öğrenme stilleri, cinsiyet ve ırksal bakımdan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgileri başarısı üzerinde araştırma laboratuvarının etkisini incelemiştir. Yapılan çalışmadaki bağımsız değişken, tarım eğitimi sınıflarında kullanılan ğretim metodudur.  düzeye ayrılan davranış grupları: laboratuvar deneyimi olmayan konu alanı yaklaşımı, laboratuvar deneyimi sağlayan konu alanı yaklaşımı ve araştırma laboratuvarı deneyimli konu alanı yaklaşımı şeklinde belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, konu alanı yaklaşımı ya da araştırma laboratuvarı yaklaşımı kullanılarak ğretim yapılan öğrencilerin, alışılagelmiş laboratuvar yaklaşımları kullanılarak ğretim yapılan öğrencilerden daha yüksek bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgisine sahip olduklarını göstermiştir.

Suits (2004), çalışmasında üniversitede genel kimya laboratuvarı dersi alan öğrenciler üzerinde iki farklı tip eğitim yaparak, öğrencilerin araştırma becerilerini karşılaştırmayı istemiştir. Araştırmacı 59 öğrenciden oluşan kontrol grubuna doğrulama tipinde laboratuvar uygulaması yaptırırken, 51 öğrencinin yer aldığı deney grubunda ise araştırmaya dayalı laboratuvar uygulaması yaptırmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler laboratuvar öncesi çok az hazırlık yaparken, laboratuvar sonrasında herhangi bir analiz yapmamışlardır. Deney grubunda ise laboratuvar öncesi hazırlık, deneysel çalışma ve laboratuvar sonrası analiz basamakları gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deneyi planlama ve uygulama, gözlem yapma, verileri kaydetme, sonuçları hesaplama ve kaydetme becerileri değerlendirilirken, deney grubunun kontrol grubuna göre bu becerileri uygulamada daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Monhardt ve Monhardt (2006), bilimsel süreç becerilerinin anlamlı bağlamlardan izole edilmiş, gerçek dünya ile ilişkisi çok az olan durumlar içinde öğretilmeye çalışıldığına vurgu yaparak, bu becerileri öğrenirken öğrencilerin alışkın oldukları ortamların kullanılmasını önermiştir. Monhardt ve Monhardt'a göre öğrencilerin hayal ürünü olan ve olmayan resimli kitaplarında, bilimsel süreç becerileri tanıdık bağlamlar içine yerleştirilebilir. Bu becerilerin öğrencilerin tanıdık oldukları bağlamlar içinde öğretilmesiyle öğrenciler gerçek yaşam ve günlük deneyimler arasında ilişki kurabilir. Monhardt ve Monhardt, ilkökul öğretmenlerine yönelik resimli kitapları kullanarak öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini geliştirebilecekleri örnekleri makalelerinde sunmuşlardır.

Rao (2006), yaptığı araştırmada fen derslerinde öğrencilerin süreç becerilerini geliştirmek ve anlamlı öğrenmeyi artırmak için bir strateji olarak kavram haritalarını kullanmıştır. Çalışmada elde edilen verilere göre, bir öğretim malzemesi olarak kullanılan kavram haritalarının, öğrencilerin başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler, kavram haritalarına yönelik pozitif bir tutum geliştirmişlerdir.

Kun-Yuan Yang ve Jia-Sheng Heh (2007) çalışmalarının amacı, İnternet Fizik laboratuvarı ile geleneksel fizik laboratuvarının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç beceri düzeyi ve bilgisayar tutumları açısından karşılaştırılmasıdır. Taiwan'ın Taoyuan şehrindeki bir özel lisenin dört farklı şubesinde öğrenim görmekte olan 150 öğrenci, bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Her şube deney ve kontrol grubuna eşit olarak bölünmüş 75 öğrenciden oluşur. Ön test sonuçları deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fizik başarılarının, bilimsel süreç beceri düzeylerinin ve bilgisayara yönelik tutumlarının eşit olduğunu göstermiştir. Yapılan son testte deney grubunun fizik başarıları ve bilimsel süreç beceri düzeyinin kontrol grubuna göre daha fazla geliştiği ortaya çıkmıştır. Her iki grubun bilgisayar tutumları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak internet fizik laboratuvarının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Sullivan (2008) çalışmasında, orta öğretim öğrencilerinin fen bilgisi alanındaki yeteneklerini kullanmalarının robot aktiviteleri ile ilişkisini ve öğrencilerin anlama sistemlerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin düşünme yeteneklerini nasıl birleştirdiği ve robotik bir engeli, okur-yazar bireylerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak nasıl çözdüğü analiz edilmiştir. Araştırmada 11 ve 12 yaşlarında

akademik olarak başarılı öğrencilerin katıldığı 26 öğrenciye (22 erkek, 4 kız) yoğunlaştırılmış robot derslerinin bulunduğu bir yaz kampı sunulmuştur. Araştırma sonucuna göre katılımcıların anlama sistemlerinin arttığı saptanmıştır [$t(21)=22.47$; $p<0.05$]. Buna göre açık uçlu ve geniş soru tekniğinin bilimsel süreç becerilerini vurgulayan bir pedagojik yaklaşımla birleştğinde bu robotik aktivitelerin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Al-Naqbi ve Khalfan Ali (2010) araştırmalarında 5. ve 6. sınıf fen bilgisi çalışma kitaplarının, öğrencilerin bilimsel araştırma ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmada sunduğu fırsatları ve engelleri saptamaya çalışmışlardır. Toplam 58 araştırmacı bir dökümanı gözden geçirme ve sürekli karşılaştırma metotları ile bu çalışma kitaplarını incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre çalışma kitaplarında bulunan aktivitelerin bilgi toplama, uygun araç gereç kullanma, araştırma planıyla ilgili soru sorma gibi yetenekleri içerirken araştırma planı yapma, verileri yorumlama, soru oluşturma, araştırmacılarla iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerileri ile ilgili gerçek fırsatlar sunmadığı saptanmıştır.

Wenk, Laura ve Tronsky, Loel (2011), başlangıç seviyesindeki fen bilgisi derslerinde bilimsel süreç becerilerini önemsemeyen çalışma kitaplarının kullanıldığını belirtmektedirler. Böylece bilimin doğasını açık bir şekilde tartışma fırsatının ortadan kaldırıldığını ileri sürmektedirler. Wenk ve Tronsky bu çalışmada Hampshire Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 41, birinci sınıf üniversite öğrencisine fen bilgisi programlarında bir dönem boyunca ilköğretim araştırma makalelerini okutmuşlardır. Bu makaleler bilimin doğal yönünü anlamada önemli olan bilimsel araştırma yöntemlerini tartışmaktadır. Dönem sonunda öğrencilerin araştırma makalelerini değerlendirmede ilerleme kaydettiklerini ve dönem başına göre öğrencilerin deney tasarlama, veri toplama yöntemleri gibi bilimsel süreç becerileri basamaklarında önemli ölçüde ilerleme kaydettiklerini saptamışlardır.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin ve veri toplama araçlarının özellikleri, verilerin analizi ile verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel teknikler yer almaktadır.

4.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, ilişkisel tarama modelindedir. İlişkisel tarama modeli iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2007).

Bu çalışma, Denizli İli Merkez ilçede öğrenim gören ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek, bu becerileri cinsiyet, okulun bulunduğu sosyo ekonomik çevre, anne ve baba eğitim düzeyi, anne ve baba meslek durumu ve aile gelir düzeyi değişkenlerine göre incelemek ve öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

4.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2010–2011 eğitim ve öğretim yılında Denizli İli Merkez ilçede öğrenim gören ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini Denizli İli Merkez ilçede bulunan 99 ilköğretim okulundan tabakalı amaçsal örnekleme yöntemiyle seçilen 7 ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 650, 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Tabakalı amaçsal örnekleme yöntemi, ilgilenilen belli alt grupların özelliklerini göstermek, betimlemek ve bunlar arasında karşılaştırmalara olanak tanımak amacıyla tercih edilir (Büyüköztürk, 2008).

Çalışılan okulların seçiminde; göz önünde bulundurulacak noktaların, araştırmanın sonuçlarının genellenebilirliğini yükselteceği düşünülmüştür. Çalışma evrenindeki okullara ait bilgiler Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Çalışma örneklemine katılan öğrencilerin kişisel özelliklerine ilişkin bilgiler tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Örneklem Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	321	49.4
Erkek	329	50.6
Toplam	650	100

Tablo 4.2.1’de araştırmaya katılan öğrencilerin 321’ini (% 49.4) kız öğrencilerin, 329’nu (% 50.6) da erkek öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 4.2.2. Örneklem Grubunun Okulun Bulunduğu Sosyo-Ekonomik Çevre Durumuna Göre Dağılımı

Sosyo-Ekonomik Çevre	f	%
1. Üst	117	18.0
2. Orta	201	30.9
3. Alt	332	51.1
Toplam	650	100

Tablo 4.2.2’de araştırmaya katılan öğrencilerin, 117’si (% 18.0) üst sosyo-ekonomik çevreyi, 201’inin % 30.9 orta sosyo-ekonomik çevreyi ve 332’ sinin (% 51.1) de alt sosyo-ekonomik çevreyi temsil ettiği görülmektedir.

Tablo 4.2.3. Örneklem Grubunun Anne Öğrenim Durumlarına Göre Dağılımı

Anne Öğrenim Durumu	f	%
1. Okumaz-Yazmaz	22	3.4
2. İlkokul	267	41.1
3. Ortaokul	146	22.5
4. Lise	161	24.8
5. Üniversite	54	8.3
Toplam	650	100

Tablo 4.2.3 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin 22’sinin (% 3.4) annesi okuma-yazma bilmemekte, 267’sinin (% 41.1) annesi ilkokul mezunu, 146’sının (% 22.5) annesi ortaokul mezunu, 161’nin (% 24.8) annesi lise mezunu ve 54’nün (% 8.3) annesi üniversite mezunudur. Annelerin çoğunluğu ilkokul mezunudur. Buna karşılık, üniversite mezunu olanların ise düşük sayıda oldukları görülmüştür.

Tablo 4.2.4. Örneklem Grubunun Baba Öğrenim Durumlarına Göre Dağılımı

Baba Öğrenim Durumu	f	%
1. İlkokul	199	30.6
2. Ortaokul	138	21.2
3. Lise	203	31.2
4. Üniversite	110	16.9
Toplam	650	100

Tablo 4.2.4 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin 199'nun (% 30.6) babası ilkokul mezunu, 138' nin (% 21.2) babası ortaokul mezunu, 203'nün (% 31.2) babası lise mezunu ve 110'nun (% 16.9) babası üniversite mezunudur. Babaların çoğunluğu lise mezunudur, üniversite mezunu olanların ise düşük sayıda oldukları görülmüştür. Annelerin öğrenim durumu ile karşılaştırıldığında, annelere göre eğitim seviyelerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4.2.5. Örneklem Grubunun Anne Mesleğine Göre Dağılımı

Anne Meslek Durumu	f	%
1. Ev Hanımı	420	64.6
2. Memur	68	10.5
3.Serbest	82	12.6
4. İşçi	80	12.3
Toplam	650	100

Tablo 4.2.5 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin 420'sinin (% 64.6) annesi ev hanımı, 68'nin (% 10.5) annesi memur, 82'nin (% 12.6) annesi serbest meslek ve 80'nin (% 12.3) annesi işçi olduğu görülmektedir. Annelerin çoğunluğu ev hanımıdır, çalışan anne sayısı ise oldukça düşüktür.

Tablo 4.2.6. Örneklem Grubunun Baba Mesleğine Göre Dağılımı

Baba Meslek Durumu	f	%
1. Memur	117	18.0
2. Serbest	339	52.2
3. İşçi	156	24.0
4. Diğer	38	5.8
Toplam	650	100

Tablo 4.2.6 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin 117'nin (% 18.0) babası memur, 339'nun (% 52.2) babası serbest meslek, 156'nın (% 24.0) babası işçi, 38'nin (% 5.8) babası diğer mesleklere sahip olduğu görülmektedir. Babaların çoğunluğu serbest meslekte çalışmaktadır.

Tablo 4.2.7. Örneklem Grubunun Ailelerinin Aylık Gelir Durumlarına Göre Dağılımı

Ailenin Aylık Geliri	f	%
1. 0-1000 TL	179	27.5
2. 1001-2000 TL arası	293	45.1
3. 2001 ve üstü	178	27.4
Toplam	650	100

Tablo 4.2.7 incelendiğinde; araştırmaya katılan öğrencilerin 179'nun (% 27.5) aile aylık gelirinin 0-1000 TL, 293'nün (% 45.1) 1001-2000 TL arası, 178'nin (% 2.4) 2001 TL ve üstü olduğu görülmektedir. Bu verilere göre, ailelerin çoğunluğunun orta düzeyde (1001-2000 TL) bir gelir durumuna sahip oldukları söylenebilir.

4.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemek için Bilimsel Süreç Becerileri Testi, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Tutum Ölçeği, öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek için Kişisel Bilgi Formu, öğrencilerin akademik başarıları için 2010-2011 eğitim ve öğretim güz dönem sonu Fen ve Teknoloji dersi karne notları dikkate alınmıştır.

4.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

“Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, Okey, Wise ve Burns tarafından 1982 yılında geliştirilmiştir. Bu ölçek ile değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanabilmesi, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme gibi temel bilimsel işlem becerilerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Çoktan seçmeli toplam 36 soru bulunan ölçekte boyutlara ilişkin madde sayısı aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 4.3.1.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Bilimsel İşlem Becerileri Testinin Boyutları	Boyut Madde Sayısı
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	12
Hipotez Kurma	9
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	6
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	3
Grafik Çizme ve Yorumlama	6

Okey, Wise ve Burns (1982: Bulunduğu eser: Geban, 1990) yaptıkları araştırmada ölçeğin güvenilirliğini iç tutarlılık (Kuder-Richardson) analizi ile araştırmış ve 0.82 olarak bulmuştur. Ölçek 1992 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçeye çevrilmiş ve uyarlanmıştır. Ölçeğin Türkçesi ile yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur.

36 soru bulunan ölçek, pilot çalışması yapmak amacıyla rastgele seçilen iki ilköğretim okulunda öğrenim gören 150, 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonrası maddelerin ayırıcılık indisleri, güçlükleri ve testin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda maddelerin ayırıcılık indisi 0.20'nin altında olan sorular (4, 15, 18, 19, 26, 27, 30, 33, 34, 35.) testten çıkarılmıştır. Böylece 26 çoktan seçmeli maddeden oluşan ve güvenilirliği 0.78 olan bilimsel süreç becerilerini ölçen test elde edilmiştir. KR-20 güvenilirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterlidir (Büyüköztürk, 2008).

4.3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemek için Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilen “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği 10'u olumlu 10'u olumsuz olmak üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach- Alfa iç tutarlılık katsayısı = 0.8739 olarak bulunmuştur. Ölçek fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğini geliştirirken karşılaşılan sorunlar dikkate alınarak ve onu diğer ölçeklerden farklı kılan 3'lü likert tarzında hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir ifade için, “Katılıyorum”, “Fikrim Yok”, “Katılmıyorum”, şeklinde seçenekler kullanılmıştır. Ölçekte katılıyorum ifadesi +1, katılmıyorum ifadesi -1, fikrim yok ifadesi ile 0 puan ile analiz edilmiştir. Ölçek, yeni öğretim programının içeriğine uygun olacak şekilde fene, teknolojiye ve fen ve teknoloji dersinde yapılan etkinliklere

yönelik tutum maddeleri içermesi gibi özellikler içermektedir. Yeni öğretim programının en önemli amaçlarından biri olan öğrendikleri bilgileri uygulayabilme becerisi kazandırma, ölçeğin alt faktörlerindeki tutum maddelerinde yer almaktadır. Fen ve Teknoloji dersi tutum ölçeğinin boyutlarının içerikleri aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.

Tablo 4.3.2.1. Ölçeğin Boyutlarının İçerikleri

Tutumlar	Faktörler	Tutum madde no	Faktörlerin içerikleri
FT dersine yönelik tutumlar	2. faktör	3, 4, 5, 6	Okuldaki FT dersi
	3. faktör	2, 8, 10, 11	Yeni bilgiler öğrenme ve bu bilgileri kullanma
	5. faktör	1, 7, 9	FT dersinde başarılı/başarısız olma
FT dersinde yapılan deneylere yönelik tutumlar	1. faktör	12, 14, 15, 17, 19, 20	FT dersinde etkinlik yapmayı sevme
	4. faktör	13, 16, 18	FT dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulma

4.3.3. Akademik Başarı Puanları

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için, Fen ve Teknoloji dersi güz dönem sonu karne notları dikkate alınmıştır. Öğrencilerin ders başarı notları olarak, yazılı sınavları, sözlü notları ve öğretmenler tarafından verilen kanaat notlarının aritmetik ortalamaları alınmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden alacakları puanlarla akademik başarı puanları ilişkilendirilerek verilerin analizi yapılmıştır.

4.4. Verilerin Toplanması

Araştırma ile ilgili veri toplama araçlarından, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Kişisel Bilgi Formu, Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin belgesi ile bizzat araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Akademik başarı puanları, uygulama yapılan sınıfların Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden ve okul müdürlerinden sağlanmıştır. Uygulama, 2010–2011 Eğitim-Öğretim yılının birinci döneminde, 4 hafta boyunca Fen ve Teknoloji derslerinde yapılmıştır.

4.5. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi'ndeki sorulara verdikleri doğru cevaplar "1", yanlış cevaplar ise "0" olarak kodlanmış ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Öğrencilerin kişisel bilgileri olan cinsiyet, okul tipi, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, annenin meslek durumu, babanın meslek durumu ve aylık gelir durumu değişkenlerine ait veriler de sayısal olarak kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrencilerin kişisel bilgilerini betimlemek için frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, tablolar yardımıyla desteklenip yorumlanmıştır.

Yapılan analizler sırasında kişisel bilgiler, ikili değişken grubundan oluşmaktaysa; “t testi”, ikiden fazla değişken grubundan oluşmaktaysa; “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)”, kullanılarak çözümlenmiştir. Anlamlı fark taşıyan grupların kaynağını belirleyebilmek için de “Scheffe” testinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi çözümlmek için Pearson momentler çarpımı korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Pearson momentler çarpımı korelasyon çalışmaları değişkenler arasındaki ilişkileri betimleme amacıyla başvurulan bir tekniktir (Kaptan, 1999). Pearson momentler çarpım korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini, bu katsayının işareti (+ veya -) ise ilişkinin yönünü göstermektedir. Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısının 1.00 veya 1.00’e yakın olması pozitif bir ilişkiyi; -1.00 veya -1.00’e yakın olması, negatif bir ilişkiyi; 0.00 olması, bir ilişkinin olmadığını gösterir. Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısının büyüklük bakımından yorumlanmasında üzerinde tam olarak ortaklaşılan aralıklar bulunmamakla birlikte, korelasyonu yorumlamada şu sınırlar sıklıkla kullanılmaktadır: Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısının mutlak değeri olarak 0.70–1.00 arasında olması yüksek; 0.70–0.30 arasında olması orta; 0.30–0.00 olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2008). Yapılan istatistiksel çözümlmelerde anlamlılık düzeyi, .05 olarak kabul edilmiştir.

BÖLÜM V

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, veri toplama araçlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine uygulanması sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizlerine ilişkin bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri (bilimsel süreç becerileri testine göre) hangi düzeydedir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri testi ölçümlerinden aldıkları puanlara göre frekans dağılımları, aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri hesaplanmıştır.

Öğrenciler aldıkları puanlara göre bilimsel süreç becerileri düzeyleri düşük, orta, yüksek seviyede olmak üzere şöyle tanımlanmıştır: Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testinden alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan 26’dır. Buna göre “0–8.7 puan” aralığında puan alan öğrenciler bilimsel süreç becerileri açısından düşük seviyeli, “8.8–17.5 puan” aralığında puan alan öğrenciler orta seviyeli, “17.6–26 puan” aralığında puan alan öğrenciler yüksek seviyeli olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerine göre frekans dağılımı, aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri Tablo 5.1.1.’de verilmiştir.

Tablo 5.1.1. Öğrencilerin BSBT Ölçümlerine Göre Belirlenen Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerine İlişkin Frekans Dağılımı, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Beceri Düzeyi	N	%	X	S.S
Düşük (0-8.7 puan)	144	22.2	6.66	1.38
Orta (8.8-17.5 puan)	384	59.1	12.81	2.53
Yüksek (17.6-26 puan)	122	18.8	20.09	1.67
Toplam	650	100	12.82	4.80

Tablo 5.1.1. incelendiğinde, öğrencilerin %59.1'lik bir oranla en çok orta beceri düzeyinde yer aldığı, daha sonra sırasıyla düşük (%22.2) ve yüksek (%18.8) beceri düzeylerinde buldukları görülmektedir.

Tablo 5.1.1. incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevapların genel ortalaması $X=12.82$ olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin alabilecekleri en yüksek notun “26 puan” olduğu düşünüldüğünde; bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrencilerin %59.1'lik bir oranla en çok orta beceri düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların cinsiyete göre dağılımı t testi ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.2.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Cinsiyet	N	X	S	sd	t	p
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Kız	321	4.27	1.67	648	2.845	.005*
	Erkek	329	3.89	1.73			
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Kız	321	3.06	1.58	648	2.329	.020*
	Erkek	329	2.77	1.52			
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Kız	321	1.76	1.10	648	.333	.740
	Erkek	329	1.79	1.20			
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Kız	321	1.60	1.20	648	.122	.903
	Erkek	329	1.59	1.28			
Grafik Çizme ve Yorumlama	Kız	321	2.56	.89	648	2.437	.015*
	Erkek	329	2.32	.88			
Toplam	Kız	321	13.25	4.69	648	2.314	.021*
	Erkek	329	12.38	4.87			

* $p < .05$

Kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan t testi sonuçları Tablo 5.2.1’de verilmiştir.

Bilimsel süreç becerilerinin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama, Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerilerine ilişkin t değerleri istatistiksel olarak $p>0.05$ düzeyinde anlamsız bulunmuştur. Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme, Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme, Grafik Çizme ve Yorumlama becerilerine ilişkin t değerleri istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Bilimsel süreç becerilerinin, Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ilişkin t değeri 2.845 olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisinde kız öğrencilerin ($X= 4.27$), erkek öğrencilere göre ($X= 3.89$) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi açısından daha yetkin olduklarını göstermektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin, Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ilişkin t değeri 2.329 olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisinde kız öğrencilerin ($X= 3.06$), erkek öğrencilere göre ($X= 2.77$) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi açısından daha yetkin olduklarını göstermektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin, Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ilişkin t değeri 2.437 olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Grafik Çizme ve Yorumlama becerisinde kız öğrencilerin ($X= 2.56$), erkek öğrencilere göre ($X= 2.32$) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi açısından daha yetkin olduklarını göstermektedir.

Tablo 5.2.1. incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevaplar cinsiyet değişkeni açısından irdelenmiş ve t değeri 2.314 olarak $p<0.05$ önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Analiz sonuçları, bilimsel süreç becerileri puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bilimsel süreç becerileri testinden alınan puanlara göre kız öğrencilerin ($X= 13.25$), erkek öğrencilere göre ($X= 12.38$) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilimsel süreç becerilerini kazanma durumları açısından daha yetkin olduklarını göstermektedir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevreye göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların öğrenim gördükleri okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevreye göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.3.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.3.1. Okulun Sosyo-Ekonomik Durumu Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Sosyal Çevre	N	X	S.S
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	1. Üst	117	5.02	1.48
	2. Orta	201	4.54	1.71
	3. Alt	332	3.46	1.54
	Toplam	650	4.08	1.71
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	1. Üst	117	4.36	1.32
	2. Orta	201	3.06	1.43
	3. Alt	332	2.31	1.34
	Toplam	650	2.91	1.56
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	1. Üst	117	2.40	1.05
	2. Orta	201	1.98	1.19
	3. Alt	332	1.42	1.03
	Toplam	650	1.77	1.15
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	1. Üst	117	2.21	.78
	2. Orta	201	1.66	.84
	3. Alt	332	1.33	.83
	Toplam	650	1.59	.88
Grafik Çizme ve Yorumlama	1. Üst	117	3.32	1.24
	2. Orta	201	2.66	1.15
	3. Alt	332	1.99	1.10
	Toplam	650	2.44	1.25
Toplam	1. Üst	117	17.32	4.31
	2. Orta	201	13.93	4.39
	3. Alt	332	10.55	3.74
	Toplam	650	12.81	4.80

Tablo 5.3.1’de Bilimsel Süreç Becerilerinin toplam puanları incelendiğinde, üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilerin ortalaması 17.32; orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilerin ortalaması 13.93; alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilerin ortalaması 10.55’tir. Bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama, üst

sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ve en düşük ortalama alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere aittir.

Okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre açısından; Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 5.02$), en düşük ortalama puanın ise alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 3.46$) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.3.1.'de Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 4.36$), en düşük ortalama puanın ise alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 2.31$) ait olduğu tespit edilmiştir.

Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 2.40$), en düşük ortalama puanın ise alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 1.42$) ait olduğu saptanmıştır.

Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ile ilgili elde edilen verilere incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 2.21$), en düşük ortalama puanın ise alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 1.33$) ait olduğu belirlenmiştir.

Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ile ilgili elde edilen verilere incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 3.32$), en düşük ortalama puanın ise alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrencilere ($X= 1.99$) ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, öğrenim gördükleri okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumuna bağlı olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için, elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5.3.2'de sunulmuştur.

Tablo 5.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Öğrenim Gördüğü Okulun Sosyo-Ekonomik Durumu Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Gruplar arası	273.319	2	136.659	54.133	.000*	1-2
	Gruplar içi	1633.360	647	2.525			1-3
	Toplam	1906.678	649				2-3
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Gruplar arası	369.166	2	184.583	98.575	.000*	1-2
	Gruplar içi	1211.512	647	1.873			1-3
	Toplam	1580.678	649				2-3
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Gruplar arası	94.866	2	47.433	39.836	.000*	1-2
	Gruplar içi	770.340	647	1.191			1-3
	Toplam	865.206	649				2-3
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Gruplar arası	67.852	2	33.926	49.377	.000*	1-2
	Gruplar içi	444.542	647	.687			1-3
	Toplam	512.394	649				2-3
Grafik Çizme ve Yorumlama	Gruplar arası	167.519	2	83.749	63.708	.000*	1-2
	Gruplar içi	850.641	647	1.315			1-3
	Toplam	1018.160	649				2-3
Toplam	Gruplar arası	4321.983	2	2160.991	131.054	.000*	1-2
	Gruplar içi	10668.596	647	16.489			1-3
	Toplam	14990.578	649				2-3

Tablo 5.3.2. incelendiğinde öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ait puanlarının, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F=54.133$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 5.02$) ile orta ($X= 4.54$) sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 5.02$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 3.46$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 4.54$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 3.46$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ait puanlarının, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği

bulunmuştur ($F= 98.575$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 4.36$) ile orta ($X= 3.06$) sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 4.36$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.31$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 3.06$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.31$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisine ait puanlarının, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 39.836$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.40$) ile orta ($X= 1.98$) sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.40$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.42$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.98$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.42$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisine ait puanlarının, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 49.377$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.21$) ile orta ($X= 1.66$) sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.21$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.33$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.66$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.33$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ait puanlarının, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 63.708$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 3.32$) ile orta ($X= 2.66$) sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 3.32$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.99$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 2.66$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 1.99$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Tablo 5.3.2 incelendiğinde, bilimsel süreç beceri düzeylerine ait toplam puanlarının okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F =131.054$; $p<0.05$). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını ve hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre; üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 17.32$) ile orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 13.93$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 17.32$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 10.55$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 13.93$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 10.55$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, okulun bulunduğu sosyal çevrenin düzeyi yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyinin de yükseldiğini göstermektedir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma ($S.S.$) değerleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların annelerinin eğitim düzeylerine göre dağılımı tek yönlü varyans analizi

(ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.4.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.4.1. Annelerinin Eğitim Düzeyi Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Annelerinin Eğitim Düzeyi	N	X	S.S
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	1.Okumaz-Yazmaz	22	3.63	2.05
	2. İlkokul	267	3.70	1.70
	3. Ortaokul	146	4.01	1.51
	4. Lise	161	4.39	1.64
	5. Üniversite	54	5.35	1.58
	Toplam	650	4.08	1.71
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	1.Okumaz-Yazmaz	22	2.40	1.29
	2. İlkokul	267	2.46	1.41
	3. Ortaokul	146	2.89	1.46
	4. Lise	161	3.30	1.58
	5. Üniversite	54	4.31	1.43
	Toplam	650	2.91	1.56
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	1.Okumaz-Yazmaz	22	1.45	1.18
	2. İlkokul	267	1.55	1.13
	3. Ortaokul	146	1.62	1.07
	4. Lise	161	2.11	1.14
	5. Üniversite	54	2.42	1.02
	Toplam	650	1.77	1.15
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	1.Okumaz-Yazmaz	22	1.18	.85
	2. İlkokul	267	1.41	.83
	3. Ortaokul	146	1.56	.86
	4. Lise	161	1.73	.87
	5. Üniversite	54	2.33	.84
	Toplam	650	1.59	.88
Grafik Çizme ve Yorumlama	1.Okumaz-Yazmaz	22	2.09	1.23
	2. İlkokul	267	2.08	1.13
	3. Ortaokul	146	2.33	1.18
	4. Lise	161	2.88	1.21
	5. Üniversite	54	3.25	1.33
	Toplam	650	2.44	1.25
Toplam	1.Okumaz-Yazmaz	22	10.77	5.25
	2. İlkokul	267	11.23	4.22
	3. Ortaokul	146	12.45	4.23
	4. Lise	161	14.42	4.65
	5. Üniversite	54	17.66	4.59
	Toplam	650	12.81	4.80

Tablo 5.4.1’de Bilimsel Süreç Becerilerinin toplam puanları incelendiğinde, öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre, anneleri okuma-yazma bilmeyen öğrencilerin ortalaması 10.77; İlkokul mezunu olanların ortalaması 11.23; ortaokul mezunu olanların ortalaması 12.45; lise mezunu olanların ortalaması 14.42 ve üniversite mezunu

olanların ortalaması 17.66'dır. Bilimsel süreç beceri düzeylerine ilişkin en yüksek ortalamanın, annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ait olduğu görülmektedir.

Annelerinin eğitim düzeyi açısından; Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 5.35$), en düşük ortalama puanın ise annesi okuma-yazma bilmeyen öğrencilere ($X= 3.63$) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.4.1.'de Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 4.31$), en düşük ortalama puanın ise annesi okuma-yazma bilmeyen öğrencilere ($X= 2.40$) ait olduğu tespit edilmiştir.

Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 2.42$), en düşük ortalama puanın ise annesi okuma-yazma bilmeyen öğrencilere ($X= 1.45$) ait olduğu saptanmıştır.

Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ile ilgili elde edilen verilere incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 2.33$), en düşük ortalama puanın ise annesi okuma-yazma bilmeyen öğrencilere ($X= 1.18$) ait olduğu belirlenmiştir.

Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ile ilgili elde edilen verilere incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 3.25$), en düşük ortalama puanın ise annesi okuma-yazma bilmeyen öğrencilere ($X= 2.08$) ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için, elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5.4.2'de sunulmuştur.

Tablo 5.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Annelerin Eğitim Düzeyi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Gruplar arası	145.528	4	36.382	13.324	.000*	1-5, 2-4, 2-5, 3-5, 4-5
	Gruplar içi Toplam	1761.151 1906.678	645 649	2.730			
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Gruplar arası	191.042	4	47.760	22.168	.000*	1-5, 2-4, 2-5, 3-5, 4-5
	Gruplar içi Toplam	1389.637 1580.678	645 649	2.154			
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Gruplar arası	60.212	4	15.053	12.061	.000*	1-5, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Gruplar içi Toplam	804.994 865.206	645 649	1.248			
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Gruplar arası	44.937	4	11.234	15.501	.000*	1-5, 2-4, 2-5, 3-5, 4-5
	Gruplar içi Toplam	467.457 512.394	645 649	.725			
Grafik Çizme ve Yorumlama	Gruplar arası	105.586	4	26.397	18.657	.000*	1-5, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Gruplar içi Toplam	912.574 1018.160	645 649	1.415			
Toplam	Gruplar arası	2466.987	4	616.747	31.764	.000*	1-4, 1-5, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, 4-5
	Gruplar içi Toplam	12523.591 14990.578	645 649	19.416			

Tablo 5.4.2. incelendiğinde, öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ait puanlarının anne eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F = 13.324$, $p < 0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 5.35$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X = 3.63$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 5.35$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 3.70$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 5.35$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X = 4.01$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 5.35$) ile annesi lise mezunu öğrenciler ($X = 4.39$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X = 4.39$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 3.70$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ait puanlarının anne eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F = 22.168$, $p < 0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 4.31$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X = 2.40$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 4.31$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 2.46$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 4.31$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X = 2.89$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 4.31$) ile annesi lise mezunu öğrenciler ($X = 3.30$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X = 3.30$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 2.46$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisine ait puanlarının anne eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F = 12.061$, $p < 0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 2.42$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X = 1.45$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 2.42$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 1.55$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 2.42$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X = 1.62$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X = 2.11$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 1.55$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X = 3.30$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X = 1.62$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisine ait puanlarının anne eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F = 15.501$, $p < 0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 2.33$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X = 1.18$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X = 2.33$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X = 1.41$) arasında ve annesi

üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.33$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.56$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.33$) ile annesi lise mezunu öğrenciler ($X= 1.73$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.73$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.41$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ait puanlarının anne eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F =18.657$, $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.33$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X= 1.18$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2,33$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.41$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.33$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.56$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.73$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.41$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.73$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.56$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.4.2 incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanlarının anne eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F =31.764$, $p<0.05$). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığı ve hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X= 10.77$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 11.23$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 12.45$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi lise mezunu öğrenciler ($X= 14.42$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca

annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 14.42$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X= 10.77$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 14.42$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 11.23$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 14.42$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 12.45$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, anne eğitim seviyesi yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyinin de yükseldiğini göstermektedir.

5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri babalarının eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların babalarının eğitim düzeylerine göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.5.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.5.1. Babalarının Eğitim Düzeyi Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Babalarının Eğitim Düzeyi	N	X	S.S
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	1. İlkokul	119	3.59	1.66
	2. Ortaokul	138	3.80	1.57
	3. Lise	203	4.34	1.71
	4. Üniversite	110	4.80	1.63
	Toplam	650	4.08	1.71
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	1. İlkokul	119	2.27	1.38
	2. Ortaokul	138	2.52	1.36
	3. Lise	203	3.19	1.48
	4. Üniversite	110	4.07	1.45
	Toplam	650	2.91	1.56
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	1. İlkokul	119	1.51	1.08
	2. Ortaokul	138	1.49	1.17
	3. Lise	203	1.86	1.11
	4. Üniversite	110	2.42	1.04
	Toplam	650	1.77	1.15
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	1. İlkokul	119	1.35	.85
	2. Ortaokul	138	1.36	.87
	3. Lise	203	1.72	.77
	4. Üniversite	110	2.09	.91
	Toplam	650	1.59	.88
Grafik Çizme ve	1. İlkokul	119	2.00	1.18

Yorumlama	2. Ortaokul	138	2.05	1.11
	3. Lise	203	2.69	1.14
	4. Üniversite	110	3.23	1.21
	Toplam	650	2.44	1.25
Toplam	1. İlkokul	119	10.75	4.22
	2. Ortaokul	138	11.25	4.23
	3. Lise	203	13.85	4.65
	4. Üniversite	110	16.60	4.59
	Toplam	650	12.81	4.80

Tablo 5.5.1’de Bilimsel Süreç Becerilerinin toplam puanları incelendiğinde, öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre, babaları ilkokul mezunu olan öğrencilerin ortalaması 10.75; ortaokul mezunu olanların ortalaması 11.25; lise mezunu olanların ortalaması 13.85 ve üniversite mezunu olanların ortalaması 16.60’dır. Bilimsel süreç beceri düzeylerine ilişkin en yüksek ortalamanın, babası üniversite mezunu olan öğrencilere ait olduğu görülmektedir.

Babalarının eğitim düzeyi açısından; Öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 4.80$), en düşük ortalama puanın ise babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($X= 3.59$) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.5.1.’de Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 4.07$), en düşük ortalama puanın ise babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($X= 2.27$) ait olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 2.42$), en düşük ortalama puanın ise babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($X= 1.51$) ait olduğu saptanmıştır.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 2.09$), en düşük ortalama puanın ise babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($X= 1.35$) ait olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası üniversite mezunu olan öğrencilere ($X= 3.23$), en düşük ortalama puanın ise babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($X= 2.00$) ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, babalarının eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için, elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5.5.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Gruplar arası	129.963	3	43.321	15.751	.000*	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	Gruplar içi	1776.715	646	2.750			
	Toplam	1906.678	649				
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Gruplar arası	265.519	3	88.506	43.474	.000*	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	1315.159	646	2.036			
	Toplam	1580.678	649				
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Gruplar arası	72.698	3	24.233	19.753	.000*	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	792.508	646	1.227			
	Toplam	865.206	649				
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Gruplar arası	49.199	3	16.400	22.872	.000*	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	463.195	646	.717			
	Toplam	512.394	649				
Grafik Çizme ve Yorumlama	Gruplar arası	142.099	3	47.366	34.928	.000*	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	876.061	646	1.356			
	Toplam	1018.160	649				
Toplam	Gruplar arası	2983.763	3	994.588	53.512	.000*	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	12006.815	646	18.586			
	Toplam	14990.578	649				

Tablo 5.5.2. incelendiğinde, öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ait puanlarının baba eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F = 15.751$; $p < 0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 4.80$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 3.59$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 4.80$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 3.80$) arasında ve babası

üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 4.34$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 3.59$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 4.34$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 3.80$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ait puanlarının baba eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 43.474$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 4.07$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 2.27$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 4.07$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 2.52$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 4.07$) ile babası lise mezunu öğrenciler ($X= 3.19$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 3.19$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 2.27$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 3.19$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 2.52$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisine ait puanlarının baba eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 19.753$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.42$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.51$), arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.42$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.49$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.42$) ile babası lise mezunu öğrenciler ($X= 1.86$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.86$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.51$), arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.86$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.49$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisine ait puanlarının baba eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 22.872$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası üniversite mezunu

olan öğrenciler ($X= 2.09$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.35$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.09$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.36$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 2.09$) ile babası lise mezunu öğrenciler ($X= 1.72$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.72$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 1.35$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 1.72$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 1.36$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ait puanlarının baba eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 34.928$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 3.23$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 2.00$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 3.23$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 2.05$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 3.23$) ile babası lise mezunu öğrenciler ($X= 2.69$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 2.69$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 2.00$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 2.69$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 2.05$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.5.2 incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanlarının baba eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 53.512$, $p<0.05$). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığı ve hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre; babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 16.60$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 10.75$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 16.60$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 11.25$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 16.60$) ile babası lise mezunu öğrenciler ($X= 13.85$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası

lise mezunu olan öğrenciler ($X= 13.85$) ile babası ilköğretim mezunu öğrenciler ($X= 10.75$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 13.85$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 11.25$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, baba eğitim seviyesi yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyinin de yükseldiğini göstermektedir.

5.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın altıncı alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri annelerinin sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların, annelerinin sahip oldukları mesleğe göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.6.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.6.1. Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Annelerinin Sahip Oldukları Meslek	N	X	S.S
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	1. Ev Hanımı	420	3.89	1.62
	2. Memur	68	5.05	1.61
	3. Serbest	82	4.03	1.81
	4. İşçi	80	4.27	1.86
	Toplam	650	4.08	1.71
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	1. Ev Hanımı	420	2.75	1.53
	2. Memur	68	3.97	1.54
	3. Serbest	82	2.95	1.50
	4. İşçi	80	2.82	1.44
	Toplam	650	2.91	1.56
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	1. Ev Hanımı	420	1.71	1.11
	2. Memur	68	2.36	1.11
	3. Serbest	82	1.69	1.27
	4. İşçi	80	1.66	1.12
	Toplam	650	1.77	1.15
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	1. Ev Hanımı	420	1.54	.87
	2. Memur	68	2.20	.89
	3. Serbest	82	1.62	.81
	4. İşçi	80	1.32	.82
	Toplam	650	1.59	.88
Grafik Çizme ve Yorumlama	1. Ev Hanımı	420	2.36	1.24
	2. Memur	68	3.38	1.15
	3. Serbest	82	2.20	1.15
	4. İşçi	80	2.28	1.12

	Toplam	650	2.44	1.25
Toplam	1. Ev Hanımı	420	12.28	4.55
	2. Memur	68	16.94	4.56
	3. Serbest	82	12.56	5.08
	4. İşçi	80	12.37	4.35
	Toplam	650	12.81	4.80

Tablo 5.6.1’de Bilimsel Süreç Becerilerinin toplam puanları incelendiğinde, öğrencilerin annelerinin sahip oldukları mesleğe göre, anneleri ev hanımı olanların ortalaması 12.28; memur olanların ortalaması 16.94; serbest meslek sahibi olanların ortalaması 12.56 ve işçi olanların ortalaması 12.37’dir. Bilimsel süreç beceri düzeylerine ilişkin en yüksek ortalamanın, annesi memur olan öğrencilere ait olduğu görülmektedir.

Annelerinin sahip oldukları meslek açısından; Öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi memur olan öğrencilere ($X= 5.05$), en düşük ortalama puanın ise annesi ev hanımı olan öğrencilere ($X= 3.89$) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.6.1.’de Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi memur olan öğrencilere ($X= 3.97$), en düşük ortalama puanın ise annesi ev hanımı olan öğrencilere ($X= 2.75$) ait olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, annesi memur olan öğrencilere ($X= 2.36$), en düşük ortalama puanın ise annesi işçi olan öğrencilere ($X= 1.66$) ait olduğu saptanmıştır.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın annesi memur olan öğrencilere ($X= 2.20$), en düşük ortalama puanın ise annesi işçi olan öğrencilere ($X= 1.32$) ait olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, annesi memur olan öğrencilere ($X= 3.38$), en düşük ortalama puanın ise annesi serbest meslek sahibi olan öğrencilere ($X= 2.20$) ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, annelerinin sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için, elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5.6.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.6.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Gruplar arası	82.683	3	27.561	9.761	.000*	1-2, 2-3 2-4
	Gruplar içi Toplam	1823.995 1906.678	646 649	2.824			
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Gruplar arası	86.671	3	28.890	12.492	.000*	1-2, 2-3 2-4
	Gruplar içi Toplam	1494.008 1580.678	646 649	2.313			
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Gruplar arası	26.848	3	8.949	6.896	.000*	1-2, 2-3 2-4
	Gruplar içi Toplam	838.358 865.206	646 649	1.298			
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Gruplar arası	32.305	3	10.768	14.490	.000*	1-2, 2-3 2-4
	Gruplar içi Toplam	480.089 512.394	646 649	.743			
Grafik Çizme ve Yorumlama	Gruplar arası	69.248	3	23.083	15.714	.000*	1-2, 2-3 2-4
	Gruplar içi Toplam	948.912 1018.160	646 649	1.469			
Toplam	Gruplar arası	1296.154	3	432.051	20.381	.000*	1-2, 2-3 2-4
	Gruplar içi Toplam	13694.424 14990.578	646 649	21.199			

Tablo 5.6.2. incelendiğinde, öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ait puanlarının, annelerinin sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 9.761$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi memur olan öğrenciler ($X= 5.05$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X= 3.89$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 5.05$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 4.03$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 5.05$) ile annesi işçi olan öğrenciler ($X=4.27$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ait puanlarının annelerinin sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 12.492$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi memur olan öğrenciler ($X= 3.97$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X= 2.75$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 3.97$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 2.95$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 3.97$) ile annesi işçi olan öğrenciler ($X= 2.82$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisine ait puanlarının annelerinin sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 6.896$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi memur olan öğrenciler ($X= 2.36$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X= 1.71$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 2.36$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 1.69$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 2.36$) ile annesi işçi olan öğrenciler ($X= 1.66$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisine ait puanlarının annelerinin sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 14.490$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi memur olan öğrenciler ($X= 2.20$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X= 1.54$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 2.20$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 1.62$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 2.20$) ile annesi işçi olan öğrenciler ($X= 1.32$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ait puanlarının annelerinin sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 15.714$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi memur olan öğrenciler ($X= 3.38$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X= 2.36$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 3.38$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 2.20$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 3.38$) ile annesi işçi olan öğrenciler ($X= 2.28$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.6.2. incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanlarının annelerinin sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 20.381$; $p<0.05$). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını ve hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre; annesi memur olan öğrenciler ($X= 16.94$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X= 12.28$) arasında ve annesi memur olan öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 16.94$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 12.56$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan öğrenciler ($X= 16.94$) ile annesi işçi olan öğrenciler ($X= 12.37$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın yedinci alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, babalarının sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma ($S.S.$) değerleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların, babalarının sahip oldukları mesleğe göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.7.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.7.1. Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Babalarının Sahip Oldukları Meslek	N	X	S.S
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	1. Memur	117	4.41	1.79
	2. Serbest	339	3.98	1.64
	3. İşçi	156	3.87	1.77
	4. Diğer	38	4.76	1.53
	Toplam	650	4.08	1.71
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	1. Memur	117	3.46	1.62
	2. Serbest	339	2.89	1.54
	3. İşçi	156	2.48	1.34
	4. Diğer	38	3.21	1.77
	Toplam	650	2.91	1.56
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	1. Memur	117	2.12	1.11
	2. Serbest	339	1.71	1.14
	3. İşçi	156	1.51	1.13
	4. Diğer	38	2.26	1.08
	Toplam	650	1.77	1.15
Problemin Çözümü	1. Memur	117	1.97	.90

İçin Araştırmanın Tasarlanması	2. Serbest	339	1.48	.86
	3. İşçi	156	1.47	.83
	4. Diğer	38	1.89	.89
	Toplam	650	1.59	.88
Grafik Çizme ve Yorumlama	1. Memur	117	2.91	1.32
	2. Serbest	339	2.34	1.20
	3. İşçi	156	2.19	1.20
	4. Diğer	38	2.86	1.21
	Toplam	650	2.44	1.25
Toplam	1. Memur	117	14.89	5.12
	2. Serbest	339	12.44	4.58
	3. İşçi	156	11.54	4.38
	4. Diğer	38	14.94	4.83
	Toplam	650	12.81	4.80

Tablo 5.7.1’de Öğrencilerin babalarının sahip oldukları mesleğe göre, Bilimsel Süreç Becerilerinin toplam puanları incelendiğinde, babaları memur olanların ortalaması 14.89; serbest meslek sahibi olanların ortalaması 12.44; işçi olanların ortalaması 11.54 ve diğer mesleklere sahip olanların ortalaması 14.94’tür. Bilimsel süreç beceri düzeylerine ilişkin en yüksek ortalamanın, babası memur olan öğrencilere ait olduğu görülmektedir.

Babalarının sahip oldukları meslek açısından; Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, babası diğer mesleklere sahip olan öğrencilere ($X= 4.76$), en düşük ortalama puanın ise babası işçi olan öğrencilere ($X= 3.87$) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.7.1.’de Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası memur olan öğrencilere ($X=3.46$), en düşük ortalama puanın ise babası işçi olan öğrencilere ($X= 2.48$) ait olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, babası diğer mesleklere sahip olan öğrencilere ($X= 2.26$), en düşük ortalama puanın ise babası işçi olan öğrencilere ($X= 1.51$) ait olduğu saptanmıştır.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın babası memur olan öğrencilere ($X= 1.97$), en düşük ortalama puanın ise babası işçi olan öğrencilere ($X= 1.47$) ait olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, babası memur olan öğrencilere ($X= 2.91$), en düşük ortalama puanın ise babası işçi olan öğrencilere ($X= 2.19$) ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, babalarının sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için, elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5.7.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.7.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Gruplar arası	40.969	3	13.656	4.729	.003*	3-4
	Gruplar içi Toplam	1865.709 1906.678	646 649	2.888			
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Gruplar arası	67,753	3	22.584	9.643	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	1512,925 1580.678	646 649	2.342			
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Gruplar arası	35.409	3	11.803	9.189	.000*	1-2, 1-3, 3-4
	Gruplar içi Toplam	829.797 865.206	646 649	1.285			
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Gruplar arası	26.281	3	8.760	11.641	.000*	1-2, 1-3
	Gruplar içi Toplam	486.113 512.394	646 649	.752			
Grafik Çizme ve Yorumlama	Gruplar arası	46.135	3	15.378	10.220	.000*	1-2, 1-3, 3-4
	Gruplar içi Toplam	972.025 1018.160	646 649	1.505			
Toplam	Gruplar arası	977.382	3	325.794	15.019	.000*	1-2, 1-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi Toplam	14013.196 14990.578	646 649	21.692			

Tablo 5.7.2. incelendiğinde, öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ait puanlarının, babalarının sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 4.729$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası diğer mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 4.76$) ile babası işçi öğrenciler ($X= 3.87$) arasında ve babası diğer mesleğe sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ait puanlarının babalarının sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 9.643$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası memur olan öğrenciler ($X= 3.46$) ile babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 2.89$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası memur olan öğrenciler ($X= 3.46$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 2.48$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 2.89$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 2.48$) arasında ve babası serbest mesleğe sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisine ait puanlarının, babalarının sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 9.189$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası memur olan öğrenciler ($X= 2.12$) ile babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 1.71$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası memur olan öğrenciler ($X= 2.12$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 1.51$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası diğer mesleklere sahip öğrenciler ($X= 2.26$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 1.51$) arasında ve babası diğer mesleklere sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisine ait puanlarının babalarının sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 11.641$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası memur olan öğrenciler ($X= 1.97$) ile babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 1.48$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası memur olan öğrenciler ($X= 1.97$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 1.47$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ait puanlarının babalarının sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 10.220$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; babası memur olan öğrenciler ($X= 2.91$) ile babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 2.34$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası memur olan öğrenciler ($X= 2.91$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 2.19$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Babası diğer mesleklere sahip öğrenciler ($X= 2.86$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X=2.19$) arasında ve babası diğer mesleklere sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.7.2. incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanlarının babalarının sahip olduğu meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($F= 15.019$; $p<0.05$). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığı ve hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre; babası memur olan öğrenciler ($X= 14.89$) ile babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X= 12.44$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası memur olan öğrenciler ($X= 14.89$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X= 11.54$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası diğer mesleklere sahip öğrenciler ($X= 14.94$) ile babası serbest mesleğe sahip olan öğrenciler ($X=12.44$) arasında ve babası diğer mesleklere sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası diğer mesleklere sahip öğrenciler ($X=14.94$) ile babası işçi olan öğrenciler ($X=11.54$) arasında ve babası diğer mesleklere sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın sekizinci alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, ailelerinin gelir düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların ailelerinin gelir düzeylerine göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.8.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.8.1. Ailelerin Gelir Düzeyleri Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Aile Gelir	N	X	S.S
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	1. 0–1000 TL	179	3.57	1.56
	2. 1001–2000 TL	293	3.97	1.72
	3. 2001 TL ve üstü	178	4.76	1.63
	Toplam	650	4.08	1.71
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	1. 0–1000 TL	179	2.25	1.38
	2. 1001–2000 TL	293	2.69	1.34
	3. 2001 TL ve üstü	178	3.94	1.55
	Toplam	650	2.91	1.56
Operasyonel (İşlevsel)	1. 0–1000 TL	179	1.47	1.06
	2. 1001–2000 TL	293	1.67	1.12

Tanımlama	3. 2001 TL ve üstü	178	2.24	1.15
	Toplam	650	1.77	1.15
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	1. 0–1000 TL	179	1.32	.83
	2. 1001–2000 TL	293	1.48	.84
	3. 2001 TL ve üstü	178	2.05	.83
	Toplam	650	1.59	.88
Grafik Çizme ve Yorumlama	1. 0–1000 TL	179	2.08	1.13
	2. 1001–2000 TL	293	2.25	1.18
	3. 2001 TL ve üstü	178	3.10	1.22
	Toplam	650	2.44	1.25
Toplam	1. 0–1000 TL	179	10.72	3.79
	2. 1001–2000 TL	293	12.10	4.38
	3. 2001 TL ve üstü	178	16.09	4.73
	Toplam	650	12.81	4.80

Tablo 5.8.1’de Bilimsel Süreç Becerilerinin toplam puanları incelendiğinde, öğrencilerin aile gelir düzeylerine göre, gelir düzeyleri 0–1000 TL olanların ortalaması 10.72; gelir düzeyleri 1001–2000 TL olanların ortalaması 12.10; gelir düzeyleri 2001 TL ve üstü olanların ortalaması 16.09’ dur. Bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama, gelir düzeyleri 2001 TL ve üstü olan öğrencilere aittir.

Ailelerin gelir düzeyi açısından; Öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın aile gelirleri 2001 TL ve üstü olan öğrencilere ($X= 4.76$), en düşük ortalama puanın ise aile gelirleri 0–1000 TL olan öğrencilere ($X= 3.57$) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.8.1.’de Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın aile gelirleri 2001 TL ve üstü olan öğrencilere ($X= 3.94$), en düşük ortalama puanın ise aile gelirleri 0–1000 TL olan öğrencilere ($X= 2.25$) ait olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, aile gelirleri 2001 TL ve üstü olan öğrencilere ($X= 2.24$), en düşük ortalama puanın ise aile gelirleri 0–1000 TL olan öğrencilere ($X= 1.47$) ait olduğu saptanmıştır.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın, aile gelirleri 2001 TL ve üstü olan öğrencilere ($X= 2.05$), en düşük ortalama puanın ise aile gelirleri 0–1000 TL olan öğrencilere ($X= 1.32$) ait olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine ilişkin en yüksek ortalama puanın aile gelirleri 2001 TL ve üstü olan öğrencilere ($X= 3.10$), en düşük ortalama puanın ise aile gelirleri 0–1000 TL olan öğrencilere ($X= 2.08$) ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin aile gelir düzeyleri durumuna bağlı olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5.8.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.8.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Ailelerin Gelir Düzeyleri Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Gruplar arası	132.024	2	66.012	24.067	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	1774.654 1906.678	647 649	2.743			
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	Gruplar arası	281.989	2	140.994	70.243	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	1298.690 1580.678	647 649	2.007			
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	Gruplar arası	57.759	2	28.879	23.141	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	807.447 865.206	647 649	1.248			
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	Gruplar arası	53.115	2	26.557	37.412	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	459.279 512.394	647 649	.710			
Grafik Çizme ve Yorumlama	Gruplar arası	112.134	2	56.067	40.038	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	906.026 1018.160	647 649	1.400			
Toplam	Gruplar arası	2846.663	2	1423.332	75.832	.000*	1-2, 1-3, 2-3
	Gruplar içi Toplam	12143.915 14990.578	647 649	18.770			

Tablo 5.8.2. incelendiğinde öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisine ait puanlarının, aile gelir düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 24.067$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 4.76$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 3.97$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 4.76$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 3.57$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile

gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 3.97$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 3.57$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisine ait puanlarının, aile gelir düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 70.243$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 3.94$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 2.69$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 3.94$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 2.25$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 2.69$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 2.25$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisine ait puanlarının, aile gelir düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 23.141$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 2.24$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 1.67$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 2.24$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 1.47$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 1.67$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 1.47$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisine ait puanlarının, aile gelir düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F= 37.412$; $p<0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 2.05$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 1.48$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 2.05$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 1.32$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 1.48$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 1.32$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin Grafik Çizme ve Yorumlama becerisine ait puanlarının, aile gelir düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F=$

40.038; $p < 0.05$). Scheffe testi sonuçlarına göre; aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X = 3.10$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X = 2.25$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X = 3.10$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X = 2.08$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X = 2.25$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X = 2.08$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Tablo 5.8.2 incelendiğinde, bilimsel süreç beceri düzeylerine ait toplam puanların öğrencilerin aile gelir düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F = 75.832$; $p < 0.05$). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını ve hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre; aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X = 16.09$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X = 12.10$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X = 12.10$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X = 10.72$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X = 16.09$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X = 10.72$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Buna göre, aile gelir durumu yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyinin de yükseldiği söylenebilir. Ailenin gelir düzeyinin artması, öğrencilerin derslerinde yardımcı olabilecek olanakların da sağlanması şeklinde yorumlanabilir.

5.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri Tablo 5.9.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.9.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumların Ortalaması İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Tutumların Ortalaması	N	X	Minimum	Maksimum	S.S
	650	10.225	-16.00	47.00	8.42

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasındaki ilişki Tablo 5.9.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.9.2. Bilimsel Süreç Becerileri Kazanma Durumları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Arasındaki Korelasyon

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Alt Faktörler	Bilimsel Süreç Becerileri Toplam Puanları		
	Pearson	p	N
1. Faktör	.101	.010	650
2. Faktör	.134	.001	650
3. Faktör	.081	.040	650
4. Faktör	.111	.005	650
5. Faktör	.214	.000*	650
Toplam	.168	.000*	650

Tablo 5.9.2. incelendiğinde öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki ($r=0.168$, $p<0.001$) olduğu görülmektedir. Pearson Momentler Çarpımı Katsayısı; mutlak değer olarak 0.70–1.00 arasında ise yüksek, 0.70–0.30 arasında ise orta, 0.30–0.00 arasında ise düşük düzeyde olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2008). Determinasyon katsayısı ($r^2= \% ,028$) dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri kazanımındaki toplam varyansın, %2.8’inin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin 1. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.101$; $p>0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 2. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.134$; $p=0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 3. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.081$; $p>0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 4. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.111$, $p>0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 5. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.214$, $p<0.001$) olduğu görülmektedir.

5.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın onuncu alt problemi “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin aritmetik ortalama (X), standart sapma ($S.S.$) değerleri Tablo 5.10.1’de sunulmaktadır.

Tablo 5.10.1. Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarı Puanları İle İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Notların Ortalaması	N	X	Minimum	Maksimum	S.S
	650	68.06	21	100	19.92

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 5.10.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.10.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları ile Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarı Puanları Arasındaki Korelasyon

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları	Akademik Başarı Puanları		
	Pearson	P	N
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	0.423	.000*	650
Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme	0.576	.000*	650
Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama	0.393	.000*	650
Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması	0.481	.000*	650
Grafik Çizme ve Yorumlama	0.529	.000*	650
Bilimsel Süreç Becerileri Toplam Puanlar	0.657	.000*	650

Tablo 5.10.2. incelendiğinde, Öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ($r=0.423$; $p<0.001$), Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ($r=0.576$; $p<0.001$), Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ($r=0.393$; $p<0.001$), Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ($r=0.481$; $p<0.001$), Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ($r=0.529$; $p<0.001$) ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.657$; $p<0.001$) olduğu görülmektedir. Determinasyon katsayısı ($r^2= \% 43$) dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri kazanımındaki toplam varyansın, %43’ünün Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarılarından kaynaklandığı söylenebilir. Buna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımları olumlu yönde arttıkça, Fen ve Teknoloji dersi akademik başarılarının da arttığı söylenebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, yapılan araştırmadan elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar açıklanmakta ve bu sonuçlara bağlı olarak bazı öneriler sunulmaktadır.

6.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırma, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemek, öğrencilerin bu becerileri edinebilme düzeylerini bazı değişkenlere göre incelemek ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Öğrenciler, Bilimsel Süreç Becerileri Testinden en yüksek 26 puan alabilmelerine karşın, ortalama 12.82 puan almışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen bu ortalama, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin, orta seviyede olduğunu göstermektedir. Yüzde oranlarına bakıldığında da öğrencilerin %59.1'lik bir oranla en çok orta beceri düzeyinde yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu bulgu, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Büyük vd. (2011) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin, İpek (2010), ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin, Özdemir (2009), 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, söz konusu araştırma bulgularının bu çalışma bulgularıyla birbirini desteklediği söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların sonuçları da bu araştırma sonuçları ile benzerdir. Nitekim Korucuoğlu (2008), fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin orta seviyede olduğunu, Ercan (2007), Demir (2007), Ateş ve Bahar (2002), fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin orta seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşın Aydın (2007), 7. sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin yeterli olduğu sonucuna ulaşmış ancak 6 ve 8. sınıflar için aynı sonuca ulaşamamıştır. Çakar (2008), yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji programında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının hepsini tamamen gerçekleştiremediklerini, Aydoğdu

(2006), 7. sınıf öğrencilerinin, Hazır (2006), 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edilebilme düzeylerinin düşük düzeyde olduğunu, Temiz ve Tan (2003), öğrencilerin sınıflama becerisi hariç temel bilimsel süreç becerilerinin düşük seviyede olduğunu, Temiz (2001), öğrencilerin liseden önceki eğitim-öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediğini, Walters ve Soyibo (2001), öğrencilerin ortalama puanlarının düşük ve tatmin edici olmadığını ayrıca öğrencilerin üst düzey bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Akar (2007), sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeylerinin istenilen seviyede olmadığını, Ateş (2005), 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının çoğunun değişken, bağımlı ve bağımsız değişken ile kontrol edilen değişken kavramlarını tanımlayamadıklarını ve öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin düşük seviyede olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte Öztürk (2008) tarafından yapılan araştırmada ise ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine ilişkin kazanımlara ulaşma düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

MEB (2004) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca geliştirilen Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi esas alınmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalar bilimsel süreç becerilerinin kazanımının ancak orta seviyede olduğunu göstermektedir. Yaklaşık altı yıldır uygulanmakta olan programda bilimsel süreç becerileri kazanımının bu seviyede olması son derece düşündürücüdür. İpek (2010), yaptığı araştırmada da 2004 yılı programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştiremediğini saptamıştır.

- Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri testinde kız öğrencilerin ($X= 13.25$) erkek öğrencilere göre ($X= 12.38$) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmüştür. Bu bulgu, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilimsel süreç becerilerini kazanma durumları açısından daha yetkin olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme, Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme, Grafik Çizme ve Yorumlama becerileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunurken; Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama, Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması beceri düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, Aydın (2007)'nin kız ve erkek öğrencilerin temel ve birleştirilmiş süreç becerileri arasında anlamlı bir fark bulması, Azizoğlu ve Dönmez

(2010)'in kız ve erkek öğrenciler arasında bilimsel süreç beceri düzeyleri bakımından kız öğrencilerin lehine anlamlı bir fark bulmasıyla tutarlılık göstermektedir. Ancak birçok araştırmada kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin benzer düzeyde geliştiği tespit edilmiştir. Özdemir (2009), kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin benzer düzeyde olduğunu, sadece deney yapma becerisinin kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiğini bulunmuştur. Böyük vd. (2011), Çakar (2008), Öztürk (2008) ve Temiz (2001) tarafından yapılan çalışmalarda bilimsel süreç beceri düzeyleri incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermediği, ancak kız öğrencilerin ortalamasının, erkek öğrencilerin ortalamasından fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yine Aydoğdu (2006) tarafından yapılan çalışmada, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Ancak, erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre bilimsel süreç becerileri testinden daha yüksek aritmetik ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Akar (2007), öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında, bilimsel süreç becerilerinin sadece “hipotez kurma” boyutunda, erkek öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir fark elde etmiştir.

Korucuoğlu (2008), Demir (2007), Başdağ (2006), Hazır (2006), Türkmen (2006), Tatar (2006), Walters ve Soyibo (2001), Arslan (1995) tarafından yapılan çalışmalarda ise, öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Chuang ve Cheng (2002)'in yaptığı çalışmada, kız öğrencilerin bilimsel tutum üzerinde, erkek öğrencilerin ise, mantıklı düşünme yeteneği üzerinde daha iyi puana sahip olduğu belirtilmiştir.

- Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından anlamlı bir farklılık gösterdiği, bu farklılığın bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 17.32$) ile orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 13.93$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 17.32$) ile alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 10.55$) arasında ve üst sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 13.93$) ile

alt sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler ($X= 10.55$) arasında ve orta sosyo-ekonomik çevrede öğrenim gören öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

Araştırmanın bu bulgusu, Öztürk (2008)'ün ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin okulların bulunduğu sosyal çevrelerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği, bu farklılığın yüksek ve orta sosyal çevrede bulunan okullarda okuyan öğrenciler ile alt sosyal çevrede bulunan okullarda okuyan öğrenciler arasında görüldüğü; Hazır (2006) ve Temiz (2001)'in üst sosyo-ekonomik düzeyde bulunan okulda öğrenim gören öğrencilerin aldıkları ortalama puanların alt sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin aldıkları ortalama puanlardan daha yüksek olduğu yönündeki bulgularıyla tutarlılık göstermektedir.

- Araştırmanın dördüncü ve beşinci bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin anne eğitim durumu bakımından anlamlı bir farklılık gösterdiği, bu farklılığın bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X= 10.77$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 11.23$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 12.45$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 17.66$) ile annesi lise mezunu öğrenciler ($X= 14.42$) arasında ve annesi üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 14.42$) ile annesi okuma yazma bilmeyen öğrenciler ($X= 10.77$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 14.42$) ile annesi ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 11.23$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrenciler ($X= 14.42$) ile annesi ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 12.45$) arasında ve annesi lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, anne eğitim seviyesi yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin de yükseldiğini göstermektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin baba eğitim durumu bakımından da anlamlı bir farklılık gösterdiği, bu farklılığın bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 16.60$) ile

babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 10.75$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 16.60$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 11.25$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrenciler ($X= 16.60$) ile babası lise mezunu öğrenciler ($X= 13.85$) arasında ve babası üniversite mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 13.85$) ile babası ilkokul mezunu öğrenciler ($X= 10.75$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ($X= 13.85$) ile babası ortaokul mezunu öğrenciler ($X= 11.25$) arasında ve babası lise mezunu öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, baba eğitim seviyesi yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyinin de yükseldiğini göstermektedir.

Araştırmanın bulguları, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Büyük vd. (2011) ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle yaptığı araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin anne ve babalarının eğitim durumu bakımından anlamlı bir farklılık gösterdiği, annesi ve babası üniversite/ yüksekokul mezunu ile lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin, annesi ve babası ilkokul mezunu olan öğrencilere oranla daha üst düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özdemir (2009), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin anne ve babalarının eğitim durumu bakımından anlamlı bir farklılık oluşturduğunu, annesi ve babası üniversite/ yüksekokul mezunu ile lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin, annesi ve babası ortaokul mezunu, ilkokul mezunu ve okuryazar olmayan öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri düzeyine oranla daha üst düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çakar (2008), öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları ile anne ve baba eğitim durumu arasında anlamlı bir farklılık olduğunu, aile eğitim düzeylerinin artmasının öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Öztürk (2008), öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin, anne ve baba öğrenim durumuna göre farklılaştığını, bu farklılığın anne-babaları üniversite ve lise mezunu olanlar ile anne-babaları ortaokul ve ilkokul mezunu olanlar arasında olduğunu belirlemiştir. Aydın (2007), anne ve babalarının eğitim durumları farklı öğrenciler arasında, temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir fark bulmuş, anne ve babası üniversite mezunu olan öğrencilerin ortalamalarının, diğerlerine göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aydoğdu (2006), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanların, anne ve baba eğitim düzeylerine göre anlamlı bir şekilde değiştiğini yani ailenin

eğitim düzeyi arttıka bilimsel süreç becerilerinde de artış olduğunu belirtmiştir. Germann (1994), her öğrencinin bilimsel süreç becerileri başarılarında önemli değişkenler olduğunu, bu değişkenlerin arasında da ailenin eğitim düzeylerinin olduğunu ve bu değişkenin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin olumlu olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda, söz konusu araştırma bulgularının bu çalışma bulgularıyla birbirini desteklediği söylenebilir. Buna karşın Demir (2007) tarafından sınıf ğretmeni adayları üzerinde gerçekleştirilen araştırmada anne ve baba eğitim düzeyinin bilimsel süreç becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığı, Akar (2007) tarafından ğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen araştırmada ise ğretmen adaylarının anne ve baba eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır.

- Araştırmanın altıncı ve yedinci bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin annelerinin sahip oldukları mesleğe göre anlamlı bir fark gösterdiği, bu farklılığın bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Annesi memur olan ğrenciler ($X= 16.94$) ile annesi ev hanımı olan ğrenciler ($X= 12.28$) arasında ve annesi memur olan öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan ğrenciler ($X= 16.94$) ile annesi serbest mesleğe sahip olan ğrenciler ($X= 12.56$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Annesi memur olan ğrenciler ($X= 16.94$) ile annesi işçi olan ğrenciler ($X= 12.37$) arasında ve annesi memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin, babalarının sahip olduğu meslek durumu bakımından da anlamlı bir farklılık gösterdiği, bu farklılığın bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Babası memur olan ğrenciler ($X= 14.89$) ile babası serbest mesleğe sahip olan ğrenciler ($X= 12.44$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası memur olan ğrenciler ($X= 14.89$) ile babası işçi olan ğrenciler ($X= 11.54$) arasında ve babası memur öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası diğer mesleklere sahip ğrenciler ($X= 14.94$) ile babası serbest mesleğe sahip olan ğrenciler ($X=12.44$) arasında ve babası diğer mesleklere sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Babası diğer mesleklere sahip ğrenciler ($X=14.94$) ile babası işçi olan ğrenciler ($X=11.54$) arasında ve babası diğer mesleklere sahip öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın bu bulgusu Aydınlı (2007)'nin anne-baba mesleklerine göre öğrencilerin temel ve birleştirilmiş süreç becerileri arasında anlamlı bir fark gösterdiği, anne ve babası

memur olan öğrencilerin bilimsel süreç beceri puan ortalamalarının diğerlerine göre daha fazla olduğu sonucuyla tutarlılık göstermektedir. Ancak Akar (2007) tarafından sınıf öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, anne baba çalışma durumunun öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili bir değişken olmadığı, sadece anne ve babası birlikte çalışan öğretmen adaylarının ortalamalarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Söz konusu araştırma bulgusunun bu çalışmanın bulgularıyla çelişkili bulunması, farklı örneklem grupları ile çalışılmış olmasından kaynaklanabilir.

- Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin ailelerinin sahip olduğu gelir durumu bakımından anlamlı bir farklılık gösterdiği, bu farklılığın bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 16.09$) ile aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 12.10$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler ($X= 12.10$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 10.72$) arasında ve aile gelir düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler ($X= 16.09$) ile aile gelir düzeyi düşük olan öğrenciler ($X= 10.72$) arasında ve aile gelir düzeyi orta olan öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Buna göre, aile gelir durumu yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin de yükseldiği söylenebilir. Ailenin gelir düzeyinin artması, öğrencilerin derslerinde yardımcı olabilecek olanakların da sağlanması şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın bu bulgusu, literatürdeki bazı araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Büyük vd. (2011), ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle yaptığı araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin aile gelir durumuna göre anlamlı farklılık gösterdiği, aile gelir durumu yükseldikçe öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin de arttığını saptamışlardır. Çakar (2008), ilköğretim 5. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirdiği araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanlarının gelir düzeylerine göre anlamlı farklılık gösterdiğini, öğrencilerin gelir düzeyi arttıkça bilimsel süreç beceri düzeylerinin de arttığını saptamıştır. Öztürk (2008), sınıf öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirdiği araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının toplamına göre, aile gelir düzeyi düşük olan gruplar ile aile gelir düzeyi yüksek gruplar arasında, aile gelir düzeyi daha yüksek olanların lehine fark olduğunu tespit etmiştir. Aydın (2007), üst sosyo ekonomik düzeyde bulunan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamalarının alt ve orta sosyo-ekonomik düzeylere göre daha fazla olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Walters ve Soyibo (2001), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puan ortalamalarının, yüksek sosyo-ekonomik çevreden gelen öğrencilerin lehine anlamlı bir fark gösterdiğini bulmuştur. Bu bağlamda, söz konusu araştırma bulgularının bu çalışma bulgularıyla birbirini desteklediği söylenebilir. Buna karşın Akar (2007), öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği araştırmasında ailelerin sosyo-ekonomik düzeyinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili bir faktör olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Demir (2007), sınıf öğretmeni adaylarının aile gelir durumlarının, bilimsel süreç becerileri üzerine hem doğrudan hem de dolaylı etkisinin düşük olduğunu belirlemiştir. Aydoğdu (2006), ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmasında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelir düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermediğini fakat öğrencilerin gelir düzeyleri yükseldikçe bilimsel süreç becerilerinin de arttığını saptamıştır. Başdağ (2006), ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin sosyoekonomik düzeylerine göre değişme gösterip göstermediğini incelemiştir. Elde edilen bulgulardan, 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının alt sosyo-ekonomik düzeydeki öğrenciler ile üst sosyoekonomik düzeydeki öğrenciler arasında anlamlı bir fark yaratmadığı saptanmıştır. Yine Türkmen (2006) ve Arslan (1995) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları ile sosyo-ekonomik düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Söz konusu araştırma bulgularının yapılan bu çalışmanın bulgularıyla çelişkili bulunması, farklı örneklem grupları ile çalışılmış olmasından kaynaklanabilir.

- Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.168$, $p<0.001$) olduğu saptanmıştır. Determinasyon katsayısı ($r^2= \% .028$) dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri kazanımındaki toplam değişkenliğin (varyansın), % 2.8'inin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin 1. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.101$; $p>0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 2. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.134$; $p=0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 3. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.081$; $p>0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 4. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında ($r=0.111$, $p>0.001$) anlamlı bir ilişki olmadığı; 5. alt faktöründen aldıkları puanlar arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.214$, $p<0.001$) olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın bu bulgusu, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Azizoğlu ve Dönmez (2010), öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile kimya dersine yönelik tutumları arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda, iki değişken arasında anlamlı ancak zayıf ($r=0.141$) ve pozitif bir ilişki belirlemişlerdir. Korucuoğlu (2008), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kullanım düzeyleri ile tutum değişkeni arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olduğunu saptamıştır. Demir (2007), fen'e yönelik tutumun, bilimsel süreç becerilerini .09 düzeyinde doğrudan etkilediğini, etki düzeyi düşük olsa da, fen'e yönelik olumlu tutuma sahip olmanın, bilimsel süreç becerileri kazanımını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Öztürk (2008), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanları ile fen'e yönelik tutumları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu saptamıştır. Aydoğdu (2006), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fen tutumları arasında orta düzeyde, pozitif bir ilişki ($r=0.35$) olduğunu, fen'e yönelik tutumu fazla olan öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri puanlarının da yüksek olduğunu saptamıştır. German (1994), çalışmasında 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin; Chuang ve Cheng (2002), araştırmalarında biyoloji dersi alan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri ile fen'e yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Downing ve Filer (1999), ilköğretim öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile fen tutumu arasında anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki ($r=0.39$) bulmuştur. Yine Lee ve ark. (1993)'ün 1486 öğretmen adayı ile yaptığı araştırmada da bilimsel süreç becerileri ile fen tutumu arasında anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki ($r=0.21$) bulunmuştur. Lawrenz ve Cohen (1985), yaptıkları araştırmada bilimsel süreç becerilerini vurgulayan fen dersinin fen'e yönelik tutuma etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin tutumlarında istatistiksel olarak pozitif bir artış olduğunu belirlemişlerdir. Bu durumda söz konusu araştırma bulgularının, bu araştırma bulgularıyla birbirini desteklediği söylenebilir.

Bilimsel süreç becerilerine yönelik deneysel çalışmalarda gerçekleştirilmiştir. Örneğin; Bahadır (2007), çalışmasında bilimsel yöntem sürecine dayalı fen öğretiminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin süreç içerisinde fene yönelik tutum düzeyleri açısından gelişimini incelemiş ve deney grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutum erişim puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutum erişim puanlarından daha yüksek olduğunu tespit etmiştir ancak bu farklılığın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tatar (2006), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, akademik

başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini saptamıştır. Özdemir (2004), çalışmasında bilimsel süreç becerilerine göre yapılan laboratuvar yönteminin izlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem sonrası fen dersine yönelik tutum düzeyleri açısından, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Aktamış (2007), bilimsel süreç becerileri eğitimi alan öğrencilerin fen'e yönelik tutumlarında geleneksel yöntemle göre anlamlı bir gelişme olmadığını, BSB eğitimi alan grubun ortalamasının biraz daha yüksek olmasına rağmen, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmiştir. Karahan (2006), çalışmasında bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem öncesi ve sonrası; fen dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmediğini saptamıştır. Söz konusu araştırma bulgularının eldeki araştırma bulgularıyla çelişkili bulunması, farklı örneklem grupları ile çalışılmış olmasından kaynaklanabilir.

- Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.657$, $p<0.001$) olduğu saptanmıştır. Determinasyon katsayısı ($r^2= \% 43$) dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri kazanımındaki toplam varyansın %43'ünün Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarılarından kaynaklandığı söylenebilir. Buna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımları olumlu yönde arttıkça, Fen ve Teknoloji dersi akademik başarılarının da arttığı söylenebilir. Bu ilişkinin bilimsel süreç becerileri testinin boyutları için de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme becerisi ($r=0.423$; $p<0.001$), Hipotez Kurma ve Tanımlayabilme becerisi ($r=0.576$; $p<0.001$), Operasyonel (İşlevsel) Tanımlama becerisi ($r=0.393$; $p<0.001$), Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması becerisi ($r=0.481$; $p<0.001$), Grafik Çizme ve Yorumlama becerisi ($r=0.529$; $p<0.001$) ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın bu bulgusu, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Güler (2010), öğrencilerin fen ve teknoloji yıl sonu başarıları ile bilimsel süreç becerileri testi puanları arasında pozitif yönde, anlamlı ve yüksek bir ilişki olduğu ($r=0.72$, $p=0.000$), Öztürk (2008), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanları ile akademik başarıları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ($r=0.689$, $p<0.01$), Aydoğdu (2006)

öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki ($r= 0.57$) olduğu sonucuna ulaşmıştır. Lee vd., ,(1993) ve German (1994) tarafından yapılan çalışma sonuçları da bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarıları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Bilimsel süreç becerilerine yönelik deneysel yapılan çalışmalarda da öğrencilerin akademik başarı düzeyleri irdelenmiştir. Örneğin; Bahadır (2007), bilimsel yöntem sürecinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerini, akademik başarı düzeyleri açısından incelemiş ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Başdağ (2007), çalışmasında Basit ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi'nin kullanıldığı deney gurubundaki öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini bulmuştur. Karahan (2006) çalışmasında, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem öncesi ve sonrası başarı testi puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlemlendiğini belirtmiştir. Buna karşın Demir (2007) tarafından sınıf öğretmeni adayları üzerinde gerçekleştirilen araştırmada ise, öğrencilerin akademik ortalamalarının, bilimsel süreç becerilerini, fen tutumu değişkeni üzerinden dolaylı olarak ($r= 0,012$) düzeyinde etkilediğini belirlemiştir. Böylece düşük düzeydeki bu etkinin, akademik ortalama ile bilimsel süreç becerilerine ilişkin yorum yapmada oldukça güç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular temel alınarak şu öneriler getirilebilir;

- Öğrencilerin programda belirtilen fen okur yazarı bireyler olarak yetiştirilebilmeleri için Fen ve Teknoloji derslerinde, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmelidir. Öğrencilerin araştırma, sorgulama, problem çözme, karar verme süreçlerine katılmalarını sağlayacak etkinlikler düzenlenmelidir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlamak ve geliştirmek amacıyla çeşitli yarışmalar, proje çalışmaları gibi uygulamalar düzenlenmeli, yapılan çalışmalar dönem sonu ya da yıl sonunda sergilenerek öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmalıdır.

- İlköğretim okullarında fen ve teknoloji dersinin daha etkili bir şekilde işlenebilmesi için uygun laboratuvar ortamları sağlanmalı, öğrenciler laboratuvar çalışmalarına yönlendirilmeli ve öğrencilere daha çok deney yapma imkanı verilmelidir. Ancak ülkemizde birçok okulda uygun laboratuvar şartlarının sağlanamadığı bir gerçektir. Bu nedenle kolay bulunabilen, ucuz ve günlük hayattan temin edilebilen basit malzemeler yardımıyla özel imkanlara gerek duyulmaksızın, büyük kentlerdeki okulların yanı sıra, ülkemizin her yerinde çeşitli deney ve aktiviteler yapılabilir. Böylece her öğrenciye eşit deneyim imkanı sunulabilir.
- Bilim adamlarının izledikleri yollar olarak da bilinen bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin öğretim etkinliklerinde bu yolları kullanarak bilgiye ulaşmasıyla gelişim gösterebilir. Bu nedenle öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlamak ve geliştirmek için Fen ve Teknoloji derslerinde, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme, laboratuvar yöntemi gibi öğrencilerin araştırma, sorgulama, inceleme yapma yeteneklerini geliştirebilecek öğretim yöntemlerinin öğretmenlerce daha fazla kullanılması sağlanmalıdır.
- Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmüştür. Bu farklılıkların nedenleri ve farkları azaltma konusunda neler yapılabileceği araştırılabilir.
- Öğrencilerin derslerinde yardımcı olabilecek olanakların sağlanması, ailenin gelir düzeyi ile doğrudan ilgilidir. Aile gelir durumu yükseldikçe, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyinin de yükseldiği görülmektedir. Bu nedenle okullar ve veliler işbirliği içinde olmalı, ucuz ve ulaşımı kolay deney araç-gereçleri, bilgisayarla çalışma olanağı, yardımcı kitaplar temin edilmelidir. Öğretmenler, derslerini işlerken öğrencilerinin günlük hayatlarıyla ilgili örnekleri daha sık vermeli, okulun ve çevrenin mevcut şartlarından yararlanarak, basit araç gereçlerle deneyler yapma olanağı sunmalı, velilerin çocuklarına bilimsel süreç becerilerini kazandıracak yaşantılar sağlamaları desteklenmelidir.
- Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin, aile eğitim düzeyi ile ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilindiği gibi, aile okul başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir ve ailesinin eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin Matematik ve Fen ve Teknoloji gibi derslerde daha başarılı oldukları birçok araştırma sonucunda kanıtlanmıştır (Aydoğdu, 2006). Ailenin eğitim düzeyi arttıkça öğrencinin Matematik

ve Fen ve Teknoloji derslerine yönelik başarı algısı olumlu yönde gelişmekte, bu durumda başarıyı arttırmaktadır. Ailelerin, çocuklarının gelişimlerini dikkatlice izleme, soru sormaları, araştırma yapmaları için motive etme ve fen derslerine yönelik tutumlarını geliştirmede bilgilendirilmeleri için çeşitli kurs ve seminerler düzenlenebilir.

- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini hayatın her alanında kullanabilmeleri konusunda bilinç oluşturmaları desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- A.A.A.S., 1990. Project 2061 - Science for All Americans. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm.nav>. Erişim tarihi: 26.05.2010.
- Abruscato, J. (2004). Teachig Children Science: Discovery Methods for the Elementary and Middle Grades. USA. *Person Education Inc.*
- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Akgün, Ş. (2000). *Çevre İmkânlarıyla Basit Ders Araçları Yapımı (1)*, Ankara: Pegem-a
- Akkuzu, N., Akçay, H., Gülüm, H., Güzey, E. ve Çukadar, İ. (2009). 9. Sınıf Kimya Dersinin ve Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi ve Yeni Müfredat İle İlgili Öğretmen Görüşleri. *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*.
- Aksoy, G. (2005). *Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Temelli Bilimsel Yöntem Sürecinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Aktamış, H. (2007). *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Al-Naqbi ve Khalfan A. (2010). The Degree to Which UAE Primary Science Workbooks Promote Scientific Inquiry, *Research in Science & Technological Education*, 28 (3) p 227-247.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, SPSS Uygulamalı*. Sakarya Yayınları: Sakarya.
- Arı, E. ve Bayram, H. (2011). “Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme Stillerinin Laboratuvar Uygulamalarında Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi”. *İlköğretim Online*, 10(1), 311-324, 2011. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim Tarihi: 21.04.2011.

- Arslan, G. A. (1995). *İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, A. (1998). Öğretmen Formasyonu'nda Yeniden Yapılanma Sürece Endeksli Formasyon. *Milli Eğitim*, Sayı 137, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Arslanhan, S. ve Özenç, B. (2010). PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme. *TEPAV Değerlendirme Notu*.
- Arthur, C. (1993). *Teaching Science Through Discovery*, Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Ash, D. ve Bell, B.K. (2010). "Identifying Inquiry in the K-Classroom", <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch>. Erişim Tarihi: 20.02.2011
- Ateş, S. ve Bahar, M. (2002). Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildirileri*, s.276. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm, Erişim Tarihi:10 Aralık 2005.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen Adaylarının Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yeteneklerinin Geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 21-39.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A.R. (1993). Fen ve Fen Bilimleri Öğretimi. Development of the Turkish Secondary Science Curriculum. *Science Education*, 77, (4), 433 - 440.)
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (Ed.). (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.

- Azizoğlu, N. ve Dönmez, F. (2010). Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, Cilt 4, Sayı 2, sayfa 79-109.
- Bağcı Kılıç, G. (2002). Dünyada ve Türkiye’de Fen Öğretimi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, Ankara.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-51. Erişim tarihi: 10.02.2010
- Bağcı Kılıç, G. (2006). *İlköğretim Bilim Öğretimi*. Morpa Kültür Yay: İstanbul.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Sürec Becerileri Açısından Analizi. *Eğitim ve Bilim*, Cilt 33, Sayı 150.
- Bağcı Kılıç, G., Yardımcı, E. ve Metin, D. (2010). Ön ve Son-Laboratuvar Tartışması Eklenmiş Yönlendirilmiş Araştırmanın Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi, *9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, Elazığ, 2010, s. 310-313
- Bahadır, H. (2007). “*Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Başdağ, E. (2007). *İlköğretim Basit Malzemelerle yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Manisa.
- Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Birinci, E. (2008). *Materyal Tasarımı ve Geliştirilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Kullanılmasının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.

- Bozdoğan, A. E., Taşdemir A. ve Demirbaş M. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *İnönü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-36.
- Bozyılmaz, B. (2005). *4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okur-Yazarlığı Açısından Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Bolu.
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Türk bilim Araştırma Vakfı Dergisi*, Cilt:4, Sayı:1, Sayfa:20-30.
- Burns, J. C. , Okey, J. R. & Wise, K. C. (1985). Development of An Integrated Process Skill Test: Tips II, *Journal of Research in Science Teaching* 22(2), 169-177.
- Büyüköztürk, Ş. (2008) *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem-a.
- Carin, A.A. & Bass J.E. (2001). *Teaching Science as Inquiry*, Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall. 41-64.
- Chuang, H. F. ve Cheng, Y. J. (2002). The Relationships Between Attitudes Toward Science and Related Variables of Junior High School Students (Article Written in Chinese), *Chinese Journal of Science Education* 10 (1), 1-20.
- Çakar, E. (2008). *5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Isparta.
- Çelik, S. (2009). *Projeye Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Ve Teknolojinin Doğası Anlayışlarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1996) *Fizik Öğretimi*, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, Ankara.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara: Pegem-A.

- Çoban, Ü.G. (2009). *Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Demir, M. (2007). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Doğruöz, P. (1998). *Effect of Science Process Skill Oriente Lesson on Understanding of Fluid Force Concepts*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Middle East Technical University.
- Downing, J.E. and Filer, J.D. (1999). Science Process Skills And Attitudes Of Preservice Elementary Teachers, *Journal of Elementary Science Education*, Vol.11. (September, 1999).
- Dökme, İ. (2004). Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi: Malatya.
- Dökme, İ. ve Ozansoy, Ü. (2004). Fen Eğitiminde Bilimsel İletişim Kurabilme Becerisi. *13. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, (6-9 Temmuz 2004), Malatya.
- Dökme, İ. (2005). İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 7. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/v04s01m2.pdf> Erişim tarihi: 12.02.2010
- Driver, R. (1995). *Constructivist Approaches To Science Teaching İçinde Steffe, L., P., Gale, J. Constructivism In Education*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Duran, M. (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Muğla.
- Erbaş, S., Şimşek, N., Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.

- Ercan, E. B. (1996). *4. ve 5. Sınıfta Bilimsel İşlem Becerilerinin Geliştirilmesine Dair Öğretmen Algıları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Ercan, S. (2007). *Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri İle Fen Bilgisi Özyeterlik Düzeylerinin Karşılaştırılması (Uşak İli Örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Erdoğan, M. (2010). *Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarılarına ve Hatırda Tutma Düzeylerine Etkileri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Konya.
- Ergin, Ö., Şahin, E.Ş. ve Öngel, S.E. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi*, İzmir: Dinazor Kitapevi.
- Ertürk, Selahattin (1982); *Eğitimde Program Geliştirme*, Meteksan A.Ş., Ankara.
- Eşme, İ. (2004). *Fen Öğretiminde Sorunlar*, Özel Okullar Birliği Bülteni, İstanbul.
- Fredericks, A. D. & Cheesebrough D. L. (1998). *Science For All Children : Elementary School Methods*, Waveland Press: Illinois
- Geban, Ö. (1990). *İki Farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel İşlem Becerilerine ve Kimyaya Karşı Olan Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü: Ankara.
- Geban, Ö., Aşkar, P. ve Özkan, İ. (1992) Effects of Computer Similation and Problem Solving Approaches on High School. *Journal of Educational Research*. 86 (1), 5-10.
- Gabel, D. L. (1993). *Introductory Science Skills*, Illinois: Waveland Press, Inc.
- Germann, P. J., (1994). Testing A Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction with Parents, Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7), 749-783.

- Germann, P.J. ve Aram, R. J. (1996). Student Performances on the Science Process of Recording Data, Drawing Conclusions and Providing Evidence, *Journal of Research in Science Teaching*, 33(7), 773-798.
- Gonzalez, E. J. ve Miles J. A. (2001). *TIMSS 1999 User Guide for the International Database IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Gücüm, B., Yaşar, Ş., Ayas, A., Kaptan, F. (1998). “*Fen bilgisi öğretimi*”. İstanbul: Pegem A Yayıncılık.
- Güler, Z. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Bolu.
- Gültekin, Z. (2009). *Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Harlen, W. (1998). *The Teaching of Science in Primary Schools*. Great Britain: Second Edition. The Cromwell Press, Trowbridge.
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*, Vol: 6, No:1.
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebildikleri Düzeyleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Howe, C. A. ve Jones, L. (1998). *Engaging Children in Science*. Macmillan College Publishing Company. New Jersey: Second Edition. Prentice- Hall, Inc.
- Hughes, C. ve Wade W. (1993). *Inspirations For Investigations In Science*. Warwickshire: Scholastic.

- İnce Aka, E., Güven, E. ve Aydoğdu, B. (2010). Problem Çözme Yönteminin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarıya Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Cilt-7 Sayı-4
- İpek, Y. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü: Van.
- Justi, S.R. ve Gilbert, J.K. (2002). Modelling, Teachers' Views on the Nature of Modelling, and Implications for the Education of Modellers, *International Journal of Science Education*, 24 (4), 369-387.
- Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Kaptan, F. (1999). "*Fen Bilgisi Öğretimi*". Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 248p.
- Kaptan, F. ve Çalışkan, İ.Ö. (2009). Fen Öğretiminde Performans Dayanlı Değerlendirmenin Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi, *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*.
- Karaarslan, M. A. (2001). *İlköğretim (1. Kademe) fen bilgisi öğretiminde bilimsel Süreçler ve Kavramsal Temalar*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Karademir, E. (2009). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Karahan, P. (2006). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S. (2006). *Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri I-II*, Ankara: Anı Yayıncılık

- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kas, N. (2006). “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Sonuçlarına Göre Milli Eğitim Sınıfta Kaldı”. http://www.tempodergisi.com.tr/toplum_politika/07307/ Erişim tarihi: 17.03.2010
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Konya.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçkin, F. (2006). Bilimsel Süreç Becerilerinin 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı ve Kimya Müfredatında Temsil Edilme Durumları, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 2(4), 147-156.
- Koray, Ö., Özdemir M., Köksal, S.M. ve Presley, İ.A. (2007) “Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi”, *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389, 2007. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim tarihi: 18.02.2010
- Korucuoğlu, P. (2008) *Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeni ve Mezun Oldukları Lise Türü İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Köseoğlu, F. (2006). Fen, Teknoloji ve Matematik Müfredat Reformlarında Küreselleşmenin Etkileri: Paradigma Değişimleri, *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresinde Sunulan Bildiri*, Ankara.
- Kula, Ş.G. (2009). *Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Kun-Yuan Y. ve Jia-Sheng H. (2007). The Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Instruction on the Achievement in Physics, Science Process Skills and Computer Attitudes of 10th-Grade Students, *Journal of Science Education and Technology*, 451-461.

- Laçın Şimşek, C. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Deneyle Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analiz Edebilme Yeterlilikleri, *İlköğretim Online*, 9(2), 433-445. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim tarihi: 02.03.2011
- Lawrenz, F. ve Cohen, H. (1985) The Effect of Methods Classes And Practise Teaching on Student Attitudes Towards Science and Knowledge of Process, *Science Education*, 69(1), 105-113.
- Lee, O., Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Berkheimer G.D. ve T.S. Blakeslee (1993). Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules, *Journal of Research in Science Teaching*. 30(3), 249-270.
- Lind, K. (1998). *Science Process Skills: Preparing for the Future*, <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm>. Erişim tarihi: 12.03.2011
- Martin, D. J. (1997). *Elementary Science Methods A Constructivist Approach*, Delmar Publishers, America.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., ve Foy, P. (with Olson, J.F., Erberber, E., Preuschoff, C., & Galia, J.). (2008) *TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2000). *İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi (Taslak Baskı).
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara, MEB Yayınları.

- Monhardt, L. and R. Monhardt. (2006). Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Boks. *Early Childhood Education Journal Volume 34*, Number 1, p. 67-71 Publisher Springer; Netherlands.
- Myers, B.E. (2004). *Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles*. PhD Thesis, University of Florida.
- Myers, B.E., Washburn S.G. ve Dyer J.E. (2004). Assessing Agriculture Teachers' Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills, *Journal of Southern Agricultural Education Research Volume 54*, Number 1, 2004
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nuhoğlu, H. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Sistem Dinamiği Yaklaşımının Tutuma, Başarıya ve Farklı Becerilere Etkisinin Araştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler. *İlköğretim-Online 2*(1). ss.28-35 <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim Tarihi: 18.05.2010
- Oluk, S., Sambur, E., Can, S. (2006). Yeni Müfredat Programına Göre Hazırlanmış İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Daha Önce Okutulan 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı İle Karşılaştırılması. *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresinde Sunulan Bildiri*, 07-09 Eylül, Ankara, 2006
- Ostlund, K. L. (1992). *Science Process Skills: Assessing Hands on Student Performance*, California: Addison Wesley.
- Ostlund, K. L. (1998) What the research says about science process skills. *Electronic Journal of Science Education*, 2(4), 1-8.

- Özbird, E. (2008). *İlköğretim 4. 5. 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Özdemir, M. (2004). *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Özdemir, H. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Padilla, M. J., Okey, J. R. and Garrard, K. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement, *Journal of Research in Science Teaching*. 21(3), 277-287.
- Padilla, M. (1990). *The science process skills. Research Matters-to the Science Teacher*. No. 9004. <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm> Erişim Tarihi: 10.04. 2010.
- Pakyürek Karaöz, M. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü: Muğla.
- Pekmez, E.Ş. (2000). *Procedural understanding: Teachers' Perceptions of Conceptual Basis of Practical Work*. PhD Thesis, University of Durham. PhD Thesis, University of Louisiana.
- Pekmez, E.Ş. (2001). Fen Öğretmenlerinin Bilimsel Süreçler Hakkındaki Bilgilerinin Saptanması. *Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, [543-549].

- Pekmez, E.Ş. ve Can, B. (2010). Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 27, ss. 113-123.
- Peters, J.M. and Gega, P.C. (2002). *How to Teach Elementary School Science*. New Jersey: Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River.
- Rainford, M. J. (1997). *An Evaluation of Grade 7 Students' Performance on Some of the Jamaican ROSE Project Science Components*. Unpublished M.A., The University of the West Indies, Mona.
- Rao, M.P. (2006). *Effect Of Concept-Mapping in Science On Science Achievement, Cognitive Skills And Attitude of Students*. Regional Institute of Education, Mysore, India. <www.hbcse.tifr.res.in/episteme/themes/manjularao%20modified.pdf>. Erişim Tarihi: 12. 03. 2010
- Rillero, P. (1998). Process Skills and Content Knowledge. *Science Activities*. [Online] Available url: EBSCOHost: Academic Search Elite, Full display: <<http://www-sa.ebsco.com>> Erişim Tarihi: 10. 01 2010.
- Saat, R.M. (2004). The Acquisition of Integrated Science Process Skills in A Web-Based Learning Environment, *Research in Science Technological Education*, 22(1), 23-40.
- Sevinç, E. (2008). *5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişmesine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Sittirug, H. (1997). *The Predictive Value of Science Process Skills, Attitude Toward Science, and Cognitive Development on Achievement in a Thai Teacher Institution*, Unpublished PhD. Thesis, University of Missouri-Columbia.
- Soylu H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, Ankara: Nobel Yayınları.

- Suits, P. J. (2004). Assessing Investigate Skill Development in Inquiry- Based and Traditional Collage Science Laboratory Courses, *School Science and Mathematics*, 104(6), 248-256.
- Sullivan, F.R. (2008). Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills And Systems Understanding, *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Şahbaz, Ö. (2010). *İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Başarıları ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Şahin Yavuz, S. (2009). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 7. Sınıf İnsan ve Çevre Ünitesinin Uygulama Sürecinde Oluşan İçeriğin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Katkısı*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Balıkesir.
- Şahin, S., Öz Aydın, S. ve Yurdakul, B. (2010). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı İnsan ve Çevre Ünitesinin Uygulama Süreçlerinde Oluşan İçeriğin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Katkısı”. *I. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*.
- Şenyüz, G. (2008). *2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Taşar, M.F, Temiz, B.K. ve Tan, M. (2002). İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 380-385). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Taşoğlu K.A. (2009). *Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.

- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Tatar, N. ve Yıldız, E. (2009). Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi. *XVIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*.
- Tavukcu, F. (2008). *Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Temiz, B.K. (2001). *Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Temiz, B.K. ve Tan, M. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt:1 Sayı:13, s:89-101.
- Temiz, B.K. (2007). *Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Tolman, M. (1999). *Discovering Elementary Science: Method, Content, and Problem-Solving Activities*. Boston: MA, Allyn ve Bacon Co.
- Topsakal, S. (1999). *Fen Öğretimi*. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Turgut, M.F., Baker, D., Cunningham, R., Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi: Ankara.
- Turpin, T. J (2000). A Study of The Effects of An Integrated, Activity-Based Science Curriculum On Student Achievement, Science Process Skills, And Science Attitudes. Upon The Science Process Skills Of Urban Elementary Students, *Journal of Education* Vol. 37, No. 2, 1996.
- Türkmen, L. (2006) *Fen ve Teknoloji Öğretimi*,. Edt: Mehmet Bahar. Pegem A: Ankara

- URL-3: <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm> (20. 04. 2010)
Science Process Skills: Preparing for The Future LIND, K, Monroe web.
- Walters, B., ve Soyibo, K. (2001). An Analysis of High School Student's Performance on Five Integrated Science Process Skills, *Research in Science & Technological Education*, 19 (2), 133-143.
- Wenk, L. ve Tronsky, L. (2011). First-Year Students Benefit from Reading Primary Research Articles, *Journal of College Science Teaching*, 40(4) p60-67.
- White, T.R (1999). An Investigation of Gender and Grade-Level Differences in Middle School Students' Attitudes About Science; In Science Process Skills Ability, And In Parental Expectations of Their Children's Science Performance. Unpublished PhD Thesis. The University of Southern Mississippi.
- Yalçın Ağgöl, F. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzu *Maddenin Yapısı ve Özellikleri* Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10 (1), 378-388, 2011. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim Tarihi: 02.03.2010
- Yılmaz, F. (2005). *İlköğretimde Bilimsel Tutum ve Davranış Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

EKLER

EK 1. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu test, özellikle Fen ve Teknoloji derslerinizde ve ileri üniversite sınavlarınızda karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği yalnızca cevap kâğıdına işaretleyiniz. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak, hiçbir şekilde sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır. **Vereceğiniz bütün yanıtlar gizli tutulacaktır. Lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız ve her biri için tek bir yanıt veriniz.**

Teşekkürler.

1) Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- a. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- b. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- c. Günlük antrenman süresini.
- d. Yukarıdakilerin hepsini.

2) Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği sizce nasıl ölçülür?

- a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
- c. Kullanılan benzin miktarı ile.
- d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3) Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

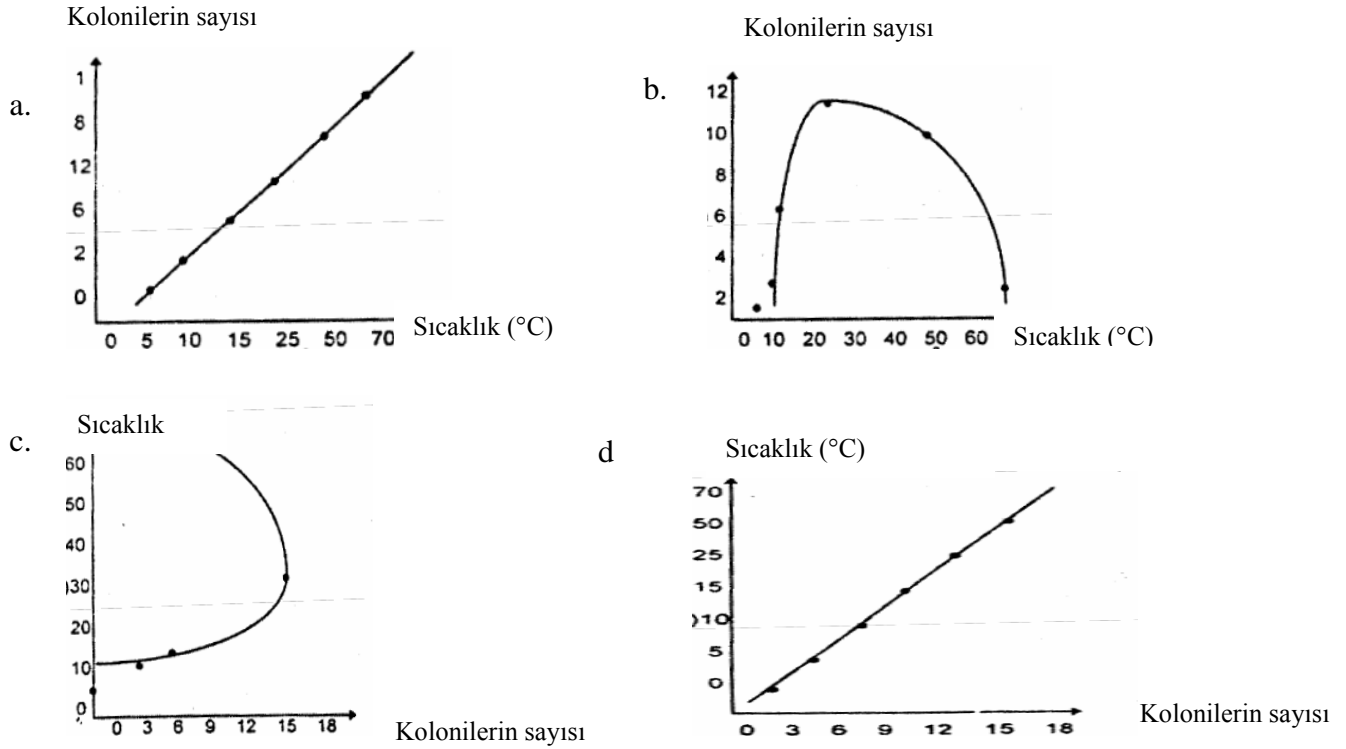
- a. Arabanın ağırlığı.
- b. Motorun hacmi.
- c. Arabanın rengi
- d. a ve b.

4) Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Deney odasının sıcaklığı (°C)	Bakteri kolonilerinin sayısı
-------------------------------	------------------------------

5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



5) Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını sizce aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sımayabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

6) Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı sizce nasıl ölçülür?

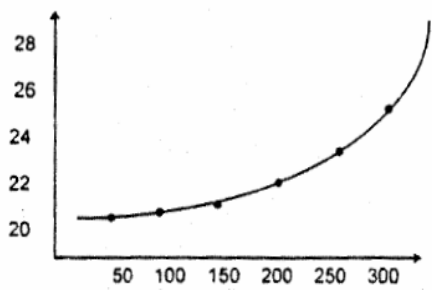
- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

7) Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınavabilir?

- Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

8) Bir odanın tabandan itibaren değişik yüksekliklerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

Hava Sıcaklığı (°C)



Yükseklik(cm)

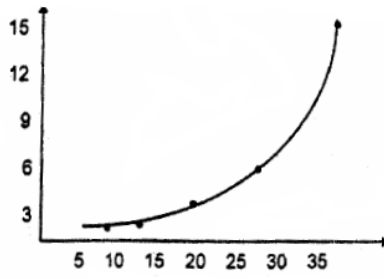
- Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır
- Yükseklik arttıkça sıcaklık artar
- Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

9) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Sizce Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- İçlerinde aynı miktarlardaki hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

10) Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

Dakikada pompalanan
benzin miktarı (litre)



Hortumların Çapı (mm)

Size göre aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız Değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00 - 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

11) Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

12) Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

13) Araştırmada bağımlı (ölçülen) değişken hangisidir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14) Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme marinasıyla her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

- Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- Bahçe ne kadar engebelyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

15, 16, ıncı soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

15) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisi olabilir?

- Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

16) Sizce araştırmadaki değiştirilen değişken hangisidir?

- Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- Bardakların sayısı.
- Her bardağa konulan su miktarı.
- Suyun sıcaklığı.

17) Bir bahçıvan domates üretimini arttırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Sizce bu hipotezi nasıl sınar?

- Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

18) Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
- Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

19) Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve on dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

20) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir. Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Sizce Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

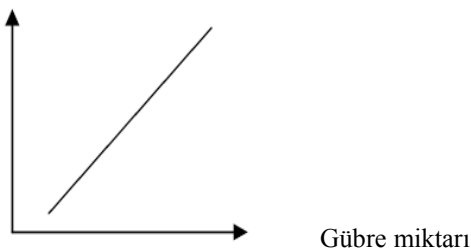
21) Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Gübre miktarı (kg)	Çimlerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

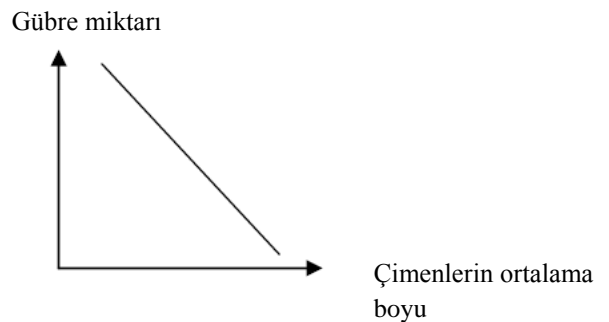
Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

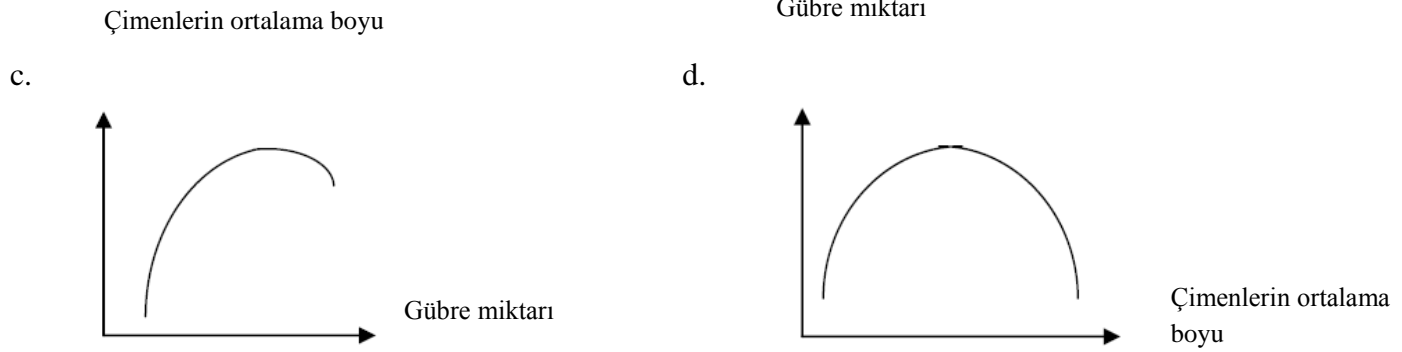
Çimenlerin ortalama boyu

a.

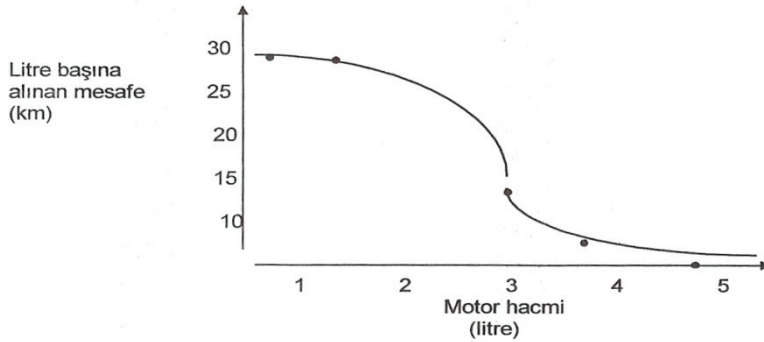


b.





22) Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Sizce aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

23, 24, ve 25. soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. Çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

23) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisidir?

- Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

24) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

25) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

26) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
b. Elektrik sayacının yeri.
c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
d. a. ve c.

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ CEVAP ANAHTARI	
1) D	14) C
2) B	15) C
3) D	16) D
4) B	17) A
5) A	18) D
6) A	19) A
7) A	20) C
8) B	21) C
9) B	22) C
10) A	23) D
11) C	24) A
12) D	25) B
13) B	26) D

EK 2. FEN VE TEKNOLOJİ (FT) DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Fen ve Teknoloji (FT) Dersine Yönelik Tutum Maddeleri	Katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum
1. FT dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.			
2. FT dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.			
3. Okulda daha az FT dersi yapmak isterdim.			
4. Zorunlu olmasam FT dersine girmezdim.			
5. FT ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim			
6. FT dersini okuldaki pek çok dersten daha az severim.			
7. FT dersinde başarısız olduğumu düşünürüm.			
8. FT dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırmaz.			
9. FT dersinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım.			
10. FT dersinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.			
11. FT konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.			
Fen ve Teknoloji dersinde yapılan etkinliklere yönelik tutum maddeleri			
12. FT ile ilgili bilmediğim bir konuyu etkinlik yaparak öğrenmek isterim.			
13. FT dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı olduğunu düşünürüm.			
14. FT dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.			
15. FT dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.			
16. FT ile ilgili yaptığımız etkinlikleri anlamaya çalışmanın zaman kaybı olduğunu düşünürüm.			
17. FT dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı olduğunu düşünürüm.			
18. FT dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı olduğunu düşünürüm.			
19. FT dersinde daha az etkinlik yapılmasını isterim.			
20. FT dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.			

EK 3. KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Okul Adı :.....

Adı Soyadı :.....

Şube-No :.....

Cinsiyet : Kız () Erkek ()

Anne ve Baba Eğitim Durumu :	<u>Anne</u>	<u>Baba</u>
Okumaz-yazmaz	()	()
Okur-yazar	()	()
İlkokul	()	()
Ortaokul	()	()
Lise	()	()
Üniversite	()	()
Lisans üstü eğitim	()	()

Anne-Baba Mesleği :	<u>Anne</u>	<u>Baba</u>
Ev hanımı	()	()
Memur	()	()
Serbest	()	()
İşçi	()	()
Diğer

Aylık aile geliriniz (Ailedeki tüm bireylerini dikkate alınız) :.....

Size göre ekonomik düzeyiniz nedir?

İyi () Orta () Alt ()

EK 5. ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : Elif Esra KARAR
Doğum Yeri ve Tarihi : Denizli, 19. 01. 1985

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi
Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi İlköğretim Ana Bilim
Dalı Sınıf Öğretmenliği
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : (2009-2010), Gültepe Reşat Vural İlköğretim Okulu, Denizli
(Fen ve Teknoloji Öğretmeni)

İletişim

e-posta Adresi : esrakarar@hotmail.com