

**T.C.**  
**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**İlköğretim Anabilim Dalı**  
**Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**

**Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Çanakkale Örneği)**


**Cansu GÜDEN**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman**  
**Yrd. Doç. Dr. Betül TİMUR**

**Çanakkale**  
**Temmuz, 2015**

## Taahhütname

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Çanakkale Örneği)” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

  
16./09/2015

Cansu GÜDEN




**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**

**Onay**

Cansu GÜDEN tarafından hazırlanan çalışma 23/07/2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Referans No: .....10086308.....

	Akademik Unvan	Adı SOYADI	İmza
Danışman	Yrd. Doç. Dr.	Betül TİMUR	
Üye	Doç. Dr.	Mahmut BÖYÜKATA	
Üye	Yrd. Doç. Dr.	Pınar FETTAHLIOĞLU	

Tarih: .....16.09.2015.....

İmza: 

Doç. Dr. Salih Zeki GENÇ

Enstitü Müdürü

## Önsöz

İçinde bulunduğumuz yüzyıl bir “bilgi ve teknoloji” çağıdır. Toplumların ilerlemesi teknolojinin gelişimini de beraberinde getirmiştir ve aynı şekilde teknolojinin ilerlemesi de toplumların gelişimine neden olmuştur. Bu noktada teknolojinin gelişebilmesi ve içinde bulunduğumuz “bilgi ve teknoloji” çağına ayak uydurabilmemiz için bireyin karşısına çıkan problemleri nasıl çözebileceğini bilmesi gerekmektedir. Birey problemleri ile başa çıkabildiğinde yol alacaktır. Problemlerini çözen birey gelişir ve içinde bulunduğu toplumu geliştirir. Bireyin problemleri çözebilmesi ise bilimsel süreç becerilerini tam ve doğru algılayıp onu kullanabilmesi ile mümkündür. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin okullarda öğretilmesi ve bireyin bu öğrendiklerini günlük hayatında kullanabilmesi önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Yardımlarından ve anlayışından dolayı hocam Yrd. Doç. Dr. Betül TİMUR’a, araştırma sürecimde kendi hocam kadar bana destek olan Doç. Dr. Serkan TİMUR’a, desteklerini her zaman hissettiğim başta annem Tuğba Dilsu GÜDEN, kardeşlerim Zeynep Ece GÜDEN ile Bengisu GÜDEN olmak üzere tüm değerli aile fertlerime, araştırma sürecine katkı sağlayan ve bana destek verip güvenen babam Bahri Kaya GÜDEN’e, uygulama ve verilerin girilmesi aşamalarında benden yardımlarını esirgemeyen Erdal TEKTEL ve ailesine, yönlendirmeleriyle yardımcı olan Ramazan KARATAY’a, bende emeği olan adını saymadığım sevgili hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çanakkale, 2015

Cansu GÜDEN

## Özet

### **Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Çanakkale Örneği)**

Bu araştırmada ortaokul (5, 6, 7 ve 8. Sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarının sınıf derecelerine, anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine, cinsiyetlerine, annesi ve babasının eğitim durumuna ve annesiyle babasının mesleğine göre nasıl etkilendiğinin bulunması amaçtır. Araştırma betimsel tarama modeli içinde yürütülmüştür. Aydoğdu, Buldur, Tatar ve Yıldız (2012) tarafından geliştirilmiş “Bilimsel Süreç Becerileri” testi, Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiş “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” anketi ile Balcı ve Kenar (2012) tarafından geliştirilmiş “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” anketi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veriler 2013-2014 eğitim-öğretim yılı 1. döneminde Çanakkale merkezde bulunan 7 ortaokuldan 5,6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır ve toplanmıştır. 5. Sınıflarda 137 öğrenci, 6. Sınıflarda 124 öğrenci, 7. Sınıflarda 141 öğrenci ve 8. Sınıflarda 151 öğrenci olmak üzere toplamda 553 öğrenciye bu anketler uygulanmıştır.

Verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi (anova) ve bağımsız örneklem için t testi kullanılmıştır. İstatistik sonuçlarına göre öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerileri düzeyi cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Kız öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları, erkek öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarına göre daha olumludur. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları öğrencilerin kreşe gitmelerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Kreşe gidenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyi kreşe gitmeyenlerin bilimsel süreç becerilerine göre daha düşüktür. Kreşe gidenlerin teknolojiye yönelik tutumları kreşe

gitmeyenlerin teknolojiye yönelik tutumlarına göre daha olumludur. 5. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları diğer sınıflara göre daha olumludur. 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi diğer sınıflara göre daha düşüktür. 8. Sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları diğer sınıflara göre daha olumsuzdur. Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları, annelerinin ve baba mesleğine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Annesi özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi diğerlerine göre daha yüksektir. Annesi memur olan öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları diğerlerine göre daha olumludur. Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları, annelerinin mesleğine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Annesi yüksek lisans mezunu olan öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları diğerlerine göre daha olumludur. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları anlamlı bir farklılık göstermiyor. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları diğerlerine göre daha olumludur. Babası özel sektörde çalışan öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi diğerlerine göre daha yüksektir. Babası memur olan öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları diğerlerine göre daha olumludur.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum, Teknoloji, Fen Bilimleri

## **Abstract**

### **Examining Secondary School Students' Cognitive Process Skills And Attitudes Towards Science And Technology Course (Çanakkale Sample)**

In this research, we aimed that how the student's cognitive development and their manner to science and technology course are influenced by their gender, the education level of their parents and their parents' occupation. This research was gone through with descriptive scanning model. "Cognitive Process Skills Test", developed by Aydoğdu, Buldur, Tatar and Yıldız (2012), and "The Scale of Attitudes Survey Towards Science and Technology Course", developed by Nuhuğlu (2008), and "The Scale of Attitudes Towards Technology", developed by Balcı and Kenar were used to collect data. This data was applied to the 5th,6th,7th and 8th grade students chosen from seven schools located in the center of Çanakkale. 137 students from 5th grade, 124 students from 6th grade, 141 students from 7th grade and 151 students from 8th grade to tally 553 students answered these surveys.

In the analysis of the data "Annova and t" tests were used. According to statistical results, there is no significant consistency between the students' manner to science and technology course and their cognitive development level in terms of their gender. Female students are more positive to this course than male students. Meanwhile, in terms of going or not going to nursery, there is no significant consistency. Cognitive development level of students, not going to nursery, is higher but their attitudes towards technology, going to nursery, is higher and more positive than others. 5th grade students are more positive than the other grade students. The cognitive development level of 7th grade students is lower than others. The attitudes of 8th grade students towards science and technology course are more positive. The manners of secondary school students towards science and technology course have not a significant consistency in terms of their mothers' and fathers' job.

The cognitive levels of students whose mothers are work at private sectors are higher than other students. The attitudes-aimed at Science and Technology course- of the students whose fathers are university graduate are there is no significant consistency. The attitudes – towards Technology- of the students whose fathers are university graduate are more positive than the others. The levels of cognitive skills of students whose fathers work at private sectors are higher than others. The approaches to Technology of the students whose fathers are public servants are more positive than the others.

**Keywords:** Cognitive process skills, Attitude, Technology, Science and Technology



## İçindekiler

Önsöz .....	iii
Özet .....	iv
Abstract .....	vi
İçindekiler .....	viii
Tablolar Listesi .....	xiv
Kısaltma ve Semboller .....	xviii
Bölüm 1: Giriş .....	1
Problem Durumu .....	1
Araştırmanın Amacı .....	6
Problem Cümlesi .....	6
Alt Problemler .....	6
Araştırmanın Önemi .....	8
Araştırmanın Sayıltıları .....	11
Araştırmanın Sınırlılıkları .....	12
Tanımlar .....	12
Bölüm 2: Kavramsal Çerçeve .....	14
Bilimsel Süreç Becerileri Nedir? .....	14
Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması .....	21
Ülkelerin Programlarına Göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması .....	26
Temel Süreç Becerileri .....	28
Gözlem .....	29
Sınıflama Yapma .....	34
İletişim Kurma .....	39

Ölçme .....	42
Uzay-Zaman İlişkilerini Kullanma .....	46
Sayıları Kullanma .....	46
Tahmin Yapma .....	48
Çıkarım Yapma .....	51
Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri .....	55
Problemi Belirleme .....	55
Hipotez Kurma .....	56
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme .....	59
Verileri Yorumlama .....	63
İşlemsel Tanımlama .....	65
Deney Yapma .....	66
Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi .....	70
Bölüm 3: İlgili Yayın ve Araştırmalar .....	72
Teknoloji ile İlgili Araştırmalar .....	109
Bölüm 4: Yöntem .....	111
Araştırmanın Modeli .....	111
Evren ve Örneklem .....	111
Veri Toplama Araçları .....	116
Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB) .....	116
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ) .....	117
Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (TYT) .....	118
Verilerin Toplanması .....	119
Verilerin Analizi .....	120

Bölüm 5: Bulgular ve Yorumlar .....	121
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	121
Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi .....	121
Bilimsel Süreç Becerileri ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu .....	122
Bilimsel Süreç Becerileri ile Cinsiyet Durumu .....	123
Bilimsel Süreç Becerileri ile Kardeş Sayısı Durumu .....	123
Bilimsel Süreç Becerileri ile Anne Mesleği Durumu .....	124
Bilimsel Süreç Becerileri ile Baba Mesleği Durumu .....	125
Bilimsel Süreç Becerileri ile Sınıf Kademeleri Durumu .....	126
Bilimsel Süreç Becerileri ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu .....	127
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	128
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeyi .....	129
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu .....	129
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu .....	130
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu .....	131
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu .....	132
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu .....	132
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu .....	133
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu .....	134
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu .....	135
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu .....	136
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	137
Teknolojiye Yönelik Tutum Düzeyi .....	137

Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu .....	138
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu .....	139
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu .....	139
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu .....	140
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu .....	141
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu .....	142
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu .....	143
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu .....	144
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu .....	145
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Eğitim Durumu .....	146
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	147
Bölüm 6: Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	148
Sonuç ve Tartışma .....	148
1. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	148
Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi .....	148
Bilimsel Süreç Becerileri ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu .....	150
Bilimsel Süreç Becerileri ile Cinsiyet Durumu .....	150
Bilimsel Süreç Becerileri ile Kardeş Sayısı Durumu .....	152
Bilimsel Süreç Becerileri ile Anne Mesleği Durumu .....	152
Bilimsel Süreç Becerileri ile Baba Mesleği Durumu .....	154
Bilimsel Süreç Becerileri ile Sınıf Kademeleri Durumu .....	154
Bilimsel Süreç Becerileri ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu .....	155
2. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	156
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeyi .....	156

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu .....	156
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu .....	157
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu .....	157
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu .....	157
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu .....	158
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu .....	158
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu .....	159
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu .....	159
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu .....	159
3. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	160
Teknolojiye Yönelik Tutum Düzeyi .....	160
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu .....	160
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu .....	161
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu .....	161
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu .....	161
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu .....	161
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu .....	162
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu .....	162
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu .....	163
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu .....	163
Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Eğitim Durumu .....	163
4. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	164
Öneriler .....	165

Kaynakça .....	168
----------------	-----

## Tablo ve Şema Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
1.	MEB'in Hazırladığı Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırması	27
2.	Örneklem Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı	112
3.	Örneklem Grubunun Sınıf Derecelerine Göre Dağılımı	112
4.	Örneklem Grubunun Kardeş Sayılarına Göre Dağılımı	112
5.	Örneklem Grubunun Anne Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı	113
6.	Örneklem Grubunun Baba Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı	113
7.	Örneklem Grubunun Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumlarına Göre Dağılımı	114
8.	Örneklem Grubunun Anne Mesleğine Göre Dağılımı	114
9.	Örneklem Grubunun Baba Mesleğine Göre Dağılımı	115
10.	Örneklem Grubunun Çevre Kirliliğine Karşı Duyduğu Endişeye Göre Dağılımı	115
11.	Örneklem Grubunun Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığına Göre Dağılımı	115
12.	Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyut Madde Sayısı	116
13.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin (FTTÖ) Boyutlarının İçerikleri	118
14.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Alt Boyut Ve Cronbachalpha ( $\alpha$ ) Güvenilirliği	119
15.	Öğrencilerin BSB Testi Ölçümlerine Göre Belirlenen Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	121
16.	Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Anaokulu veya Kreşe Gitme Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	122
17.	Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	123

18.	Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları	124
19.	Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili ANOVA Sonuçları	125
20.	Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi İle İlgili ANOVA Sonuçları	126
21.	Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Buldukları Sınıf Kademesi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	127
22.	Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	128
23.	Öğrencilerin FTTÖ Ölçümlerine Göre Belirlenen Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	129
24.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Anaokulu veya Kreşe Gitme Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	130
25.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	130
26.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları	131
27.	Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları ile İlgili ANOVA Sonuçları	132
28.	Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları İle İlgili ANOVA Sonuçları	133
29.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Ait Boyutların Öğrencilerin Buldukları Sınıf Kademesi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	134
30.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Boyutların Öğrencilerin Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	135



31.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencilerin Ailelerinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olup Olmaması Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	136
32.	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencilerin Babalarının Mezun Olduğu Okul Kademesi Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları	136
33.	Öğrencilerin TYT Ölçümlerine Göre Belirlenen Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	137
34.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Anaokulu veya Kreşe Gitme Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	138
35.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	139
36.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları	140
37.	Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumları ile İlgili ANOVA Sonuçları	140
38.	Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumları İle İlgili ANOVA Sonuçları	141
39.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Ait Boyutların Öğrencilerin Buldukları Sınıf Kademesi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	142
40.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Boyutların Öğrencilerin Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	143
41.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencilerin Ailelerinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olup Olmaması Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları	144
42.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencilerin Babalarının Mezun Olduğu Okul Kademesi Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları	145
43.	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Annelerin Eğitim Durumu Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları	146

44.	Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi İle Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi İle Teknolojiye Yönelik Tutum ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum ile Teknolojiye Yönelik Tutum Arasındaki Korelasyon	147
Şema 1:	Gözlemin Sınıflandırılması	34

## Kısaltma ve Semboller

**AAAS (American Association for the Advancement of Science):** Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu

**Akt.:** Aktaran

**ANOVA:** Tek Yönlü Varyans Analizi

**BSB:** Bilimsel Süreç Becerileri

**FT:** Fen ve Teknoloji

**f:** Frekans

**FTTÖ:** Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**MYO:** Meslek Yüksek Okulu

**N:** Veri sayısı

**OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development):** Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

**p:** Anlamlılık Düzeyi

**PAÜ:** Pamukkale Üniversitesi

**PDÖ:** Probleme Dayalı Öğrenme

**PIRLS ( Progress in International Reading Literacy Study):** Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi

**PISA:** Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

**SAPA:** Science-A Process Approach

**SBS:** Seviye Belirleme Sınavı

**sd:** Serbestlik Derecesi

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**ss:** Standart Sapma

**t:** t değeri (t-Testi için)

**TEOG:** Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş

**TIMSS:** Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi alışması

**TYT:** Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

**$\bar{x}$ :** Aritmetik Ortalama

**YÖK:** Yüksek Öğretim Kurumu

**% :** Yüzde

## BÖLÜM 1:

### GİRİŞ

Araştırmanın çıkış noktası olan problem durumu ve problem cümlesi ile bu probleme bağlı alt problemler; araştırmanın amacı ve önemi, çalışmada geçen tanımlar, sınırlılıklar ve sayıtlılar bu bölümde açıklanmıştır.

#### 1.1 Problem Durumu

Bilimdeki gelişmelerle birlikte bilimsel bilgi her geçen gün artmakta ve teknoloji hızla gelişmektedir. Bu nedenle içinde bulunduğumuz yüzyıla “bilgi ve teknoloji çağı” denilmektedir (Demir, 2007). Bilim ve teknoloji son yıllarda büyük gelişmeler göstermiştir. Çok hızlı değişen ve gelişen bu bilgi birikiminde bilimle uğraşan insanlar dahi kimi zaman gelişmeleri takip etmekte güçlük çekmektedir. Yaşamın çok kısa bir döneminde bile insanlar birçok gelişme ve değişime şahit olmaktadır (Temiz, 2001). Meydana gelen bu hızlı değişimlerden en iyi şekilde faydalanmak toplumların geleceği için çok büyük bir önem taşımaktadır (Yıldırım, 2011). Bu denli hızlı ilerleyen bilim ve teknolojik gelişmeler karşısında pasif bir şekilde bilginin kendisine gelmesini bekleyen insanlar yerine bu teknolojik gelişmelere ayak uydurabilecek bireylere ihtiyaç vardır. Bunun için bireyler bir problem durumu ile karşılaştığında bu probleme bilimsel yöntemlerle yaklaşmalı, çözüm üretebilmelidir. Problemi çözmek için araştırmalı, sorgulamalı, günümüz teknolojilerini verimli bir biçimde kullanabilmeli, yeni teknolojiler ve bilgiler üretmelidir (Özdemir, 2009). Günlük hayatta da karşımıza çıkan birçok durumun fen ile ilgisi vardır (Koray, Bahadır ve Geçgin 2006). Hızla ilerlemekte olan bilim ve teknolojiye ayak uydurmaları ve bundan yarar sağlamaları toplumların gelişmeleri için çok önemlidir. Dolayısıyla fen öğretimine büyük sorumluluklar yüklenmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Süratle ilerleyen bilimsel ve teknolojik

gelişmelere insanların uyum sağlaması ve bu gelişmeleri benimseyip fen bilimleri sayesinde günlük hayatta kullanabilir hale getirmesi tüm toplumlara kazandırılması gereken becerilerdir.

Yaparak yaşayarak öğrenmeye olanak sağlayan Fen Bilimleri dersi öğrencilerin zihinsel açıdan gelişmelerini sağlar. Bu nedenle okullarda Fen Bilimleri'nin öğretimi üzerinde önemle durulması gerekir (Hazır, 2006). Günümüzde var olan bilgileri pasif bir biçimde öğrencilere aktarmak yerine onlara bilgiye kendilerinin ulaşması becerisi kazandırılmalıdır. Bunun için ezber yöntemi ile öğrenmeleri yerine karşılaştıkları yeni problemleri çözmeleri, bilimsel yöntem sürecini öğrenmeleri ve bu becerilerini geliştirmeleri, kavrayarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. Fen Bilimleri dersi ise bu becerilerin kazandırılabilceği derslerin başında gelir (Kaptan, 1999). Pasif bir biçimde bilgileri sorgulamadan, anlamadan ezberlemek yerine öğrencilerin aktif bir biçimde bilgi ile temas halinde olması, yani bilgi ve teknolojiye ulaşması, bilgiyi sindirmesi, anlaması ve bilgiye kullanılabilirlik kazandırması Fen Bilimleri dersinin amaçlarından biridir.

Eski çağlarda meydana gelen pek çok olay insanların dikkatini çekmiş, onlarda merak uyandırmıştır. Merak eden insan önce gözlemlemeye daha sonra ise araştırmaya ve keşfetmeye başlamıştır. Araştırmaları sonucu edindiği, doğadan deneyimleri ile kazandığı bilgiler bilim sayesinde anlaşılabilir, geliştirilmiş ve sistemleştirilmiştir. Böylece bilimsel bilgiler üretilmiştir. Bugün Fen Bilimleri dersinde gösterilen bilgiler insanoğlunun bu milyonlarca yıllık deneyimlerine dayanmaktadır. Böyle bir bilgi yığınına ise öğrencilere direkt aktarmak çok kolay değildir (Temiz, 2007). Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinin bilgi ve değerlerini anlaması, derse karşı anlayış, olumlu tutum ve beceri geliştirmesi çok önemlidir. Çünkü bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği bilgi çağında Fen Bilimleri'nin etkilerine hayatımızda sıklıkla rastlamaktayız. Her mesleğin gelişebilmesi için bilim ve teknoloji alanında gelişmiş, yenilikleri takip edebilen, karar verme yetenekleri gelişmiş ve karşılaştıkları problemleri çözebilen bireylere ihtiyacı vardır. Öğrencilere fen, teknoloji, çevre

ile ilgili bilgi ve tutumlar, toplum ile ilgili anlayışlar, temel fen kavramları, bilimsel değerler ve tutumlar ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması bu nedenle çok önemlidir. Öğrencilerin verimli bir şekilde iş yapabilen, bilinçli ve sorumlu, düşünebilen; fen okuryazarlığı bilgisine, değerine, tutum, anlayış ve becerisine sahip vatandaşlar olmasını sağlayan Fen ve Teknoloji dersidir (MEB, 2005). Fen okuryazarı bireyler doğal çevrenin keşfedilmesine ve Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri gibi fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptirler. Bu bireyler bilgiyi araştırır, sorar ve zamanla değişebileceğinin bilincinde olarak hareket eder. Kendilerini toplum problemlerine karşı sorumlu hisseder. Teknolojik ve sosyal değişimlerin fen ve doğal çevre ile olan ilişkisini kavrar (MEB, 2013). Fen Bilimleri dersi öğrencilerin yaptıklarının ve sorumluluklarının farkında olan bireyler olmasını, bir problemle karşılaşıldığında öğrenenlerin aktif olmasını sağlayan, bilim ve feni doğru yorumlayan bu sayede toplumun gelişip kalkınmasına yararlı olan öğrenciler yetişmesine olanak sağlar.

Ekonomik ve teknolojik gelişmeler toplumları bir yarışa sürüklemiş durumdadır. Bu yarışın kazananının ise bilim ve fen alanında ilerlemiş toplumlar olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla her toplum kaderini tahmin etmek, teknolojik ve ekonomik yarışlarda mağlup olmamak için Fen Bilimlerine önem vermek durumundadır (Akgün, 2000; Korucuoğlu, 2008). Toplumda pasif kalmayan, araştıran, sorgulayan, üreten, tartışan, deneyen ve bilgisini arttıran, bilimsel süreç becerilerini geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitiminin önemi büyüktür. Üretici insan gücünün artması doğru ve iyi bir fen eğitimi ile mümkündür. Üretici insan gücü artarsa ülke kalkınmasında olumlu bir gelişme yaşanır (Şenyüz, 2008). Bilim insanları düşünmenin insanlara öğretilebileceğine inanmaktadırlar. Böylece Fen dersi sayesinde insanlara nasıl düşünmeleri gerektiği öğretilir (Temiz, 2001; Işık, 2008). Fen Bilimleri dersinin amacı sadece fenle ilgili bilgileri, kavramları, kuralları, kanun ve teorileri öğretmek olmamalıdır. Bireyin bilgiyi kendisinin edinmesi, edindiği bilgiyi yorumlaması,

karşılaştıkları problemleri bilimsel yollarla çözüme becerilerinin kazandırılması da Fen Bilimleri dersinin amacı olmalıdır (Aydınlı, 2007). Bilimsel süreç becerilerini kullanan birey kendisi bilgiye ulaşacaktır, problem çözüme yollarını geniş bir vizyonla analiz edip karşısına çıkan problemler için çeşitli çözüm yolları geliştirebilecektir (Aksoy, 2005; Hazır, 2006). Sadece kuramları, teorileri ve yüzeysel bilgileri öğretip bilgileri derinlemesine öğretememek öğrencilerin pasif kalmasına, verilen bilgiyi almaktan başka sorumluluklar üstlenmemesine neden olur. Bu açıdan bakıldığında uzun vadede toplumların geriler ve ülke de pasif kalır. Dolayısıyla ülkelerin gelişmesinden söz edilemez.

Soru sorma, gözlem yapma, gözlemleri sonucu veri toplama, topladığı verileri yorumlama, değişkenleri tahmin etme, hipotez kurma ve deneyler yapma, sonucunda bilgiye ulaşma gibi aşamaların hepsinde bilimsel süreç becerileri kullanılır (Çakar, 2008). Eleştirel düşünmeyi başaran, karar verme becerileri gelişmiş, problemleri bilimsel yollarla çözebilen, karşılaştıkları olayları sorgulayan ve araştıran bireyler bilimsel düşünebilen bireylerdir (National Research Council, 1996; Ergin, Şahin ve Öngel, 2005). Bilimsel süreç becerileri bilimsel bilginin keşfedilmesinde ve üretilmesinde önemli bir araçtır (Dönmez ve Azizoglu, 2010). Kalıcı öğrenmeler sağlayan ortamları öğrencilere sağlamak, ilköğretim seviyesinden itibaren bir bilim insanı gibi düşünebilme becerisi kazandırmak bilimsel düşünebilme becerisi kazandırır. Ancak öğrencilere doğayı incelerken bilim insanlarının kullandığı düşünme süreçleri ve becerileri yani bilimsel süreç becerilerini kazandırmak en önemlisidir (Karahan, 2006). Bilimsel süreç becerilerini kazanmış insan olayları tesadüflere bırakmayacak, karşısına çıkan problemleri kolaylıkla çözümleyip olaylara daha geniş bir bakış açısı ile bakacaktır.

İnsanlar çevreyi sürekli gözlemlerler. Bu gözlemler sonucu çevre hakkında bilgi üretirler. Bu bilgileri düzenlemenin en önemli aracı bilimsel süreç becerileridir (Çepni, Ayas ve Akdeniz, 1995; Ostlund, 1998). Gelişmiş ülkeler sürekli olarak eğitimin bilhassa fen bilimleri eğitiminin kalitesini arttırmaya çalışmaktadır (Eş ve Sarıkaya, 2010). Her bireyin fen



okuryazarı olması, bilimin doğasını kavraması, bu bilgileri günlük hayatta kullanarak yaşam kalitesini arttırması bilimsel düşünme ve araştırma ile mümkün olabilmektedir. Bilimsel süreç becerileri de bilimsel düşünmenin temelini oluşturur. Dolayısıyla hayat standartlarını arttırmak bilimsel süreç becerilerinin iyi kavranması ve günlük hayata aktarılması ile mümkündür (Harlen, 1999). Bilimsel süreç becerilerinin benimsenmesi ise Fen Bilimleri derslerinin ne kadar kullanılabilir olduğu ile ilgilidir. Gelişmiş ülkelerdeki gibi Fen Bilimleri dersleri daha kaliteli ve daha aktif işlenirse bilimsel süreç becerilerini daha iyi kavramış dolayısıyla hayat standartlarını daha çok arttırmış bireyler yetişecektir.

Öğrencilerin kendilerinin bilimsel bilgiyi oluşturması, bilimi anlamasının kolaylaşması ve bilim ile ilgili çalışmalar yapma sürecine yönlendirilmesi bilimsel süreç becerilerini kazandırmada asıl amaçtır (Bağcı Kılıç, 2003). Öğrencilerin aktif hale gelmesi, öğrenmenin daha kolay ve kalıcı olması, araştırma basamaklarının öğrenilmesi bilimsel süreç becerileri kazanılırken ortaya çıkar (Ash ve Bell, 2010). Bir öğrenci bilimsel süreç becerilerini ne kadar anlamış ve benimsemiş ise, yani ne kadar aktif kullanıyorsa, problem çözmek için kendiliğinden edindiği bilgiler o kadar kalıcı ve kullanılabilir olacaktır.

Bireyin doğru karar vermesi ve uygun çözüm yollarını seçmesi için bilimsel kültür oluşturması gereklidir (Özden, Kara ve Tekin, 2008). Birey öğrenme stratejilerini ne kadar iyi bilir ve uygularsa bilimsel kültüre o kadar sahiptir. Öğrenme stratejileri ise okullarda daha büyük önem taşır. Çünkü demografik özellikler öğrencilerin öğrenme seviyesini etkilemektedir (Bayındır ve Özel, 2008). Öğrencilerin sahip olduğu çevresel faktörler o öğrencinin okulda öğrenme için seçtiği stratejiyi yani öğrenmesini etkilemektedir. Okullardaki öğrenmeler ise bireyin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerini ve bu becerileri aktif bir biçimde kullanmayı etkileyecektir.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmada ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarının, sınıf derecelerine, anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine, cinsiyetlerine, kardeş sayılarına, annesi ve babasının eğitim durumuna ve mesleğine, çevreyle olan ilişkisine ve doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre nasıl etkilendiğinin bulunması ile bilimsel süreç becerileri, Fen Bilimleri dersi ve teknolojiye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 1.2.1 Problem Cümlesi

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumları öğrencilerin sosyoekonomik özelliklerinden ve çevreyle olan ilişkilerinden etkilenmekte midir?

### 1.2.2 Alt Problemler

1. Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri (BSB Testine göre)

1.a. Hangi düzeydedir?

1.b. Anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.c. Cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.d. Kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.e. Annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.f. Babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.g. Sınıf kademelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.h. Son bir yıl içinde doğal alanları hangi sıklıkla ziyaret ettiklerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları (FTTÖ Testine göre)

2.a. Hangi düzeydedir?

- 2.b.** Anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.c.** Cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.d.** Kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.e.** Annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.f.** Babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.g.** Sınıf kademelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.h.** Son bir yıl içinde doğal alanları hangi sıklıkla ziyaret ettiklerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.ı.** Ailesinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2.i.** Babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

**3.** Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları (TYT Testine göre)

- 3.a.** Hangi düzeydedir?
- 3.b.** Anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.c.** Cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.d.** Kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.e.** Annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.f.** Babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.g.** Sınıf kademelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.h.** Son bir yıl içinde doğal alanları hangi sıklıkla ziyaret ettiklerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.ı.** Ailesinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3.i.** Babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

**3.j.** Annelerinin eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

4. Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında, bilimsel süreç becerileri ile Teknolojiye yönelik tutumları arasında ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ile Teknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Eğitim ve öğretim sadece okulla sınırlı olmamalı, yaşam boyu her yerde devam etmelidir. Hatta sınıflarda yalnızca teori ve kuramlar öğretilmemeli, günlük hayat da sınıf ortamına aktarılmalıdır. Böylece öğrenciler günlük hayatla okul yaşamını birbirinden bağımsız düşünmek durumunda kalmazlar. Okulda öğrendiklerini günlük hayatta kullanma olanağı yakalarlar. Öğrendikleri sayesinde karşılaştıkları problemler karşısında paniklemez, bilinçli bir şekilde problemi çözmeye odaklanırlar. Sınıf içi öğrenmeler hayattan bağımsız olduğunda yaşam boyu öğrenmelere göre daha az önem ifade etmektedir (Bahçeci, Kaya ve İnan 2010; Urtekin 2012).

Araştıran, soran, eleştirel bir bakış açısıyla bakmayı başaran, karar verme becerileri gelişmiş, bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanabilen, sadece okulda değil her yerde ve her zaman öğrenmeye hazır bireyler fen okuryazarlığı kazanmış bireylerdir. Fen okuryazarı olan bireyler yetiştirmek 2005 yılında uygulanmaya başlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının temel amaçlarındandır. 2013'te uygulanmaya başlanan programda da çevre-insan arasındaki ilişkiyi anlama ve doğanın keşfi süreçlerinde, Günlük hayatta karşılaşılan problemlerde bilimsel süreç becerilerinden yararlanmak programın temel amaçlarındandır (MEB, 2006; Karar, 2011; MEB, 2013). Programda bu amaçlar belirtilmiş olmasına rağmen bu amaçlara ulaşmak ancak uygun yaklaşımları kabullenen öğretmenlere bağlıdır. Öğretmenler bilimsel süreç becerilerine yeterince önem verirse derse yönelik ilgi ve tutumun artacağı düşünülmektedir (Güler, 2010). Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinin

odağını oluşturmaktadır. Kişilerin sorgulamasını sağlar ve sorgulama sonucu kişileri araştırma sonuçlarına ulaştırır. Bu nedenle fen eğitiminde mutlaka kazandırılması gerekir (Myers, Washburn, Dyer, 2004). Güler'e (2010) göre ders esnasında daha çok etkinliğe yer vermek ve bilimsel süreç becerilerini etkili bir şekilde kazandırmak dersteki başarıyı da göreceli olarak arttıracaktır.

Türkiye'nin katıldığı ve eğitimin kalitesini uluslararası düzeyde ölçen 3 proje vardır. Bunlardan PIRLS ( Progress in International Reading Literacy Study: Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi)'in 2001 sonuçlarına göre Türkiye 35 ülke arasından 28. olmuştur (Mutlu, 2012).

PISA (Program in International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı) OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development): Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)'in 3 yılda bir yapılan 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi, beceri düzeylerini ölçen bir sınavdır. 2003 yılında yapılan PISA sonuçlarına göre Türkiye fen ve problem çözmede 41 ülke içinde 36. olmuştur. Bu durum göz önünde bulundurulmuş ve 2004'te yeni program uygulanmaya başlanmıştır. 2006'da yapılan PISA sonuçlarına göre ise fen alanında Türkiye 57 ülke arasında 44. olmuştur. PISA 2009'da ise Türkiye fen ve matematik alanlarında 65 ülke arasında 43. Olmuştur (MEB, 2005; Karar, 2011; Mutlu, 2012).

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Programını Başarısını Belirleme Programı) matematik ve fen alanında ilköğretim öğrencilerinin başarı düzeylerini belirlemeyi amaçlayan bir sınavdır. Hangi öğretim uygulamasının, programının ve okul çevresinin daha yüksek başarı sağladığı ile ilgili veriler elde edilerek dünyanın farklı ülkelerindeki öğrenciler için Matematik ve Fen Bilimleri alanlarında gelişim sağlar. 1999'da yapılan sonuçlarına göre fen alanında Türkiye 38 ülke arasından 33. olmuştur. Uluslar arası ortalama 488 olmasına rağmen Türkiye 433 puan

almıştır. 2003 yılında yapılan sınava Türkiye katılmamıştır. 2007’de yapılan sınavda uluslararası ortalama 467 iken Türkiye 454 puan almıştır. Katılan 48 ülke arasında Türkiye 31. Sırada yer almıştır. 1999’da yapılan sınava göre ortalama puanını yükseltmiş olsa da ne yazık ki başarı puanı OECD ortalamasının altında kalmıştır. TIMSS 2011’de sekizinci sınıflar 42 ülke arasında 21. olmuş ve 483 puan almıştır. Dördüncü sınıflarda ise 50 ülke arasında 36. olmuş, 463 puan almıştır. Pilot uygulaması 2014 yılında gerçekleştirildiği için sınavın 2015 yılında da yapılacağı kesinleşmiştir. Türkiye’nin puanlarında artış olmasına rağmen 2011’deki tüm ülkelerin ortalamalarındaki artışlara bakıldığında eski döneme göre bir artışın olmadığı görülmüştür. 2005’ten beri yapılan iyi niyetli değişimlere rağmen eğitim sisteminin çok fazla ilerleme kaydetmediği görülmüştür. (Karar, 2011; Yücel, 2011; Mutlu, 2012; Erten, 2013).

2012-2013 yılında yapılan SBS (Seviye Belirleme Sınavı) sonuçlarına göre Fen Bilimleri dersi 6,22 ortalama ile yabancı dil ve matematikten sonra ortalaması en düşük olan ders olmuştur (Anonim 1). Her bir derse ait 20 soru olduğu düşünüldüğünde 6,22 net olan ortalama oldukça düşüktür. 2013-2014 yılında yapılan TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş) Sınavı sonuçlarına göre Fen Bilimleri dersi 54,42 ortalama ile birinci dönemde, 54,04 ortalama ile ikinci dönemde yabancı dil ve matematikten sonra ortalaması en düşük olan ders olmuştur (Anonim 2). Öğrencinin alabileceği en yüksek notun 100 olduğu düşünüldüğünde 54,42 ve 54,04 ortalama oldukça düşüktür.

Görüldüğü üzere gerek uluslararası çalışmalarda gerekse yurt içinde yapılan merkezi sınavlarda öğrencilerin Fen Bilimleri derslerinde başarı düzeyleri düşüktür. Yapılan birçok araştırmada ülkemizde ilkökul ve ortaokul düzeyinde yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. (Temiz, 2001; Tan ve Temiz, 2003; Aydoğdu, 2006; Hazır ve Türkmen, 2008). Öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki düşük başarılarının nedeni bilimsel süreç becerileri düzeyinin de düşük olması olabilir. Çünkü bilimsel süreç becerileri ile Fen Bilimleri dersi birbirini tamamlamaktadır.

Bir öğrencinin bir duruma yönelik tutumunu belirlemek bireyin gelecekteki davranışlarını tahmin etme, içinde bulunulan koşullara yönelik tavrını anlama gibi yararlar sağlar. Belirlenen tutum düzeyine göre bireyin sahip olduğu tutumları değiştirmek ya da bireyin tutumlarına yeni tutumlar eklemek mümkündür. Bu sayede bireyin sahip olduğu davranışlarını bilime uygun olacak şekilde tanımlamak ve bireyi sahip olduğu davranışlardan daha iyi davranışlara yönlendirmek mümkün olabilir (Baysan ve Tekarslan, 1998). Bu nedenle öğrencinin sahip olduğu tutum düzeyini belirlemek önemlidir. Bir öğrencinin sahip olduğu tutumları belirlemek için kullanılan ölçme araçlarının geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlandığında öğrencinin sahip olduğu tutum düzeyi de güvenilir bir biçimde ölçülmüş olur. Bu sayede öğrencinin sahip olduğu davranışlar hakkında tahminde bulunabiliriz. Bu da bir öğrencinin davranışları ve tutumları arasındaki ilişkinin anlaşılmasını sağlar (Özkalp, 2004; Kan ve Akbaş, 2005; Güven ve Uzman, 2006; Karaca, 2006; Kahyaoğlu ve Yangın, 2007; Türkmen, 2008).

#### **1.4 Araştırmanın Sayıtları**

Bu araştırmada:

1. Öğrencilerin veri toplama araçlarına nesnel ve samimi cevap verdikleri, uygulama sürecinde doğal davranışlar sergiledikleri varsayılmaktadır.
2. Rastgele seçilen örneklemin araştırmanın evrenini temsil ettiği varsayılmaktadır.
3. Öğrencilerin BSB testine verdikleri cevapların onların gerçek bilimsel süreç becerilerini, FTTÖ'ne verdiği cevaplar onların Fen Bilimleri dersine yönelik gerçek tutumlarını, TYT Ölçeğine verdikleri cevaplar onların teknolojiye yönelik gerçek tutumlarını yansıttığı varsayılmaktadır.
4. Çalışma boyunca araştırmacının önyargı ile hareket etmediği ve uygulama esnasında öğrenciler ile olumlu ya da olumsuz etkileşim içinde bulunmadığı varsayılmaktadır.

5. Çalışma boyunca öğrencilerin birbirleri ile olumlu ya da olumsuz etkileşim içinde bulunmadığı varsayılmaktadır.

### 1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarının, sınıf derecelerine, anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine, cinsiyetlerine, kardeş sayılarına, annesi ve babasının eğitim durumuna ve mesleğine, çevreyle olan ilişkisine ve doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre nasıl etkilendiğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Her ne kadar araştırmanın sınırlılıkları azaltılmaya çalışılsa da araştırmanın doğası ve kontrol edilemeyen değişkenler araştırmaya bazı sınırlamalar getirmiştir. Öncelikle bu araştırmada 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubu basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile belirlenen 2013-2014 eğitim-öğretim yılı 2. dönem Çanakkale ili merkez ilçede bulunan örnekleme giren 7 ortaokulun 553 öğrencisi ile yapılmıştır.

Ayrıca bu araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlememizi sağlayan BSB Testi, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını anlamamızı sağlayan FTTÖ ile teknolojiye yönelik tutumlarını anlamamızı sağlayan TYT Ölçeği kullanılmış ve akademik başarıyı etkileyen diğer özelliklerin sonuç üzerinde olabilecek etkileri dikkate alınmamıştır. Tüm bu dış etmenler çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

### 1.6 Tanımlar

**Bilimsel Süreç Becerileri:** Öğrencilerin fen bilimlerini ve bu derse ait konuları öğrenmek, doğa olaylarını gözlemlemek ve doğru bir şekilde tanımlayıp açıklamak için gereksinim duydukları yöntem ve yeteneklerdir (Ateş ve Bahar, 2002).

Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır (MEB, 2013).



**Fen Bilimleri:** “Fiziksel ve biyolojik dünyanın ne olduğunu tanımlamaya ve onu açıklamaya uğraşan bilim dalıdır.” (MEB, 2006). Teknoloji ise sadece elektronik cihazlarla sınırlı değildir. Fen, matematik gibi diğer bilim dallarından elde edilen bir bilgi türüdür. Bir ihtiyacı gidermek ya da bir problemi çözmek için çeşitli araçları bir araya getirerek bu bilgiyi insanlığın hizmetine sunar (MEB, 2005).

**Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum:** Bir kişinin başka kişilere, gerçekleşen olaylara, yerlere ve düşüncelere karşı gerçekleşen olumlu ya da olumsuz duyuşsal eğilimleri tutumdur. Bir öğretmenin bir derse karşı sahip olduğu tutum öğrencinin o dersi anlayabilmesi, o dersin kazanımlarına sahip olabilmesi için çok önemlidir (Sünbül, Afyon, Yağız ve Aslan, 2004; Kozcu Çakır, 2013).

**Fen Eğitimi:** Doğal olayları ve doğayı anlama becerilerini öğrencilerde geliştirme sürecidir (Karar, 2011).

## BÖLÜM 2:

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde bilimsel süreç becerilerinin ne olduğu, bazı bilim adamları tarafından nasıl tanımlandığı, sınıflandırılması, alt becerilerinin ne olduğu, alt becerilerinin tanımları, fen bilimleri dersine yönelik tutum, teknolojiye yönelik tutum arasındaki ilişkinin nasıl olduğu ve öğrencilerin demografik özelliklerine göre bu becerilerin nasıl etkilendiği açıklanmaya çalışılmıştır.

#### 2.1 Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?

Henze, Driel ve Verloop (2007) ile Mutlu (2012)'ya göre fen bilimleri tarafından ortaya atılan yeni bilgileri öğrenmek ve anlamlandırmak, bilim hakkındaki geçmiş, bugün ve gelecekte ortaya çıkabilecek bilgileri öğrenmek, öğrendiği bu bilgileri nasıl uygulayabileceğini bilmek fen eğitiminin temel amaçlarından. Özetle fen eğitiminin amaçları öğrencilerin araştırma yapma becerisini geliştirmesi gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla öğrencilerin bilimin doğasını, bilim insanlarının çalışma yöntemlerini ve prensiplerini anlayabilmeleri ve bilimsel çalışma yöntemlerini öğrenmeleri bilimsel süreç becerilerini kazanmalarına bağlıdır. Bu nedenle öğrencilerin ilköğretimde edindikleri öğrenmeler temel kabul edilmektedir.

Birçok bilim adamı bilimsel süreç becerileriyle ilgili çalışmalar yapmış ve bilimsel süreç becerilerini farklı farklı tanımlamıştır.

Öğrencilerin kavramsal bilgi ve prensipleri elde edebilmesi ve fen bilimlerinin anlayıp uygulayabilmesi için bilimsel süreç becerilerine sahip olması şarttır. Bilimi anlayan ve bunu pratiğe döken öğrenciler bilimsel süreç becerilerine sahip olan öğrencilerdir. Bilimsel süreç becerilerine sahip öğrenciler ise bilimle ilgili ilke ve kavramları daha kolay öğrenme yeteneğine sahip olurlar. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine önem verilmelidir (Gagne, 1965; Finley, 1983; Bıyıklı, 2013).

Padilla (1980) bilimsel süreç becerilerinin genellenebildiğini, bu becerilerin bilimin doğasını yansıttığını ve formal işlem becerilerini geliştirdiğini, bu nedenle bu becerilerin öğretilmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır.

Capie ve Tobin (1982), bir problemi çözerken verilerin toplandığı ve analiz edildiği entelektüel beceriler bilimsel süreç becerileridir demişlerdir. Soruların cevaplarını kodlamak için, bakış açılarını doğrulamak için, olaylara açıklık getirmek için, verileri toplayıp yorumlamak için öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. İlköğretim birinci kademedeki verilen bilimsel süreç becerileri ile ilköğretim ikinci kademedeki verilen bilimsel süreç becerileri aynı olmamalıdır.

AAAS (American Association for the Advancement of Science: Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu)'nin 1963-1974 yılları arasında geliştirdiği "Fen Bir Süreç Yaklaşımı"na göre bilimsel süreç becerileri birçok fen disiplini tarafından benimsenmiş, büyük bir kısmı aktarılabilen, bilim adamlarının davranışlarının bir yansıması olan beceriler setidir (Bredderman, 1983; Temiz, 2007; Mutlu, 2012; Türker, 2011).

Dillashaw, Okey ve Padilla (1983) ve Kozcu Çakır (2013) formal işlem seviyesinde gelişen ve somut düzeyde başlayan düşünme yolları ve fikir yürütme modellerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunduğunu söylemiştir.

Bilimsel süreç becerileri birçok bilimsel alanın çalışmasına uygun, aktarılabılır ve bilim insanlarının doğru davranışlarını yansıtan becerilerdir. Temel ve bütünleyici olmak üzere iki çeşit bilimsel süreç becerileri vardır. Gözlem yapma, tahmin yürütme, ölçüm yapma, sayıları kullanma, verileri kaydetme, sınıflama, uzay-zaman ilişkisi kurma ve sonuç çıkarma temel bilimsel süreçleri ifade eder. Hipotez kurmak, operasyonel tanımlama yapma, deney yapma, değişkenleri değiştirerek kontrol etme, verileri kullanma ve yorumlama, model oluşturma ise bütünleyici süreç becerilerindedir. Bütünleyici süreç becerileri temel süreç becerilerine göre daha karmaşıktır. Ancak hem temel süreç becerileri hem de bütünleyici

süreç becerileri öğrenmenin temelini oluşturur (Padilla ve Okey, 1984; Kanlı ve Yağbasan, 2008; Türker, 2011).

Problemleri çözmek için öğrencilerin fikir üretebilmeleri, düşünmek için akıl ve mantık kullanmaları bilimsel süreç becerileriyle olur (Burns, Okey ve Wise, 1985).

Bilimsel süreç becerileri öğrencinin okul dışında da bilgiyi nasıl kullanacağı ve bilgiyi problem durumlarına nasıl uygulayacağı konularında yardımcı olur. Bu nedenle öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine önem verilmelidir (Yap ve Yeany, 1988; Kozcu Çakır, 2013).

Goh, Toh ve Chia (1989) ve Kozcu Çakır (2013)'a göre bilimin doğası gereği bilimsel süreç becerilerini tanımlamak zordur. Fakat "bilim yapma" yeterliliği, anlamaya ve araştırmaya çalışma ile ilgilidir.

Öğrencilerin sahip olması gereken en önemli kazanımlardan birisi bilimsel süreç becerileridir (Germann ve Odom, 1996). Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger (1989) ile Ercan Özaydın (2010)'a göre öğrencilerin derslerde yer alan ezber bilgiler yerine öğrendiklerini günlük hayatta nasıl uygulayabileceklerini öğrenmeleri daha önemlidir. Bilimsel süreç becerilerini kullanmaları da bu nedenle önemlidir. Öğrenci edindiği bilimsel bilgileri yapılandırırken bilimsel süreç becerilerinden yararlanır.

Norman ve Rubin (1992) sorgulayan, günümüzün ve geleceğin teknolojik gelişmelerine uyum sağlayabilen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişmiş bireyler olduğunu ifade etmiştir.

Ostlund (1992) ve Aydoğdu (2006)'ya göre içinde bulunduğumuz dünya hakkında bilgi üretmek ve ürettiğimiz bilgileri düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzeme bilimsel süreç becerileridir.

Hughes ve Wade (1993) ile Duran (2008)'a göre bilim adamlarının bilgiye ulaşmak ve bilgiyi işlemek için kullandıkları yol ve yöntemlere bilimsel süreç becerileri denir.

Rezba, Sprague, Fiel, Funk, Okey ve Jaus (1995) ile Kozcu akır (2013) bilim insanlarının araştırma yaparken, bir problemi tanımlarken ve çalışırken kullandıkları yöntemlerin bilimsel süreç becerileri olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin öğrenmelerinde sorumluluk almalarını, dolayısıyla derste daha aktif katılmalarını sağlayan, aktif katılımıla birlikte öğrenmenin kolaylaşmasını ve daha kalıcı olmasını sağlayan, öğrencilerde bir araştırmanın nasıl yapılacağı bilincini uyandıran temel beceriler bilimsel süreç becerileridir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

Öğrencilerin daha önceki öğrenmeleri, konuya olan tutumları, deneyimleri gibi öğrenciye ait birçok kişisel özellik öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini araştırmalarında ne şekilde kullandıklarını etkiler (Ercan Özaydın, 2010).

Akdeniz, Ayas, Ayvacı, Çepni, Özmen ve Yiğit (2005)'e göre öğrencilere bir problemi çözebileceği araştırma yollarını gösteren dolayısıyla onlara araştırma yeteneği kazandıran, onların öğrenme ortamında daha aktif ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilecek bireyler olmalarını sağlayan böylece daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştiren beceriler bilimsel süreç becerileridir.

Tan ve Temiz (2003)'e göre problemler üzerinde düşünmek, bilgi oluşturmak ve sonuçları formüle etmek için kullanılan düşünme becerileri bilimsel süreç becerileridir demiştir. Bu beceriler bilim insanlarının kullandıkları beceriler olduğu için öğrencilere aktarılması, böylece öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı daha kolay anlamlandırmaları sağlanmalıdır.

Harlen (1999) ve Mutlu (2012)'ya göre bilimsel süreç becerileri sadece bilim insanları tarafından değil fen okur-yazarı olan herkes tarafından kullanılan becerileridir. Bir öğrencinin içinde bulunduğu dünyayı algılayabilmesi için anlamlı öğrenmesi gerekir. Anlamlı öğrenmede ise bilimsel süreç becerileri önemli bir yer kaplamaktadır. Bir öğrenci günlük hayatında da bir

problem ortaya atabilmeli, onu çözmek için hipotezler kurmalı, kurduğu hipotezleri test etmek için veri toplayabilmelidir.

Bilimsel süreç becerileri alt becerilerden oluşur ve bir becerinin gelişmesi diğer becerinin gelişmesini de etkiler. Küçük öğrencilerde daha çok basit beceriler hedeflenirken yaşça büyük öğrencilerde daha karmaşık beceriler hedeflenir (Ercan Özaydın, 2010).

Bilimsel süreç becerileri düşünmenin temel taşlarından olan bilim insanlarının kullandığı yöntemlerdir. Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları'na göre yalnızca fen dersinin içeriğindeki önemli bilgiler değil, bu bilgilerle birlikte bilimsel çalışma yöntemlerinin öğrenilmesi öncelikli amaçtır. Bu nedenle içerik ve fen süreci birlikte yürütülmelidir. Ayrıca sadece fen alanındaki değil diğer alanlarda karşılaşılan problemleri de çözmeye kullanılır (Carin ve Bass, 2001).

Ateş ve Bahar (2002) ile Kozcu Çakır (2013)'a göre bilimsel süreç becerileri öğrencilerin fen konularını daha kolay öğrenmesini sağlayan, doğa olaylarını doğru bir şekilde tanımlama ve açıklama sağlayan zihinsel becerilerdir.

Bilimsel süreç becerileri bilimsel yöntemler kullanılarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileridir. Modern fen eğitiminin temel amaçlarından birisi araştıran, sorgulayan, okulda öğrendikleriyle günlük hayatta bağlantı kurabilen, bilimsel yöntemlerle problem çözebilen, dünyaya bilim insanlarının bakış açılarıyla bakabilen bireyler yetiştirmektir (Özdoğru, 2013).

Bilim adamlarının düşüncelerini yansıtan, onlar gibi bilgiyi yapılandıran, fenin tüm alanlarına transfer edilebilen ve tüm alanlarında uygulanabilen becerilerin tümüne bilimsel süreç becerileri denilmektedir. Öğrencilerin bir problemi düşünüp o problemi çözmek için veri toplarken, deney tasarlarırken, deney sonucu elde ettiği bilgileri yapılandırırken kullandığı zihinsel ve fiziksel becerilerin tümüdür (Ercan Özaydın, 2010).

2000 ve 2004 yılında yenilenen eğitim-öğretim programıyla birlikte bilimsel süreç becerileri daha önemli hale gelmiştir. AAAS (1990)'ye göre ilkokul dördüncü sınıfa kadar temel süreç becerileri, dördüncü sınıftan itibaren üst sınıflarda ise birleştirilmiş süreç becerileri uygun görülmüştür. Piaget'e göre obje ve olaylarla ilgilenme aktif öğrenmeyi sağlarken, ilköğretimde öğrenmeyi sağlamanın en iyi yolu bilimsel süreç becerileridir (Domjan, 2003).

Öğrencilerin öğrenmelerinde sorumluluk alarak aktif olarak öğrenmesini sağlayan, böylece daha kolay öğrenen öğrenciler olmasını sağlayan becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Arslan ve Tertemiz, 2004; Akdeniz, Ayas, Ayvacı, Çepni, Özmen ve Yiğit, 2005).

MEB (2006) ve Kozcu Çakır (2013)'a göre bilgi oluştururken, problemler üzerinde çözüm yollarını düşünürken ve sonuçları formüle ederken kullanılan beceriler bilimsel süreç becerileridir. Bilim adamları bu becerileri çalışmalarını esnasında kullanırlar. Öğrencilerin içinde bulunduğu dünyayı anlamlandırması için bilimsel süreç becerilerini kazanması gerekir.

Straits ve Wilke (2005)'e göre gözlem yapma, gözlemleri sonucu elde ettiği bilgiyi sınıflandırma, tasarlama, problem çözme, sentez yapma, yazma, çizme, ilişki kurma, iletişim kurma, özetleme, analiz etme, ölçme, uygulama, değerlendirme ve tahmin etme temel süreç becerileridir.

Torres ve Vitti (2006) ile Kozcu Çakır (2013) mantıklı olarak kendi düşüncelerimizi kademelere ayırdığımızda, dünyanın nasıl var olduğu ve sistemin nasıl çalıştığı ile ilgili sorularımıza cevap vermeye çalışırken ve kritik düşünmemiz gerektiği zamanlarda bilimsel süreç becerilerinin aklımızda doğal olarak ve kendi kendine oluştuğunu ifade etmişlerdir. Gözlem yapma, iletişim kurma, tahmin etme, deney yapma, ölçme, sınıflama, sıralama ve sonuç çıkarma bilimsel süreç becerileri içerisinde yer alır.

Mantıksal düşünme, tümevarım, tümdengelim, problem çözme vs. bilimsel düşünmenin taşlarıdır. Fen bilimleri fen ile ilgili bilgileri vermenin yanında öğrencilerde

bilimsel düşünmeyi sağlamalı ve bilimsel süreçlere ilişkin becerileri geliştirmelidir. Birçok eğitim insanı bu görüşü paylaşmaktadır (Özdoğru, 2013).

Gagne'ye göre bilimsel sorgulama sürecinin temelinde bilimsel süreç becerileri yatmaktadır. Bazı kavram ve ilkelerin öğrenilmesi için tümevarım yaklaşımı kullanılarak geçerli çıkarımlar yapılmasına duyulan ihtiyacı gideren entelektüel becerilerdir (Demir, 2007).

Bilgiyi keşfetme yollarını öğreten, öğrencilerde sorumluluk duygusu geliştiren, pratik çalışmaları anlamalarını sağlayıp kolay öğrenmelerine yardımcı olan temel beceriler bilimsel süreç becerileridir (Aktamış, 2007).

Bilimsel okur-yazar olmak ve problemlerin üstesinden gelmek için sadece bilim insanlarının değil toplumdaki tüm bireylerin bilimsel süreç becerilerine sahip olması gerekir. Bu nedenle fen öğrenmek araştırma metodlarını öğrenmek demek olduğundan bilimsel süreç becerilerini öğrenmek demektir bir bakıma (Aktamış, 2009).

Araştırmaya dayalı öğrenmenin temelini bilimsel süreç becerileri oluşturmaktadır. Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri tanımlayıp bu problemlere çözüm üretmek için araştırmaları, eleştirel düşünceleri ve karar verme becerilerinin gelişimi bilimsel süreç becerileri ile mümkündür. Bir problem hakkında bilgi toplama, topladığı bilgileri düzenleme ve açıklama, karşılaştığı problemleri çözmek için uğraşma ve en nihayetinde sonuca ulaşmak için lazım olan fiziksel ve zihinsel beceriler bilimsel süreç becerilerinin yapısıdır. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilerin bilimsel yöntemleri kullanarak araştırma yapabilmesi için önemlidir (Ercan Özaydın, 2010).

Bilgiyi elde edebilme yollarına bilimsel süreç becerileri denilmektedir (Türker, 2011).

Bir konu ile ilgili bilgi oluşturma, problem çözümleri üzerinde düşünme ve en nihayetinde sonuca ulaşmada kullanılan düşünme becerileri bilimsel süreç becerileridir (Sinan ve Uşak, 2011).



Bilimsel süreç becerileri gelişmiş öğrenciler problem çözebilir, meraklarını giderme imkânı bulabilir, karar verme yeteneği geliştirebilir ve eleştirel düşünebilir. Bu beceriler sayesinde öğrenci sadece bazı bilgileri öğrenmekle kalmaz merak ettikleri şeyler hakkında soru sorup cevap alabilir, ilişkisel düşünmeye başlayıp ve günlük hayatta karşısına çıkan problemleri çözebilir (Turan, 2012).

Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin zihinlerine yerleştirilmeye çalışılırken öğrencilerin yaş düzeyleri dikkate alınmalı, ilköğretim ilk kademe seviyesinde ise temel bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri beklenmelidir. İlköğretim ikinci kademe de ise bütüncü bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması sağlanmalıdır. Öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini kullandıkça becerileri gelişme gösterecektir (Taşkın Can ve Yıldırım, 2012).

Fen okur-yazarı olabilmek fen eğitiminin önemli amaçlarından biridir. Bilimsel süreç becerilerine sahip olmak da fen okur-yazarı olmak için çok önemlidir (Saka, 2012).

Öğrencilerin mevcut bilgiyi almaktan çok bilgiyi elde etmesi ve günlük yaşantısında elde ettiği bilgileri kullanabilmesi önem taşımaktadır. Bu eğitim sisteminin de temel amacı olmalıdır. Bunun için bazen bir bilim insanı gibi çalışmak gerekebilir. Öğrenciler bu nedenle bilimi ve bilimle ilgili durumları öğrenmelidirler (Kozcu Çakır, 2013).

## **2.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması**

Literatüre bakıldığında birçok araştırmacının bilimsel süreç becerileri ile ilgili farklı sınıflandırmalar yaptığı görülmüştür.

Çelik (2013)'e göre 1963-1974 SAPA (Science-A Process Approach) öğretim programı bilimsel süreç becerilerini temel süreç becerileri ve bütüncü süreç becerileri olmak üzere 2'ye ayırır. Buna göre gözlem yapma, sınıflama, ölçme, bilimsel iletişim kurma, önceden kestirme (tahmin etme), sonuç çıkarma (çıkarım yapma) temel süreç becerileridir.

Gagne (1965) ve Finley (1983) gözlem yapma, sınıflama, betimleme, iletişim kurma, ölçme, uzay ilişkileri kurma, sonuç çıkarma, işe vuruk tanım yapma, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme, verileri yorumlama ve deney yapma olmak üzere bilimsel süreç becerilerini basitten karmaşığa sıralamıştır.

Padilla (1990)'ya göre, gözlem, ölçme, tahmin, çıkarım yapma ve sınıflandırma temel bilimsel süreç becerileri içinde; değişkenlerin belirlenmesi, hipotez kurma, modelleme, veri toplama, işlevsel tanımlama ve deneme ise üst düzey bilimsel süreç becerileri içerisinde yer alır.

Ostlund (1992), bilimsel süreç becerilerini gözlem yapma, araştırma yapma, iletişim kurma, işevuruk tanım yapma, model oluşturma, sınıflama, varsayımda bulunma, değişkenleri değiştirme, ölçme, hipotez kurma, veri toplama, grafik çizme, verileri yorumlama, çıkarım yapma, tahminde bulunma olmak üzere sınıflandırmıştır.

Gabel (1993)'e göre; işe vuruk tanımlama, problem çözme, gözlem, çıkarım yapma, hipotez kurma, sınıflandırma, sayıları kulamla, tahmin etme, grafik çizme, ölçme, iletişim kurma, model ve teorileri kullanma olarak tanımlamıştır.

Bailer, Joyce ve Ramsey (1995), bilimsel süreç becerilerini inceleme yapma, gözlem, hipotez kurma, çıkarım yapma, verileri organize etme ve yorumlama, deney ve inceleme yapma, değişkenleri belirleme ve değiştirme, tahminde bulunma olmak üzere 7'ye ayırmıştır.

Smith ve Welliver (1995)'e göre; uzay- zaman ilişkilerini kullanma, deney yapma, gözlem, hipotez kurma, sınıflandırma, model oluşturma, ölçme, tahmin etme, değişkenleri belirleme, iletişim kurma, verileri yorumlama ve çıkarım yapma olmak üzere 12 alt beceriye ayırmıştır.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1996) temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler olmak üzere bilimsel süreç becerilerini 3'e ayırmışlardır. Ölçme, gözlem, sayı-uzay ilişkileri, verileri kaydetme ve sınıflama temel süreçlerdir. Verileri yorumlama, önceden

kestirme, değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma nedensel süreçlerdir. Hipotez kurma, deney yapma, karar verme, verileri kullanma ve model oluşturma ile değişkenleri değiştirme ve kontrol etme deneysel süreçler içindedir.

Harlen (1997)'in sınıflandırmasına göre ise bilimsel süreç becerileri gözlem yapma, araştırmalar planlama, hipotez kurma, sonuçlara ulaşma ve bunları açıklama, bulguları yorumlama olmak üzere 5'e ayrılmaktadır.

Dünya Bankası, YÖK ve MEB (1997)'in sınıflandırmasına göre bilimsel süreç becerileri temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri olmak üzere 3'e ayrılmaktadır. Sınıflandırma, sayı ve uzay ilişkileri kurma, gözlem, verileri kaydetme ve ölçme temel süreç becerilerini ifade etmektedir. Sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve önceden kestirme nedensel süreç becerilerini ifade ederken; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma, deney yapma, verileri kullanma ve model oluşturma, karar verme deneysel süreç becerilerini ifade etmektedir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut 1997; Bıyıklı, 2013).

Jinks (1997), AAAS 'ta yer alan sınıflandırmaya uygun şekilde bilimsel süreç becerilerini 2'ye ayırmıştır. Temel süreç becerileri ölçme, tahmin etme, iletişim kurma, gözlem yapma, miktar belirleme, sınıflandırma, çıkarımda bulunma ve sözel ilişki kurma olmak üzere 8 alt beceriye ayrılır. Üst düzey bilimsel süreç becerileri işlevsel tanımlama, deney yapma, verileri yorumlama, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme olmak üzere 5 alt beceriden oluşur.

AAAS (1998) bilimsel süreç becerilerini temel süreç becerileri ve bütünleyici süreç becerileri olmak üzere 2'ye ayırmıştır. Sayılar arası ilişki kurma, ölçme, gözlem yapma, iletişim kurma, çıkarım yapma, tahminde bulunma ve sınıflandırmayı temel süreç becerilerine dahil etmiştir. Deney yapma, işe vuruk tanımlama, hipotez kurma, model oluşturma, verileri

yorumlama, veri toplama, değişkenleri belirleme ve kontrol etmeyi ise bütünleyici süreç becerilerine dahil etmiştir.

Harlen (1999)'in yaptığı bir başka sınıflamada ise bilimsel süreç becerileri hipotez kurma, araştırma yapma, gözlem, iletişim kurma, tahmin etme ve sonuç çıkarma olmak üzere 6'ya ayrılmaktadır.

Valentino (2000) bilimsel süreç becerilerini model oluşturma, gözlem, verileri toplama, kaydetme ve yorumlama, sınıflandırma, deney yapma, ölçme ve sayıları kullanma, hipotez kurma, iletişim kurma, işe vuruk tanımlama, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme ile tahminde bulunma olarak alt becerilere ayırmıştır.

Carin ve Bass (2001); sınıflama, gözlem, çıkarım yapma, hipotez kurma, açıklama yapma, iletişim kurma, deney yapma, ölçme, tahminde bulunma olmak üzere bilimsel süreç becerilerini 9'a ayırmıştır.

Martin (2002); ölçme, model oluşturma, gözlem yapma, verileri yorumlama, iletişim kurma, varsayımda bulunma, çıkarım yapma, sınıflama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, işevuruk tanım yapma, hipotez kurma ve deney yapma olmak üzere bilimsel süreç becerilerini 12'ye ayırmıştır.

Lancour (2005) bilimsel süreç becerilerini temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere 2'ye ayırmıştır. Temel süreç becerileri iletişim kurma, gözlem yapma, çıkarım yapma, tahmin etme, ölçme ve sınıflandırmadır. Bütünleştirilmiş süreç becerileri ise verileri tablo ve grafik olarak düzenleme, hipotez kurma, neden sonuç ilişkilerini anlama, değişkenleri belirleme, model oluşturma, incelemeleri ve verileri analiz etme, değişkenleri işe vuruk olarak belirleme, deney yapma, değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlama, veri toplama ve araştırmayı tasarlamadır.

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (2005)'na göre ölçme, gözlem yapma, deney malzemesi araç ve gereçlerini tanıma-kullanma, kestirme, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım

yapma, yorumlama, sonuç çıkarma ve sunma, tahmin etme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, bilgi ve veri toplama, model oluşturma ve verileri işleme olmak üzere bilimsel s¼reç becerilerini alt becerilere ayırmıştır (MEB, 2005).

Martin (2006)'e g¼re, verileri yorumlama, çıkarımda bulunma, model oluşturma, gözlem, ölçme, iletişim kurma, hipotez kurma ve test etme, sınıflandırma, tahmin etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, işe vuruk tanımlama yapma ve deney yapma bilimsel s¼reç becerilerinin alt becerileridir.

Rezba, Sprague, McDonnough ve Matkins (2007), bilimsel s¼reç becerileri temel s¼reç becerileri ve b¼t¼nleřtirilmiř s¼reç becerileri olmak üzere 2'ye ayırır. İletişim kurma, değişkenleri değiştirme, gözlem, çıkarım yapma, sınıflandırma, ölçme ve tahmin etme temel s¼reç becerilerini ifade ederken veri tablosu oluşturma, kendi verilerini işleme ve yorumlama, değişkenleri işlemsel olarak belirleme, deney yapma, değişkenleri belirleme, grafik çizme, değişkenler arası ilişki kurma, araştırmayı analiz etme, deney tasarlama ve hipotez kurma b¼t¼nleřtirilmiř s¼reç becerilerini ifade eder.

Araştırmacılar bilimsel s¼reç becerilerinin alt becerileri olarak birçok tanım yapmışlardır. Yapılan araştırmalarda bilimsel s¼reç becerileri birçok alt beceriye ayrılmasına rağmen öz¼nde hepsi birbirine benzemekte ve fen öğretilimi ağıısından çok önemli olduğu d¼ř¼n¼lmektedir. Bu beceriler kendi içinde hiyerarşık bir d¼zen içindedir. Hepsinin birbiri ile bağlantısı olmasına rağmen hepsi birbirinden farklı özellikler taşımaktadır (Çelik, 2013; Germann ve Odom, 1996). T¼m çalışmalarda ortak olan beceriler bu çalışmanın bilimsel s¼reç becerilerinin alt becerilerini oluşturmaktadır. Gözlem yapma, sınıflama yapma, iletişim kurma, ölçme, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, tahmin yapma, çıkarım yapma temel s¼reç becerileri olarak; problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, işlemsel tanımlama, deney yapma da üst d¼zey s¼reç becerileri olarak kabul edilmiştir.

### 2.2.1 Ülkelerin Programlarına Göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Bazı ülkelerin Fen programlarına bakıldığında bilimsel süreç becerileri farklı farklı sınıflandırılmıştır.

İngiltere Milli Fen Programı (1991)'nda, bilimsel araştırma üç farklı alanda incelenmiştir. Tahmin, soru sorma ve hipotez birinci alanda; değişkenleri kullanma, gözlem ve ölçme ikinci alanda; sonuç çıkarma ve değerlendirme de üçüncü alanda yer alan bilimsel araştırma aşamalarıdır (Temiz, 2007; Bıyıklı, 2013).

İskoçya 5-14 fen programına göre (1991), bilimsel araştırma süreci 5 aşamada incelenir. Bu aşamalar planlama, araştırma, kaydetme, yorumlama ve raporlaştırmadır (Temiz, 2007; Bıyıklı, 2013).

Avustralya fen programına göre (1998), bilimsel süreç becerileri verileri kaydetme, kontrollü deney tasarlama, verileri sunma, rapor yazma, gözlem yapma, düşünceleri yazılı ve sözlü olarak ifade etme, verileri yorumlama ve bilgi toplama gibi alt becerilere ayrılır (Temiz, 2007; Bıyıklı, 2013).

İrlanda fen programına göre (1999), bilimsel süreç becerileri gözlem yapma, deney yapma, soru sorma, kestirimde bulunma, tahmin etme, ölçme, araştırma, analiz etme, iletişim kurma, planlama, kaydetme, değerlendirme ve keşfetme olmak üzere alt becerilere ayrılır (Temiz, 2007; Bıyıklı, 2013).

Hong Kong fen programına göre (2002), bilimsel süreç becerileri tahminde bulunma, çıkarım yapma, gözlem yapma, sınıflandırma, iletişim kurma, değişkenleri kontrol etme, ölçme, verileri yorumlama, hipotez kurma ve uygun araç gereç kullanma olmak üzere 10 alt beceriye ayrılmıştır (Temiz, 2007; Bıyıklı, 2013).

Türkiye'de ise 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre bir bilimsel araştırma nasıl yapıldığını ve bilimsel araştırmanın yöntemlerini öğretmek amacı ile bilimsel süreç

becerilerini kazandırmaya önem verilmiştir. Bu programa göre bilimsel süreç becerileri Planlama ve Başlama- Yapma-Analiz ve Sonuç Çıkarma olmak üzere üçe ayrılmıştır (Erten, 2013).

Tablo 1

*MEB (2005)'in Hazırladığı Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırması (Akt: Erten, 2013)*

<b>Planlama ve Başlama</b>	Gözlem
	Karşılaştırma-Sınıflama
	Çıkarım Yapma
	Tahmin
	Kestirme
<b>Yapma</b>	Değişkenleri Belirleme
	Deney Tasarlama
	Deney Malzemelerini ve Araç-Gereçlerini Tanıma ve Kullanma
	Bilgi ve Veri Toplama
	Ölçme
<b>Analiz ve Sonuç Çıkarma</b>	Verileri Kaydetme
	Veri İşleme ve Model Oluşturma
	Yorumlama ve Sonuç Çıkarma
	Sunma

Talim Terbiye Kurulu'nun 2013 yılında hazırladığı yeni program 4+4+4 sistemine uygundur. Bu programa göre öğrenme alanları 4 tanedir. Bunlar,

1.Bilgi

2.Beceri

3.Duyuş

4.Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevredir (Erten, 2013).

Beceri öğrenme alanı bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri olmak üzere 2'ye ayrılır. Gözlem yapma, verileri kaydetme, gözlem, sınıflama, ölçme, hipotez kurma, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kullanma ve deney yapma bilisel süreç becerileri içindedir. Yaratıcılık, iletişim, analitik düşünme, girişimcilik, karar verme ve takım çalışması ise yaşam becerileri içindedir (Erten, 2013).

Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)' un araştırmasına göre bilimsel süreç becerileri gözlem yapma, sınıflama yapma, iletişim kurma, lme, uzay-zaman ilişkilerini belirleme, sayıları kullanma, tahmin yapma, çıkarımda bulunma, problemi belirleme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, deney yapma ve işlevsel tanımlama gibi becerileridir.

### **2.3. Temel Süreç Becerileri**

Bilimsel süreç becerileri temel süreç becerileri ve bütünleyici süreç becerileri olarak ikiye ayrılmaktadır. Temel süreç becerileri bütünleyici süreç becerilerine göre daha basittir. Bu nedenle bütünleyici süreç becerilerinin kazanılmasında bir temel teşkil eder ve bir basamak görevi görür. Alanyazına bakıldığında temel süreç becerilerinin okulöncesi ve ilköğretimde, bütünleyici süreç becerilerinin ise ortaöğretimde daha yaygın verildiği görülür (elik, 2013).

Temel süreçler bazen günlük yaşamımızda da karşımıza çıkar. Temel süreç becerileri st düzey bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynar. Aynı zamanda temel süreç becerileri zihinsel gelişimin de en önemli aşamalarından birisidir. Bu nedenle her öğrenciye kazandırılması gereken becerilerdir (Hızlıok, 2012).

Düşünme becerilerinin geliştirilmesi ile temel süreç becerileri meydana çıkar. Doğal olayları ve nesnelere tanımlayıp düzenlerken, bilimsel araştırma yaparken ve bilimsel becerilerin hazırlık aşamalarında bu temel süreç becerileri kullanılır (Başdağ, 2006; Güler, 2010).

Temel süreç becerileri st düzey becerilerin kazandırılmasında, zihinsel gelişimde oldukça önemlidir. Bu becerileri günlük hayatta da kullanılabilecek beceriler olduğu için öğrencilere mutlaka kazandırılmalıdır (Kozcu akır, 2013).

Tatar (2006)'a göre düşünme becerisinin gelişmesiyle temel süreç becerileri oluşur. Gerçekleşen doğa olaylarını tanımlayabilme, objeleri tanımlayabilme, olay ve objeleri



düzenleyebilme gibi bilimsel ön hazırlık çalışmaları için temel süreç becerileri geliştirilmelidir.

Türker (2011)'e göre araştırma sonuçlarından da anlaşıldığı üzere temel beceriler başkalarına öğretilbilir ve öğrenildiğinde de başka durumlara aktarılabilir niteliktedir.

### **2.3.1 Gözlem**

Ölçme yapabilecek araçların ya da en çok göz olmak üzere beş duyu organımızdan birinin veya birkaçının kullanılması ile nesne ya da olaylar üzerinde bilgi toplamak amacı ile yapılan araştırmadır.

Padilla (1990)'ya göre bir ya da birkaç duyu organını kullanarak bir ortamı gözleme, o ortamla ilgili bilgi toplamadır.

Ostlund (1992)'a göre gözlem bir nesne ya da bir olayla ilgili duyu organları yoluyla bilgi toplama işidir. Duyu organlarının duyarlılığını arttıran araç-gereçlerle ve duyu organlarıyla olay ve nesnelere incelenmesi ve bunlardan elde edilen verilerin yorumlanmasıdır. Zihinsel bir süreçtir.

Harlen (1993)'e göre gözlem aynı zamanda zihinsel de bir faaliyet olduğu için sadece duyu organları uyarılmaz. Çocukların dikkatleri çok kolay dağılabilir. Bu nedenle onlara hazır bilgi verirken bir probleme veya araştırmaya ait önemli bilgileri kaçırabilirler. Bu nedenle çocuklara daha fazla gözlem yaptırılmalıdır ve çocuklar bu konuda cesaretlendirilmelidir.

Arthur (1993)'a göre nesne ve olayların duyu organları ve bu organların duyarlılığını arttıran araç-gereçlerle incelenmesi gözlemdir.

Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, (1997) ve Korucuoğlu (2008)'na göre bir objenin veya olayın niteliklerini belirtmek için duyu organlarının kullanılması gözlemdir. Beş duyu kullanılarak veriler toplanır.

Jinks (1997) ve Kozcu Çakır (2013)'a göre kişi duyularını kullanarak analitik bir yolla veri toplarken nesnel bir süreç oluşturur. Bu süreç gözlemdir ve ömür boyu sürer. Çocuklar

sadece okulda değil, okula başlamadan önce de birçok bilgiyi öğrenirler. Çocukların bilgi edinmesinin nedeni çok iyi gözlemci olmalarıdır. Tüm canlılar hayatta kalmaya çalışır. Beslenme ihtiyacının karşılanması ve tehlikelerden korunabilme hayatta kalmanın temel şartlarıdır. Çocukların çok iyi gözlemci olmasının nedeni bu biyolojik faaliyetlerdir. Yapılan gözlem kişiden kişiye göre değişmemeli, nesnel olmalıdır.

Ostlund (1998)'a göre gözlem yapabilme soru sorma ile başlar. Bilimsel araştırmada önemli olan doğru soruları sormaktır. Bu soruların eşliğinde doğru gözlem yapmak önemlidir. Gözlem yaparken çoğunlukla araç-gereç kullanırız. Gözlem yapmak elde edilen verileri doğru bir biçimde açıklama ve dikkatli bir biçimde kaydetmeyi gerektirir. Bazen beklenmedik gözlemler elde edilen bilgiye katkı sağlar. Gözlemler geçmiş tecrübelerden bir hayli etkilenir.

Temiz (2001)'e göre gözlem duyu organlarımız veya duyu organlarının duyarlılıklarını arttıran araçlar vasıtası ile obje ve olaylar hakkında bilgi edinmemizdir. Bilimin en temel basamağıdır. Aynı zamanda zihinseldir. Sadece duyu organlarının uyarılması yeterli değildir. Gözlemden elde edilen problemle ilgili sonuçlar problemle ilgili olmayanlardan ayırt edilmelidir. Bu yüzden çocuklara gelişimlerinin ilk aşamalarından itibaren olabildiğince gözlem yaptırılmalıdır.

Tomkins ve Tunnicliffe (2001) ve Topkara (2010)'ya göre bir araştırma yapacak öğrenciler konuya pasif olarak katılmamalıdır. Onun yerine elde ettikleri bilgileri kendileri oluşturarak, aktif bir şekilde katılarak ve yaşadıkları tecrübelerin mantıklı açıklamalarını yaparak konuya katılmalıdırlar. Çünkü öğrenciler inceledikleri olgularla ilgili sağlam fikirlerle bilimle ilgilenirler ve bu fikirler bilimin akla yatkın gerçeklerinden daha farklıysa öğrenmeyi engelleyebilir. Bu öğrenme şeklinde gözlem yapma becerisi önemlidir.

Tan ve Temiz (2003)'e göre gözlem nesne ve olayların duyu organları yoluyla ve duyu organlarının duyarlılığını arttıran araç-gereçlerle incelenmesidir. Bireylerin merak duygusunu kuvvetlendirir. Dolayısıyla bireylerde araştırma isteği uyanır. Olaylardaki ardılıklar izlenerek

kavramlar geliştirilir. Objeler ve olaylar arasındaki belirgin benzerlik ve farklılıkların gözlemlenmesi ile sınıflandırma becerisi ile değişkenleri tanımlama becerisini geliştirir. Gözlem yapabilmek için gereken uygun araç-gereci seçerek bunları gerektiği gibi kullanır. Elde ettiği sonuçları değerlendirir, kendi problemlerine uygun olanları ayırt eder ve elde ettiği verilerle ilişkileri tespit edebilir. Böylece gözlem ile bilgilerin geliştirilmesi sağlanır. Araştırma yapma gözlemlerle başlar. Fen bilimlerinin temeli gözleme dayanır.

Bağcı Kılıç (2003) ve Güler (2010)'e göre gözlem bir bilimsel araştırmanın sürecini ve sonuçlarını belirleyebilecek niteliklere sahiptir. Bu yüzden nitelikli bir bilimsel araştırma için doğru gözlem yapmak çok önemlidir. Öğrencilerin gözlem becerisini geliştirmek için öğrencilere bol bol pratik yaptırılmalı, öğrencilere bol bol gözlem imkanı tanınmalıdır. Gözlem yaparlarken neyi gözledikleri sorgulanmalı, gözlem sonucu veri elde etmeleri sağlanmalıdır.

Çınar, Erbaş ve Şimşek (2005) ve Özdemir (2009)'e göre bir olayın beş duyu organı kullanılarak planlanarak ve dikkatli izlenmesi ve veri toplanması gözlemdir. Bilimsel süreç becerileri ile çocuklar doğal olaylarla, günlük hayat problemleri ve toplumsal olaylar ile karşı karşıya gelir. Bu karşılaşma sonucu bazı deneyimler kazanır ve bilgi edinir. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri gözlem ile başlar. Bilimsel bilgi edinebilmek için gözlem yapabilme becerisine sahip olmak gerekir. Gözlem yaşam boyu devam eder.

Karasar (2005) ve Erten (2013)'e göre duyuşsal davranışlar gibi sadece gözlem yolu ile bilgi toplanabilecek bazı özel durumlar vardır. Ancak gözlemin objektif ve gerçekçi olması için gözlenenlerin kendi ortamlarında bulunması gerekir.

Çepni (2006)'ye göre bir ya da birden çok duyu organı ile bir ortamın izlenmesi, bir olay ya da nesne hakkında bilgi toplanması, bir durumun niceliklerini belirlemeye yönelik bir etkinliktir.

Türkmen (2006)'e göre belirli bir amaç içermeden, dikkatsiz ve sistemsiz bir şekilde bakmak gözlem değildir. Gözlem yaparken gözlem yapılan olaydaki değişimlere ve olayın özelliklerine dikkat etmek gerekir. Nitel veya nicel olmak üzere iki çeşit gözlem vardır. Ölçüm gerektirmeyen gözlemler nitel gözlemlerdir, çiçeğin uzaması gibi. Ölçüm gerektiren gözlemler ise nicel gözlemlerdir, çiçeğin boyunun belli aralıklarla ölçüp, kaydetmek gibi.

Bağcı Kılıç (2006)'a göre gözlem nitel ve nicel olmak üzere ikiye ayrılır. Nitel gözlem kelimelerle ifade ettiğimiz ve ölçme aracı kullanmadığımız gözlemlerdir. Nicel gözlemler ise sayılarla ifade ettiğimiz ve ölçme aracı kullandığımız gözlemlerdir.

Monhardt ve Monhardt (2006)'a göre küçük yaştaki çocukların bilgi edinebilmesi için içinde buldukları çevreyi anlayabilmeleri gerekir. İçinde buldukları çevreyi anlayabilmeleri için tüm duyu organlarını kullanabilmeleri gerekmektedir.

Başdaş (2007)'a göre duyumlarımızı veya çeşitli aletleri kullanarak olayları ya da nesnelere incelememiz gözlemdir. Gözlem en temel süreçtir. Çünkü bilimsel araştırmalar gözlem ile başlar. Gözlem her zaman önceki deneyimlerden edinilen bilgileri temel alır. Çocuklar çok iyi gözlem yapabilme yeteneğine sahiptirler.

Öztürk (2008)'e göre öğrenciler çok iyi bir gözlemci olarak bir bilim adamı gibi davranmalı ve bilgilerini günlük hayata aktarmalıdır. Öğrencilerin gözlem yapabilme becerilerini geliştirmek için farklı yollar kullanılabilir.

Korucuoğlu (2008)'na göre çocuklar okula başlamadan önce de birçok bilgi edinmiş olurlar. Bunun nedeni ömür boyu süren gözlem becerisidir. Bilim gözlemle başlar.

Duran (2008)'a göre bilimsel işlem basamaklarının ilk basamağı olan gözlem teknolojiyi ya da duyu organlarımızı kullanarak bir olay ya da nesne ile ilgili yapılan incelemelerdir.

Topkara (2010)'ya göre çevrede olup biten olgu veya olgusal durumları ister duyu organlarını kullanarak doğrudan, ister de duyu organlarını kullanmadan çeşitli araçlar

yardımıyla dolaylı olarak saptama işine gözlem denir. Fen bilimleri ile uğraşan herkesin ilk önce sahip olması gereken beceri gözlem yapabilme becerisidir. Çünkü bilimsel bilgileri kazanmak için en çok gereken becerilerde birisi de gözlem yapabilmektir. Bu beceriyi kazanan öğrenciler algıladıkları uyarılar arasında bulunan farklılıkları açıklayabilir ve çevrelerinde meydana gelen olaylara karşı daha duyarlı olurlar. Bu yüzden öğrencilerin fen derslerinde 5 duyu organlarını kullanarak gözlem yapabileceği etkinlikler yaptırılmalıdır.

Kula (2011)'ya göre en temel bilimsel süreç becerisi gözlemdir. Duyularımızı ya da farklı aletleri kullanarak olayları ya da nesnelere incelemektir. Nicel veya nitel olabilirler.

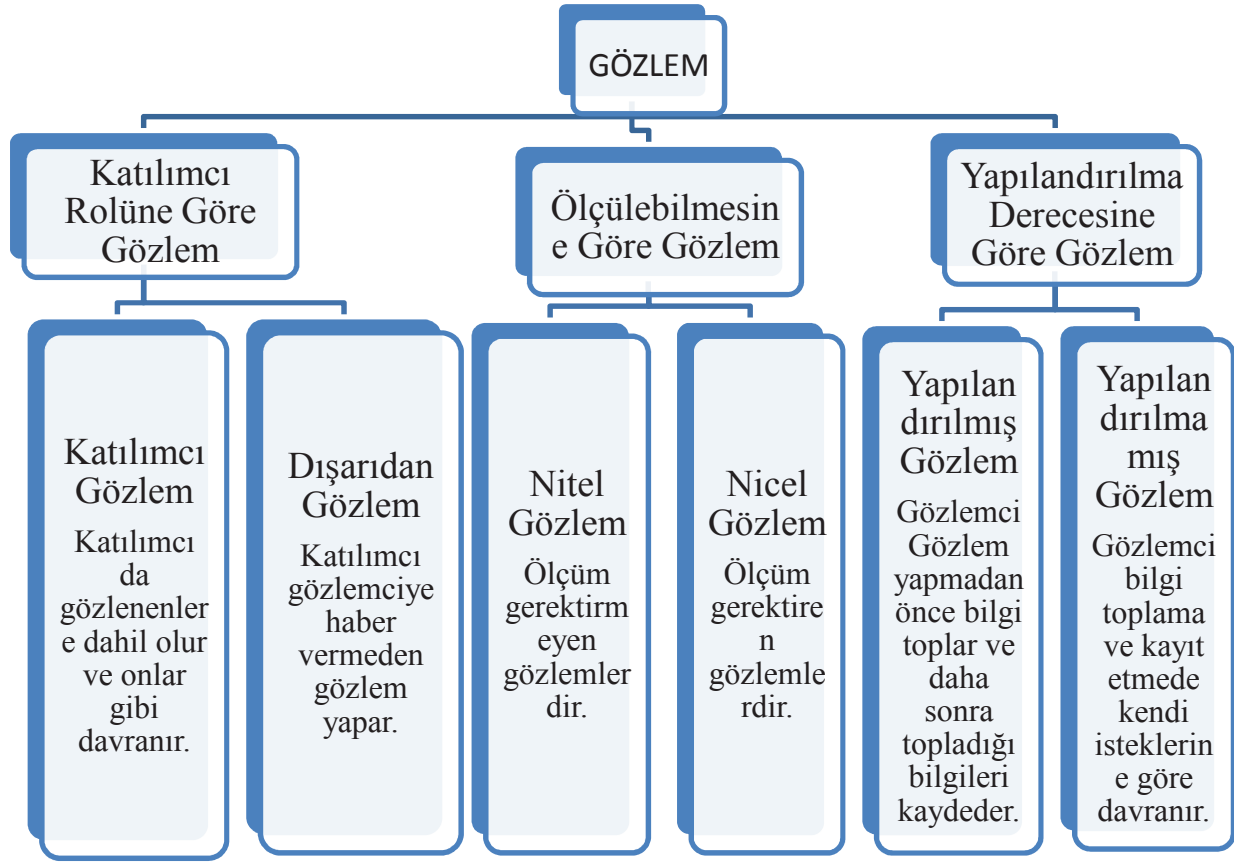
Sönmez (2011)'e göre toplumsal veya kendiliğinden gerçekleşen olguları inceleyip, bunlarla ilgili veri toplama, topladıkları verileri kayıt altına alıp bir sonuca varma işine gözlem denir. Öğrencilerin bu sürece kurallarına uygun ve bilinçli bir şekilde katılması gerekir.

Hızlıok (2012)'a göre bir çocuk çevresini ve çevresini oluşturan etmenleri tanımaya çalışır. Çocukta var olan merak duygusu öğrenme isteğini geliştirir. Böylece çocuk olayları (aile bireylerini, kuşun uçuşmasını...) gözlemlemeye başlar. Çocuk gözlemlerden edindiği bilgilerle günlük hayatı ilişkilendirmeye başlar.

Karatay (2012)'a göre değişik ölçüm aletleri ya da duyu organlarıyla olay ve nesnelere incelenmesidir.

Kozcu Çakır (2013)'a göre gözlem bazı olay ve objelerin sahip olduğumuz beş duyu organından biri veya birkaçı yoluyla özelliklerinin belirlenmesidir. Bazen araç-gereçlerin yardımı ile de bilgi toplanabilir. Bu araç-gereçler duyu organlarının niteliklerini arttıran özelliklerde (mikroskop gibi) olabilir.

### Şema 1: Gözlemin Sınıflandırılması



\*Şema 1: Bağcı Kılıç (2003), Büyüköztürk (2011) ve Erten (2013)'de yer alan bilgilere göre derlenmiştir.

#### 2.3.2 Sınıflama Yapma

Araştırmacıların gözlem ve diğer bilgi edinme yollarından edindikleri çeşitli bilgilerin kullanımının kolaylaştırılması ve daha sistematik hale getirilmesi amacı ile ortak bir özellik ya da ölçüte göre gruplandırılmasıdır.

Padilla ve Okey (1984)'e göre öğrencilerin yaptıkları gözlemlerden hareketle elde ettikleri bilgileri olay ve nesnelere bazı özellikleri ve kriterleri baz alarak kategorilere ayırması ve gruplamasıdır.

Carin (1993) bazı metot ve sistemler aracılığı ile nesne ve olayları farklılık ve benzerliklerine göre gruplara ayırma becerisine sınıflama demiştir.

Arthur (1993) ve Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre olay ve nesnelere temsil eden verileri farklılık ve benzerliklerine göre bazı sistem ve yöntemler kullanarak gruplandırmaktır.

epni, Ayas, Johnson ve Turgut (1996)'a göre tecrübelerimiz sonucu bilgileri benzer özelliklerine göre sınıflamış olmasaydık birbiriyle ilişki kuramamış ve birbirinden ayırt edilmemiş binlerce bilgi karşısında kalırdık. Bu da bir karmaşaya neden olurdu. Sistemli bir bilgiye ya da edinime sahip olamazdık.

epni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997)'a göre sınıflama öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni edindikleri bilgiler arasında ilişki kurdurur. Öğrencilerin sınıflama yapabilmeleri için belli bir sisteme uymaları gerekir. Sınıflama yapılırken önceden tanımlanmış olan nitelikler kümesi dikkate alınır. Sınıflama ile bilgi karmaşası engellenmiş olur.

Martin (1997)'e göre sınıflama yapma becerisi gelişmiş bir ğrenci karışık yapılı sınıflandırma sistemleri oluşturabilir. Sınıflandırdığı objelere ait önemli nitelikleri ve objeleri sınıflandırabilecek yararlı nitelikleri tanıyabilir. Öğrenci kendisine ait bir sınıflama ölçütü meydana getirebilir. Sınıflama yaparken belirli grupları seçebilir. Objeleri farklılık ve benzerliklerine göre ayırabilir. Sınıflandırma becerisini kullanırken birden fazla metot kullanabilir. Alt gruplar oluşturabilir.

Temiz (2001)'e göre yapılan gözlemler vasıtası ile elde edilen bilgilerin düzenlenmesi olaydır. İnsan, olay, eşya ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında o gruplara verilen isimler ve kavramlardır. Sınıflama becerisi kavram geliştirmede önemli bir rol oynar. Eğer sınıflama yapılmamış olursa kavramlar birbirlerinden ayrılamaz. Birbirleriyle ilişki de kuramadığımızdan birbirinden kopuk binlerce bilgiyle karşı karşıya kalırız ve bu zihnimizde bir karmaşa oluşmasına neden olur. Bilgiler sistemli ve düzenli olarak depolanamaz. Ancak etkili bir gözlem yapıldığı takdirde etkili bir sınıflama yapılabilir. Çünkü benzerlik ve

farklılıklar iyi bir gözlem olmadan gerektiği gibi ayırt edilemez. Bu nedenle gözlem yapılırken olay ya da nesne ile ilgili yeterince bilgi toplanmalıdır.

Bağcı Kılıç (2002)'a göre gözlem vasıtası ile toplanan bilgilerin düzenlenmesi sınıflamadır. Öğrenciler gözlemlerinden edindikleri bilgileri ne kadar düzenli sınıflandırırorsa gözlemlerinden o kadar sağlıklı bilgiler üretebilirler. Bu nedenle öğrencilerde sınıflama becerisi geliştirilmelidir. Bunun için fen dersleri esnasında çok miktarda sınıflama etkinliği yaptırılmalıdır. Öğrencilerin gözlemleri yoluyla topladıkları verileri sıralamaları ve ilişkilerine göre düzenlemeleri istenmelidir. Çalışma yaprakları dağıtılarak, öğrencilerden sadece tek bir özelliğe göre değil farklı özelliklere göre de gruplandırmaları istenerek öğrencilerin sınıflama becerileri geliştirilebilir.

Peters ve Gega (2002) ile Carin, Bass ve Contant (2005)'a göre bilimde bilgilerin organize edilebilmesi için sınıflama yapmak gerekmektedir. Sınıflama yapılırken olay ya da nesnelere sahip oldukları ortak niteliklere göre gruplara ayrılırlar. Bireyler benzerliklere odaklandıklarında nesnenin temel özelliklerini ve işlevini anlamış olurlar. İlköğretim fen derslerinde ikili ve çoklu sınıflama gerektiren etkinlikler ile öğrencileri sınıflama yapma becerileri geliştirilmeye çalışılır. Nesnelere temel özelliğe sahip olan veya olmayan olmak üzere 2 gruptan oluşan gruplandırmalar ikili sınıflama etkinliklerini kapsar. İkili sınıflama yaptıktan sonra her bir grubu kendi içinde hiyerarşik olarak alt gruplara ayıran çocuklar çoklu sınıflama yapabilirler.

Bağcı Kılıç (2003)'a göre öğrencilerin yaptıkları gözlem sonucu elde ettikleri bilgilerin düzenlenmesidir. Öğrenciler gözlem sonucu elde ettikleri bilgileri aralarındaki ilişkilere göre düzenleyip sıraladığında, fen derslerindeki etkinliklerde daha çok sınıflandırma yaptıklarında bu beceride gelişme gösterirler. Öğrencilerin sınıflandırma becerisi geliştikçe gözlemlerinden daha sağlıklı bilgiler elde ederler.



Tan ve Temiz (2003)'e göre bazı sistemleri ve yöntemleri kullanarak olay ve objeleri birbirine benzeyen ya da birbirinden farklı özelliklerine göre gruplandırmaktır. Sınıflandırma yoluyla öğrenciler daha önceden edindikleri bilgileri ve yeni edindikleri bilgiler arasında bağlantı kurabilir. Olaylar ve objeler hakkında yeterince bilgi toplanırsa etkili bir sınıflama yapılabilir. Yani farklılık ve benzerliklerin iyice idrak edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle gözlem iyi bir şekilde yapılmalıdır.

Türker (2011)'e göre herhangi bir konuda yer alan benzerlik başka konulardaki benzerliği de gerektirebilir. Bu nedenle sınıflama süreci bilim için çok önemlidir. Objelerden oluşan grup bir şeyi paylaşabiliyorsa diğer özellikleri de paylaşabilirler.

Hazır (2006)'ya göre sınıflama yapma gözlemlenen olay ve nesnelere toplanan verilere dayanılarak benzerlik ve farklılıklarına göre düzenlenmesi, bir sıraya konulması ve gruplara ayrılmasıdır. Sınıflama becerisine sahip öğrenci belirgin benzerlik ve farklılıkları tespit edebilir. Benzerlik ve farklılıklara bakarak grup ve alt gruplara ayırma işlemi yapabilir. Sınıflama için gereken nicel ve nitel özellikleri belirleyebilir. Gözlemlerini esas alarak özelliklere göre karşılaştırmalar yapabilir.

Başdağ (2006)'a göre sınıflama ve gruplamalar rastgele yapılmaz, bir yöntemi vardır. Sınıflamalar önceden tanımlanmış niteliklere göre yapılırlar. Bireyler sınıflama yaparak sahip oldukları bilgi karmaşasına düzen getirirler. Bu nedenle sınıflama gerçek nesnelere yapılmalıdır. Sınıflama becerisi birçok tecrübe ile zamanla gelişme gösterecektir.

Aydoğdu (2006)'ya göre sınıflama gözlem yoluyla olay ve nesnelere nitelik veya özelliklerine göre toplanan bilgilerin düzenlenmesidir. Ölçme en basit şekliyle kıyaslama ve sayma işidir. Ölçülebilir özellikleri tanımlayabilmek için standart ile standart dışı birimlerin kullanımınıdır. Bu nedenle nicel gözlemler standart ile standart olmayan ölçümlerle karşılaştırıldığında bir anlam kazanır. Deneyim olmadan sınıflama gelişemez.

Öztürk (2008)'e göre olay ve objeleri ortak olan niteliklerine göre gruplara ayırmak sınıflamadır. Öğrencilerin önceden edindikleri bilgi birikimleri sınıflamada önemli bir rol oynar.

Mutlu (2012)'ya göre sınıflama bilişsel becerisi gelişmiş bir çocuk aynı nesnelere birden fazla statüde sınıflandırabilir. Objelerin sınıflandırıldığı temel özellikleri ayırt edebilir. Daha karmaşık sınıflama metodları geliştirebilir. Bir gruba ait olan nesnelere benzer ve farklı niteliklerini ayırt edebilir. Sınıflama yapabilmek için mantıklı nedenler ortaya atar. İki grubu özelliklerine göre doğru bir biçimde ayırır. Sınıflama için kendi ölçütünü geliştirir. Alt gruplar oluşturup sistemleştirir.

Topkara (2010)'ya göre ancak olaylar hakkında yeterli bilgi toplandığında ve iyi bir gözlem yapıldığında etkili bir sınıflama becerisi gerçekleştirilmiş olur. Bu sayede farklılık ve benzerlikler detaylı bir biçimde açığa çıkar.

Kula (2011)'ya göre veriler elde edildikten sonra bir düzene konular ve kategorilere ayrılır. Bu sınıflamadır. Öğrencilere bu etkinlikler sık sık yaptırılmalıdır. Öğrencilerin topladıkları verileri sıraya koymaları, sonra aralarındaki ilişkiyi baz alarak düzenlemeleri istenmelidir.

Hızlıok (2012)'a göre bireyin yaptığı gözlemlerden edindiği bilgileri gruplandırmasına sınıflandırma denir. Bilgi elde ettikçe karışıklık olmasını engellemek amacıyla farklılık ve benzerliklerine göre bilgiler sınıflandırılır. Araştırmacılar ne kadar çok örnekle çalışırlarsa gruplamaya o kadar çok ihtiyaç duyarlar. Öğrencilere derste bol bol sınıflandırma etkinlikleri yaptırılmalıdır ki öğrenciler sınıflama becerisi kazansınlar ve değişik etkinliklerle sınıflama becerisini geliştirsinler.

Karatay (2012)'a göre gözlem sonucunda elde edilen verilerin belirli kriterler doğrultusunda düzenlenmesidir.

### 2.3.3 İletişim Kurma

Gözlem ya da farklı yollarla elde edilen bilimsel bilgilerin semboller, grafikler, sözler veya hareketler ile ifade edilmesi ve paylaşılmasıdır.

Padilla (1984)'ya göre öğrenciler gözlem yoluyla veriler elde ederler. Öğrencilerin elde ettikleri bu verileri çevresindekiler ile paylaşmaları iletişim kurmadır. Öğrencilerin nesnelere, olayları ve yaptıkları çalışmalarını, deneylerden elde ettikleri bilgileri grafik ve kelimeleri kullanarak tanımlamalarıdır. Öğrenciler deney esnasında ve deney sonucunda meydana gelen olayları arkadaşları ile tartışır ve açıklamaya çalışır.

Hughes ve Wade (1993)'e göre deney yapma sırasında öğrenciler hem niceliksel hem de niteliksel çok veri elde ederler. Obje ve olaylarla ilgili olarak elde edilen veriler herkesçe anlaşılabilir çeşitli düzenleyici formlar halinde kaydedilebilir. Verilerin kullanılması aşamasında bu düzenleyici formlar kolaylık sağlar.

Arslan Gürsel (1995)'e göre iletişim kurma becerisini geliştirmek için öğrencilerden gözlem yapma olanağı buldukları olaylarla ilgili fikir yürütmesi istenmelidir. Öğrenciler ürettikleri fikirleri grup arkadaşları ile paylaşmalıdırlar. Öğretmen ise grup tartışmalarını desteklemelidir. Öğretmen grubun gözlemleri ile elde ettiği sonuçları öğrencilerin sınıfa sunmasını istemelidir. Öğrenme olayında ve öğrenilen bilgiler üzerinde düşünmede iletişim kurma becerisi çok önemli bir yer kaplar. Tablo oluşturma, grafik çizme ve rapor yazma bilimsel iletişimi geliştirir ve elde edilen bilgilerin anlaşılabilmesini kolaylaştırır. Öğrencilere fırsat verildiğinde onlar da kendilerini geliştireceklerdir.

Martin (1997)'e göre iletişim sözlü, beden diliyle, davranışlarla, çizmeyle, paylaşmayla, şarkı söylemeyle, hikâyelerle, yazmayla ve rol yapmayla olabilir. İletişim sözlü ya da sözsüz olabilir. Paylaşma, şarkı söyleme, el kol hareketleri, rol yapma, davranışlar, yazma, hikâyeler, yazma, çizme, sözlü sunumlar iletişim yollarıdır.

Harlen (1999)'e göre öğretmen iletişim kurma becerisini geliştirmek için bilgilerini paylaşabilmek için tartışmalar düzenleyebilir. Farklı teknik ve örneklerle bilgilerini paylaşabilir. Öğrencilerin hangi kaynaklardan yararlanabileceği hakkında rehberlik yapabilir. Öğrencilerin kaydettikleri ve arkadaşları ile paylaştıkları raporları tartışmak için uygun ortamlar sağlayabilir.

Carin ve Bass (2001) ile Ercan Özaydın (2010)'na göre sınıfta yapılan öğrencilerin kendi aralarındaki ve öğretmen ile öğrenci arasındaki tartışmalar öğrenciler kendilerini açıkça ortaya koydukları için hem iletişim becerilerini geliştirecek hem de öğrencilerin özgüvenlerinin artmasını sağlayacaktır. Bu tartışmalar neticesinde kavramlar daha net anlaşılacaktır. Ayrıca çocuklarının yazdıklarını sınıf ortamında birbirleriyle paylaşmaları ve sözlü sunum yapmaları da iletişim becerilerini geliştirecektir.

Martin (2003) ve Bağcı Kılıç (2003)'a göre iletişim kişilerin düşüncelerini birbirlerine aktarma yoludur. Hayatta her alanda olduğu gibi bilim çalışmalarında da iletişim yeteneğinin gelişmiş olması şarttır. Çünkü bilim şüphecidir. Bilim insanları başka insanları araştırmalarının doğru olduğuna ikna etmek zorundadır. Bu nedenle bilim insanları araştırma sonuçlarını ve bu sonuçları nasıl elde ettiğini açıklamak zorundadır. İkna ederken farklı şeklerde iletişim kurarlar.

Bağcı Kılıç (2006)'a göre düşünce ve fikirlerin paylaşılması iletişimdir. Bu paylaşma yazılı veya sözlü olabilir. Fen derslerinde yer alan bilim çalışmalarının gelişmesi için öğretmenler öğrencilerin iletişim kurma becerilerine destek sağlamalıdır. Fen bilimlerinin geliştirmeyi amaçladığı en temel becerilerden biri iletişim kurmadır.

Başdağ (2006)'a göre yaptıkları faaliyetler sonucunda birçok niceliksel ve niteliksel veri elde ederler. Model, tablo, histogram, yazı, harita, grafik, çizelge, şarkı, resim, şiir ya da diğer düzenleyici biçimlerde bu veriler kaydedilebilir. Olayları ve objeleri detaylı biçimde

anlatma iletişim kurmadır. Paylaşmayı öğrenmek için sosyal konuşma veya sosyal değiş tokuşlar önemli bir içeriktir. Tek anlamı olan kesin ve net iletişim etkili iletişimidir.

Aydınlı (2007)'ya göre bir kişinin kendisine ait düşünce ve fikirlerini paylaşması iletişim kurmadır. Sözlü iletişim ya da yazılı iletişim olabilir. Öğrencilerin gözlemleri hakkında fikir sahibi olmaları, sahip oldukları fikirleri arkadaşlarıyla paylaşıp tartışmaları desteklenmelidir. Tartışmalarının sonunda karar verdikleri düşünceleri sınıfa sunmaları sağlanmalıdır. Böylece öğrenciler iletişim kurmada gelişeceklerdir.

Demir (2007)'ye göre şekil, diyagram, resim, tablo, grafik ve şema kullanılarak iletişim kurulabilir.

Çakar (2008)'e göre öğrencilerin yaptıkları basit araştırma ve gözlemlerden elde ettikleri verileri görsel malzeme kullanarak, yazılı veya da sözlü olarak paylaşıp sunmaları iletişim kurmadır. Çakar (2008) "İletişim Kurma" adı altında bir alt beceri belirtmemiş, bunun yerine "Sunma" alt başlığını tercih etmiştir. İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programında 1. ünite de iletişim kurma ile ilgili 1, 2. ünite de 5, 4. ünite de 1, 5. ünite de 3, 6. ünite de 7, 7. ünite de iki etkinlik olduğunu, 3. Ünite de ise iletişim kurma ile ilgili hiç etkinlik olmadığını belirtmiştir.

Ercan Özaydın (2010)'a göre bilimsel iletişim kurma kişinin düşünce ve fikirlerini yazılı ya da sözlü olarak bir başkası ile paylaşmasıdır. Rol yapma, grafik, konuşma, matematiksel denklemler, tablo, çizme, poster, şarkı söyleme, sembol, yazma, diyagram, sunum ve harita yapma bunların hepsi sınıfta çocukların kullandığı iletişim biçimleridir. Öğretmenler de sahip oldukları bilgi birikimini öğrencileri ile paylaşarak iletişim kurarlar. Fen dersinde öğrenciler yaptıkları etkinliklerden sonra rapor yazdıklarında araştırmanın her aşamasındaki düşünce akışlarını bize aktardıkları için etkili bir iletişim kurmuş olurlar. Düzenli olarak fen günlükleri yazdıklarında öğrencilerin iletişim becerisi gelişecektir.

Kula (2011)'ya göre sistematik bir biçimde elde edilen verilerin sunulması iletişim kurmadır. Bu becerinin gelişmesi için çocuklar gözlem yaptıkları olaylarla ilgili olarak fikir yürütmelidirler. Fikirlerini grup arkadaşları ile tartışmalıdırlar. Grup ulaştıkları sonuçları sınıfa sunmalıdır. Böylece öğrenciler arasındaki etkileşim artar. Daha fazla bilgi paylaşımı olur. Bilimsel bir iletişim sağlanır.

Mutlu (2012)'ya göre iletişim kurma becerisi gelişmiş bir çocuk bilinmeyen bir objeyi başkalarının tanıyabileceği bir biçimde tarif edebilir. Farklı bilgi araçlarını bir araya getirir ve onları anlamlandırabilir. Olayları ve objeleri doğru biçimde ayırt edebilir. Çevresinden edindiği sözlü ve yazılı bilgileri doğru şekilde iletebilir. Çevresi ile yaptığı çalışmalarla ilgili konuları anlatabilir ya da yazabilir. Çevresini dinler. Başkalarının da fikirlerini değerlendirebilir. Olayların ve objelerin tanımını doğru biçimde yapabilir ve dile getirebilir. Bilimsel terimleri kullanabilir. Yaptığı açıklamaları ve ulaştığı sonuçları doğrulayabilmek için akılcı tezler oluşturabilir. Çeşitli yollarla düşüncelerini ve araştırma sonuçlarını tam ve doğru olarak ifade edebilir. Tam ve doğru iletişim kurmak için uygun iletişim yolunu seçebilir.

Karatay (2012)'a göre hareket, olay veya bir söze ait düşüncelerin sembol ya da grafiklerle aktarılmasıdır.

### **2.3.4 Ölçme**

Duyu organları ya da gözlemlerle elde ettiğimiz verilerin belirlenmiş bir sistemin özelliklerine göre değerlendirilmesidir.

Padilla ve Okey (1984)'e göre ölçme standart olan ve olmayan tahmin ve ölçümleri kullanarak öğrencilerin nesnelere ve olayların boyutunu tanımlamasıdır.

Padilla (1990) ve Ostlund (1992)'a göre bir referans sistemine ait özelliklerin karşılaştırılması ile yapılır. Gözlemin daha hassas yapılmış hali gibidir. Dolayısıyla gözlemin daha özel bir şeklidir. Örneğin otellerde kullanılan yıldız o otelin niteliğinin ya da kalitesinin karşılaştırılması için kullanılır.

Arthur (1993)'a göre yapılan gözlemlerle elde edilen nicel verilerin geleneksel olan veya olmayan standartlar ile karşılaştırılması olayı ölçmedir. Belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirildiği zaman nicel gözlemler anlamlı olur.

Carin (1993) ve Özbir (2008)'e göre nicel gözlemler sonucu elde edilen verilerin geleneksel ve geleneksel olmayan standartlarla karşılaştırılması ölçmedir. Yapılan nicel gözlemler ancak standart olan ya da olmayan ölçümlerle karşılaştırıldığında bir anlam kazanır.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1996) ile Karar (2011)'a göre sıcaklık, kütle, zaman gibi ölçülebilir özellikleri tanımlamak için standartlaşmış ve standart dışı birimlerin kullanımınıdır. Yani en basit şekliyle sayma ve kıyaslama biçimidir. Gelişmesi için deneyim gereklidir. Ölçme becerisini geliştirmiş bir öğrenci herhangi bir cismin rastgele bir özelliğini uygun ölçme araçlarıyla belirleyebilir. Metre, termometre gibi bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilir. Çeşitli birimleri birbirine çevirebilir.

Martin (1997)'e göre maddelerin veya objelerin niteliklerinin birim sistemleri cinsinden sayılarla ifade edilmesidir. Ölçme işlemi yapabilmek için bazı ölçme araçlarına ihtiyaç duyulur. Öğrenciler ders içi etkinliklerde ne kadar sık ölçüm yaparlarsa ölçme araçlarını o kadar iyi kullanırlar. Fen bilimleri derslerinde objelerin en çok hacim, ağırlık, uzunluk ve kütleleri ölçülür. İlköğretim öğrencileri için fen eğitiminde ağırlık, uzunluk, zaman, hacim, sıcaklık ve kütle olmak üzere 5 temel ölçüm alanı vardır. İlköğretim ve ortaöğretimde öğrenciler ölçüm yapma becerilerini bu temel alanlarda kazanırlar.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) göre incelenen veya gözlemlenen değişkenlerden elde edilen gözlem sonuçlarının sembol ve sayılarla ifade edilmesidir. Ölçme sayma ve kıyaslama işi olarak da daha kısa bir biçimde tanımlanabilir. Yani yapılan bir gözlemin nicel verilere dönüştürülmesi işidir. Ölçme süreci doğrusal değişkenlerin ölçülebilecek özelliklerini, kütle, zaman ve hacmi açıklayabilmek için standart olan ve

olmayan birimlerin kullanımınıdır. Ölçmenin ilk basamağı ölçülecek özelliğin belirlenmesidir. Böylece amaç tespit edilmiş olur. Belirlenen bu amaç doğrultusunda gözlem yapılır, gözlem sonuçları sembol ve sayılarla ifade edilir.

Jinks (1997)'e göre yapılan gözlemler sonucu elde edilen verilerin sayıya dönüştürülmesi olduğundan bir nevi gözlemdir. Ölçme herkes tarafından kabul edilen ve somut bir kavramdır.

Ostlund (1998)'a göre obje veya olaylara numara atama işi ölçmedir. Yapılan gözlemlerin daha kesin olarak açıklanmasını ve daha nicel olarak tanımlanmasını sağlar.

Kaptan (1999)'a göre ölçme hem uygulamalı bilimlerin hem de deneysel bilimlerin temel tekniklerindedir. Sahip olunan bilgilere kesinlik kazandıran ölçme becerisidir. Bilimlerden elde edilen bilgilerdeki duyarlılığı artırma ve bilimlerde ilerleme ölçme olmadığında mümkün değildir. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri arasında ölçme de kabul edilir. Ölçme için gerekli olan el, zihin becerilerinin öğrencilere kazandırılabilmesi için ölçme alıştırmaları yaptırılır.

Temiz (2001)'e göre yapılan bir gözlemin nicel verilere dönüştürülmesi ölçmedir. Ölçüm bazen standart haline getirilmiş aletlerle bazen de adım, karış gibi standart olmayan yollarla yapılabilir. Sıcaklık, kütle, ağırlık, uzunluk gibi nitelikler bilimsel aletlerle ölçülebilir. Ölçme bilgisi öğrenme için kritiktir. Deneyim olmadan öğrenme gelişemez. Bilimde kullanılan bazı ölçme araçlarını kullanabilen, bir nesneye ait herhangi bir niteliği ölçme araçları ile belirleyebilen, çeşitli birimler arasında dönüşüm yapabilen öğrencilerin ölçme becerisi gelişmiştir.

Bağcı Kılıç (2003)'a göre ölçme bilimsel araştırmalarda kullanılan ana becerilerdendir. Gözlemlerin nicel verilere dönüştürülmesi ölçmedir. Ölçme bazen standart araçlarla yapılır. Bazen de standart olmayan araçlarla yapılır. En basit haliyle sayma ve kıyaslamadır. Sıcaklık, kütle vb. nitelikler bilimsel araçlarla ölçülürler. Öğrenci etkinliklerde



ölçme pratiği yaptıkça bu beceride geliŖecektir. Fen dersinde deneylerde yer alan ölçme pratikleri bu amaca hizmet eder. Öğrenme için ölçme kritik bir özellik taşıır.

Akdeniz (2005)'e göre sayma ve kıyaslamadır. Kütle, zaman, hacme ait özellikleri belirleyebilmek için benzer ve standart birimlerin kullanılması gerekir.

Monhardt ve Monhardt (2006)'a göre ölçme işlemi yapan öğrencinin ölçme aleti ve ölçme birimi işine yarar ve doğru olmalıdır. Metrik sistem fen alanında kullanılan ölçme sistemidir.

Tores ve Vitti (2006)'ye göre bir nesne tanımlanırken sayıların kullanılması ölçmedir. Bir objenin boyutlarının cetvelle ölçülmesi ölçmedir ve diğer objelerle karşılaştırma yapma imkanı sağlar.

Çakar (2008)'a göre ölçme becerisinin geliştirilmesi için öğrencilere sınıfta kullanılan eşyaların boylarını ölçme ya da bir termometre yardımı ile sıcaklık ölçme alıştırmaları yaptırılabilir.

Kula (2011)'ya göre gözlemlerden elde edilen verilerin nicel sonuçlara dönüŖtürülmesidir. Ölçüm yapma becerisini geliŖtirmek için öğrenci etkinliklerde bolca ölçüm yapmalıdır. Sınıfta yaptıkları diğer etkinliklerde de öğrenciye ölçüm yaptırılabilir. Örneğin boyama yaparken öğrenci kaç boya kalemi olduğunu sayabilir.

Büyüköztürk ve Çakmak (2011)'a göre ölçme obje ya da kişilerin özelliklerinin uygun araçlarla gözlenmesi ve gözlemden elde edilen sonuçların semboller ile ifade edilmesidir.

Kozcu Çakır (2013)'a göre ölçme ile elde edilen veriler nicel değişken ya da nitel değişken olabilir. Ölçme verileri ancak tecrübe ile kazanılacak bilgilerdir. Öğrencilerde ölçme bilgisinin geliştirilmesi için öğrencilere bol bol etkinlik yaptırılması gerekir.

### **2.3.5 Uzay-Zaman İlişkilerini Kullanma**

Tüm cisimler uzayda bir yer kaplar. Uzayda yer kaplayan bu cisimlerin kapladıkları yerlerin birbiriyle karşılaştırılması ve üç boyutlu olarak zihinde canlandırılması uzay-zaman ilişkilerini kullanma ile mümkün olur.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) göre objeleri üç boyutlu şekilleriyle düzlemlerine göre anlama ve anlatma uzayla ilgili süreçlerdir. Uzayda yer yön kavramları geliştirilmelidir. Uzay-zaman ilişkilerini kullanma süreci diğer bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yardım eder. Öğrencilerin fiziksel çevreyi daha kolay tanımlayabilmesi için uzay-zaman ilişkilerini kullanma becerisi çok gereklidir. Uzay-zaman ilişkilerini kullanma becerisi gelişmiş öğrenciler iki boyutlu bir şekli rahatlıkla üç boyutlu bir şekle dönüştürebilirler.

Temiz (2001) ve Korucuoğlu (2008)'na göre uzaya ait süreçler, objeleri üç boyutlu ve düzlem şekillerine göre anlayabilmeyi ve anlatabilmeyi içerir. Yer yön kavramlarının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Abruscato (2004)'ya göre bütün nesnelere uzayda bir yer işgal etmektedir. Nesnelere birbiriyle karşılaştırılmasını; uzaysal düzenleri, hız simetrisi, yön, şekil, hareket, değişim oranı ve kuvvetlerinin tanımlanmasını ve ayırt edilmesini ifade eder.

Kula (2011)'ya göre olay ve objeleri uzaklık, şekil, hız ve zaman özellikleri göz önünde bulundurularak hayalinde canlandırmak ve manipüle etmektir. Objeleri üç boyutlu ve düzlemsel biçimlerine göre anlamak ve anlatmak uzayla ilgili süreçlerdir. Bu beceri diğer süreç becerilerin gelişmesine de katkıda bulunur. Yer ve yön kavramlarının gelişimini uzayda zorunlu kılar.

### **2.3.6 Sayıları Kullanma**

Ortaya çıkan problemleri çözmeye deney ve gözlemler sonucu elde edilen ölçümlerin kaydetmeyi, nesnelere sıralamayı ve sınıflandırmayı hedefleyen bilimsel süreç becerisidir.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1996) ile Işık (2008)'a göre temel kıstaslarla ilişki kurma ve matematiksel özellikleri hesaplamadır. Problemleri çözmek ve sorulara cevap vermek için bir araçtır. “Bir küpün kaç kenarı vardır?” “İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz?” gibi sorular sayı-uzay ilişkileri gelişmiş öğrenciler tarafından cevaplandırılabilir.

Abruscato (2000)'ya göre yapılan ölçümleri ve sayıları objeleri sınıflamak ve düzenlemek için kullanmak sayıları kullanma becerisidir.

Abruscato (2004) ve Tatar (2006)'a göre sayıları kullanma yapılan ölçümleri kaydetmek, objeleri sınıflamak ve sıralamak amacıyla kullanılan bir bilimsel süreç becerisidir. Fen bilimleri sürecinde sayıları kullanma becerisi de temel bir süreçtir. Öğrencilerin bunu bilmesi önemlidir.

Temiz (2001)'e göre temel ölçülerle ilişki kurmak, matematik bilimine ait formül ve kuramları tanımlamada ve nicelikleri hesaplamada sayı ilişkileri kurma becerisi kullanılır. Hesaplama yapma ve sayma gibi etkinliklere sahiptir. Problemleri çözmek ve sorulara yanıt bulabilmek için sayıları kullanma becerisi önemlidir.

Tan ve Temiz (2003)'e göre matematik kurallarını, niceliklerini ve formüllerini hesaplama; sayı ilişkileri kurma, faaliyetlerin sonuçlarını veya devam durumlarını açıklama sayıları kullanma becerisini ifade eder. Hesaplama ve sayma görülür. Problemlere çözüm bulmak ve soruları cevaplamak için fen bilimlerinde sayıları kullanmak önemlidir.

Işık (2008)'a göre matematiksel formülleri ve kuralları temel ölçülerle ilişki kurmak için veya nicelikleri hesaplamak için uygulama sayı ilişkileri kurmadır. Hesaplama ve sayma gibi etkinlikleri kapsar. Sayıları kullanmak fen bilimlerinde problemlere ve sorulara cevap bulabilmemiz için önemlidir.

Kula (2011)'ya göre deney yaparken elde edilen ölçümler, sonuçlar ve deney esnasındaki gözlemler sayılar vasıtasıyla kaydedilir. Elde edilen bu verilerin birbirleriyle

ilişkileri sayılar aracılığıyla kurulur. Sayıların kullanılması yapılan araştırmalarda daha net sonuçların ortaya konulmasını sağlar. Sayıları kullanma becerisi temel süreç becerilerindedir. Bu nedenle öğrenciler küçük yaşlardan itibaren bu beceriyi kazanmaya çalışmalıdır.

### **2.3.7 Tahmin Yapma**

Edindiğimiz bilgileri göz önünde bulundurarak ileride karşımıza çıkabilecek olaylar ile ilgili sonuç kestirme işidir.

Padilla ve Okey (1984)'e göre daha önce ispatı yapılmış bir olaya dayanarak ileride meydana gelecek bir olayın sonucunun kestirilmeye çalışılmasıdır.

Harlen ve Jelly (1989)'ye göre gelecekte meydana gelecek olaylar ya da var olması beklenen şartlar ile ilgili olarak elimizdeki verilere dayanarak bir tahmin yapma işidir. Rasyonel olmayan rastgele bir tahminle geçmişteki deneyim ve elimizde bulunan delillere dayanarak yaptığımız önceden kestirmeyi birbirinden ayırmalıyız. Var olan kanıtları kullanmanın çeşitli seviyeleri vardır. Becerilerin kullanılmasındaki deneyimler ile bu seviyeler ilişkilidir. Kanıtlarla arasında zayıf bağlar kuran çocuklarda hemen sonuç çıkarmaya yatkınlık vardır. Bu çocuklara göre daha ileri seviyelerde bulunan çocuklar kanıtlarla aralarında daha güçlü bağlar kurabilecek seviyededir ancak tahminen bu sezgiseldir.

Ostlund (1992) ve Erten (2013)'e göre kişilerin yaptıkları gözlemleri baz alarak düşünceler geliştirmesi, tecrübelerine dayanarak muhakeme ve değerlendirme yapması tahmin yapma becerisidir.

Martin (1997)'e göre verilen bir durum ile ilgili olarak bir öğrencinin gelecekte olmasını beklediği şeylerle ilgili fikir yürütmesidir. “Eğer “.....” olursa “.....” neler olurdu?” sorusu merak duygusu ve gözlem becerisinden filizlendiği için ilköğretimde görev yapan fen öğretmenlerinin bu soruyu öğrencilerine sorması çok önemlidir. Bir araştırmacı

araştırmak istediği soruları oluştururken gözlemlerinden yardım alır. Tüm bunlar ise tahmin sürecini içerecektir.

Temiz (2001) ve Işık (2008)'a göre elde edilen verilere dayanarak meydana gelmesi beklenen şartlar veya gelecekte olacak olaylar hakkında tahmin yürütmektir. Burada bahsedilen tahmin rasyonel olmayan bir tahminden tamamen farklıdır. Çünkü bahsedilen tahmin yapma önceden kestirmedir ve geçmişteki deneyimler ile delillerin kullanılmasına dayanır. Deliller tahmin yapmada farklı seviyelerde kullanılır. Bu seviyeleri belirleyen ise becerilerin daha önceden kullanılmasına ilişkin deneyimlerdir. Delilleri düşük seviyede kullanan çocuklar delillerle zayıf bir bağlantı kurarlar ve anında bir sonuca varmaya eğilimlidirler. Delilleri daha yüksek seviyede kullanan çocuklar ise elindeki delil ve ulaştığı sonuç arasında daha sıkı bir bağlantı kurar. Ancak bu bağlantı büyük ihtimal sezgiseldir.

Karaarslan (2001)'a göre oluşan bir durumdan sonra bir kişinin gelecekte o durumla ilgili olabileceklere ilişkin yapabileceği en iyi tahmine önceden kestirme denir.

Bağcı Kılıç (2002)'a göre meydana gelen bir olayın sonucunu tecrübelerimize ve önbilgilerimize dayanarak önceden tahmin etmektir.

Tan ve Temiz (2003)'e göre tecrübelerimizi ve elimizde var olan verileri baz alarak önceden kestirmedir. Bilimsel araştırma yapan insanlar sürekli tahminde bulunurlar. Bu tahminleri çürütmek ya da desteklemek için gözlemlerle veya deney yaparak bilgi toplanır.

Martin (2003) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre verilen bir durum karşısında ne olacağı hakkında bireylerin fikirlerini bildirmesidir.

Çepni (2005)'ye göre önceden kestirme ileride yapılması planlanan bir gözlem için önyargıda bulunma işidir.

Bağcı Kılıç (2006) ve Güler (2010)'e göre hipotez kurma becerisi üst düzey bilimsel süreç becerileri içerisinde yer alır. Hipotez kurma deneyi yapmadan önce deney sonucunu

tahmin etmektir. Öğrencinin bir problem ile ilgili tahmin yapma becerisi gelişirse öğrencinin o probleme dair hipotez kurma becerisinin gelişmesi için temel atılmış olur.

Başdağ (2006)'a göre bilimsel süreç becerileri birbirlerinden bağımsız değil, gelişmeleri için birbirlerine bağlıdır. Bilimsel araştırma yapan insanlar sürekli tahminlerde bulunurlar. Yapılan bu tahminleri çürütmek ya da desteklemek için gözlem ve deney yoluyla veriler toplanır. Anlaşıldığı üzere bilimsel süreç becerileri birbiriyle ilişkilidir. Bir beceri gelişirken diğeri de gelişebilir.

Korucuoğlu (2008)'na göre önceden kestirme ile veriler elde edildikten sonra da sürecin devam etmesi ya da değişiklikler meydana geldikten olabilecek şeylerle ilgili bilgiler elde edilir. İlköğretimin ilk aşamasındaki öğrencilerin kanıtlarla bağlantıları zayıftır ve delillere dayalı olarak tahmin yapma konusunda acele ederler. İlerleyen sınıflarda öğrencilerin kanıtlarla olan bağlantıları gittikçe güçlenir. Böylece bilinen şeylerin tahmin yaparken nasıl kullanılması gerektiğini açıklama becerisi ve bilinenlerden yola çıkarak tahmin yapma becerisi gelişir.

Kula (2011)'ya göre tahmin yapma önceden yaşadığımız olaylara bakarak başka bir olayın sonucunu önceden kestirmedir. Tahmin her zaman doğru olacak diye bir düşünce yoktur. Yanlış da olabilir. Olay beklendiği gibi de sonuçlansa beklenenden farklı da sonuçlansa tahminde bulunma becerisi öğrencilerde mutlaka geliştirilmesi gereken bir beceridir. Öğrenciler küçük bir eylemde bulduklarında bile sonuçta ne olacağının tahmin ettirilmesi bu becerinin gelişimini sağlayacaktır.

Hızlıok (2012)'a göre geçmişteki tecrübelerimize ve elimizde bulunan verilere dayanarak bir olayın sonucunu önceden kestirmedir. Bir bilimsel araştırma esnasında araştırmacı sürekli önceden kestirme yapar. Araştırmacı yaptığı önceden kestirmeleri araştırma ile elde ettiği verileri baz alarak çürütür veya geliştirir. Tahmin doğru ya da yanlış olabilir. Sonucu tahmin edilmeye çalışılan olay beklenildiği gibi ya da beklenenden daha

farklı şekilde sonuçlanabilir. Sürekli değişik sorular sorarak yaptığı önceden kestirmeler yönlendirir. Tahmin etme becerisi öğrencilerin kazanması gereken bir beceridir.

### **2.3.8 Çıkarım Yapma**

Gabel (1993) ve Bıyıklı (2013)'ya göre bilim adamları gözlem yapar. Yaptıkları bu gözlemlerle tahminde bulunur veya çıkarım yaparlar. Geçmişte meydana gelen olayların açıklanması veya gözlemlenmesi ise çıkarımdır. Ancak tahmin etme ileride yapılacak olan gözlemlerin ya da meydana gelecek olayların önceden kestirilmesidir. Geçmişteki verilerle bugün yapılan gözlemlerden elde verilerin karşılaştırılarak bir açıklama yapmak çıkarım, gelecekte ne olacağını söylemeye çalışmak ise tahmindir. Şimdi ve geçmiş çıkarımı ifade ederken gelecek tahmini ifade eder.

Arslan Gürsel (1995)'e göre ışığın bitkinin büyümesine etkisini gözlemlemek amacıyla yapılan bir deney örneğinde bitkilerden biri 3 gün boyunca güneş alan bir yerde, diğeri ise karanlıkta bırakılır. Üçüncü günün sonunda iki bitki karşılaştırıldığında elde edilen verilere göre güneş gören bitki sağlıklı bir şekilde büyür. Karanlıkta kalan bitki ise buruşur. Karanlıkta kalan bitkinin yapraklarının buruşmasının nedeni ile ilgili olarak güneşin bitkilerin büyümesinde etkili olduğunun söylenmesi çıkarım yapmadır. Deneye başlamadan önce karanlıkta kalan bitkinin kuruyacağını ya da buruşacağını söylenmesi ise tahmindir.

Jinks (1997) ve Erten (2013)'e göre gelecekte gözlem yapılacak olaylarla ilgili tahminde bulunma çıkarım yapmadır.

Abruscato (2000) ve Bell (2008)'e göre yaptığımız gözlemler sonucu elde ettiğimiz bilgilerin mantıksal olarak kullanılması çıkarımdır. Gözlem duyu organları vasıtasıyla elde edilen bilgilerin açıklanması, çıkarım ise gözlem sonucu ortaya çıkan düşüncelerin açıklanmasıdır. Çıkarım yapma geçmişteki deneyimlerimizden ve geçmişte öğrendiğimiz bilgilerden etkilenir. Çıkarım önceden bildiğimiz bilgilerle ilgili olan kritik bileşenlerdir.

Bağcı Kılıç (2003) ile Anagün ve Yaşar (2009)'a göre öğrencinin deneyimleriyle ve önceden sahip olduğu bilgilerle yapmış olduğu gözlemleri yorumlayıp bir olayın nedenleri hakkında yapmış olduğu en iyi tahmindir. Çıkarımlar rastgele olamaz, gözlemlerden elde edilen verilere dayanmak zorundadır. Çıkarımla tahmin genelde karıştırılır. Tahmin bir olay sonucunu meydana gelecekleri önceden bilmek veya anlamaktır. Çıkarım ise meydana gelen olayın sonucunun nedenleri üzerindeki düşüncelerdir. Tahminler de çıkarım da verilere dayanmak zorundadır. Gözlem yaparak bilgi toplar, bu bilgilerden hareketle gözlemlenen olayın nedenleri üzerine çıkarımlarda bulunuruz. Gözlem yapan öğrencilerin gözlenebilir bilgileri kullanarak gözlenemeyen durumlarla ilgili karar verebilmesi çıkarımı diğer bilimsel süreç becerilerinden ayıran en önemli özelliktir.

Martin (2003)'e göre meydana gelen olayların neden meydana geldiğini kişilerin en iyi şekilde yordaması, tahmin etmesidir.

Carin, Bass ve Contant (2005)'a göre yaptığımız gözlemlerle elde ettiğimiz verilerin ya da ön bilgi ve deneyimlere dayanarak yapılan gözlemlerin yorumlanmasıdır. Öğrencilerin araştırmalarında yaptıkları gözlemlerin nitelik ve niceliklerine göre öğrencilerin doğru çıkarım yapabilme becerileri etkilenir. Bu nedenle özellikle fen derslerinde öğrenciye gözlem ile çıkarım arasındaki ilişki öğretilmelidir.

Bailler, Raming ve Ramsey (2006) ile Bıyıklı (2013)'ya göre çevremizde meydana gelenleri anlayıp anlamlandırdığımızda mutlu oluruz. Olay örüntülerini gözlemlediğimizde sahip olduğumuz bilgilerde gelişme olur. Dolayısıyla deneyimlerimiz artar. Sahip olduğumuz deneyimler ve meydana gelen olayları tanımlarken kullandığımız açıklamalar çıkarımdır. Çıkarım yaptığımız gözlemlere ve bu gözlemlerden ulaşılan açıklamalara dayanır. Çıkarım içinde bulunduğumuz çevreyi anlamlandırmamıza yardımcı olur. Bilim insanları bazen zor durumlarla karşı karşıya kalırlar. Böyle durumlarda nesnelere hakkında çıkarım yapmak zorunda kalabilirler. Bilim doğadaki birçok sayıltı ve inanışa dayanır. Çıkarımı daha iyi



anlamak için bilimi hatırlamak gerekir. Doğada dünyayı yöneten ve kontrol eden neden-sonuç ilişkisine inanırlar. Doğada meydana gelen bu neden-sonuç ilişkisine ve güçlü sayılıtlara inanma çıkarım yapmayı da beraberinde getirir. Çıkarım yapma geçmişte öğrendiğimiz bilgilere ve ulaştığımız verilere dayanır. Güvenilir ve dikkatli toplanan veriler ile elde edilen verilerin miktarı yaptığımız çıkarımların doğruluğunu etkiler.

Başdağ (2006)'a göre aynı gözlemden farklı farklı çıkarımlar yapılabilir. Yapılan gözlem sayısı arttıkça çıkarımda da değişiklikler olabilir. Bir öğrenci çıkarım yapabilmek için gözlemlediği olay ve objelerle ilgili fikirlerini açıklamak için tecrübelerini ve önceden sahip olduğu bilgilerini kullanır ve daha fazla gözlem yapma gereksinimi duyabilir. Daha fazla gözlem yapmak bazen öğrencinin yapmış olduğu çıkarımı destekler. Bazen de öğrencinin çıkarımını değiştirmesine ya da tamamen reddetmesine neden olur.

Bell (2008) ve Bıyıklı (2013)'ya göre insanlar genellikle çıkarımlara değil gözlemlere inanırlar. Yapılan bilimsel çalışmalar ise gözlemler sonucu elde edilen bilgilerin yanında deneysel kanıtlara da ihtiyaç duyar. Bilimsel bilgi hem çıkarımlara hem de gözlemlere dayanır.

Harlen (2007)'e göre çıkarım yapma hipotezle ilgili açıklama yapmadır. Çıkarımlar direkt hipoteze bağlı olarak görülmezler. Ancak hipotezin değişkenlerini çok belirgin şekilde etkilerler. “Sıcak sıvılar kalın kupalarda ince kupalardan daha iyi saklanır.” hipoteziyle bağlantılı “Bu kupa kalın olduğu için bu kupada sıcak kahveyi bekletmek daha uygundur.” çıkarım örneğinde olduğu gibi.

Rezba, Sprague, McDonnough, ve Matkins (2007) ile Bıyıklı (2013)'ya göre bilim insanları neler olup bittiğini açıklamak için gözlem yapar. Çıkarım bir ya da birden çok gözlemden elde ettiğimiz bilgilerin açıklanıp yorumlanması esasına dayanır. Tüm bunlara bakıldığında ulaşılan sonuçlar da çıkarımı ifade eder. Çünkü ulaşılan sonuçlar da yapılan gözlemlerden elde edilen yorum ve açıklamalara dayanır. Çıkarım yapmak için olaylara ve

nesnelere yönelik gözlemler yapılır. Geçmişten gelen ve gözlemlerle elde edilen bilgiler kaydedilir. Her çıkarım bir gözleme dayanmak zorundadır. Çalışma odasına ait kapı kolunun tozlu olmadığını gözlemlersek çalışma odasına ait kapı kolunun sıklıkla kullanıldığı çıkarımını yaparız. Sayfaları sarı bir kitap gördüğümüzde bu kitabın sayfalarının sarı renge boyanmış olabileceği veya kitabın eskimiş olabileceği çıkarımını yaparız. Aslında bir insan çıkarım yaptığı zaman yaptığı gözleme anlam kazandırmış olur. Yani yaptığı gözleme ait duyguların ortaya çıkmasını sağlar. Her insanın sahip olduğu duygu, düşünceler ve yaşadığı deneyimler birbirinden farklıdır. Bu nedenle yaptıkları çıkarımlar da birbirinden farklı olabilir. Öğrenciler de yeni bilgiler oluştururken önceden sahip oldukları bilgilerini dayanak alırlar. Öğretmen ise bilgi ile öğrenci arasında köprü görevi görür. Yaptığımız gözlemden elde edilen bilgi ile önceden sahip olduğumuz bilgi arasında bağlantı oluşturulması çıkarım yapmanın temelini oluşturur. Gözlemler sonucu elde ettiğimiz bilgilere dayanarak yaptığımız çıkarımlar yeni çıkarımların yapılmasını da sağlar. Zamanla yapılan gözlemlerle birlikte yeni öğrendiğimiz bilgiler arttıkça çıkarımlar da zenginleşecektir. Çıkarımlar zenginleştikçe yapılacak yeni gözlemleri de biçimlendirir.

Işık (2008)'a göre bir gözlem sonucunu veya deney sonucunu yorumladıktan sonra bir düşünce belirtme çıkarımdır. Sonuç çıkarma daha önceden edinilmiş bilgilere dayanmaktadır. Çıkarım yapmada öğrenciler verilen bilgilerin ilerisine giderek yeni bilgiler üretirler.

Topkara (2010)'ya göre yaptığımız bir gözlemin sebepleri hakkında yaptığımız tahminlere çıkarım yapma denir. Tahmin yapma ile çıkarım yapma genelde birbirine karıştırılır. Bir olayın sonucunu önceden kestirmeye çalışmak tahmindir. O olayın sebepleri hakkındaki tahminlerimiz ise çıkarım yapmadır. Çıkarım yapma becerisi eldeki verileri baz almak zorundadır. Veriler gözlem yoluyla toplanır. Toplanan bu verilerle de gözlem yaptığımız olayların nedenleri ile ilgili çıkarım yapılır.

Kula (2011)'ya göre bir olayı gözlemledikten sonra o olayı tanımlayabilmek için sebebin tahmin edilmesi çıkarımdır.

Bıyıklı (2013)'ya göre geçmişteki tecrübelerimizden edindiğimiz bilgiler ve duyularımızla doğrudan aldığımız yani gözlemlerimiz sonucu elde ettiğimiz yeni bilgiler çıkarım yapmanın bileşenleridir.

#### **2.4. Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri**

Martin (1997)'e göre bu beceriler temel süreç becerilerinden daha üst düzey olduğu için daha fazla çözümlenme ve daha derin düşünmeyi gerektirir. Bu beceriler çocuklar için erken dönemde de keşfedilebilir. Ancak kaldırabileceklerinden fazla sorumluluğu olan görevler verilmemelidir.

Bağcı Kılıç (2002)'a göre öğrencilerin temel süreç becerileri ilköğretimin ilk kademelerinde, üst düzey bilimsel süreç becerileri ise ilköğretimin ikinci kademesinde geliştirilmesi için desteklenmelidir. Böylece öğrenciler bilimsel araştırmalara yönlendirilmiş olurlar. Ayrıca daha uzun bilimsel araştırmalar da yapabilirler. Bu beceriler bir ya da birkaç temel süreç becerisinin üstüne kurulmuştur.

Kanlı (2007)'ya göre üst düzey bilimsel süreç becerileri temel süreç becerileri üzerine kurulmuştur. Daha karmaşık süreç becerilerini içerir. Üst düzey süreç becerilerindeki bir süreç becerisi genel olarak birden fazla temel süreç becerisinin üstüne kurulmuştur. Keşfetme önemlidir. Gözlem yapma ve deney süreci ön plandadır. Bir öğrenci yapacağı deney ile ilgili olarak önce değişkenleri belirler. Daha sonra bazı değişkenleri değiştirip bazılarını kontrol ederek veriler toplar. Topladıkları verileri kaydeder. Bu verileri yorumlar ve hipotez kurar. En son hipotezi test edip deney yapar.

##### **2.4.1 Problemi Belirleme**

Yaşamda karşılaştığımız tanımlanması ve çözülmesi gereken problemlerin belirtildiği bilimsel süreç becerisidir.

Ergin, Şahin ve Öngel (2005) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)' a göre günlük yaşantıda karşı karşıya gelinen ve çözülmesi gereken problemlerin ifade edildiği beceri problemi belirleme becerisidir.

### **2.4.2 Hipotez Kurma**

Araştırmacının bir problemin çözümüne yönelik olarak edindiği bilgilere ve deneyimlere dayanarak denenebilir olarak kurduğu ifadeler hipotezler, bu beceri ise hipotez kurma becerisidir.

Abruscato (1988)'ya göre yeni öğrenilen bilgiler, önbilgiler ve deneyimler arasında kavramsal bağa şekil verilmesini sağlayan hipotezdir. Öğrenmede önemli bir yer işgal eder. Yeni bir tecrübeyi anlatmaya çalışırken veya problem çözerken önceden elde edilmiş beceri ve bilgiler kullanılır. Tahminde bulunma, gözlem yapma ve sonuç çıkarma becerileri hipotez kurma becerisi için temel oluşturur. Bu becerileri gelişmiş öğrenciler bir problemle ilgili hipotez oluşturabilir ve oluşturduğu hipotezi test eder.

Carin (1993) ve Çelik (2013)'e göre doğru olabileceğine inanılan tecrübeler ve düşüncelere dayalı sınıyanabilir ifadeler kurmak hipotez kurmaktır. Öğrenci hipotez kurarken sınıyanabilecek ve tam olarak geliştirilmemiş bir ifade kullanır.

Arthur (1993)'a göre doğruluğuna inanılan deneyim ve düşüncelere dayanan sınıyanabilir ifadeler kurmak hipotez kurmadır. Test etmesi mümkün olan ve daha tam olarak geliştirilmemiş ifadeler öğrenciler tarafından hipotez kurarken kullanılır.

Martin (1997)'e göre bir öğrenci karşılaştığı bir problem ya da durumun araştırılma potansiyelini belirleyebiliyorsa, bir sorun ya da problem ile ilgili hipotez kurabiliyorsa, yaptığı bir çıkarım, tahmin ya da gözlemi deney yoluyla sınamayı planlayabiliyorsa hipotez kurma becerisi gelişmiştir.

Turgut, Baker, Cunningham, Piburn, (1997) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre bir olayın olması muhtemel açıklaması ya da bir problemin olabilecek czm hipotezdir.

Harlen (1998) ve Karar (2011)'a göre öğrencilerin bilimsel faaliyetlerinde gereksinim duydukları kesinliği olmayan, deneme mahiyetindeki biçimsiz ifadelerdir. nemli bir süreçtir. Öğrencilerin hipotez kurma becerilerinin gelişmesi için öğretmenler öğrencilerin araştırdığı konularda açıklama yapmalıdır. Öğrencilerin yaptıkları gözlem ve çıkarımlara ilişkin sorular sormalı, onlara gözlem ve çıkarımlarını açıklama imkanı sağlamalıdır. Öğretmen delillere dayanan bir tartışma ortamı oluşturmalıdır. Hipotez kurma çok bilimsel, söylenmesi ve açıklanması zor bir ifade gibi görüldüğünden birçok ğretmen ve ğrenci tarafından çekinilen bir ifade olma özelliği taşır. Hipotez kurma ifadesi yerine "açıklama" ifadesinin kullanılması doğruluğunun kanıtlanmasını az da olsa anlatır ancak ğrenci o zaman hipotezlerin değişmeyeceğini, sabit kalacağını zanneder. Öğrencilerin bilimsel verilerin yeterli kanıtlarla değiştirilebileceğini, doğruluğunun anlaşılabilmesi için denenebileceğini ve eğer yanlışsa rtlebileceğini öğrenmeleri amaçlanıyorsa öğrencilere hipotez kurma tanıtılmalı ve öğrencilerin sıklıa kullanmaları sağlanmalıdır.

Temiz (2001)'e göre olaylar arasındaki ilişkileri ve yaptıkları gözlemleri açıklamaya çalışma ya da bir kavram ya da prensip yönünde tahmin yapmaya çalışma hipotez kurmadır. Kavramlar ya da hipotezler genellikle öğrencilerin deneyimlerinin üstüne kurulur. Bu ğrenilmiş bir Őeyin yeni duruma uygulanmasıdır. Sahip olduğu bilgileri ve kavramları bir durumdan bir başka duruma ya da bir olaydan bir başka olaya uygulayan çocuğun bu iki olay veya durum arasındaki benzerlikleri tanınması gerekir. Öğrencinin bilimsel verilerin sınınanabildiğini, gerçek kanıtlar baz alınarak çürütüldüğü ya da değiştirilebildiğini öğrenmesi için hipotez kurma becerisi sıklıkla onlara tanıtılmalıdır.

Bağcı Kılıç (2003) ve Karar (2011)'a göre tahmin ve hipotez kurma benzerlik gösterir. Hipotez tahmine göre daha resmidir ve daha kontrollüdür. Tahminde değişen tek şey belirtilerdir. Hipotezde ise iki değişken söz konusudur. Değişkenlerden biri değiştirildiğinde diğerlerinin nasıl değiştiği bulunmaya çalışılır. Eldeki bilgilere dayanarak deneyin sonucu hakkında eğitilmiş tahmin yapılmaz. Hipotezin doğruluğu test edilmelidir. Bunun için öğrenci deney tasarlamalıdır. Hipotezdeki bağımlı ve bağımsız dışındaki tüm değişkenler olabildiğince kontrol edilmelidir.

Martin (2003) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre hipotez kurma değişken iki faktör arasındaki ilişkiyi en iyi şekilde tahmin etmez.

Tan ve Temiz (2003)'e göre bilimsel araştırmalardaki en önemli becerilerden birisi hipotez kurmadır. Yapılan bir bilimsel araştırmanın nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişki ile ilgili düşüncelerdir. Hipotez kurma aşamasında doğruluğuna inanılan fikir ve deneyimlere dayanan sınanabilir ifadeler geliştirilir.

Carin, Bass ve Contant (2005) ile Çelik (2013)'e göre çıkarım ve gözlemler hipotez kurmaya temel oluşturur. Hipotezler tasarlanacak araştırmalar için yol göstericidir. Hipotezler araştırma sürecinde odaklanılması gereken veriler konusunda bilim insanlarına rehberlik ederler.

Aydoğdu (2006) ve Kula (2011)'ya göre tahminde bulunma ile hipotez kurma sıkça karıştırılır. Kıyasla daha büyük sayıdakileri açıklamak için kullanılan çıkarımların ve gözlemlerin bir genellemesi gibidir.

Akar (2007)'a göre hipotez tahminden farklı olarak daha çok deneysel verilere dayanır. Tahmin ise bu deneysel verilere dayanır. Hipotez denenecek düşünceler olduğu için her hipotez doğru olmak zorunda değildir. Bir hipotezin doğruluğunu belirleyebilmek için deney yapılmalıdır. Belirlenen değişkenler kontrol edilmeli, ilişkileri belirlenmelidir.

### 2.4.3 Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Bir deneyin yapılması esnasında değiştirilerek ya da sabit tutularak deneyin işleyişine ve sonuçlarına tesir eden değişkenlerin tümünün belirlenebilmesi becerisidir.

Hughes ve Wade (1993)'e göre öğrenciler genellikle değişkenleri kontrol etme konusunda zorlanırlar. 13-15 yaşına kadar dahi çocuklar birden fazla değişkeni aynı anda değiştirmekte sakınca görmezler. Bu sebepten okullarda adil test (fair test) deneyi fikri erkenden geliştirilmelidir.

Carin (1993)'a göre öğrencilerin yaptıkları deneyin seyrini etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesi değişkenleri belirlemedir. Yani farklı şartlar altında sabit tutulması veya değiştirilmesi olayların seyrini etkileyebilecek tüm faktörlerin belirlenmesidir. Üç tip önemli değişken vardır. Bunlardan bağımlı değişken bağımsız değişkenlerden etkilenen değişkendir. Bağımsız değişken ise bağımlı değişken üzerinde etkili olan ve araştırmacının isteğine bağlı olarak değiştirilebilen değişkendir. Kontrol edilen değişken ise bağımlı değişkeni etkileyebileceği için araştırma boyunca sabit tutulan değişkendir.

Arthur (1993) ve Topkara (2010)'ya göre değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi yapılması planlanan bir deneyi etkileyebilecek olan tüm etkenlerin bir ifadesidir. Şartlar değiştiğinde sabit tutulduğunda ya da değiştirildiğinde olayların seyrini etkileyebilme kapasitesine sahip tüm etkenlerin belirlenmesidir.

Rezba, Sprague, Fiel, Funk, Okey, Jaus (1995) ve Çelik (2013)'e göre önemli olan bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenlerin tümünü tanımlamaktır. Sonra da bağımsız değişkeni değiştirirken bağımlı değişkende de buna bağlı meydana gelen değişimleri incelemektir. Ancak deney sürecinde bağımlı ve bağımsız değişken dışındaki tüm değişkenlerin sabit tutulması gerekmektedir. Çünkü bir araştırmada birden çok değişken aynı anda değiştirilirse bu değişkenlerden hangisinin sonucu etkilediği bulunamaz.

Germann ve Odom (1996), Ateş ve Bahar (2002) ile Güler (2010)'e göre bilimsel süreç becerilerinin uygulanması ve öğrenilmesi yapısı gereği zordur. Çünkü bilimsel süreç becerileri diğer becerilere göre daha üst düzey devinışsel ve bilişsel beceriler gerektirir. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi de uygulanması ve öğrenilmesi zor olan bilimsel süreç becerilerindendir. Öğrenciler problem çözme ve karar verme aşamasında bu becerileri gerektiği gibi kullanamazlar. Bu becerinin öğrenimi diğer süreç becerilerine oranla daha zordur.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) ile Hızlıok (2012)'a göre bir deneyi etkileyebilecek tüm özellikleri ortaya çıkarmak değişkenleri belirlemektir. Bir olayda veya durumda koşullar değiştiğinde sabit kalan ya da değişen faktörlerin niteliklerini tanımaktır. Bir öğrencinin değişkenleri belirleme becerisi neden sonuç ilişkisi kurmaya başladıktan sonra gelişme gösterir. Bir durumu değiştirebilen etkenleri belirleyip test etme bir araştırmacı için çok önemlidir.

Abruscato (2000)'ya göre yapılan bir deneydeki tüm değişkenler tanımlanıp dikkatle kontrol edilirse en doğru sonuca ulaşmak mümkün olur. Yapılan bir araştırmadaki tüm şartları kontrol etme değişkenleri kontrol etmedir.

Temiz (2001)'e göre yöntem bir değişkeni değiştirmek ve diğer değişkende buna bağlı olarak meydana gelen değişimleri incelemektir. Değiştirilen değişkenler dışındaki değişkenler tanımlanmalıdır. Ayrıca bu değişkenlerin sabit tutulması gerekir. Bu değişkenlere kontrol edilen değişkenler denir. Çünkü etkisi incelenmek istenen değişken dışındaki değişkenlerin değiştirilmesi sonucu etkileyebilir.

Karaarslan (2001) ve Bağcı Kılıç (2003)'a göre olayları etkileyen birden çok etken vardır. Bu etkenlerin çoğu değiştirilebilirdir. Bu nedenle bunlar değişken olarak adlandırılır. Bir olayın nedenini kesin olarak belirlemek ya da meydana gelen bir değişiklik sonucunda neler olacağını öğrenmek istiyorsak bir değişken seçmeli, onun dışındaki değişkenleri



sabitleyip kontrol etmeliyiz. Öğretmen deney yapmadan önce deneyi etkileyen değişkenlerin neler olduğu ile ilgili, bu değişkenleri nasıl değiştirebilecekleri ya da sabit tutabilecekleri hakkında tartışmalıdır. Böylece öğrencinin değişkenleri belirleme ve kontrol becerisi gelişecektir. Bir deney beklenen sonucu vermediğinde öğrencinin yeni deneyler yapması için teşvik olacaktır.

Bağcı Kılıç (2002)'a göre değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin geliştirilmesi için öğrenci deneye başlamadan önce deneyi etkileyebilecek tüm değişkenleri belirlemelidir. Araştırma süreci boyunca araştırmanın değişkenlerini nasıl kontrol edeceği ve istediği zaman nasıl değiştireceği konusunda fikir alışverişinde bulunmalıdır. Öğrenci deneyde beklediği sonuca ulaşamadığında neden böyle olduğunu araştırmalıdır. Araştırma süreci etkileyen başka değişkenler var mı diye araştırmalıdır. Gerekirse deneyi tekrar yapmalıdır.

Tan ve Temiz (2003)'e göre yapılması planlanan bir deneyin sonucunu etkileyebilecek olan tüm değişkenlerdir. Sabit tutularak veya koşullar değiştirildiğinde değiştirilerek yapılması planlanan deneyi etkileyebilecek tüm değişkenlerin belirlenmesidir.

Saat (2004) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre bir araştırmada bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişken belirlenirse öğrenciler kontrollü bir deney yapabilirler.

Çınar, Erbaş ve Şimşek (2005) ile Hızlıok (2012)'a göre iki değişken arasında bir ilişki olduğunda değişkenlerden birinde değişiklik meydana gelirse diğer değişkenden de değişiklik meydana gelecektir. Değişkenlerden biri değiştirilip diğeri de bundan etkilenirken geriye kalan birçok değişken kontrol edilmeli ve tanımlanmalıdır. Eğer ki diğer değişkenler sabit tutulmazsa sonuç bu değişkenlerden etkilenebilir. Öğrenciler bilişsel gelişim düzeylerinden dolayı genellikle değişkenleri kontrol etme konusunda sıkıntı yaşarlar.

Tatar (2006)'a göre bilimsel bir araştırmanın ilk aşamalarından biridir. Bir olayı etkileyen genelde birden çok faktör vardır. Gözlem yapılan bir olayın nedenlerini tam olarak bulmak için bazı değişkenler değiştirilirken bazı değişkenler sabit tutulmalıdır. Bu beceriyi geliştirmek için deney öncesinde deneyi etkileyecek olan değişkenler belirlenmeli, bunların nasıl değiştirileceği ya da sabit tutulacağı kararlaştırılmalıdır. Etkiye neden olan bağımsız değişken ile etkilenen bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek oldukça önemlidir.

Bağcı Kılıç (2006)'a göre bilimsel araştırmalarda olaylara neden olan değişkenler araştırılır ve değişkenlerin birbirlerine olan etkisi bulunmaya çalışılır. Etkileyen yani bağımsız değişken ile etkilenen yani bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek büyük önem taşır. Etkilenen yani bağımlı değişkeni sabit tutup da etkileyen yani bağımsız değişkeni değiştirerek etkisini belirlemek deney yaparkenki en önemli noktadır. Etkisini görmek istediğimiz faktör dışındaki faktörler sabit tutulur ve böylece kontrollü deneyler yapılmış olur. Böylece bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenlerin etkisinin açıklanması mümkün olur.

Başdağ (2006) ve Topkara (2010)'ya göre bu beceri bir değişkeni değiştirerek bir diğer değişkende bu değişime bağlı olarak meydana gelen değişimlerin incelenmesidir. Amaç doğrulayıcı verileri ölçmek ve toplamaktır. Bu esnada deneyin sonucunu etkileyebilecek olan diğer tüm değişkenler de tanımlanmalı ve mümkün olduğunca sabit tutulmalıdır.

Karahan (2006)'ye göre bilim insanları yaptıkları deneydeki değişkenlerin değiştirilmesi için sorular sorar ve buna göre yeni deneyler yapar. Bilimsel bilgi bu sayede daha somut bir hale getirilmiş olur. Ancak değişkenlerin arasındaki bağlantıları ve ilişkileri inceleyen çok sayıda araştırmadan sonra genelleme yapılabilir. Yapılan kontrol deneyleri sonuçları ve tekrar edilebilen bilgiler geçerli sonuçların elde edilmesinde yer alan önemli araçlardandır. Bir deneyi yaparken o deneyde yer alan tüm değişkenleri kontrol etmek çok zordur. Bütünleştirici bir süreç olan değişkenleri kontrol etmek diğer birçok bilimsel süreç

becerisini birbirine bağlar. Bir deneye ait değişkenler net bir şekilde kontrol edildiğinde ve tanımlandığında daha iyi sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Akar (2007)'a göre fen öğretmenleri bazen sonuçsuz deneylerle karşılaşır. Böyle bir durumda paniğe kapılmayıp sebatla öğrencilere yardım edilmelidir. Yapararak yaşayarak öğrenme bu gibi durumlarda meydana gelir. İstenilen sonucu vermeyen bu gibi deneyler öğrencilerde bilime yönelme davranışını artırır. Çünkü böylece öğrenciler kendi becerilerini açığa çıkarırlar.

#### **2.4.4 Verileri Yorumlama**

Deney ya da gözlemler sonucu elde edilen bilgilerin belli bir düzen içerisinde bir araya getirilerek yorumlanıp bir sonuca varması becerisidir.

Carin (1993)'e göre verileri yorumlama süreci yapılan gözlemleri anlamlandırmakla bir grafikte yer alan verileri açıklamaya kadar farklı farklı olabilir. Verileri yorumlama yapılan deneyler sonucunda elde edilen veriler arasındaki eğilimleri ve ilişkileri görebilme becerisidir.

Arthur (1993)'a göre deneylerle elde edilen bilgiler arasında yer alan eğilimleri ve ilişkileri görebilme becerisidir. Yapılan bir gözlemi anlamlandırmaktan grafikteki bilgileri açıklamaya kadar değişiklik gösterir.

Harlen (1998) ve Karar (2011)'a göre yapıyı tanıyabilmek ve bilgilerin birbirleriyle olan ilişkilerini görebilmek amacıyla bu bilgilerin bir araya getirilmesi olayı verilerin yorumlanmasıdır. Verilerin yorumlanmasını kurduğumuz hipotezlerle ilgili olarak topladığımız verilerin hesap makinesi, bilgisayar gibi araçlarla tablo ve grafik gibi görsel boyutlara dönüştürülmesi kolaylaştırır.

Abruscato (2000) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre yapılan bir araştırmadan toplanan bilgilerden çıkarım yapma, hipotez kurma ve tahmin yapma verileri yorumlamadır.

Bağcı Kılıç (2002)'a göre elde edilen bilgiler üzerinde mantıklı düşünerek bir sonuca varılması verileri yorumlamadır. Yani öğrencilerin elde ettikleri verilerden anladıklarını açık ve net bir şekilde anlatmasıdır.

Tatar (2006)'a göre bir sonuç çıkarabilmek için bazı tecrübe ve önbilgilere ihtiyaç vardır. Öğretmenler öğrencilerin yaptıkları gözlemlerin sonuçlarının düzenlenmesi ile oluşan kullanışlı ve anlamlı bilgiler geliştirmeleri için onlara yardım etmelidir. Çocukların olay veya olgular ile ilgili yapılandırılmış bir bilgi oluşturabilmeleri için günlük yaşam ile ilgili birçok analiz yapmaları gerekmektedir. Çocuğun ilgiyi özümseyebilmesi için günlük yaşamda karşılaştıkları ile ilgili örnekler verilmelidir. Küçük yaşlarda ise çocuk farklı gözlemleri ve bilgi parçalarını bir araya getirmelidir. Tahminleri ile ulaştığı sonuçları karşılaştırmalıdır.

Işık (2008)'a göre verileri organize ettikten sonra analiz ederek veriler arasında ilişkiler ya da motifler bulmaktır. Elde edilen veriler iyi analiz edilip yorumlandığında sonuca daha kolay ulaşılır. Veriler iyi yorumlandığı için sonuçlar daha tutarlı olur.

Topkara (2010)'a göre yapılan gözlemler ve deneyler sonucunda toplanan veriler üzerinde mantıklı düşünme ve bu verileri düzenleme ile veriler yorumlanır.

Kula (2011)'ya göre gözlemlerin ve deneylerin sonucu olarak elde edilen veriler nicel veya nitel olabilir. Bu veriler dikkate alınarak yorumda bulunulabilir. Sonuçlar bir araya getirilerek olgu ve olaylar arasındaki ilişkileri görmek verileri yorumlamaktır. Bunun için ilk önce hangi bilgilere ulaşmak istediği belirlenmelidir. Bu bilgilere planlanan hipotezden ulaşılır. Bir deney yaparken hipotezde ulaşmak istenen sonuca uygun verilerin alınması, kafa karıştıran daha karmaşık bilgilerin göz ardı edilmesi hiç doğru değildir. Histogram, tablo ve görsel grafikler verileri yorumlamak için gereken verileri organize etmenin en iyi yoludur.

Hızlıok (2012)'a göre verileri yorumlama ve sonuç çıkarma süreci gözlem yapma aşamasından başlar ve rastgele bir modeldeki verileri yorumlamaya kadar devam eder. Grafik veya çizelge hazırlanması elde edilen bilgilerin daha kolay yorumlanmasını sağlar. Çizelge ya

da grafiklerin yorumlarından elde edilen bilgilere göre farklı deneyler meydana gelebilir. Bu bilgilere göre süreç yeniden değerlendirilir.

Çelik (2013)'e göre yapılan gözlem ve deney sürecinde elde edilen nitel ya da nicel verilerin organize edilip yorumlanması gerekir.

#### **2.4.5 İşlemsel Tanımlama**

Yaptığımız çalışmalarda deney ya da gözlem ile doğrudan ulaşamadığımız bilgilerin tecrübelerine göre belirlenmesidir.

Ostlund (1992) ve Karar (2011)'a göre bir olgu veya nesne hakkındaki özel bir bilgiyi deneyimlere dayalı olarak ifade etme işe vuruk tanım yapmadır.

Gabel (1993) ve Türkmen (2006)'e göre işe vuruk tanımlama gözlemlendiğiniz, icra ettiğiniz, yaptığınız ya da çalıştığınız şeyi ifade eder. Fen bilimlerinde birçok terim işe vuruk biçimde tanımlanmıştır. İşe vuruk tanımlar daha çok deneyim ve gözlemlere dayanır. İşlemsel olmayan tanımlar ise daha çok teorilere dayanır. Her ikisi de farklı gayelere hizmet ettiği için bilimsel çalışmalarda kullanılırlar. “Su bitkilerin büyümesini sağlar, susuzluğu giderir.” cümlesi işlemsel bir tanımlamadır. Ancak “Su iki hidrojen bir oksijen atomundan oluşan bir bileşiktir.” cümlesi işlemsel olmayan bir tanımlamadır. Kontrol değişkeni, bağımlı değişken ya da bağımsız değişkenin işe vuruk ya da işlevsel biçimde tanımlanması gerekmektedir.

Martin (1997)'e göre birçok bilimsel araştırma doğrudan ölçme yapamayacağımız bazı değişkenleri ya da başka araştırmaları içerir. Bu tür araştırmalarda ise gözlenmesi mümkün olan şeylerden yola çıkarak istenen değişkenlerin bulunması işlemsel tanımlamadır.

Martin (2003) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre işlemsel tanımlama direkt olarak ölçülmesi mümkün olmayan olayları ya da değişkenleri tarif etmedir.

Bağcı Kılıç (2003) ve Güler (2010)'e göre obje ya da olayların gözlemlenebilir nitelikleri ve tecrübeleri baz alınarak yapılan tanımlardır. Çocuklar yaptıkları deneylerin sonucunda elde ettikleri verilerle kendilerine ait bir tanım oluştururlar. Öğrenciler yaptıkları

gözlemlerden elde ettikleri verilerle tecrübelerini sentezledikleri için işe vuruk tanım yapma önemlidir. Örnek verecek olursak bir öğrenci oksijen gazının yanma olayındaki etkisini öğrenmek istiyor. Bu amaçla yanan mumun üstüne kavanoz kapatıyor ve mumun söndüğünü gözlemliyor. Öğrenci bu gözlemi sonucunda “Oksijen yanmayı sağlayan gazdır.” şeklinde bir tanım yaparsa oksijen gazının bu deneye özgü tanımını yapmış olur. Ancak oksijen gazının bu tanım dışında birçok tanımı daha vardır.

Abruscato (2004) ve Tatar (2006)’a göre öğrencilerin bir kavramı ezberlemek yerine kendi deneyim ve gözlemleri doğrultusunda kendilerine göre bir tanım yapmalarındır. Çalıştıkları bir konuda yer alan olay ve objelerin öğrenciler tarafından deneyim ve gözlemlerden elde edilen bilgiler aracılığı ile tanımlamasıdır. Öğrencilerin çalıştıkları konuda yer alan kavramları tanımış olmaları diğer öğrencilerle birlikte çalıştıklarında ve iletişim kurduklarında bir kavramdan bahsedildiğinde aynı şeyi anlamaları bakımından çok önemlidir. Öğrenciler bilgileri ezberlemek yerine kendi sözcükleri ile tanım yaparlar.

Temiz (2007)’e göre işe vuruk olan ya da işe vuruk olmayan tanımların her ikisi de bilimde kullanılır. Çünkü ikisinin de amaçları farklıdır. İşe vuruk tanımlar gözlem yapılırken oluşturulur. İşe vuruk olmayan tanımlar ise daha çok teoriyle ilgilidir.

#### **2.4.6 Deney Yapma**

Diğer tüm bilimsel süreç becerileriyle de bi şekilde bağlantısı olan, araştırma esnasında araştırmayı etkileyecek olan değişkenlerin sabit tutulması ya da değiştirilmesi deney yapma becerisidir.

Ostlund (1992)’a göre deney yapma becerisi diğer tüm bilimsel süreç becerilerini kapsar. Deney malzemelerini kullanma, deney malzemelerini tanıma, deney için uygun düzenek hazırlama, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, verileri yorumlama, kaydetme ve model oluşturma, sonuçları raporlaştırma ve sonuca ulaşma

becerileri deney yapma becerisinin içerisinde yer alır. Deney yapma becerisi bilimsel çalışmaların vazgeçilmez bir basamağıdır.

Sitturug (1997) ve Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre deney yapma becerisi hem temel süreç becerilerini hem de üst düzey bilimsel süreç becerilerini kapsamaktadır.

Martin (1997)'e göre deney yapma becerisi araştırma sürecinin en geniş kısmıdır. Deney yapma sürecinde çocuklar tüm bilimsel süreç becerilerini uygularlar. Deney yapma konusunda gelişmiş bir öğrenci deney için gereken yönergeleri takip edebilir. Bir problemin üstesinden gelmek için farklı yöntemler geliştirebilir. Yanlış yaptığı yöntemleri eleayabilir. Denenebilecek soruları belirleyebilir. Kendine ait bir araştırma yöntemi tasarlayabilir. Elde ettiği sonuçları raporlaştırabilir.

Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn (1997)'a göre deney yapma becerisi bir hipotezi reddetmek ya da kanıtlamak amacı ile delil toplamak için yapılan güçlü bir araçtır. Değişkenleri sürekli olarak kontrol etme ve değiştirme sürecidir. Sebep sonuç ilişkisine ulaşmak amacıyla hipotezler değişkenlerin deneysel olarak tanımlanması vasıtasıyla çürütülür veya kanıtlanır. Tüm süreçlerle bu süreçler birleşir.

Harlen (1998) ve Çelik (2013)'e göre deney yapma süresince öğretmen öğrencilerin düşünmesini engelleyecek ve merakını köreltecek açıklamalar yapmamalıdır. Öğrencilerin merak ettiği konularda sorular sormalıdır. Çocukların hipotez kurmasına fırsat tanınmalıdır. Öğrencilerin yapacakları deneyleri planlamaları için yeterli zaman tanınmalıdır.

Temiz (2001)'e göre değişkenleri kontrol etmek ve değiştirmek deney yapmaktır. Deney yapma süreci diğer süreçlerle birleşme gösterir. Öğrenci beceriyle deney için gerekli olan birçok araç gereci kullanır ve uygun bir düzenek kurar. Bazı değişkenleri sabit tutup bazılarını değiştirerek veriler elde eder. Elde ettiği bu verileri kaydeder ve değerlendirir. Elde

ettiği verileri yorumlar. Bununla ilgili model oluşturur. Sonuca ulaşır ve yaptıklarını raporlaştırır.

Bağcı Kılıç (2003)'a göre bir öğrenci deney yaptığı sırada merak ettiği ya da gözlem yaptığı bir konu ile ilgili soru sorar. Sorular bazen hipotez kurma şeklinde de sorulabilir. Hipotez kurulduktan sonra değişkenler belirlenir. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenlere karar verilir. Sonra deney planlanır. Deney sonucunda hangi tür verilerin toplanacağına karar verilir. Öğrenci deneyi uygular. Deney sonucunda veriler toplar. Topladığı verileri düzenler. Deney sonuçlarını hipotezler aracılığıyla ya da başlangıçta sorulan soru yoluyla analiz eder ve yorumlar. Bu yorumlar baz alınarak başlangıçta sorulan soru cevaplandırılır ya da hipotezin doğruluğu ölçülür.

Martin (2003) ile Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)'a göre deney yapma süreci o deneyle ilgili değişkenleri kontrol etme ve değiştirme sürecidir. Deney yapma becerisi diğer tüm bilimsel süreç becerilerini de içerir.

Tan ve Temiz (2003)'e göre değişkenleri kontrol etme ve değiştirme süreci deney yapma sürecidir. Bu beceri tüm bilimsel süreç becerilerinin birleştirilmesi ile oluşur. Bir deney yapmak için gereken araç-gereçleri gerektiği gibi kullanıp uygun bir deney düzeneği kurmak, deneyi etkileyen bağımsız değişkenleri değiştirmek ve etkisi gözlenmeyecek değişkenleri kontrol etmek, deney sonucu elde edilen verileri kaydetmek, bu verileri değerlendirmek ve yorumlamak, bu yorumlara göre model oluşturmak, bir sonuca varmak ve yaptıklarını raporlaştırmak gibi tüm beceriler deney yapma becerisi içerisinde yer alır.

Çepni (2005)'ye göre deney tasarlama en karmaşık deneysel süreçtir. Aynı zamanda deney tasarlama süreci diğer bilimsel süreç becerilerinin birçoğunu kapsayacak özelliktedir. Bu süreçte bir hipotez kurmak, o hipotezin yardımıyla deneyin değişkenleri arasında ilişki kurmak amaçtır. Bir öğrenci için bu süreçte önemli olan öğrencinin deney düzeneğini kendi başına kurabilmesi ve istenilen şekilde deneyin amacını anlayabilmesidir.



Tatar (2006)'a göre bir deneyi planlama ve yapma aşamasında öğrenciler soru oluşturmalıdır. Sonucun ne olabileceği ile ilgili tahminlerde bulunmalıdırlar. Oluşturdukları bu soruyu ve yaptıkları bu tahmini denemek için öğrenciler bir araştırma önermelidir.

Aydınlı (2007)'ya göre merak etmekle deney yapma süreci başlar. Daha sonra merak edilen konu hakkında sorular sorulur. Bu sorular bazen hipotez şeklinde olabilir. Bu deneye ait değişkenler tanımlanır. Değişkenlerden hangilerinin değiştirileceği hangilerinin sabit tutulacağı belirlenir. Deneyin uygulaması yapıldıktan sonra veriler toplanır, bir düzene konulur ve yorumlanır.

Akar (2007)'a göre öğretmenin planladığı bilimsel aktiviteler deney özelliği taşımazlar. Öğrenci hipotezini denemek için kendi araştırma ve incelemesini yapmalı, kendi bilimsel anlayışını ve uygulamayı planladığı deneyini açıklamalıdır.

Öztürk (2008) ve Karar (2011)'a göre deney yapma becerisi gelişen bir öğrenci yapacağı deneyin amacını ve önemini anlayabilir. Gözlem yapabilir. Tahminde bulunabilir. Değişkenleri tanıyıp verileri düzenleyebilir. Değişkenlerini belirleyebilir. Sonuç çıkarıp karar verebilir. Deney için düzenek kurup deney yapabilir.

Topkara (2010)'ya göre bir öğrenci deney yaptığında deney için uygun bir düzenek kurmayı ve gerekli olan araç-gereçleri beceriyle kullanmayı öğrenir. Öğrenciler değişkenleri değiştirip kontrol ettiklerinde bazı veriler elde ederler. Daha sonra elde ettikleri bu bilgilerle bir model oluştururlar. Bu verileri yorumlarlar ve sonuca ulaşırlar. En son yaptıklarını ve ulaştıkları sonuçları rapor haline getirirler.

Kula (2011)'ya göre deney yapma becerisinde öğrenciler birçok basamaktan faydalanırlar. Deney yaparken ulaştığı nicel veya nitel verileri kaydetmek bu basamaklardan biridir. Hipotez kurmak, çalışmayı yorumlamak ve sonuç çıkarmak için bu veriler önemlidir. Aksi takdirde öğrenciler zorluk yaşarlar. Bu beceri daha önce yer alan tüm becerilerin bir birleşimi gibidir. Merak duygusu fen bilimleri çalışanlarının ilk aşamasıdır. Çocuklar bir

deney yapacakları esnada bir bilim insanı gibi davranırlar. Bir deneyi planlamak ve ardından da yapmak üst düzey bir beceridir. Bu nedenle Bloom taksonomisinin sentez basamağında yer alır.

## 2.5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi

MEB (2013)'e göre Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda tüm öğrencilerin bireysel farklılıklarının ne olduğuna bakılmaksızın fen okuryazarı olabilmeleri için problem çözebilmelerini problem çözerken araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme becerilerini geliştirebilme ve problem çözmek için bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını, tüm yaşantıları sürecinde araştıran, öğrenen, bilimsel ve teknik beceriler geliştirebilen, bilimsel değerlere sahip çıkmalarını amaçlanmıştır.

Karar (2011)'a göre öğrenciler yalnız fen hakkında bazı bilgileri öğrenmeyeceklerdir. Bu becerilerin öğrenciler tarafından öğrenilmesi, mantıklı düşünceleri, anlamlı soru ve cevap aramaları, günlük yaşantılarındaki problemleri çözmeleri ve karar vermeleri için eleştirel düşüncelerine yardımcı olması açısından Bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından kullanılması ile öğrenme daha kolay, etkili ve kalıcı olmaktadır.

Harlen (1999) ise bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi ile fen/fizik bilimlerinin anlaşılıp anlaşılmadığının belli olacağını ve bilimsel süreç becerilerinin fen bilimlerini öğrencilerin anlamasında yardımcı olacağını vurgulamıştır.

Temiz (2001)'e göre çocuklar araştırma yapmaya erken yaşlarda başlayan bilim adamları gibidirler. Farkında olmadıkları halde her şeyi merak etme güdülerinden dolayı farklı yöntemler uygulama yoluyla araştırma yaparlar. Örneğin: Evdeki bir ev aletinin nasıl çalıştığını, içerisinde ne olduğunu, içerisindekinin nasıl bir hareket sağladığını, o aleti bozma riskine karşı yinede merak edip içini açarak hem meraklarını giderip farkında olmasalar bile öğrendikleri, bahçede oynarken taşları kaldırarak altında ne olduğunu öğrenmeye çalıştıkları görülür. Bilim adamlarının kullandığı yöntemlere benzer yöntemler kullanırlar. Bilim

insanlarından ayrılan özellikleri çocukların biraz ilkel ve tesadüflere dayanan bir araştırma; bilim insanlarının da daha bilinçli ve daha teknik bir araştırma yapmak sureti ile bilimsel süreç becerilerini kullanmalarındır.

Mutlu (2012)' ya göre bilimsel süreç becerilerini kazanmak sadece fen derslerinde değil, tüm derslerde başarılarını olumlu yönde etkileyecektir. Çünkü bu beceriler, öğrencilerin düşünme süreçlerini de geliştirmektedir. Bilim adamları da birtakım sonuçlara ulaşabilmek için bir dizi deneyler yaparlar. Deneyler başarılı olmadıkça yeni ve farklı deneyler uygulamak sureti ile sonuca giderler. Çocuklar ve öğrenciler de öğrenmek amacı ile bir dizi denemelerde bulunurlar. Çocukların bu öğrenme güdülerinin büyümeye başlayıp sistemli bir eğitime gelmiş olduğu okul sıralarında zayıflatılmaması için gayret gösterilmelidir. Bu konuda da eğitimcilerimize büyük görevler düşmektedir. Çünkü bu öğrenme içgüdüleri zamanla eğitimciler sayesinde bilimsel süreç becerilerine dönüşecek, belki de o çocuklar gelecekte bir araştırmacı ya da bilim insanı olacaktır.

Özdemir (2009)'e göre öğrencilere erken yaşlarda verileri kaydetme, verileri yorumlama, ölçüm yapma, verileri baz alarak çıkarımlar yapma, gözlem yapma gibi beceriler bir takım küçük etkinlikler yardımı ile kazandırılmalıdır

Işık (2008)'a göre bireyler yaşamakta oldukları hayat içerisinde bir takım sorunlarla karşılaşmakta olup bu sorunlara da çözümler üretmek zorundadırlar. Çözümler üretebilmek için de bilimsel süreç becerileri olması gerekmektedir bu da okul çağlarında öğrenmekle başlamaktadır. Bilimsel süreç becerilerini öğrenmede öğretmenlerin de çok büyük katkıları olmaktadır. Bilimsel süreç becerileri iyi gelişmiş bir birey (öğrenci) elde ettiği beceri ve bilgiyi hayat boyunca kalıcı ve etkili bir biçimde kullanır. Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin ilerde hayatın her evresindeki araştırmalarda kullanabileceği öğretilmelidir.

### BÖLÜM 3:

#### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Araştırılan konu içerisinde, bilimsel süreç becerileriyle ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

Aydoğdu (2006)'nın araştırmasının amacı ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, öğrencilerin demografik özelliklerinin ve öğretmenin bu süreç becerilerini kullanma düzeylerinin etkisini belirlemek; bilimsel süreç becerilerinin Fen Bilimleri dersine giren akademik başarıları, aile ilgileri ve fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu araştırma İzmir ilinde İlköğretim 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi düşüktür. Bilimsel süreç becerilerinde cinsiyet açısından kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Ancak erkek öğrencilerin puanları kız öğrencilere göre daha yüksektir. Üniversite veya yüksekokul mezunu annesi olan çocukların en yüksek bilimsel süreç becerisine sahip olduğu görülmüştür. Annelerinin öğrenim düzeyi düştükçe öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyinin de düştüğü görülmüştür. Üniversite veya yüksekokul mezunu babası olan çocukların en yüksek bilimsel süreç becerisine sahip olduğu görülmüştür. Babalarının öğrenim düzeyi düştükçe öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyinin de düştüğü görülmüştür. Bilimsel süreç becerisi düzeyi bilgisayarı olan öğrencilerde bilgisayarı olmayan öğrencilere göre daha yüksektir. Bilgisayarı olan öğrenciler özellikle verileri kıyaslama, veri toplama, verileri yorumlama ve verileri analiz etme alt becerilerini daha sıklıkla kullanmışlardır. Bu sayede bilimsel çalışmalara daha kolay ulaşmış olabilirler. Bilimsel süreç becerileri düzeyi de bu nedenle geliştirmiş olabilirler. Aynı çalışma odasına sahip olmaları bakımından öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen aynı çalışma odasına sahip öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Bilimsel süreç becerisi düzeyleri öğrencilerin

gelir düzeyi arttıkça artmaktadır. Gelir düzeyinin artması ailelerin öğrencinin ders çalışma imkanlarını arttırmasını sağladığı için olabilir. Ailelerin ilgisi, akademik başarı ve fen tutumu ile bilimsel süreç becerileri düzeyi arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Aileler öğrencilerin sadece okula ilgili sorunlarıyla değil tüm ihtiyaçları ile ilgilenmelidir. Böylece öğrencilerin özgüvenleri artacaktır. Öğretmenlerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine göre öğrencilerin de sahip olduğu bilimsel süreç becerisi düzeyi değişmektedir. Bilimsel süreç becerileri düzeyinin artması için Fen Bilimleri öğretmenleri derslerinde laboratuvar etkinliklerine daha çok önem vermelidir.

Hazır (2006)'ın araştırmasının amacı bilimsel süreç becerilerinin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerindeki düzeyini belirlemektir. Bu araştırma Uşak ilinde 288 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yorumlama, sonuç çıkarma ve deney tasarlama alt becerilerinde kız öğrencilerin puanları erkek öğrencilerin puanlarından istatistiksel olarak farklıdır. Bu fark kız öğrenciler lehinedir. Yani kız öğrenciler erkek öğrencilere göre bu alt becerilerde istatistiksel açıdan daha başarılıdır. Diğer alt becerilerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Sosyo-ekonomik düzeyi iyi olan okullarda sosyo-ekonomik düzeyi kötü olan okullara göre bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Sosyo-ekonomik düzeyi kötü olan bazı bilimsel süreç becerilerine hiç doğru cevap verilmemiştir. Bilimsel süreç becerilerinden alınması gereken en yüksek puanın yarısına bile okulların puanları yetmemiştir. Yani okullar maalesef bilimsel süreç becerilerini öğrencilere kazandırmakta yetersizdir.

Aydınlı (2007)'nin araştırmasının amacı ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarını belirlemek ve bilimsel süreç becerileri performanslarının ekonomik gelir düzeyi, sınıf düzeyi, cinsiyet ve aile yapısına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir. Bu araştırma Ankara ve Muş illerinde 6, 7, ve 8. Sınıfa giden 670 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada alan araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Örneklem rastgele örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre 6. ve 8. sınıf öğrencilerine göre 7. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. 7. sınıf öğrencilerinin birleştirilmiş süreç becerileri düzeyi 6. ve 8. sınıf öğrencilerinkinden daha yüksektir. Temel süreç becerileri ilk kademedede, birleştirilmiş süreç becerileri ise ikinci kademedede ağırlıktadır. Bu nedenle 6. Sınıf öğrencileri özellikle birleştirilmiş süreç becerilerini kullanmayı henüz öğrenememiş olabilirler. 8. Sınıf öğrencileri ise OKS'de işlerine yarayacak bilgi ağırlıklı sorular çözdüklerinden bilimsel süreç becerileri gerilemiş olabilir. Temel ve birleştirilmiş süreç becerilerinde kız öğrencilerin düzeyi erkek öğrencilerden daha yüksektir. Özellikle Muş ilinde kız öğrenciler derslerinin iyi olması durumunda liseye devam edebildiklerinden ders notlarını yüksek tutmaya çalışmış, bu da bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlamış olabilir. Ekonomik seviyesi üst seviyede olan öğrencilerin ekonomik seviyesi alt ve orta seviyelerde olan öğrencilere göre temel ve birleştirilmiş süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Bunun nedeni ekonomik durumu iyi olan ailelerin çocuklarına daha iyi imkanlar sunması olabilir. Anne ve babası memur olan çocukların temel ve birleştirilmiş süreç becerileri düzeyi diğer mesleklerde anne babaya sahip olan çocuklara göre daha yüksektir. Anne ve babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi anne ve babası lise ve eğitimin daha alt kademelerinden mezun olan anne ve babaya sahip öğrencilere göre daha yüksektir. Bu aileler çocuklarıyla daha çok ilgilenmiş olabilir. Ailesindeki kişi sayısı az olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi ailesindeki kişi sayısı fazla olan öğrencilerin bilimsel süreç becerisi düzeyinden yüksektir. Bunun nedeni kişi sayısı azaldığında kişi başına düşen imkanların artmasından olabilir. 6. sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerisi düzeyleri yeterli seviyede değildir. 7. sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerisi düzeyleri yeterli seviyededir. 8. Sınıf öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerileri yeterli seviyede iken, birleştirilmiş süreç becerileri yeterli seviyede değildir.

Demir (2007)'in çalışmasının amacı temel sayısal dersler ortalaması, bilişsel gelişim, cinsiyet, üniversiteye giriş sayısal puanı, baba eğitim düzeyi, fen özyeterliği, anne eğitim düzeyi, akademik ortalama, gelir, fen tutumu ve fen alanı dersler ortalaması gibi sınıf öğretmen adaylarının sahip olduğu bilimsel süreç becerilerini etkileme ihtimali olan bu değişkenleri işe koşarak bugüne kadar yapılmış çalışmaların ışığında dolayla ya da doğrudan bilimsel süreç becerilerini etkileyecek değişkenleri açığa çıkarmak amacıyla bir model tasarlamak ve bu modeli denemektir. Bu araştırma Ankara ilinde 2005-2006 yılında 277 tane 4. Sınıf sınıf öğretmenliği öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırma betimsel niteliklidir ve tarama modelinde desenlidir. Araştırmanın sonucuna göre gelir, bilişsel gelişim ve fen tutumu açıklanan (%36) varyansa doğrudan etki eden değişkenlerdir. .58'lik doğrudan etki ile gözlenen varyansın açıklanmasına en fazla katkı sağlayan değişkendir. Somut işlemler dönemi ile geçiş döneminde bulunan öğretmen adaylarına göre soyut işlemler dönemindeki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine daha yüksek düzeyde sahiptir. Bilimsel süreç becerilerini kazanmada fene yönelik olumlu tutum geliştirme etki düzeyi düşük olmasına rağmen olumlu bir etkiye sahiptir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarında gelir düzeyi hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilidir. Ancak her ikisinde de etki düzeyi düşüktür. Bilimsel süreç becerileri üzerinde fen özyeterliği, cinsiyet, fen alanı dersleri ortalaması, anne eğitim düzeyi, temel sayısal dersler ortalaması ve üniversiteye giriş sayısal puanı gibi değişkenler doğrudan bir etkiye sahip değildir. Ancak dolaylı etkiye sahiptirler. Bilimsel süreç becerilerine cinsiyetin etkisi çok düşüktür. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri için cinsiyet değişkeniyle çıkarımda bulunmak çok zordur. Temel sayısal dersler ortalaması fen tutumu, fen alanı dersleri ortalaması ve akademik ortalama üzerinden dolaylı bir etkiye sahiptir. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerine ilişkin çıkarım yaparken lisans programında öğretmen adaylarının aldığı temel sayısal derslerdeki başarıları dikkate almak oldukça zordur. Fen alanı dersleri ortalaması bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi en az olan dolaylı

değişkendir. . Bu nedenle bilimsel süreç becerilerine ilişkin çıkarım yaparken fen alanı derslerindeki başarıları dikkate almak oldukça zordur. Akademik ortalama da bilimsel süreç becerilerini düşük düzeyde etkilemektedir. Fen tutumu, bilişsel gelişim ve fen özyeterlik üzerinden gerçekleşen üniversiteye giriş sayısal puanı bilimsel süreç becerileri üzerinde dolaylı etkisi en fazla olan değişkendir. Bilimsel süreç becerilerini fen tutumu üzerinden gerçekleşen fen özyeterliği düşük düşük seviyede etkiler. Cinsiyet dışındaki diğer tüm değişkenler üzerinden gerçekleşen anne eğitim düzeyi dolaylı değişkeninin etkisi de düşüktür. Akademik ortalama ve fen özyeterliği fen tutumunda doğrudan etkiye sahiptir. Üniversiteye giriş sayısal puanı, fen alanı dersleri ortalaması, anne eğitim düzeyi, temel sayısal dersler ortalaması, cinsiyet ve gelir fen tutumunda dolaylı etkiye sahiptir. Bilişsel gelişim ve üniversiteye giriş sayısal puanı fen özyeterliği üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Anne eğitim düzeyi ve üniversiteye giriş sayısal puanı fen özyeterliğinde dolaylı etkiye sahiptir. Bilişsel gelişim üzerinde üniversiteye giriş sayısal puanı doğrudan etkiye sahipken, anne eğitim düzeyi dolaylı etkiye sahiptir. Fen alanı dersleri ortalaması, temel sayısal dersler ortalaması ve üniversiteye giriş sayısal puanı akademik ortalama üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Anne eğitim düzeyi, üniversiteye giriş sayısal puanı ve temel dersler ortalaması akademik ortalama üzerinde dolaylı etkiye sahiptir. Fen alanı dersleri ortalaması üzerinde cinsiyet ve temel sayısal dersler ortalaması doğrudan etkiye sahiptir. Anne eğitim düzeyi, üniversiteye giriş sayısal puanı ve cinsiyet fen alanı dersleri ortalamasında dolaylı etkiye sahiptir. Cinsiyet ve üniversiteye giriş sayısal puanı temel sayısal dersler ortalamasında doğrudan etkiye sahipken anne eğitim düzeyi dolaylı etkiye sahiptir. Anne eğitim düzeyi gelir durumunda doğrudan etkiye sahip tek değişkendir. Üniversiteye giriş sayısal puanlarında anne eğitim düzeyi doğrudan etkiye sahiptir.

Çakar (2008)'ın araştırmasının amacı Fen Bilimleri dersinde ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini öğrencilerin öğrenim gördükleri



okullar, anne ve babalarının eğitim durumlarına, gelir düzeylerine ve cinsiyetleri ile öğretmen görüşlerine göre belirlemektir. Araştırma betimsel nitelikli bir alan araştırmasıdır. Araştırma Burdur ilinde 251 adet 5. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sonuç çıkarma ve sunma, kestirme, bilgi ve veri toplama, sınıflama yapma ve karşılaştırma, yorumlama, deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, veri işleme ve model oluşturma ve ölçme alt becerilerinde öğrenciler yüksek düzeyde bilimsel süreç becerilerine sahiptirler. Deney tasarlama, çıkarım yapma, verileri kaydetme, kontrol değişkeni, bağımsız ve bağımlı değişkenleri belirleme ve birden çok duyu organı ile gözlem yapma alt becerilerinde öğrenciler düşük düzeyde bilimsel süreç becerilerine sahiptirler. Kız öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyi erkek öğrencilerininkine göre daha yüksek çıkmış olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bilimsel süreç becerileri düzeyi farklı okullara giden öğrencilerde farklı seviyelerde gerçekleşmiştir. Öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyi anne ve babalarının sahip oldukları eğitim düzeyi arttıkça artmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri gelir düzeyleri arttıkça artmıştır. Sınıf öğretmenlerinin görüşlerine göre çıkarım yapma, ölçme ve deney yapma kazanımları tamamen gerçekleşmektedir. Deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, gözlem yapma, sonuç çıkarma ve sunma, kestirme yapma, bilgi ve veri toplama, veri işleme ve model oluşturma, karşılaştırma-sınıflama yapma, tahmin yapma, verileri kaydetme ve yorumlama alt becerilerine ait kazanımları ise öğrenciler kısmen gerçekleştirmektedir. Sınıf öğretmenleri öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında genellikle olumlu tutuma sahiptir.

Işık (2008)'in araştırmasının amacı 9. Sınıf öğrencilerine 9. Sınıf kimya programında yer alan deneylerle bu deneylerin yapılmasının bilimsel süreç becerilerini kazanma ve geliştirmedeki etkisini belirlemektir. Bu araştırma Bursa ilinde 2007-2008 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada betimsel tarama modeli ve deneme modeli

kullanılmıştır. Araştırmada 20 adet 9. Sınıf öğrencisi ve 48 adet 4. Sınıf öğretmeni, 42 adet 5. Sınıf öğretmeni ve 46 adet Fen Bilimleri öğretmeni olmak üzere 136 öğretmenle çalışılmıştır. Araştırma sonucuna göre 9. Sınıf kimya ders kitabında bulunan deneyler değişkenleri belirleme, sınıflandırma, gözlem, sonuç çıkarma, verileri yorumlama, iletişim kurma, ölçme, tahmin, sayı ve uzay ilişkileri ve verileri kaydetme becerilerini içermektedir. Ancak hipotez kurma, deney tasarlama, deney yapma, model tasarlama, değişkenleri kontrol etme ve sonuç elde etme becerilerini içermemektedir. Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin dağılımları düzenli değildir ve kazandırılmasıyla ilgili bir sistematik yoktur. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili öğretmenlerin büyük bir kısmı lisans eğitimleri sırasında eğitim almamışlar, sadece hizmet içi kurslarda bu becerileri duymuşlardır. Ancak bu becerileri sınıf ortamında nasıl geliştireceklerini ve nasıl kullanacaklarını bilmemektedirler. Öğrenciler deneylerde meydana gelen olayları hatırlamışlar ve deneyleri buna göre tarif etmişlerdir. Ancak deneylerin adını hatırlayamamışlardır. Deneylerin neredeyse tamamı öğretmenin tarafından gerçekleştirilen gösteri deneyi şeklinde yapılmıştır. Bu nedenle öğrencilerin sadece gözlem becerileri geliştirmeye yöneliktir. Deneyler sonuç çıkarma, tahmin ve iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik değildir ve öğrencilere yaptıkları deneylerin gözlem ve verilerini nasıl kaydedecekleri konusunda bilgi verilmemiştir. Fen Bilimleri derslerinde deneyler bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik değildir, deneylerde tartışmalara çok yer verilmediği ve öğrencilerin deney sonuçlarını yorumlayamadığı görülmüştür. İlk deneyin sonucunda öğrencilerin tamamında verileri kaydetme, ölçme ve gözlem becerilerinin gelişmiştir. Grafik çizme becerisi hiçbir öğrencide gelişmemiştir. Öğrencilerin yarısında sınıflandırma, sayı ve uzay ilişkileri kurma, sonuç çıkarma, iletişim kurma ve değişkenleri belirleme becerileri gelişmiştir. Öğrencilerin çok az bir kısmında grafik yorumlama ve tahmin becerisi gelişmiştir. Grafik yorumlama ve grafik çizme becerileri tek bir deney ile geliştirilebilecek beceriler değildir. Bu becerilerin zaman içinde birçok etkinlikle geliştirilebilir. İkinci deney sonrasında

öğrencilerin yarısı ölçme, verileri kaydetme ve gözlem becerilerini geliştirememiştir ya da kısmen geliştirmiştir. Bunun nedeni ikinci deneyin gösteri deneyi şeklinde yapılması olabilir.

Korucuoğlu (2008)'nin araştırmasının amacı fizik öğretmen adaylarının sınıf düzeyi, fizik dersine tutumu, mezun oldukları lise türü ve cinsiyetleri gibi bazı değişkenlerle bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişkinin olup olmadığını ve fizik öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyini belirlemektir. Bu araştırma İzmir ilinde 2001-2008 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 150 fizik öğretmenliği öğrencisi katılmıştır. Araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri fizik öğretmen adaylarında orta seviyededir. Araştırmada ayrıca bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerinin fizik öğretmen adaylarında en yüksek, yüksek, orta ve düşük seviyeler arasında değiştiği fakat en düşük seviyede bile hiçbir öğrencinin dahi bulunmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç beklenen bir sonuçtur. Çünkü en düşük seviyede bile herhangi bir öğrencinin dahi bulunmamasının sebebi öğrencilerin ilkokulda fen, ortaokulda ise biyoloji, fizik ve kimya derslerini almış olmalarından kaynaklanabilir. Araştırmaya katılan 150 fizik öğretmen adayının, %30,7'sinin yüksek seviyede, %26,0'ı orta seviyede, %22,7'sinin en yüksek, %20,7'si ise düşük seviyede bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Ayrıca genel bir ortalamaya bakıldığında öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri orta seviyededir. Buna rağmen, %30,7'lik bir orana sahip yüksek seviyedeki öğrenci sayılarının, diğer seviyelerde bulunan öğrenci sayılarından daha fazla olduğu kanıtlanmıştır. Bunun sebebi fizik öğretmen adaylarının lisede fen derslerini ağırlıklı görmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Fizik öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları olan deneysel süreçler, temel süreçler ve nedensel süreçlerde erkek öğretmenlerin puanları bayan öğretmenlerin puanlarından büyüktür, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fizik

öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi sınıf düzeyi arttıkça artmaktadır. 5. Sınıf öğrencisi olan fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri diğer alt sınıf öğrencilere göre daha yüksektir. Bunun sebebinin son sınıfta aldıkları “Özel Öğretim Yöntemleri II, Öğretmenlik Uygulaması ve Seçmeli” derslerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarının seviyesine bakıldığında ilk ve son sınıflar arasında büyük farklılık vardır. Bunun nedeni öğretmen adaylarının üniversiteye gelene kadar laboratuvar ortamıyla karşılaşmamış olmalarıdır. Bu durum onların bilimsel süreç becerilerinin yetersiz kalmasına yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca, ülkemizde maalesef bilimsel süreç becerilerinin kullanım düzeyleri, sınıf düzeyi değişkenini deneysel süreçler, nedensel süreçler ve de temel süreçler alt boyutlarına göre inceleyen hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır. Fizik öğretmenleri arasında Anadolu liselerinden mezun olanlarının, düz liselerden mezun olanlara göre bilimsel süreç beceri düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bilimsel süreç becerilerinin deneysel süreçler ve nedensel süreçler alt boyutlarına göre Düz liselerden mezun olan öğrenciler ile Anadolu liselerinden mezun olan öğrenciler arasında Anadolu liselerinden mezun olan öğrenciler daha yüksek seviyede bulunmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutu olan temel süreçlere göre mezun olunan lise türünün farklılığında önemli bir ilişki gözlenmemiştir. Fizik öğretmen adaylarının fen dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar da bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri arttıkça artar. Öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının önem verme ve ilgi duyma alt boyutlarından aldıkları puanlarda bilimsel süreç beceri düzeyleri arttıkça artar.

Köksal (2008)'in araştırmasının amacı Öğretmen Rehberliğindeki Sorgulayıcı Araştırma Yönteminin öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri ve başarılarına etkisini belirlemek ve öğretmenlere öğrencilerin sorgulayıcı araştırma becerilerini ve kavramları anlamalarını sağlayan bir yöntem önermektir. Bu araştırma 2006-2007 öğretim yılında Ankara ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 168

altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Tekrarlı ölçümler deseni kullanılmıştır. Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme ünitesindeki başarılarında öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi etkili olurken Kuvvet ve Hareket ünitesindeki başarılarında etkili olamamıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Fen Bilimleri dersine yönelik öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olmuştur. Öğretmen Rehberliğindeki Sorgulayıcı Araştırma Yöntemi en çok zevk alma, kaygı, faydalılık, kariyer, özyeterlik ve ilgi boyutlarında etkilidir. Ayrıca öğrencilerin yeni tecrübeler edinmesi ile bilimsel becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Öğrenciler genel olarak fen kavramlarını anladıkları için fen başarıları da artmaktadır.

Önal (2008)'in araştırmasının amacı dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimine karşı tutumlarına, kalıcılıklarına ve ders başarılarına Özel Öğretim II kapsamındaki oluşturmacı öğretimin etkisini belirlemektir. Bu araştırma Ankara ilinde 2007-2008 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 103 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Ulaşılabilir örnekleme ile örneklem belirlenmiştir. Ders başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen öğretimine yönelik tutum testlerinden alınan puanlar deney grubunda deney grubu lehine istatistiksel olarak farklıdır. Ayrıca deney grubunun kalıcılık puanları kontrol grubunun kalıcılık puanlarından istatistiksel olarak fazladır. Araştırmanın istatistiki anlamlılığı yüksektir. Çünkü etki büyüklüğü ve kestirilen gücü başlangıçtakine göre yüksektir. Deney grubu deney sürecinden önceki eksik yönlerini büyük ölçüde tamamladıklarını söylerken kontrol grubu eksiklerini tamamlayamamıştır. Deney grubu öğrencileri süreç sonunda öğrenci merkezli yöntemleri seçmiş ve bunun nedenini açıklayabilmiştir. Ancak kontrol grubu öğrencileri süreç sonunda öğretmen merkezli yöntemleri seçmiş ve nedenini tam olarak açıklayamamıştır. Başarılı öğretmen tanımı yaparken deney grubu öğrencileri oluşturmacı yaklaşımın ve fen eğitiminin özelliklerini göz önünde bulundurmuş, kontrol grubu ise herhangi bir alanda başarılı geleneksel öğretmenin özelliklerini göz önünde bulundurmuştur.

Deney grubu öğrencileri beklentilerine ulaşmıştır ancak kontrol grubu öğrencileri beklentilerine ulaşamamıştır. Deney grubu öğrencileri fen eğitimi alanında daha başarılı olmuşlardır. Deney grubu öğrencileri aldıkları eğitim sonucunda öğretme becerilerini geliştirmiş ve kendilerini oluşturmaya öğretmenler olarak görmüşlerdir. Ancak kontrol grubu öğrencileri olması gereken öğretmen modeli ile sınıf içindkiler arasında çelişki yaşamış ve pratik yapmaya ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk (2008)'ün araştırmasının amacı Fen Bilimleri dersinde ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri düzeyini, bu becerilerin okulun olduğu sosyo-ekonomik çevreye, anne-baba eğitim durumlarına, bilgisayara sahip olma durumuna, cinsiyete, kendi odasına sahip olma durumuna ve aile gelir durumuna göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek, bilimsel süreç becerileri ile öğrenci başarıları ve fene yönelik tutumları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemektir. Bu araştırma 2007-2008 yılı Kocaeli ili ile sınırlıdır. Araştırmaya 828 tane 7. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın modeli ilişkisel tarama modelidir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri genel olarak orta düzeyin üzerindedir. Verileri kaydetme, sınıflandırma, gözlem yapma, ölçme ve verileri yorumlama alt becerileri orta düzeyin üzerindedir. Tahmin yapma, karar verme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, model oluşturma, sayı ve uzay ilişkileri alt becerilerinde ise öğrenciler orta düzeydedir. Sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme alt becerileri ise düşük düzeydedir. Genel olarak okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevreye göre öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. Değişkenleri belirleme, karar verme, ölçme ve verileri yorumlama, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, gözlem yapma, sayı ve uzay ilişkileri, sınıflandırma, hipotez kurma, sonuç çıkarma, verileri kaydetme, sınıflandırma ve model oluşturma alt becerileri ile okulun olduğu çevrenin sosyo-ekonomik düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Ancak tahmin

yapma alt becerisi ile okulun olduğu çevrenin sosyo-ekonomik düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur. Okulun sosyo-ekonomik çevresi yüksek veya orta seviyede ise öğrencinin bilişsel süreç becerileri de yüksek seviyededir. Kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri seviyesi erkek öğrencilerinkinden yüksek olmasına rağmen aralarındaki bu fark anlamlı değildir. Öğrencilerin cinsiyetleri ile ölçme ve verileri yorumlama, verileri kaydetme, tahmin yapma ve hipotez kurma alt becerileri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı uzay ilişkileri, sonuç çıkarma, gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, deney yapma, sınıflandırma ve karar verme becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkileri, sonuç çıkarma, gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, deney yapma, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma ve karar verme becerilerinde annesi lise ve üniversite mezunu olanlar ile annesi ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar arasında annesi lise ve üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı fark vardır. Annenin öğrenim durumu ile tahmin yapma, verileri kaydetme ve sınıflandırma becerileri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkileri, tahmin yapma, sonuç çıkarma, gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, deney yapma, sınıflandırma, verileri kaydetme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma ve karar verme becerilerinde babası lise ve üniversite mezunu olanlar ile babası ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar arasında babası lise ve üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı fark vardır. Ailenin gelir durumu ile değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkileri, gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, deney yapma, sınıflandırma, verileri kaydetme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma ve karar verme becerileri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Ailenin gelir durumu ile sonuç çıkarma ve tahmin yapma becerileri arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerisi düzeyi aile geliri yüksek olan öğrencilerde yüksektir. Bilgisayara sahip olma durumu ile sayı

ve uzay ilişkileri, sonuç çıkarma, gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, sınıflandırma, verileri kaydetme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma ve karar verme alt becerileri arasında anlamlı bir fark vardır. Bilgisayara sahip olma durumu ile değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, tahmin yapma ve deney yapma becerileri arasında anlamlı ilişki yoktur. Kendisine ait odası olan öğrencilerin değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkileri, gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, deney yapma, sonuç çıkarma, verileri kaydetme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma ve karar verme becerileri daha yüksektir. Ancak kendisine ait odası olma durumu ile tahmin yapma ve sınıflama becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Öğrencilerin akademik başarıları ile gözlem yapma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, verileri kaydetme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma ve karar verme becerileri arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin akademik başarıları ile sınıflama, tahmin, sayı ve uzay ilişkileri, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sonuç çıkarma ve deney yapma arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin akademik başarıları ile bilimsel süreç becerileri toplamı arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin fene yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri toplamı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkileri, sonuç çıkarma becerileri ile fene yönelik tutum arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Diğer becerilerle fene yönelik tutum arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Özdemir (2009)'in araştırmasının amacı ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini ve çeşitli değişkenlerden nasıl etkilendiğini belirlemektir. Bu araştırma Afyonkarahisar ilinde 2007-2008 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 452 adet ilköğretim 5. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel süreç



becerilerine sahip olma düzeyleri bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında deney yapma becerisi dışındaki becerilerde anlamlı bir farklılık yoktur. Deney yapma becerisinde kız öğrencilerin düzeyi erkek öğrencilerden yüksektir. Annesi lise, üniversite-yüksekokul mezunu olan öğrencilerin gözlem, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri yorumlama ve verileri kaydetme becerilerinin düzeyi annesi okuryazar olmayan, ilkokul veya ortaokul mezunu olan öğrencilere göre daha yüksektir. Babası lise, üniversite-yüksekokul mezunu olan öğrencilerin gözlem, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri yorumlama, verileri kaydetme ve sınıflama becerilerinin düzeyi babası okuryazar olmayan, ilkokul veya ortaokul mezunu olan öğrencilere göre daha yüksektir. Okul tiplerine göre verileri yorumlama, verileri kaydetme ve gözlem becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Öğrencilerin bilgisayara sahip olma değişkenine göre sınıflama, verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri kaydetme ve gözlem becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bilimsel süreç becerileri puanlarında kız öğrencilerin ortalaması erkek öğrencilerinkinden fazla olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Annesi yüksekokul-üniversite veya lise mezunu olan öğrenciler annesi ilkokul, ortaokul mezunu veya okur-yazar olmayan öğrencilere göre daha üst düzeyde bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Babası yüksekokul-üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası lise mezunu olanlara göre; babası lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası ilkokul mezunu olanlara göre daha yüksektir. A tipi okullarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi B tipi okullarda öğrenim görenlere oranla daha yüksektir. Bilgisayar sahibi olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi bilgisayar sahibi olmayan öğrencilere göre daha yüksektir.

Serin (2009)'in araştırmasının amacı öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına, fen dersi başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisini incelemektir. 3 grup öğrenci vardır. Bunlardan biri bireysel çalışma yaparak probleme dayalı

öğrenme yöntemini uygularken diğer grup grup çalışması yaparak probleme dayalı öğrenme yöntemini uygulamaktadır. Bir diğer grup ise kontrol grubudur ve o gruba geleneksel öğretim yöntemi uygulanmaktadır. Buna göre bilimsel süreç becerileri, derse karşı tutum, akademik başarı açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler genellikle şekil ve grafik çizmek, öğretmenden aldıkları formül ve tanımları yazmak, matematiksel işlem gerektiren problemleri çözmek ve öğretmeni dinlemekten söz etmişlerdir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ders işleyen çocukların ise daha çok deney tasarlama ve yapma, araştırma gibi becerilerle meşgul oldukları görülmüştür. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ders işleyen çocukların derslere geleneksel yöntemle ders işleyen çocuklardan genel olarak daha olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür.

Ercan Özaydın (2010)'ın çalışmasının amacı öğrencilerin Fen Bilimleri dersi tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına 2005'ten itibaren uygulanan programın ve ilköğretim 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi için hazırlanmış bilimsel süreç becerileri etkinlikleri ile 5E öğrenme halkası etkinliklerinin etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada gözlem, ölçme, sınıflandırma, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme (tahmin), sonuç çıkarma ve bilimsel iletişim kurmadır. Birleştirilmiş süreç becerileri ise hipotez kurma ve sınama, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kullanma ve model oluşturma, karar verme, verileri yorumlama, işe vuruk tanım yapma ve deney yapmadır. Bunun yanında araştırmasında sayıları kullanma, uzay-zaman ilişkisi kurma, planlayarak üretebilme, araştırma yapabilme, soru sorabilme becerileri ile ilgili kazanımlara da değinmiştir. Deney grubunun akademik başarı son test puanları ortalaması deneysel işlem sonucunda kontrol grubununkinden istatistiksel olarak anlamlıdır. Akademik başarı puanlarında uygulanan deneysel süreç deney grubu lehine olumlu bir etki yapmıştır. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin BSB öntest ile sontest arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir.

BSB testi puanlarında deneysel işlem deney grubu lehine anlamlı bir artış sağlamıştır. Fen ve Teknoloji tutum ölçeği son test puanlarının ortalamasına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel bir farklılık vardır. Fen ve Teknoloji dersi tutum ölçeği puanları bakımından uygulanan deneysel süreç deney grubu lehine olumlu etki yapmıştır.

Güler (2010)'in araştırmasının amacı öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri testi puanı, bilimsel süreç becerileri testi puanı, Fen Bilimleri dersi başarıları ile SBS'de yer alan Fen Bilimleri dersi başarıları arasında ilişkinin olup olmaması durumunun belirlenmesidir. Bu araştırma 2008-2009 öğretim yılında bahar döneminde Bolu İlinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 161 adet 7. sınıf, 164 adet 8. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu öğrencilerin 149'u kız, 176'sı erkek öğrencidir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin yılsonu Fen Bilimleri dersi başarıları ile SBS'deki Fen Bilimleri dersi başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani SBS' de yapılan ölçme ve değerlendirme ile okulda yapılan ölçme ve değerlendirme paralellik göstermektedir. BSB Testi puanları ile SBS'deki Fen Bilimleri dersi başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani SBS'de Fen Bilimleri dersi başarıları yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar da yüksektir. Mantıksal düşünme yeteneği ile SBS'deki Fen Bilimleri dersi başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani Fen Bilimleri dersinde soyut düşünebilen yani mantıklı düşünme becerisine sahip olan öğrenciler somut düşünen öğrencilere göre daha başarılıdır. Öğrencilerin yılsonu Fen Bilimleri dersi başarıları ile BSB Testi puanları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani bilimsel süreç beceri düzeyleri yüksek olan öğrenciler Fen Bilimleri dersinde daha başarılıdır. Öğrencilerin yılsonu Fen Bilimleri dersi başarıları ile mantıksal düşünme yeteneği testi puanları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani mantıksal düşünme becerisi düzeyi yüksek olan öğrenciler Fen Bilimleri dersinde daha

başarılıdırlar. Kız öğrencilerin SBS'deki Fen Bilimleri dersi başarısı erkeklerden fazladır ve kız öğrenciler sınavda Fen Bilimleri dersinde daha başarılıdırlar.

İpek (2010)'in araştırmasının amacı Fen Bilimleri dersinde 6. Sınıf kazanımlarında bulunan bilimsel süreç becerileri gelişim düzeyini belirlemektir. Bu araştırma Van ilinde gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmaya 101 adet 6. Sınıf, 79 adet 7. Sınıf ve 77 adet 8. Sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 257 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 2000 yılı ve 2004 yılı programlarında da öğrencilerde en iyi gelişen beceri gözlem becerisidir. Bu gözlem becerisinin çok karmaşık olmayan etkinliklerle de kazanılabileceğini gösterir. Bilgi toplama, verileri kaydetme ve sınıflama gibi temel beceriler orta seviyede gelişmiştir. Hipotez kurma, deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme ve deney düzeneği kurma gibi deneysel beceriler orta seviyede gelişmiştir. Çıkarım yapma nedensel becerisi de orta seviyededir. Temel becerilerden sunma, ölçme ve deney malzemelerini kullanma becerileri, nedensel becerilerden değişkenleri belirleme, kestirme, yorumlama ve sonuç çıkarma ve işlevsel tanımlama becerileri ve deneysel becerilerden veri işleme ve tahmin becerileri istenen düzeyde gelişmemiştir. Program öğrenci merkezli olmasına rağmen ders içi etkinliklerde öğrenciler yeterince aktif olmadıkları için nedensel becerileri düşük seviyede çıkmış olabilir. Öğrencilerde sorumluluk bilinci geliştiren sunma, ölçme ve deney malzemelerini kullanma becerilerinin düşük olması da bunun göstergesidir. Yalnızca temel becerilerden olan deney malzemelerini kullanma ve tanıma becerisi ile nedensel becerilerden olan değişkenleri belirleme becerisi programın üstünden 5 yıl geçmesine rağmen ilk yıllara oranla gelişmiştir. Deneyimle birlikte öğretmenlerin pratikteki yeterliliklerinin ve aldıkları hizmet içi eğitimlerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini arttıracakları düşünülmese rağmen zamanla yalnızca bu iki beceri gelişim göstermiştir. Yani beklenen gelişmeler gerçekleşmemiştir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programıyla öğretim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin tamamı göz önünde bulundurulduğunda ise bu beceriler orta seviyededir. Buradan hareketle yeni

programla öğretim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi eski programla öğretim gören öğrencilere göre daha iyidir ancak istenilen düzeyde değildir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programında bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar ve bu kazanımlara yönelik etkinliklere yeterince yer verilmesine rağmen seviyenin istenilen düzeyde olmamasının nedeni uygulama süreci ile ilgili olabilir. Uygulama sürecini etkileyen birçok özellik olduğundan bilimsel süreç becerilerinin yeterince kazanılmamasının nedeni sadece program odaklı sebeplerden kaynaklanmayabilir. Öğretmenlerin programa uygun bir şekilde etkinlikleri gerçekleştiriyor olması, yeni programın yapısal olarak öğrenci farklılıklarını dikkate alması, etkinliklerle bu becerilere dönük gerekli gelişimin sağlanamaması bilimsel süreç becerilerinin istenilen düzeyde kazanılmamasının nedeni olabilir. Temel beceriler tüm öğrencilerde düşük düzeyde gelişmiştir. Yeni programla öğrenim gören öğrencilerin deneysel ve nedensel beceri düzeyleri orta düzeydedir ve eski programla öğrenim gören öğrencilere göre daha iyidir. Bu nedenle yeni program öğrencilerin yüksek düşünme becerisini geliştirmede fayda sağlayabilir. Bilimsel yöntemin ilk basamağı olan planlama ve başlama seviyeleri yeni programla öğrenim gören öğrencilerde daha yüksektir ancak yeterli seviyede değildir. Uygulama aşamasında tüm gruplar orta seviyede olduğu için yeni programla gelişme sağlanamamıştır. Analiz ve sonuç çıkarma becerileri tüm gruplarda düşüktür. Yeni program üst düzey düşünme gerektiren bu becerilerin gelişimini yeterince sağlayamamıştır. Bilimsel süreç becerilerinin genel olarak gelişmemiş olması derslerde işlenen öğretim etkinliklerinin bilimsel yöntemlere göre düzenlenmemesi ve öğrencilerin aktif olarak öğrenmemesi olabilir. Bu araştırma ile geliştirilen ölçek hem bilimsel süreç becerileri ile ilgili hem de akademik başarı ile ilgili bulguların elde edilmesi için uygundur. Test bilimsel süreç becerilerini programa kaynamış hali ile ölçebilir. Dolayısı ile hem programı hem bilimsel süreç becerilerini bir arada ve eş zamanlı olarak ölçebilir, uygulayıcılara örnek teşkil eder ve etkinliklerin daha doğru planlanmasını kolaylaştırır. Ancak ölçeğin güvenilirliği standart testlere göre daha düşüktür.

Topkara (2010)'nın araştırmasının amacı öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, fizik dersine yönelik tutumları ve başarıları ile liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri arasındaki ilişkinin düzeyinin ve yönünün belirlenmesidir. Bu araştırma Ankara ili Elmadağ ilçesinde 119 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tüm öğrencilerin liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri bilimsel süreç becerilerini etkilememektedir. Ancak liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri yüksek olan öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları da daha olumludur. Liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri yüksek olan 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri daha çok gelişmiştir ve fizik dersi akademik başarıları da daha yüksektir. Liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri 10. sınıf öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını etkilememektedir. Liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri 10. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fizik dersine yönelik tutumlarını etkilememektedir. Fizik dersine yönelik tutumları olumlu olan 10. Sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri daha gelişmiştir. Liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri yüksek olan 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri daha gelişmiştir. Ancak liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri 11. sınıf öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını etkilememektedir. Fizik dersine yönelik tutumları olumlu olan 11. Sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri daha gelişmiştir. Matematik-Fen alanında öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri Türkçe-Matematik alanında öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksektir. Matematik-Fen alanında öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları Türkçe-Matematik alanında öğrenim gören öğrencilere göre daha olumludur. Liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri 10. sınıf öğrencilerinin alan seçimini etkilememektedir. Matematik-Fen alanında öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri Türkçe-Matematik alanında öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksektir. Matematik-Fen alanında öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları Türkçe-Matematik

alanında öğrenim gören öğrencilere göre daha olumludur. Liseye giriş sınavında yaptıkları fen netleri 11. sınıf öğrencilerinin alan seçimini etkilemektedir.

Aktamış ve Şahin Pekmez (2011)'in araştırmasının amacı farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için bir ölçme ve değerlendirme aracının geliştirilmesidir. Bu çalışmada 25 Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencisiyle, 10 yüksek lisans yapan öğretmen adayıyla, pilot uygulanmasında ise 11 tane 8. Sınıf öğrencisiyle çalışılmıştır. Bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde içerisinde farklı tipte sorular bulunan kapalı uçlu ve açık uçlu olarak iki aşamalı geliştirilen ölçeğin öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Öğretmenler kendi yaptıkları sınavlarda bu maddelerden istediklerini seçip kullanabilirler. Bu ölçek bilimsel süreç becerilerinin nasıl kazandırılacağı ya da nasıl öğretileceği konusunda da öğretmenlere yardımcı olabilir.

Karar (2011)'in araştırmasının amacı 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre, anne ve baba meslek durumu, cinsiyet, aile gelir düzeyi, anne baba eğitim düzeyi değişkenlerine göre inceleme, bilimsel süreç beceri düzeylerini tespit etme, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları, bilimsel süreç beceri düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Denizli İli Merkez İlçede gerçekleştirilmiştir. Araştırma 650 adet 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi orta seviyededir. Bilimsel süreç becerilerini kazanma durumu bakımından kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha iyidir. Cinsiyet ile hipotez kurma ve tanımlayabilme, grafik çizme ve yorumlama ile değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerileri arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır. Cinsiyet ile problemin çözümü için araştırmanın tasarlaması ve operasyonel (işlevsel) tanımlama becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Üst sosyo-ekonomik çevrede eğitim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi orta sosyo-

ekonomik çevrede eğitim gören öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Üst sosyo-ekonomik çevrede eğitim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi alt sosyo-ekonomik çevrede eğitim gören öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Orta sosyo-ekonomik çevrede eğitim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi alt sosyo-ekonomik çevrede eğitim gören öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Bilimsel süreç becerileri testinin boyutları da okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre durumu bakımından anlamlı farklılık gösterir. Annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi ilkokul, ortaokul veya lise mezunu olan ya da annesi okuma yazma bilmeyen öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Annesi lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi ilkokul veya ortaokul mezunu olan ya da annesi okuma yazma bilmeyen öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Yani öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri düzeyi de artar. Bilimsel süreç becerileri testinin boyutları da öğrencilerin annelerinin eğitim durumu bakımından anlamlı farklılık gösterir. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası ilkokul, ortaokul veya lise mezunu olan ya da babası okuma yazma bilmeyen öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Babası lise mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası ilkokul veya ortaokul mezunu olan ya da babası okuma yazma bilmeyen öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Yani öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri düzeyi de artar. Bilimsel süreç becerileri testinin boyutları da öğrencilerin babalarının eğitim durumu bakımından anlamlı farklılık gösterir. Annesi memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi ev hanımı olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Annesi memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi serbest mesleğe sahip olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Annesi memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi işçi olan öğrencilere



göre anlamlı olarak daha yüksektir. Bilimsel süreç becerileri testinin boyutları da öğrencilerin annelerinin mesleği bakımından anlamlı farklılık gösterir. Babası memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası serbest mesleğe sahip olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Babası memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası işçi olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Babası diğer mesleklere sahip olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası serbest mesleğe sahip olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Babası diğer mesleklere sahip olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası işçi olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Bilimsel süreç becerileri testinin boyutları da öğrencilerin babalarının mesleği bakımından anlamlı farklılık gösterir. Aile gelir düzeyi yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi aile gelir düzeyi orta ve düşük olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Aile gelir düzeyi orta olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi aile gelir düzeyi düşük olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksektir. Yani aile gelir durumu yükseldikçe öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri düzeyi de artmaktadır. Bilimsel süreç becerileri testinin boyutları da öğrencilerin aile gelir durumu bakımından anlamlı farklılık gösterir. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ile bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersi akademik puanları ile bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.

Kula (2011)'nın araştırmasının amacı aradan belli bir zaman (9,10 ve 11 yıl) geçmesine rağmen okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin okul öncesi eğitimi almayan öğrencilere göre bilimsel süreç becerilerinin daha iyi gelişip gelişmediğinin belirlenmesidir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden olan tarihsel yöntem ve nedensel karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırma Ankara ilinin Polatlı ilçesinde 2009-2010 eğitim-öğretim yılının 1. döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma 150 adet 9, 10 ve 11. sınıf öğrencisi ile

yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri okul öncesi eğitimi almayan öğrencilere göre daha gelişmiştir. Kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları erkek öğrencilere göre daha yüksek olmasına rağmen aralarındaki fark anlamlı değildir. 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanları 10. ve 11. sınıf öğrencilerine göre daha yüksektir. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin genel uyumları 9. sınıf öğrencilerine göre daha olumludur. BSBT’de beceriler 5 grupta incelenmiştir. Okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları okul öncesi eğitimi almayan öğrencilere göre genel olarak daha yüksektir.

Türker (2011)’in çalışmasının amacı fen eğitiminde model kullanmaya dayalı bilimsel süreç becerileri yaklaşımının öğrencilerdeki motivasyon düzeyine, öğrencilerin başarılarına ve süreç becerilerinin gelişimine etkisini incelemektir. Bu çalışmada temel süreç becerileri; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, uzay ve sayı ilişkileri kurmadır. Nedensel süreç becerileri; önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma (yordama) dır. Deneysel süreç becerileri hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapmadır. Araştırma 2010-2011 yılında İlköğretim 6. Sınıf öğrencileri üzerinde Erzurum’da yapılmıştır. Öğretmen merkezli yaklaşım kontrol grubunda, model kullanımına dayanan bilimsel süreç becerileri yaklaşımı deney grubunda kullanılmıştır. Uygulama öncesinde bilimsel süreç becerileri düzeyleri ve başarı düzeyleri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bir farklılık yoktur. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlarda uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlarda son test lehine anlamlı bir farklılık vardır. Dolayısıyla son testten aldıkları puanlara bakılarak bilimsel süreç becerileri düzeyleri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Deney

grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlarda sontest lehine anlamlı bir farklılık vardır. Dolayısıyla sontestten aldıkları puanlara bakılarak başarı düzeyleri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan önce fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon düzeyleri arasında uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin motivasyon düzeyleri arasında sontest lehine anlamlı bir farklılık vardır.

Yıldırım (2011)'ın araştırmasının amacı sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgisi problem çözme sürecinde yararlandıkları farklı bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı düzeyde ilişkiler olup olmadığını belirlemektir. Bu çalışmada keşfedici ilişkisel araştırma tekniği kullanılmıştır. Araştırma Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir ilin sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören 1. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma 227 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucuna göre bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin tümü pozitif ve anlamlıdır. Hipotez kurma ve değişkenleri belirleme becerileri arasında çok zayıf bir ilişki vardır. Deney tasarlama ve değişkenleri belirleme becerileri arasında zayıf bir ilişki vardır. Veri yorumlama ve değişkenleri belirleme becerileri arasında çok zayıf bir ilişki vardır. Deney tasarlama ve hipotez kurma becerileri arasında orta düzeyde bir ilişki vardır. Veri yorumlama ve hipotez kurma becerileri arasında orta düzeyde bir ilişki vardır. Veri yorumlama ve deney tasarlama becerileri arasında orta düzeyde bir ilişki vardır. Deney tasarlama ve hipotez kurma becerileri arasındaki ilişki diğerlerine göre daha yüksek düzeydedir. Testin faktör yükleri oldukça yüksektir. Ancak faktör yüklerinin yordama oranı oldukça farklılaşmaktadır. Bunun nedeni faktör analizinden farklı olarak doğrulayıcı faktör analizine katılan hata varyansları olabilir.

Hızlıok (2012)'un araştırmasının amacı bilimsel süreç becerileri temelli etkinliklerin ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve özyeterlilikleri üstündeki etkisini

belirlemektir. Bu araştırma Niğde ilinde 2011-2012 öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirmiştir. Araştırma yansız atama yoluyla seçilmiş 52 tane 4. Sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Bu araştırmada deneme modeli kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerileri temelli etkinliklerin uygulandığı grup deney grubu, programda yer alan etkinliklerin uygulandığı grup ise kontrol grubudur. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları puanlara bakıldığında sınav puanları yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani öğrencilerin akademik başarılarını bilimsel süreç becerileri temelli etkinlikler arttırmaktadır. Ancak deney grubu öğrencilerinin özyeterlilik ölçeğinden aldıkları puanlara bakıldığında sınav puanları yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları puanlara bakıldığında sınav puanları yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik ölçeğinden aldıkları puanlara bakıldığında sınav puanları yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Yani bilimsel süreç becerileri temelli etkinlikler akademik başarıyı arttırmada ve öğrencilerin özyeterliliklerini arttırmada çok etkili olmamıştır. Öğrencilerin akademik başarılarında kalıcılık puanlarını bilimsel süreç becerileri temelli etkinlikler olumlu etkilemiştir. Fen Bilimleri ders programında yer alan etkinlikler öğrencilerin özyeterliliklerini ve akademik başarılarını anlamlı biçimde etkilerken, bilimsel süreç becerileri temelli etkinlikler anlamlı bir biçimde etkilememiştir. Ancak bilimsel süreç becerilerini temel alan etkinlikler daha kalıcı öğrenmeler sağlamıştır.

Mutlu (2012)'nin yaptığı araştırmada amaç ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel tutum, bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına bilimsel süreç becerilerine odaklanmış Fen Bilimleri eğitiminin etkisini gözlemlemektir. Gözlem, sınıflama, ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurma,

tahminde bulunma (önceden kestirme), çıkarım yapma, bilimsel iletişim kurma becerilerini temel süreç becerileri olarak; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, işlevsel tanımlama, deney yapma ve model oluşturma becerilerini bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri kabul etmiştir ve çalışmasında bu becerilere yer vermiştir. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında Bilimsel Süreç Becerileri testi son test puanlarının ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, aritmetik ortalama karşılaştırmasına göre son test puanlarında deney grubu lehine bir artış görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı, deney grubu öğrencilerinde ise anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin çıkarım yapma, model oluşturma, sayı-uzay ilişkileri kurma, değişkenleri belirleme, verileri kaydetme, verileri yorumlama, gözlem, tahmin etme, hipotez kurma, sınıflama ve deney yapma becerilerinde artış görülmüştür. İşlevsel tanımlama ve ölçme becerilerinin öntest ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

1. Değerlendirmenin sonunda öğrencilerin en düşük bilimsel süreç becerileri kontrollü değişkenleri belirleme, hipotez kurma ve sonuç çıkarma olduğu görülmüştür. 18 hafta süren çalışmanın ardından bilimsel süreç becerilerinin tümünde gelişmeler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine kontrol grubu ile deney grubu arasında deney grubu lehine anlamlı fark görülmüştür. Hem deney grubu hem kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve son test puan karşılaştırmalarında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Tutum son puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

Urtekin (2012)'in araştırmasının amacı bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde kullandıkları öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi belirlemek, bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerini tespit etmek ve bazı değişkenlerle bilimsel süreç becerilerinin ilişkisini incelemektir. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama

modeli, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 2011-2012 eğitim öğretim yılında Kırşehir ili Kaman ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma 43 adet 7. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre öğrenciler sırasıyla en fazla ölçme ve sayıları kullanma tahmin yapma ve çıkarımda bulunma, verileri kaydetme ve hipotez kurma becerilerini kullanmışlardır. En düşük düzeyde ise değişkenleri belirleme ve kontrol etme, önceden kestirme ve sınıflandırma becerilerini kullanmışlardır. Temel süreç becerilerine bakıldığında öğrenciler 1.deneyde en fazla sınıflandırma; 3.deneyde en fazla gözlem yapma ve beşinci deneyde en fazla çıkarımda bulunma ve tahmin yapma becerilerini kullanmışlardır. Deneysel süreç becerilerine bakıldığında 4.deneyde en fazla hipotez kurma ve işevuruk tanımlama; 5.deneyde en fazla karar verme, verileri kaydetme, hipotez kurma ve sonuç çıkarma; 6.deneyde en fazla model oluşturma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerini kullanmışlardır. Bilimsel süreç becerilerini kullanma durumu ile gözlem yapma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, model oluşturma, sınıflandırma, karar verme, önceden kestirme, tahmin yapma ve çıkarımda bulunma, hipotez kurma, verileri kaydetme, işevuruk tanımlama ve sayıları kullanma ile sonuç çıkarma becerileri arasında yüksek düzeyli pozitif yönlü ilişki vardır. Her bir beceri arasında da pozitif yönlü ilişkiler görülmektedir. Yani öğrenciler genel olarak bilimsel süreçleri beraber kullanmaktadırlar. Öğrencilerin derslerde kullandıkları öğrenme stratejileri ile bilimsel süreç becerileri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki varır ancak öğrenci görüşleri sonucunda bilimsel süreç becerileri ile öğrenci görüşleri arasında çok zayıf düzeyde negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır. Öğrencilerin derslerde kullandıkları öğrenme stratejileri ile öğrencilerin yılsonu başarı notları arasında yüksek düzeyli pozitif bir ilişki vardır. Ancak öğrenme stratejileri ile yılsonu notları arasında öğrenci gözlemlerine göre anlamlı bir ilişki yoktur. Araştırmacı gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejileri ile öğrencilerin kendi görüşleri ile belirledikleri öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Yani öğrenciler kendi öğrenme stratejilerinin farkında

değildirler. Öğrenme stratejilerini kullanma seviyesi arttıkça bilimsel süreç becerisini kullanma düzeyi de artacaktır. Hipotez kurma ve yoklama, karar verme, gözlem yapma, model oluşturma, ölçme ve sayıları kullanma, değişkenleri belirleme ve verileri kaydetme ile yılsonu başarı notu arasında orta düzeyli ve pozitif bir ilişki vardır. İşevuruk tanımlama, sınıflandırma, önceden kestirme ve tahmin yapma becerileri ile yılsonu başarı notu arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Karar verme, ölçme ve sayıları kullanma, gözlem yapma, verileri kaydetme, tahmin yapma ve model oluşturma ile araştırmacı gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejileri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki vardır. İşevuruk tanımlama, önceden kestirme, hipotez kurma ve yoklama, sınıflandırma ve değişkenleri belirleme ile araştırmacı gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejileri arasında zayıf düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerini yapılan deneylerin niteliği etkilemektedir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri uygulama öncesinde düşük iken uygulama sonuna doğru artış göstermektedir. Araştırmacının gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejileri ile bilimsel süreç becerileri arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki vardır. Öğrenci görüşleri ile belirlenen öğrenme stratejileri ile bilimsel süreç becerileri arasında çok zayıf düzeyde ve negatif yönde bir ilişki vardır. Araştırmacı gözlemleriyle belirlenen öğrenme stratejileriyle yılsonu başarı notları arasında yüksek düzeyli ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Öğrenci gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejileriyle yılsonu başarı notları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Araştırmacı gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejileri ile kendilerinin belirledikleri öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Araştırmacının gözlemleri ile belirlenen öğrenme stratejilerini kullanma arttıkça yılsonu başarı notları ile bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri de artmaktadır. Bilimsel süreç becerilerini kullanma durumları cinsiyet özelliklerine göre değişmemektedir. Anne ve babaların eğitim düzeyi düştükçe öğrencilerinin ortalamalarının da düştüğü görülmesine rağmen bu fark anlamlı değildir. Yani bilimsel süreç becerilerini kullanma

üzerinde anne ve baba eğitimi etkili değildir. Ailenin ortalama gelir durumu arttığında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri artmasına rağmen bu fark anlamlı değildir. Babası işçi olan öğrencilerin ortalaması sınıflandırma, önceden kestirme, ölçme ve sayıları kullanma becerilerinde yüksektir. Bası memur olan öğrencilerin ortalamaları karar verme, model oluşturma ve işevuruk tanımla becerilerinde yüksektir. Babası esnaf olan öğrencilerin ortalamaları ise en düşük düzeyde kalmıştır.

Yıldırım (2012)'ın araştırmasının amacı 8. Sınıf öğrencilerinin kaldırma kuvveti, yüzmeye, basınç ve batma konularında rehberli sorgulama yöntemine uygun olarak hazırlanmış deneylerle başarılarını arttırmak, bilimsel süreç becerilerini geliştirmek ve geleneksel olarak hazırlanmış deneylere göre kavramsal değişimi gerçekleştirmede ne kadar etkin olduğunu araştırmaktır. Buna göre kuvvet ve hareket ünitesindeki kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında başarılarını arttırma ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Rehberli sorgulama yöntemine uygun hazırlanmış deneyler geleneksel olarak hazırlanmış deneylere göre kavramsal değişimi gerçekleştirmede daha etkindir.

Bıyıklı (2013)'nın araştırmasının amacı dördüncü sınıf öğrencilerinin derse yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri ve öğrenme düzeylerine 5E Öğrenme Modelinin etkisini incelemektir. Bu araştırma Ankara ilinde 60 dördüncü sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Gruplar yansız atama ile belirlenmiştir. Araştırma deneysel çalışma niteliğinde olup kontrol gruplu öntest-sontest kullanılmıştır. Kalıcılık ve kararlılık testleri de son testten üç ay sonra uygulanmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre sınıfta sandalyeler kullanılmalı ve dersin içeriğine göre öğrencilerin pozisyonları hatta içinde buldukları sınıf değiştirilerek laboratuvar, kütüphane gibi yerlerde ders işlenmelidir. Sunum yapılması gibi durumlarda sınıflarda sessizlik olmalıdır. Sınıf ortamları birincil araç-gereçlerle ve zengin kaynaklarla desteklenmelidir. Fiziksel ortamlar içinde sınıf dışı ortamlar da betimlenmelidir. Fen Bilimleri



dersinde fiziksel ortam 5E Öğrenme Modeline göre düzenlenmiş öğretimin doğasını yansıtır. Bu da öğretmenleri, öğrencileri ve süreci olumlu yönde etkiler. Denel işlem süreci etkili öğrenmeler geliştirmeleri bakımından öğrencileri olumlu etkilemiştir. Fen Bilimleri dersinde öğrenmelerin yapısı 5E Öğrenme Modelinin yapısını yansıtır ve bu da öğrencilerin öğrenmelerini ve süreci olumlu etkilemiştir. Bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerce anlaşılmasında 5E Öğrenme Modelinin olumlu etkileri vardır. 5E Öğrenme Modeli Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin üstbilişlerini olumlu yönde etkilemiştir. Aynı zamanda öğrencilerin tutumları yani duyuşsal boyutu 5E Öğrenme Modeline göre düzenlenmiş öğretimden olumlu yönde etkilenmiştir. Ayrıca bu model akademik benlik kavramını ve sosyalleşmesini de olumlu yönde etkilemiştir. Bu modele göre düzenlenmiş öğretim akademik ve mesleki açıdan öğretmen ve öğrencileri olumlu etkiler ve öğretmen ve öğrencilerin rol ve sorumluluklarını alışlagelenden farklı bir yapıya kavuşturur, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde uygulanan programın eğitim durumlarından daha etkilidir, iletişim ve akademik beceriler açısından öğrencileri olumlu etkiler, kişisel bazı özellikler kazandırır. Öğrencileri yardımlaşma ve paylaşmaya yönlendirerek farklı becerilerin gelişimini sağlar. Uygulanan programa göre 5E Öğrenme Modeli kalıcılık, derse yönelik tutum ve öğrenme düzeyi üzerinde daha etkilidir.

Çelik (2013)'in araştırmasının amacı öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, fizik dersi ve öğrenme yaklaşımlarındaki etkilerini incelemek ve öğretmen adaylarının PDÖ (Probleme Dayalı Öğrenme) ile ilgili görüşlerini belirlemektir. Bu araştırma İzmir ili 2011-2012 eğitim-öğretim yılında gerçekleşmiştir. Araştırmaya 42 İlköğretim Matematik Öğretmenliği 2. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tarama (betimsel) model ve yarı deneme modeli olan eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. PDÖ uygulanan grup deney grubu iken, geleneksel yöntem kullanılan grup kontrol grubudur. Elektrik ünitesindeki başarıya bakıldığında deney grubu puanları kontrol grubu puanlarından

anlamli olarak daha yuksektir. Yani PDÖ geleneksel yonteme gore ogrencilerin ders basarilarini arttirmada daha etkilidir. Stratejik ve derinsel ogrenen ogrenciler yuzeysel ogrenen ogrencilere gore daha basarilidir. Yani PDÖ surecinden farkli ogrenme yaklasimina sahip ogrenciler esit duzeyde yararlanamazlar. Ancak bu fark anlamli duzeyde degildir. Nedeni stratejik ogrenen ogrencileri PDÖ yonteminin derinsel yonelmeye sevk etmesi olabilir. Ogrencilerin fizik dersi basarilari yuzeysel ogrenmeleri arttikca azalmaktadir. Ancak derinsel ogrenme puanlari arttikca fizik dersi basarilari artmaktadir. Uygulama sonrasinda deney grubu ogrencilerinin derinsel ogrenme alt boyutundan aldiklari puanlar onemli derecede artmistir. Kontrol gurubunda ise anlamli sekilde azalmistir. Yani derinsel ogrenme alt boyutunu kullanma konusunda PDÖ, ogrencileri cesaretlendirmistir. Geleneksel yontem ise tersi bir etkiye neden olmustur. Bilimsel surec becerileri acisindan bakildiginda PDÖ ile geleneksel yontem arasinda bir farkin olmadigi gorulmustur. Laboratuvar etkinliklerine uygulama sirasinda yer verilmemis olmasi buna sebep olmus olabilir. Ogrenciler PDÖ'nun ezbere gerek kalmadan anlamayi sagladigini ifade etmislerdir. Aynı zamanda dikkat daginikliğini önlediğini ve ders motivasyonunu arttırdığını söylemişlerdir. Geleneksel yonteme gore daha eglenceli bulmuslardir. Ayrıca önceki ogrenmeler ile iliskiler kurdurduğunu ve daha kalici ogrendiklerini belirtmişlerdir. Ders basarilarini, arastirma becerilerini, yorum yapma yeteneklerini geliştirdiğini söylemişlerdir. Ogrenciler alan yazinda belirlenen "ogrenen" rolleri ile PDÖ surecindeki rollerin örtüstüğünü söylemişlerdir. Bu yontemde yönlendirici çok aktif olmadigindan ve bilgileri direkt aktarmadigindan bilgilerin daha kalici olduğunu ve derslerin daha sohbet havasinda olmasindan grup içinde bilgi paylasiminin arttığını söylemişlerdir. Ogrenciler bu yontemi fizik derslerinin ogretimi için çok uygun bulmuşlardır. Ogrencilerin 22'si bütün derslerin, %33'ü sayisal derslerin ve %56'sı fen derslerinin bu yontemle işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Oturumlara katilmanın zorunlu olması, baskın ogrencilerin daha aktif olması, geleneksel yontemden fazla zaman

alması, ilk oturumda yetersiz olduklarını gördüklerinde özgüvenlerinin sarsılması, öğretmenlerin görevlerinin zorlaşması, her ünite sonunda sınav olması PDÖ yönteminin öğrenciler tarafından bildirilen olumsuz yanlarıdır. Senaryoların günlük hayatla ilişkili ve eğlenceli olduğunu, bunun da derse motivasyonu arttırdığını belirtmişlerdir. Süreçteki oturumların sayısını ve süresini ise yeterli bulmuşlardır. Ayrıca PDÖ sürecindeki grup çalışmalarının faydalı olduğunu, geleneksel yönteme göre öğrenciyi değerlendirme sürecinin daha verimli olduğunu belirtmişlerdir.

Çetin (2013)'in çalışmasının amacı 9. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, elektrik konusundaki fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına araştırmacı-sorgulayıcı ve açıklayıcı öğretim yöntemlerinin, yüz yüze ve harmanlanmış öğrenme ortamlarının ve bunların etkileşimlerinin etkisini araştırmaktır. Buna göre öğrenme ortamları ve öğretim yöntemleri arasında bir etkileşimin olmadığı görüldü. Harmanlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve elektrik konusundaki kavramsal anlamalarını desteklemede yüz yüze öğrenme ortamından daha etkili olduğu bulundu. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde, akademik başarılarında ve fizik dersine karşı tutumlarında açıklayıcı öğretim yöntemi kadar araştırmacı-sorgulayıcı öğretim yönteminin de etkili olduğu görüldü.

Erentay (2013)'in araştırmasının amacı ilköğretim 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde yer alan “İnsan ve Çevre” konusu kapsamında 5. Sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına, fen bilimlerine ilişkin bilimsel süreçlerine ve bilgilerine okul dışı doğa uygulamalarının kalıcılığını ve etkililiğini belirlemektir. Bu araştırma 2010-2011 yılı Ankara ilinde gerçekleştirilmiştir. Öntest, sontest, izleme testi kontrol gruplu yarı deneysel desende tasarlanmış bir nicel araştırmadır. 26 kız, 33 erkek öğrenci olmak üzere toplam 59 adet 5. Sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Okul dışı doğa uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ile düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol

grubu arasında fen bilimleri bilgilerine ilişkin sınıf değişkeni açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Sontest ve izleme testi arasında katılımcıların sınıfları fark etmeden istatistikse olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Okul dışı doğa uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ile düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri düzeyleri bakımından sınıf değişkeni açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yapılan gözlemler sonucunda bilgilerin kalıcılığının deney grubunda deney grubu lehine olduğu bulunmuştur. Okul dışı doğa uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ile düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu arasında çevreye yönelik tutum bakımından sınıf değişkeni açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Çevreye yönelik tutumda her iki grupta da gerileme olduğu ancak deney grubunda gerilemenin kontrol grubuna göre daha az olduğu görülmüştür. 160 dakika ile sınırlı olarak doğada gerçekleştirilen eğitim uygulamalarının öğrencilerin çevreye yönelik tutumları, fen bilimlerine ilişkin bilgileri ve bilimsel süreç becerileri düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Erten (2013)'nin araştırmasının amacı bilimsel süreç becerileri bakımından sınıf öğretmenlerin yeterli olup olmadıklarının belirlenmesi ve sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin çalıştığı yer, kıdem, okuttuğu sınıf ve cinsiyet gibi değişkenler açısından incelenmesidir. Bu araştırma Afyon ilinde bulunan 130 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma için tarama modeli benimsenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerisi seviyesi sınıf öğretmenlerinde orta düzeydedir. Bayan öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre bilimsel süreç becerileri seviyesi daha yüksektir. Aralarındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bunun nedeni bayan sınıf öğretmenlerinin teste daha dikkatli ve daha içten bir şekilde cevap vermesi yani bu araştırmaya karşı daha duyarlı olması olabilir. Ancak bu araştırma kapsamında olmadığı için sadece bir tahmindir. Bilimsel süreç becerileri seviyesi öğretmenlerin kıdemleri arttıkça azalmıştır. Özellikle de 20 yıl ve üstü çalışan öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Bunun

nedeni mesleğe yeni katılmış öğretmenlerin üniversitede değişen öğretim programlarına uyum sağlaması ve daha yeni bilgilerle donatılmış olması olabilir. Kırsal alanlarda çalışan sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin kent merkezinde çalışan sınıf öğretmenlerinininkine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Aralarındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bunun nedeni yeni mezun öğretmenlerin özellikle sınıf öğretmenlerinin ilk atama yerlerinin genel anlamda kırsal kesimler olması ve merkezde kıdem yılı fazla olan öğretmenlerin bulunması olabilir. Sınıf öğretmenlerinin okuttukları sınıfların bilimsel süreç becerileri düzeyi bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak 4. sınıf öğretmenlerinin 1, 2 ve 3. Sınıf öğretmenlerinden daha yüksek bilimsel süreç becerisine sahip olduğu görülmüştür. Bunun nedeni Fen Bilimleri dersinin müfredata 4. Sınıftan itibaren dahil edilmesi olabilir. 1. ve 2. Sınıf okutan sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri birbirine yakınken 3. Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinde bir düşme görülmüştür. Bunun nedeni bilimsel süreç becerilerini 4. Sınıfta geliştiren öğretmenlerin daha sonra bu becerileri 1. ve 2. Sınıfta da kullanması ancak 3. Sınıfta artık körelmesi olabilir.

Kozcu Çakır (2013)'ın araştırmasının amacı bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri hakkında öğretmen adaylarının görüşlerini değerlendirmek; fen öğretimine yönelik tutumun, bilimsel gelişimin ve akademik başarı gibi değişkenlerin bilimsel süreç becerilerine yeterliliklerine etkilerini belirlemek; annenin öğrenim durumu, mezun olunan lise türü, cinsiyet, fen derslerinde kendi başarılarını algılama durumu ve babanın öğrenim durumu ile bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi saptamaktır. Bu araştırma 2008-2009 yılının bahar ayında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda tarama yöntemi, nitel boyutunda ise durum çalışması (örnek olay) kullanılmıştır. Araştırmaya Kafkas Üniversitesi, Erzincan Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Muğla Üniversitesinden 355 öğrenci katılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç

becerileri düzeyinde cinsiyet değişkeni açısından kız öğretmen adayları lehine bir fark bulunmuştur. Ancak bu farkın küçük olduğu tespit edilmiştir. Tanımlama, hipotez kurma ve araştırmayı tasarlama alt boyutlarında cinsiyet değişkenine göre kızlar lehine bir farklılaşma görülürken diğer alt boyutlarda bir farklılaşma görülmemiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini annelerinin öğrenim durumunun orta düzeyde etkilediği bulunmuştur. Annesinin öğrenim durumu ortaokul, lise ve yüksekokul veya üniversite olanlar lehine annesinin öğrenim durumu okuma yazma bilmeyen, okuryazar veya ilkokul olanlara göre fark vardır. Öğretmen adaylarının hipotez kurma ve tanımlama, işe vuruk tanımlama ve değişkenleri tanımlama becerilerinde annelerinin öğrenim durumunun orta düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmayı tasarlama, grafiği ve verileri yorumlama becerilerinde ise annelerinin öğrenim durumunun küçük seviyede etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini babalarının öğrenim durumları orta seviyede etkilemiştir. Babasının öğrenim durumu ortaokul, lise ve yüksekokul veya üniversite olanlar lehine babasının öğrenim durumu okuma yazma bilmeyen, okuryazar veya ilkokul olanlara göre fark vardır. Grafiği ve verileri yorumlama, işe vuruk tanımlama ve araştırmayı tasarlama alt becerilerinde öğretmen adaylarının öğrenim durumunun anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Ancak grafiği yorumlama, hipotez kurma ve tanımlama becerisi için küçük düzeyde, değişkenleri tanımlama becerisi için de orta düzeyde bir etki büyüklüğü görülmüştür. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinde mezun oldukları lisenin küçük bir etkiye neden olduğu görülmüştür. Anadolu lisesi mezunu öğretmen adayları ile genel lise mezunu öğretmen adayları arasında Anadolu lisesi mezunu öğretmen adayları lehine bir farklılık görülmüştür. Hipotez kurma ve tanımlama ve işe vuruk tanımlama alt boyutlarında Anadolu lisesi ve Anadolu öğretmen lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının lehine bir farklılaşma tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyinde fen derslerinde kendi başarılarını algılama düzeyi yüksek seviyede

etkilidir. Kendi başarı düzeylerini yüksek gören öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının fen derslerinde kendi başarı durumlarını algılama düzeyleri işe vuruks tanımlama, grafiği ve verileri yorumlama, değişkenleri tanımlama, araştırmayı tasarlama, hipotez kurma ve tanımlama alt becerilerinde büyük düzeyde bir etki büyüklüğü üretmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyi ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında pozitif ve yüksek düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Hipotez kurma ve tanımlamadaki toplam varyansın %42'si, değişkenleri tanımlamadaki toplam varyansın %37'si, grafiği ve verileri yorumlamadaki toplam varyansın %31'i, işe vuruks tanımlamadaki toplam varyansın %29'u ve araştırmayı tasarlamadaki toplam varyansın %25'i öğretmen adaylarının fen öğretime yönelik tutumlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyi ile bilişsel gelişimleri arasında pozitif yönde ve orta seviyede bir ilişki olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyi ile genel not ortalamaları arasında pozitif yönde ve orta seviyede bir ilişki bulunmuştur. Öncelikle fen öğretimi tutumunun ve daha sonra da bilişsel gelişimin bilimsel süreç becerilerini en iyi şekilde yordadığı keşfedilmiştir.

Özdoğru (2013)'nun araştırmasının amacı ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan "Fiziksel Olaylar" ile ilgili bazı kazanımların Lego Mindstorms NXT 2.0 robot kiti ile verilmesinin etkisini araştırmaktır. Bu araştırma İzmir'in Buca ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Lego Mindstorms NXT 2.0'a dayalı öğrenme ortamında öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile 2005 yılında geliştirilen fen ve teknoloji öğretim programı doğrultusunda öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin öntestinde akademik başarı açısından bir farklılık yoktur. Ancak sonteste bakıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Deney grubu öğrencilerinin akademik

başarı bakımından öntest puanlarına bakıldığında kızlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak sontest puanlarında kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri bakımından öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ancak kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri bakımından öntest puanlarına bakıldığında kızlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak sontest puanlarında kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Fen Bilimleri dersine yönelik tutum bakımından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak sontest puanlarına bakıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum bakımından öntest puanlarına bakıldığında kızlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak sontest puanlarında kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Uygulama sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre robot kiti ile ders işlemek öğrenciler için öğretici ve eğlencelidir. Yapılan etkinlikleri engelliler için faydalı buldukları ve bundan dolayı mutlu oldukları görülmüştür. Grup içerisindeki işbirliğinden rahatsız oldukları, bu nedenle grup içindeki öğrenci sayısının azaltılabileceği belirtilmiştir. Hız-yol-zaman arasındaki ilişki, hız ve hareket enerjileri konularında öğrencilerin yeterli oldukları görülmüştür. Hız birimleri, grafik oluşturma, okuma ve anlama konularına biraz yoğunlaşılması gerektiği görülmüştür. Sesin yansımaları ve yankı, sesin soğurulması, ışığın yansımaları, farklı maddelerin ışığın ve sesin soğurulmasına etkisi, düzgün ve dağınık yansıma konularında öğrenci bilgilerinin yeterli olduğu görülürken, yalıtım konusunda öğrenci bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür.



### 3.2. Teknoloji ile İlgili Araştırmalar

Deniz, Görgeç, Şeker (2006)' in araştırmasının amacı ortaöğretim tezsiz yüksek lisans öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarını tespit etmek, teknolojiye yönelik tutumlarının cinsiyetlerini, teknoloji konusunda kendi yeterlik algılarını, geçmişteki matematik ve fen dersleriyle ilgili başarı algılarını ve bölümlerine göre değişip değişmediğini belirlemektir. Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. 184 öğretmen adayı araştırmaya katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumları olumludur. Fen-matematik alanındaki öğretmen alanları sosyal alandakilere göre daha olumlu teknolojiye yönelik tutuma sahiptir. Cinsiyet teknolojiye yönelik tutum üzerinde anlamlı bir farka neden olmamaktadır. Teknolojiye yönelik tutum geçmiş fen ve matematik derslerine yönelik başarı algısından etkilenmektedir.

Köse, Gencer ve Gezer (2007)' in araştırmasının amacı PAÜ Buldan MYO öğrencilerinin internet ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarını tespit etmektir. Bu araştırma 277 öğrenciyle yürütülmüştür. İnternet ve bilgisayar kullanımına yönelik PAÜ Buldan MYO öğrencileri genel olarak olumlu tutum geliştirmiştir. 277 öğrencinin %55' i bilgisayara sahip değildir. Bilgisayarı olan öğrencilerin tutumları bilgisayarı olmayan öğrencilere göre istatistiksel olarak daha olumludur. Bilgisayarı olan PAÜ Buldan MYO öğrencilerinin ise %37' sinin interneti yoktur. Bilgisayarında interneti olan öğrencilerin tutumu bilgisayarında interneti olmayan öğrencilere göre daha olumludur. İnternete sahip öğrencilerin %34' ü bilgisayarı her gün kullanmaktadır. İnternete sahip öğrencilerin %12' si ise bilgisayarı hiç kullanmamaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %80' i iş bulmak için iyi bilgisayar kullanmayı bilmesi gerektiğini düşünmüştür. Öğrencilerin %75' i bilgisayarı eğitim aracı olarak nasıl kullanması gerektiğini bildiğini düşünmektedir. %51' i kendi kendine öğrenebileceğini düşünmektedir. %64' ü üniversitede aldığı bilgisayar eğitimini yeterli bulmamaktadır. %47' si bilgisayar dışındaki derslere ilgi duymaktadır. %88' i internetin

yararları yanında zararları da olduğunu düşünmektedirler. %37' si internetin toplum yapısını bozduğunu düşünmektedir. %87' si internetsiz bir yaşam düşünemediğini belirtmiştir. Programlarına göre bilgisayar ve internet kullanımına yönelik bir fark bulunamamıştır. Erkek öğrencilerin internet ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumları kızlara göre daha olumludur.

Doğruer, Meneviş ve Eyyam (2010)' ın araştırmasının amacı Doğu Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesinin farklı bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin internet kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek; bunların öğrencilerin demografik özellikleri ile ilişkisini tespit etmektir. Araştırmaya katılan 169 öğrencinin 15'i Bilgisayar Teknolojileri Öğretmenliği, 2'si Fen Bilimleri Öğretmenliği, 3'ü Müzik Öğretmenliği, 9'u Matematik Öğretmenliği 29'u İngilizce Öğretmenliği, 37'si Türkçe Öğretmenliği ve 74'ü Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik öğrencisidir. Araştırmanın sonuçlarına göre bilgisayar ve internet kullanımı daha çok olan kişilerin internet kullanımına karşı tutumları olumludur. Kişinin cinsiyeti ve geldiği bölge bu sonuçları etkilememektedir. Yabancı dil bilinmesi durumu öğrencilerin internete karşı tutumunu etkilemektedir. Öğrencinin orta öğretimde gittiği okulun İngilizce veya Türkçe müfredatlı olması ile internet kullanımı arasında pozitif bir ilişki vardır. Öğrencilerin evlerinde bilgisayar olması ile internet kullanılması tutumu arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Öğrencilerin evlerinde internet bağlantısı olması ile internet kullanılması tutumu arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Öğrencilerin interneti ne kadar zamandır kullandığı ile internet kullanılması tutumu arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Öğrencilerin interneti kullanma sıklığı ile internet kullanılması tutumu arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Öğrencilerin yabancı dil bilmesi ile internet kullanılması arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki vardır.

## **BÖLÜM 4:**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizi yer almaktadır.

#### **4.1. Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Cemaloğlu ve Erdemoğlu Şahin (2007) iki ya da daha fazla sayıdaki değişken arasında birlikte değişim derecesini veya varlığını belirlemeyi amaçlayan araştırma modeli ilişkisel tarama modeli olarak tanımlarken; Karasar (2010) tarama modelini, geçmişte ya da halen var olan bir durumu ortaya çıkarmayı amaçlayan bir çalışma olarak tanımlamıştır.

Bu araştırma, Çanakkale ili Merkez ilçede öğrenim gören ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek, bu becerileri cinsiyet, sınıf kademesi, kardeş sayılarına, anne ve baba eğitim düzeyi, anaokulu veya kreşe gidip gitmemeleri, anne ve baba meslek durumu, çevre kirlenmesine duydukları endişe ile doğal alanları ziyaret etme sıklığı değişkenlerine göre incelemek ve öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ve teknolojiye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

#### **4.2. Evren ve Örneklem**

Bu araştırmanın evrenini 2013-2014 eğitim ve öğretim yılında Çanakkale İli Merkez ilçede öğrenim göre ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini Çanakkale İli Merkez ilçede bulunan 16 ortaokuldan random yöntemle seçilen 7 ortaokulda öğrenim görmekte olan 553 adet 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem seçilirken seçkisiz olmayan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi zaman, para ve iş gücü açısından var olan sınırlılıklar nedeni ile örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden

seçilmesidir (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2009). Araştırmadaki okullar seçilirken belirlenen kriterlerin araştırmanın sonuçlarının genellenebilirliğini yükselteceği düşünülmüştür. Çalışma evrenindeki okullara ait bilgiler Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Çalışma örneklemine katılan öğrencilerin kişisel özelliklerine ilişkin bilgiler tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 2  
*Örneklem Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı*

<b>Cinsiyet</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Kız	315	56.96
Erkek	238	43.04
Toplam	553	100

Tablo 2’de araştırmaya katılan 553 öğrencinin 315’ini (% 56.96) kız öğrencilerin, 238’ini (% 43.04) de erkek öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 3  
*Örneklem Grubunun Sınıf Derecelerine Göre Dağılımı*

<b>Sınıf</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
5	137	24.78
6	124	22.42
7	141	25.49
8	151	27.31
Toplam	553	100

Tablo 3’te araştırmaya katılan 553 öğrencinin 137’sini (% 24.78) 5. sınıf öğrencilerinin, 124’ünü (% 22.42) 6. sınıf öğrencilerinin, 141’ini (%25.49) 7. sınıf öğrencilerinin ve 151’ini (%27.31) 8. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 4  
*Örneklem Grubunun Kardeş Sayılarına Göre Dağılımı*

<b>Kardeş Sayısı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1	229	41.42
2	233	42.13
3	58	10.48
4	14	2.53
5	10	1.81
6	3	0.55
8 ve üzeri	6	1.08
Toplam	553	100

Tablo 4'te araştırmaya katılan 553 öğrencinin 229 'unu (% 41.42 ) 1 kardeş olan öğrencilerin, 233'ünü (% 42.13 ) 2 kardeş olan öğrencilerin, 58'ini (% 10.48 ) 3 kardeş olan öğrencilerin, 14'ünü (% 2.53 ) 4 kardeş olan öğrencilerin, 10'unu (% 1.81 ) 5 kardeş olan öğrencilerin, 3'ünü (% 0.55 ) 6 kardeş olan öğrencilerin ve 6'sını (%1.08 ) 8 ve üzeri sayıda kardeş olan öğrencilerin oluşturduğu görölmektedir.

Tablo 5

*Örneklem Grubunun Anne Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı*

<b>Anne Eğitim Durumu</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Okuma yazma bilmiyor	12	2.17
İlkokul	131	23.69
Ortaokul	84	15.19
Lise	166	30.02
Üniversite	99	17.90
Yüksek Lisans	13	2.35
Bilmiyorum	48	8.68
<b>Toplam</b>	<b>553</b>	<b>100</b>

Tablo 5'te araştırmaya katılan 553 öğrencinin 12'sinin annesinin (% 2.17) okuma yazma bilmediği, 131'inin annesinin (%23.69) ilkokul mezunu olduğu, 84'ünün annesinin (%15.19) ortaokul mezunu olduğu, 166'sının annesinin (%30.02) lise mezunu olduğu, 99'unun annesinin (%17.90) üniversite mezunu olduğu, 13'ünün annesinin (%2.35) yüksek lisans mezunu olduğu görölmektedir. 48 öğrencinin (%8.68) ise annesinin eğitim düzeyini bilmediği görölmektedir.

Tablo 6

*Örneklem Grubunun Baba Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı*

<b>Baba Eğitim Durumu</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Okuma yazma bilmiyor	6	1.08
İlkokul	68	12.30
Ortaokul	85	15.37
Lise	143	25.86
Üniversite	178	32.19
Yüksek Lisans	13	2.35
Bilmiyorum	60	10.85
<b>Toplam</b>	<b>553</b>	<b>100</b>

Tablo 6’da araştırmaya katılan öğrencilerin 6’sının babasının (%1.08) okuma yazma bilmediği, 68’inin babasının (%12.30) ilkokul mezunu olduğu, 85’inin babasının (%15.37) ortaokul mezunu olduğu, 143’ünün babasının (%25.86) lise mezunu olduğu, 178’inin babasının (%32.19) üniversite mezunu olduğu, 13’ünün babasının (%2.35) yüksek lisans mezunu olduğu görölmektedir. 60 öğrencinin (%10.85) ise babasının eğitim düzeyini bilmediği görölmektedir.

Tablo 7

*Örneklem Grubunun Anaokulu veya Kreşeye Gitme Durumlarına Göre Dağılımı*

<b>Anaokulu veya kreşeye gitme durumu</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Evet	443	80.11
Hayır	110	19.89
Toplam	553	100

Tablo 7’ye göre araştırmaya katılan 553 öğrencinin 443’ünün (% 80.11) anaokuluna veya kreşeye gittiği, 110’unun (%19.89) ise anaokuluna veya kreşeye gitmediği görölmektedir.

Tablo 8

*Örneklem Grubunun Anne Mesleğine Göre Dağılımı*

<b>Anne Mesleği</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Memur	89	16.09
Özel Sektör	128	23.15
Ev hanımı	326	58.95
Emekli	10	1.81
Vefat etti	0	0
Toplam	553	100

Tablo 8’de araştırmaya katılan 553 öğrencinin 89’unun annesinin (% 16.09) memur olduğu, 128’inin annesinin (% 23.15) özel sektörde çalıştığı, 326’sının annesinin (% 58.95) ev hanımı olduğu yani çalışmadığı, 10’unun annesinin (%1.81) emekli olduğu görölmektedir.

Tablo 9

*Örneklem Grubunun Baba Mesleğine Göre Dağılımı*

<b>Baba Mesleği</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Memur	196	35.45
Özel Sektör	318	57.51
Çalışmıyor	4	0.72
Emekli	33	5.96
Vefat etti	2	0.36
Toplam	553	100

Tablo 9’da araştırmaya katılan 553 öğrencinin 196’sının babasının (%35.45) memur olduğu, 318’inin babasının (%57.51) özel sektörde çalıştığı, 4’ünün babasının (%0.72) çalışmadığı, 33’ünün babasının (%5.96) emekli olduğu, 2’sinin babasının (% 0.36) vefat ettiği görülmektedir.

Tablo 10

*Örneklem Grubunun Çevre Kirliliğine Karşı Duyduğu Endişeye Göre Dağılımı*

<b>Çevre Kirliliğine Karşı Duyduğu Endişe</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Evet	257	46.47
Hayır	296	53.53
Toplam	553	100

Tablo 10’da araştırmaya katılan 553 öğrencinin 257’sinin (% 46.47) ailesinde çevre kirliliğinden endişe duyan bireyler olduğu, 296’sının (%53.53) ise ailesinde çevrenin kirlenmesinden endişe duyan bireylerin olmadığı görülmektedir.

Tablo 11

*Örneklem Grubunun Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığına Göre Dağılımı*

<b>Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Hiç	30	5.42
Nadiren	135	24.42
Bazen	303	54.79
Çok Sık	85	15.37
Toplam	553	100

Tablo 11’de araştırmaya katılan 553 öğrencinin 30’unun (%5.42) doğal alanları son bir yılda hiç ziyaret etmediği, 135’inin (%24.42) doğal alanları son bir yılda nadiren ziyaret ettiği, 303’ünün (%54.79) doğal alanları son bir yıl içinde bazen ziyaret ettiği, 85’inin (%15.37) doğal alanları son bir yılda çok sık ziyaret ettiği görülmektedir.

### 4.3. Veri Toplama Araçları

#### 4.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB)

“Bilimsel Süreç Becerileri Testi” Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur tarafından 2012 yılında geliştirilmiştir. Bu ölçek ile gözlem yapma, sınıflama yapma, iletişim kurma, ölçme, uzay-zaman ilişkilerini belirleme, sayıları kullanma, tahmin yapma, çıkarımda bulunma, problemi belirleme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, deney yapma ve işlevsel tanımlama gibi bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi amaçtır. Çoktan seçmeli 27 maddeden oluşmaktadır. Her bir soru 4 seçenektir. Ölçekteki boyutlara ilişkin madde sayısı aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 12

#### *Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyut Madde Sayısı*

<b>Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları</b>	<b>Boyut Madde Sayısı</b>
Gözlem Yapma	2
Sınıflama yapma	2
Çıkarım Yapma	2
Tahmin Yapma	1
Uzay-Zaman İlişkilerini Kullanma	2
Problemi Belirleme	2
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	5
Hipotez Kurma	4
Verileri Yorumlama	2
Deney Yapma	5

Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) yaptıkları araştırmada ölçeğin güvenilirliğini iç tutarlılık (Kuder-Richardson-20) analizi ile araştırmış ve 0.84 olarak bulmuştur. Ortalama güçlüğü 0.54 olarak bulunmuştur ve ölçekteki tüm sorular istatistiksel olarak anlamlı biçimde ayırt edicidir.



27 soru bulunan ölçek, çalışması yapmak amacıyla kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle seçilen beş ilköğretim okulunda öğrenim gören 345 adet 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama yapıldıktan sonra maddelerin güçlükleri, ayırıcılık indisleri ve testin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda maddelerin ayırıcılık indisi 0.20'nin altında olan 8. soru testten çıkarılmıştır. Böylece 27 çoktan seçmeli maddeden oluşan ve güvenilirliği 0.84 olan ve amacı bilimsel süreç becerilerini ölçmek olan test elde edilmiştir. KR-20 güvenilirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterlidir (Özçelik, 1997; Büyüköztürk, 2008).

#### **4.3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ)**

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine ilişkin tutumlarına etkisini araştırmak için Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiş olan “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine ilişkin tutumlarına yönelik olan Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ) 10'u pozitif 10'u negatif olacak şekilde toplam 20 madde içermektedir. Bu ölçeğin Cronbach- Alfa iç tutarlık katsayısı 0.8739 olarak saptanmıştır. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ) geliştirilirken ölçek geliştirirken yaşanan sorunlar dikkate alınmıştır. Bu ölçeği diğer ölçeklerden ayıran onun 3'lü likert şeklinde hazırlanmış olmasıdır. “Katılıyorum”, “Fikrim Yok”, “Katılmıyorum” seçenekleri ölçekte yer alan her bir ifade için kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nde (FTTÖ) “Katılıyorum” ifadesi +1, “Katılmıyorum” ifadesi -1, “Fikrim Yok” ifadesi ise 0 puan ile analiz edilerek kullanılmıştır. Ölçek Fen Bilimleri dersinde yapılan etkinliklere, teknoloji ve fene ilişkin tutum maddelerini bulunduran özellikler de içermektedir. Yeni öğretim programının asıl amaçlarından birisi olarak programda yer alan öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanabilme becerisi kazandırma, ölçeğin alt faktörlerinde

yer alan tutum maddelerinde bulunmaktadır. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin (FTTÖ) boyutlarının içeriği aşağıda yer alan tabloda özetlenmektedir.

Tablo 13

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin (FTTÖ) Boyutlarının İçerikleri*

<b>Tutumlar</b>	<b>Faktörler</b>	<b>Madde Numarası</b>	<b>İçerik</b>
FT dersinde yapılan deneylere yönelik tutumlar	1. Faktör	12, 14, 15, 17, 19, 20	FT dersinde etkinlik yapmayı sevme
FT dersinde yapılan deneylere yönelik tutumlar	4. Faktör	13, 16, 18	FT dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulma
FT dersine yönelik tutumlar	2. Faktör	3, 4, 5, 6	Okuldaki FT dersi
FT dersine yönelik tutumlar	3. Faktör	2, 8, 10, 11	Yeni bilgiler öğrenme ve bu bilgileri kullanma
FT dersine yönelik tutumlar	5. Faktör	1, 7, 9	FT dersinde başarılı/başarısız olma

#### 4.3.3. Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (TYT)

Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmak için Kenar ve Balcı (2012) tarafından geliştirilmiş “Teknoloji Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

Öğrencilerin teknolojiye ilişkin tutumlarına yönelik olan Teknoloji Tutum Ölçeği (TYT) 8’i olumlu 4’ü olumsuz olacak şekilde toplam 12 madde içermektedir.

Bu ölçeğin Barlett testi (Bartlett Bütünlük Testi) sonucu anlamlı  $p = .00$  ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Örnekleme Oluşturma Uygunluğu Ölçümü) değeri  $.78$  olarak bulunmuş ( $p < .05$ ),  $Sd:66$ , ki kare değeri  $=402.29$  olarak bulunmuştur. Bu veriler bu ölçeğin açımlayıcı faktör analizine uygun olduğunu göstermiştir. Bu ölçeğin anti-image korelasyon matrisindeki köşegen değerleri  $.68-.81$  arasında değişiklik göstermektedir. Değerler  $0.5$ 'ten büyük olduğu için ölçekte yer alan söz konusu maddeler faktör analizine uygundur ve ölçekten çıkarılacak madde bulunmamaktadır. Madde-toplam korelasyonu  $.30$  ve daha yüksek olan maddelerin

biyeleri daha iyi ayırt ettiği kabul edildiği ve ölçeğe madde-toplam korelasyonları katsayısı (r), .33'den yüksek olan maddeler dâhil edildiği için ayırt ediciliğinin iyi olduğu söylenebilir. Araştırmada faktör yüklerinin alt kesme noktası 0.40 olarak alınmıştır. 12 maddelik Teknolojiye yönelik tutumları belirlemek amacıyla hazırlanan bu ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için yapılan iç tutarlılık sınavasında, Cronbachalpha güvenilirlik katsayısı .76 olarak bulunmuştur. Alt boyutlar için gerekli güvenilirlik değerleri de iyi seviyededir. Bu nedenle, ölçeği oluşturan maddelerin birbirleriyle tutarlıdır. Aynı zamanda da ölçmek istediği tutumu yansıttığı söylenebilir. Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin alt boyut ve Cronbachalpha Güvenirliği ile ilgili veriler aşığıda yer alan tabloda özetlenmiştir.

Tablo 14

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Alt Boyut ve Cronbachalpha ( $\alpha$ ) Güvenirliği*

	Cronbachalpha
Birinci alt boyut için güvenilirlik katsayısı	0.72
İkinci alt boyut için güvenilirlik katsayısı	0.69
Üçüncü alt boyut için güvenilirlik katsayısı	0.54
Tüm ölçek için güvenilirlik katsayısı	0.76

Tablo 14 incelendiğinde Cronbachalpha güvenilirlik katsayı değerlerinin tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısını yansıttığı görölmektedir.

#### 4.4. Verilerin Toplanması

Araştırma için araştırmacı tarafından uygulanmak üzere Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği belirlenmiştir.

Araştırmacı araştırma yapacağı okulları belirlemiştir.

Okullarda araştırmaya yardımcı olmaları için bazı idareci ve öğretmenlerle işbirliği sağlanmıştır.

Araştırma Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin belgesi eşliğinde 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılının birinci döneminde ve iki hafta süreyle Fen Bilimleri dersleri mahiyetinde araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

#### **4.5. Verilerin Analizi**

Bu araştırmayla toplanan verilerin çözümlenmesi için SPSS 21.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nde yer alan sorulardan doğru olanlara "1" olarak, yanlış olanlara ise "0" verilmiş ve paket programa işlenmiştir. Öğrencinin bulunduğu sınıf düzeyi, anaokulu veya kreşe gitmesi durumu, cinsiyeti, kardeş sayısı, anne ve babasının eğitim durumu, anne ve babasının mesleği, çevre konusunda ailesinde endişe duyan olması durumu kişisel bilgilerdir. Bu bilgilerden elde edilen veriler de sayısal olarak kodlanmıştır ve paket programa işlenmiştir. Frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları öğrencilerin kişisel bilgilerini betimlemek için hesaplanmıştır. Sonuçlar tablo haline getirilmiş ve yorumlanmıştır.

Veriler analiz edilirken t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Pearson Korelasyonu İstatistik teknikleri kullanılmıştır.

## BÖLÜM 5:

### BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın veri toplama araçları vasıtasıyla ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmasından elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin sonuçlarına bağlı olan bulgular ve yorumlar bu bölümde yer almıştır.

#### 1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

##### 1.a. Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri (BSB Testine göre) hangi düzeydedir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nden öğrencilerin aldıkları puanlara göre aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma (S.S) değerleri hesaplanmıştır.

Öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini aşağıdaki Tablo 15’te belirtilmiştir.

Tablo 15

*Öğrencilerin BSB Testi Ölçümlerine Göre Belirlenen Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

Bilimsel Süreç Beceri Düzeyi	N	$\bar{x}$	S.S	Minimum	Maksimum
<b>Toplam</b>	553	16.14	4.99	2.00	26.00

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlara göre seviyeleri düşük, orta ve yüksek olarak üçe ayrılmıştır. Bilimsel süreç becerileri testinden alınabilecek olan en düşük puan 0, en yüksek puan ise 27’dir. “0-9” puan aralığında bulunan öğrenciler bilimsel süreç becerileri düzeyi bakımından düşük seviyede, “10-18” puan aralığında bulunan öğrenciler orta seviyede ve “19-27” puan aralığında bulunan öğrenciler yüksek seviyededir.

Tablo 15 incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevapların ortalaması  $\bar{x}=16.14$  olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri en yüksek notun “27 puan” olduğu düşünüldüğünde;  $16.14/27=0.597$  olduğundan bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrencilerin %12.3’lük bir oranla düşük beceri düzeyinde yer aldığı, %48.6’lık bir oranla orta beceri düzeyinde yer aldığı ve %39.1’lik bir oranla yüksek beceri düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu oranlara göre ortaokul öğrencilerinin en çok orta beceri düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

### 1.b. Bilimsel Süreç Becerileri ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nden aldıkları puanların anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacıyla bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16

*Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Anaokulu veya Kreşe Gitme Değişkenine İlişkin t Testi*

*Sonuçları*

	<b>Kreşe gitme durumu</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Bilimsel Süreç Becerileri</b>	Evet	443	15.80	5.17	551	3.92	.000*
	Hayır	110	17.54	3.87			

\*p < 0.05

Anaokulu veya kreşe giden öğrencilerle gitmeyen öğrenciler arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan t testi sonuçları Tablo 16’da sunulmuştur. Bu verilere göre ortaokul öğrencilerinden anaokulu veya kreşe gidenler ile gitmeyenler arasında

bilimsel süreç becerileri düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(551)}=3.92$ ,  $p<.05$ ). Bu bulguya göre anaokulu veya kreşe gitmeyen öğrencilerin, anaokulu veya kreşe giden öğrencilere göre bilimsel süreç becerileri düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

### 1.c. Bilimsel Süreç Becerileri ile Cinsiyet Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak amacıyla Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nden alınan puanların cinsiyete göre anlamlı olarak değişip değişmediğini belirlemek için t testi yapılmıştır.

Araştırmanın bu alt problemi için edinilen bilgiler Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17

#### *Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları*

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	SD	t	p
<b>Bilimsel Süreç Becerileri</b>	Kız	315	15.91	4.99	551	1.28	.19
	Erkek	238	16.46	4.98			

$p>0.05$

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi cinsiyete göre anlamlı olarak değişmemektedir ( $t_{(551)}=1.28$ ,  $p>.05$ ). Bu bulguya göre bilimsel süreç becerileri düzeyinin cinsiyete göre değişmediği söylenebilir.

### 1.d. Bilimsel Süreç Becerileri ile Kardeş Sayısı Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu problemi cevaplandırmak amacıyla Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nden alınan puanların kardeş sayısına göre değişip değişmediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Araştırmanın bu alt problemi için edinilen bilgiler Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18

*Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları*

	<b>Kardeş Sayısı</b>				<b>F</b>	<b>p</b>	<b>Anlamlı Fark</b>
	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SD</b>				
	1	229	16.37	4.71			
	2	233	15.47	5.14			
	3	58	16.81	5.44			
<b>BSB</b>	4	14	16.50	4.53	2.82	.010*	5-1, 5-2, 5-3, 5-4
	5	10	20.80	2.85			
	6	3	20.33	1.52			
	8+	6	16.50	4.41			
	Toplam	553	16.14	4.99			

\*p < 0.05

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi kardeş sayılarına göre anlamlı olarak değişmektedir. 5 kardeş olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin 1 kardeş olan, 2 kardeş olan, 3 kardeş olan ve 4 kardeş olan öğrencilere göre daha üst seviyede olduğu görülmektedir.

### **1.e. Bilimsel Süreç Becerileri ile Anne Mesleği Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” biçiminde belirtilmişti. Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nde yer alan alt boyutlara öğrencilerin verdikleri cevapların annelerinin mesleğine göre dağılımını bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 19’da sunulmaktadır.



Tablo 19

*Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili ANOVA Sonuçları*

	Meslek	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
BSB	Memur	89	14.37	5.34	9.42	.00*	ÖS-M, EH-M, ÖS-EH, EH-E, ÖS-E
	Özel Sektör	128	17.39	4.54			
	Ev Hanımı	326	16.27	4.84			
	Emekli	10	11.80	5.94			
	Toplam	553	16.14	4.99			

\*p < 0.05

**M:** Memur **ÖS:** Özel Sektör **EH:** Ev Hanımı **E:** Emekli

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi annelerinin mesleğine göre anlamlı olarak değişmektedir. Bu bulguya göre annesi özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin annesi memur olan, ev hanımı olan ve emekli olanlara göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Annesi ev hanımı olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin annesi memur ya da emekli olanlara göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

### 1.f. Bilimsel Süreç Becerileri ile Baba Mesleği Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nde yer alan alt boyutlara öğrencilerin verdikleri cevapların babalarının eğitim düzeyine göre dağılımını bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20

*Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi İle İlgili ANOVA Sonuçları*

	Meslek	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
<b>BSB</b>	Memur	196	15.00	5.20	4.45	.002*	ÖS-M
	Özel	318	16.88	4.60			
	Sektör						
	Çalışmıyor	4	15.75	9.53			
	Emekli	33	15.96	5.65			
	Vefat Etti	2	15.50	3.53			
	Toplam	553	16.14	4.99			

\*p < 0.05

**M:** Memur **ÖS:** Özel Sektör **B:** Bilmiyorum **Ç:** Çalışmıyor **E:** Emekli **VE:** Vefat Etti

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babalarının sahip olduğu mesleğe göre anlamlı olarak değişmektedir. Bu bulguya göre babası özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin babası memur olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

### 1.g. Bilimsel Süreç Becerileri ile Sınıf Kademeleri Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri sınıf kademelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nde yer alan boyutlara öğrencilerin verdikleri cevapların öğrencilerin buldukları sınıf kademesine göre dağılımını bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21

*Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Buldukları Sınıf Kademesi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları*

	Sınıf	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
BSB	5	137	16.74	4.03	12.14	.000*	5-7, 6-7, 8-7
	6	124	16.84	4.16			
	7	141	14.02	5.55			
	8	151	17.01	5.31			
	Toplam	553	16.14	4.99			

\*p < 0.05

Öğrencilerin buldukları sınıf kademesine göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 21’de sunulmuştur. Bu verilere göre ortaokul öğrencilerinden buldukları sınıf kademelerine göre bilimsel süreç becerileri düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu bulguya göre ortaokul 5. sınıf, 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu söylenebilir.

### **1.h. Bilimsel Süreç Becerileri ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son bir yıl içinde doğal alanları hangi sıklıkla ziyaret ettiklerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nden aldıkları puanların öğrencilerin doğal alanları ziyaret etme sıklıklarından etkilenip etkilenmediğini anlamak amacıyla bağımsız örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 22’ de gösterilmiştir.

Tablo 22

*Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Öğrencilerin Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları*

	Sıklık	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
BSB	Hiç	30	17.76	3.98	1.21	.30	Anlamlı fark yoktur.
	Nadiren	135	16.09	5.32			
	Bazen	303	15.96	5.04			
	Çok Sık	85	16.30	4.51			
	Toplam	553	16.14	4.99			

$p > 0.05$

**H:** Hiç **N:** Nadiren **B:** Bazen **Ç:** Çok sık

Öğrencilerin doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 22’de sunulmuştur. Ortaokul öğrencilerinin doğal alanları ziyaret etme sıklığı ile sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyi arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu bulgulara göre ortaokul öğrencilerinin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri düzeyinin doğal alanları ziyaret etme sıklığından etkilenmediği söylenebilir.

## 2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

### 2.a. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeyi

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları (FTTÖ Testine göre) hangi düzeydedir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden öğrencilerin aldıkları puanlara göre aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma (S.S) değerleri hesaplanmıştır.

Öğrencilerin sahip oldukları bilimsel Fen Bilimleri dersine yönelik tutum düzeyi aşağıdaki Tablo 23’ te belirtilmiştir.

Tablo 23

*Öğrencilerin FTTÖ Ölçümlerine Göre Belirlenen Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

<b>FTT Düzeyi</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S.S</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
<b>Toplam</b>	553	11.73	7.47	-19.00	20.00

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanlara göre tutum seviyeleri düşük, orta ve yüksek olarak üçe ayrılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden alınabilecek en düşük puan -20, en yüksek puan ise +20'dir. "-20 ile -6.67" puan aralığında bulunan öğrenciler Fen Bilimleri dersine yönelik tutum bakımından düşük seviyede, "-6.66 ile +6.67" puan aralığında bulunan öğrenciler Fen Bilimleri dersine yönelik tutumu bakımından orta seviyede ve "+6.68 ile 20.00" puan aralığında bulunan öğrenciler Fen Bilimleri dersine yönelik tutumu bakımından yüksek seviyede yer almaktadır.

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne verdikleri cevapların ortalaması  $\bar{x} = 11.73$  olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri en yüksek notun "20 puan" olduğu düşünüldüğünde; ortalama 11.73 olduğundan Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının yüksek seviyede olduğu söylenebilir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrencilerin % 2.35 'lik bir oranla düşük seviyede yer aldığı, %21.34'lük bir oranla orta seviyede yer aldığı ve %76.31'lik bir oranla yüksek seviyede yer aldığı görülmektedir. Bu oranlara göre ortaokul öğrencilerinin en çok yüksek tutum düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

## **2.b. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu**

Araştırmada yer alan problem "Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Fen ve

Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne verdikleri cevapların anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre dağılımı t testi ile değerlendirilmiştir.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 24'te sunulmaktadır.

Tablo 24

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin Anaokulu veya Kreşe Gitme Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları*

	<b>Kreşe gitme durumu</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>FTTÖ</b>	Evet	443	11.97	7.61	551	1.52	.12
	Hayır	110	10.76	6.83			

$p > 0.05$

Anaokulu veya kreşe gitme durumuna göre öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanlar anlamlı olarak değişmemektedir ( $t_{(551)} = 1.52$ ,  $p > .05$ ). Bu bulguya göre ortaokul öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların anaokulu veya kreşe gitme durumuna göre anlamlı olarak değişmediği söylenebilir.

### **2.c. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 25'te gösterilmiştir.

Tablo 25

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları*

	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>FTTÖ</b>	Kız	315	11.96	7.48	551	0.84	.40
	Erkek	238	11.42	7.47			

$p > 0.05$

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı olarak değişmemektedir ( $t_{(551)} = 0.84$ ,  $p > .05$ ). Bu bulguya göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutumun cinsiyete göre değişmediği söylenebilir.

#### 2.d. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu problemi cevaplandırmak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların kardeş sayısına göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları*

	Kardeş Sayısı	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
FTTÖ	1	229	12.43	7.16	1.63	.13	Anlamlı fark yoktur.
	2	233	11.57	7.81			
	3	58	11.24	7.62			
	4	14	8.85	7.14			
	5	10	6.70	4.80			
	6	3	14.33	7.37			
	8+	6	9.83	6.11			
	Toplam	553	11.73	7.47			

$p > 0.05$

Tablo 26 incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları kardeş sayısına göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutumun kardeş sayısına göre değişmediği söylenebilir.

### 2.e. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” biçiminde belirtilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların anne mesleğine göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27

*Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları ile İlgili ANOVA Sonuçları*

	Meslek	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
FTTÖ	Memur	89	13.01	7.23	1.64	.17	Anlamlı fark yoktur.
	Özel Sektör	128	10.85	7.72			
	Ev Hanımı	326	11.67	7.43			
	Emekli	10	13.50	6.99			
	Toplam	553	11.73	7.47			

$p > 0.05$

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları annelerinin mesleğine göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutumun anne mesleğine göre değişmediği söylenebilir.

### 2.f. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların



babalarının sahip olduğu mesleğe göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28

*Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları İle İlgili ANOVA Sonuçları*

	Meslek	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
FTTÖ	Memur	196	12.39	7.37	0.06	.63	Anlamlı fark yoktur.
	Özel	318	11.32	7.71			
	Sektör						
	Çalışmıyor	4	11.50	7.23			
	Emekli	33	11.78	5.93			
	Vefat Etti	2	13.00	2.82			
	Toplam	553	11.73	7.47			

p> 0.05

**M:** Memur **ÖS:** Özel Sektör **B:** Bilmiyorum **Ç:** Çalışmıyor **E:** Emekli **VE:** Vefat Etti

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları babalarının sahip olduğu mesleğe göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının babalarının sahip olduğu mesleğe göre değişmediği söylenebilir.

## 2.g. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları sınıf kademelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevapların öğrencilerin buldukları sınıf kademesine göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 29’da sunulmaktadır.

Tablo 29

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ne Ait Boyutların Öğrencilerin Buldukları Sınıf Kademesi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları*

	Sınıf	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
FTTÖ	5	137	14.86	5.25	23.36	.000*	5-6, 5-7, 5-8, 6-8, 7-8
	6	124	12.98	6.96			
	7	141	11.43	6.95			
	8	151	8.14	8.52			
	Toplam	553	11.73	7.47			

\*p < 0.05

Öğrencilerin buldukları sınıf kademesine göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 29’da sunulmuştur. Bu verilere göre ortaokul öğrencilerinden buldukları sınıf kademelerine göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutum bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu bulguya göre ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumunun 6. sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinden, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin de 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu söylenebilir.

## **2.h. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları son bir yıl içinde doğal alanları hangi sıklıkla ziyaret ettiklerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevapların öğrencilerin doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 30’da sunulmaktadır.

Tablo 30

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne Ait Boyutların Öğrencilerin Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları*

	Sıklık	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
FTÖ	Hiç	30	8.06	6.06	4.60	.003*	B-H, Ç-H, B-N
	Nadiren	135	10.60	8.06			
	Bazen	303	12.42	7.10			
	Çok Sık	85	12.37	7.80			
	Toplam	553	11.73	7.47			

\*p < 0.05

**H:**Hiç **N:** Nadiren **B:** Bazen **Ç:** Çok sık

Öğrencilerin doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 30'da sunulmuştur. Bu verilere göre ortaokul öğrencilerinden doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutum bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu bulguya göre doğal alanları bazen ya da çok sık ziyaret edenlerin hiç ziyaret etmeyenlere göre, doğal alanları bazen ziyaret edenlerin de nadiren ziyaret edenlere göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu söylenebilir.

### **2.1. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ailesinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne verdikleri cevapların öğrencilerin ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olmasından etkilenip etkilenmediğini anlamak amacıyla bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 31' de gösterilmiştir.

Tablo 31

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin Öğrencilerin Ailelerinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olup Olmaması Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları*

	Endişe	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
FTTÖ	Evet	257	12.62	6.61	551	2.64	.008*
	Hayır	296	10.96	8.08			

\*p < 0.05

Ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanlar anlamlı olarak değişmektedir ( $t_{(551)} = 2.64$ ,  $p < .05$ ). Bu bulguya göre ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olan ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumunun çevre konusunda endişe duyan biri olmayan öğrencilere göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

## 2.i. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nde yer alan alt boyutlara öğrencilerin verdikleri cevapların babalarının eğitim durumuna göre dağılımını bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5.7.1'de gösterilmiştir.

Tablo 32

*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin Öğrencilerin Babalarının Mezun Olduğu Okul Kademesi Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları*

	Mezun Olduğu Kademe	N	$\bar{x}$	SD	F	P	Anlamlı Fark
FTTÖ	Yok (Y)	6	8.50	7.23	1.94	.072	Anlamlı fark yoktur.
	İlkokul (İ)	68	11.27	7.12			
	Ortaokul (O)	85	10.69	6.95			
	Lise (L)	143	11.07	8.45			
	Üniversite (Ü)	178	13.14	6.91			
	Yüksek Lisans (YL)	13	13.46	6.70			
	Bilmiyorum (B)	60	11.08	7.51			
	Toplam	553	11.73	7.47			

p > 0.05

**Y:** Okuma Yazma Bilmiyor **İ:** İlkokul Mezunu **O:** Ortaokul Mezunu **L:** Lise Mezunu **Ü:** Üniversite Mezunu **YL:** Yüksek Lisans Mezunu **B:** Bilmiyorum

Tablo 32 incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları babalarının eğitim durumuna göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre Fen Bilimleri dersine yönelik tutumun öğrencilerin babalarının mezun olduğu okul kademesine göre değişmediği söylenebilir.

### 3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

#### 3.a. Teknolojiye Yönelik Tutum Düzeyi

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları (TYT Testine göre) hangi düzeydedir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden öğrencilerin aldıkları puanlara göre aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma (S.S) değerleri hesaplanmıştır.

Öğrencilerin sahip oldukları teknolojiye yönelik tutum düzeyi aşağıdaki Tablo 33’te belirtilmiştir.

Tablo 33

*Öğrencilerin TYT Ölçümlerine Göre Belirlenen Teknolojiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

<b>TYT Düzeyi</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S.S</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
<b>Toplam</b>	553	47.87	6.36	23.00	60.00

Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanlara göre tutum seviyeleri düşük, orta ve yüksek olarak üçe ayrılmıştır. Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 12, en yüksek puan ise 60’dır. “12 - 28” puan aralığında bulunan öğrenciler teknolojiye yönelik tutum bakımından düşük seviyede, “29 - 41” puan aralığında bulunan öğrenciler teknolojiye yönelik tutum bakımından orta seviyede

ve “42 - 60” puan aralığında bulunan öğrenciler teknolojiye yönelik tutum bakımından yüksek seviyede yer almaktadır.

Tablo 33 incelendiğinde öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevapların ortalaması  $\bar{x} = 47.87$  olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri en yüksek notun “60 puan” olduğu düşünüldüğünde;  $47.87/60 = 0.797$  olduğundan teknolojiye yönelik tutumlarının yüksek seviyede olduğu söylenebilir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrencilerin % 1.45 ‘lik bir oranla düşük seviyede yer aldığı, %20.79’luk bir oranla orta seviyede yer aldığı ve %77.76’lik bir oranla yüksek seviyede yer aldığı görülmektedir. Bu oranlara göre ortaokul öğrencilerinin en çok yüksek tutum düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

### 3.b. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 34’te gösterilmiştir.

Tablo 34

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nin Anaokulu veya Kreşe Gitme Değişkenine İlişkin t Testi*

*Sonuçları*

	<b>Kreşe gitme durumu</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>TYT</b>	Evet	443	48.41	8,10	551	3.07	.002*
	Hayır	110	45.70	9,08			

\*p < 0.05

Tablo 34 incelendiğinde anaokulu veya kreşe gitme durumuna göre öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları anlamlı olarak değişmektedir ( $t_{(551)} = 3.07$ ,  $p < .05$ ). Bu bulguya

göre anaokulu veya kreşe giden öğrencilerin, anaokulu veya kreşe gitmeyen öğrencilere göre teknolojiye yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

### 3.c. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 35’te gösterilmiştir.

Tablo 35

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları*

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	SD	t	p
TYT	Kız	315	48.61	7.91	551	2.38	.018
	Erkek	238	46.90	8.85			

$p > 0.05$

Tablo 35 incelendiğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı olarak değişmektedir ( $t_{(551)} = 2.38$ ,  $p < .05$ ). Bu bulguya göre kız öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumu erkek öğrencilere göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

### 3.d. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu problemi cevaplandırmak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların kardeş sayısına göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 36’da gösterilmiştir.

Tablo 36  
Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları

	Kardeş Sayısı	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
TYT	1	229	48.11	8.13	1.64	.13	Anlamlı fark yoktur.
	2	233	48.21	8.48			
	3	58	47.58	8.83			
	4	14	44.07	4.37			
	5	10	43.70	5.73			
	6	3	52.66	5.85			
	8+	6	42.16	14.83			
	Toplam	553	47.87	8.36			

$p > 0.05$

Tablo 36 incelendiğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları kardeş sayısına göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre teknolojiye yönelik tutumun kardeş sayısına göre değişmediği söylenebilir.

### 3.e. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” biçiminde belirtilmişti. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların öğrencilerin annelerinin mesleğine göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 37  
Annelerinin Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumları ile İlgili ANOVA Sonuçları

	Meslek	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
TYT	Memur	89	49.06	9.07	2.79	.040*	M-ÖS, EH-ÖS
	Özel Sektör	128	46.10	8.11			
	Ev Hanımı	326	48.26	8.21			
	Emekli	10	47.40	8.03			
	Toplam	553	47.87	8.36			

\* $p < 0.05$



**M:** Memur **ÖS:** Özel Sektör **EH:** Ev Hanımı **E:** Emekli

Tablo 37. incelendiğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları annelerinin mesleğine göre anlamlı olarak değişmektedir. Bu bulguya göre annesi memur ve ev hanımı olan öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumunun annesi özel sektörde çalışanlara göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

### 3.f. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların babalarının sahip olduğu mesleğe göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 38’de gösterilmiştir.

Tablo 38

*Babalarının Sahip Oldukları Meslek Açısından Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumları İle İlgili ANOVA Sonuçları*

	Meslek	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
TYT	Memur	196	49.80	7.93	4.52	.001*	M-ÖS
	Özel	318	46.77	8.42			
	Sektör						
	Çalışmıyor	4	42.50	12.12			
	Emekli	33	47.66	8.30			
	Vefat Etti	2	49.50	4.94			
	Toplam	553	47.87	8.36			

\*p < 0.05

**M:** Memur **ÖS:** Özel Sektör **B:** Bilmiyorum **Ç:** Çalışmıyor **E:** Emekli **VE:** Vefat Etti

Tablo 38 incelendiğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları babalarının sahip olduğu mesleğe göre anlamlı olarak değişmektedir. Bu bulguya göre babası memur olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının babası özel sektörde çalışan öğrencilere göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

### 3.g. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları sınıf kademelerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevapların öğrencilerin buldukları sınıf kademesine göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 39’da sunulmaktadır.

Tablo 39

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’ne Ait Boyutların Öğrencilerin Buldukları Sınıf Kademesi Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları*

	Sınıf	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
TYT	5	137	48.88	8.38	4.00	.008*	5-8, 6-8, 7-8
	6	124	48.26	8.19			
	7	141	48.66	7.93			
	8	151	45.91	8.64			
	Toplam	553	47.87	8.36			

\*p < 0.05

Öğrencilerin buldukları sınıf kademesine göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 39’da sunulmuştur. Bu verilere göre ortaokul öğrencilerinden buldukları sınıf kademelerine göre teknolojiye yönelik tutum bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu bulguya göre ortaokul 5. Sınıf, 6.

sınıf, 7. sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumunun 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu söylenebilir.

### 3.h. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları son bir yıl içinde doğal alanları hangi sıklıkla ziyaret ettiklerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevapların öğrencilerin doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 40’da gösterilmiştir.

Tablo 40

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’ne Ait Boyutların Öğrencilerin Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları*

	Sıklık	N	$\bar{x}$	SD	F	p	Anlamlı Fark
	Hiç	30	42.30	6.73			
TYT	Nadiren	135	46.53	8.47	7.39	.000*	N-H, B-H, Ç-H, B-N
	Bazen	303	48.86	8.21			
	Çok Sık	85	48.48	8.34			
	Toplam	553	47.87	8.36			

\*p < 0.05

**H:** Hiç **N:** Nadiren **B:** Bazen **Ç:** Çok sık

Öğrencilerin doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ANOVA sonuçları Tablo 40’da sunulmuştur. Bu verilere göre ortaokul öğrencilerinden doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre teknolojiye yönelik tutum bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu bulguya göre doğal alanları nadiren bazen veya çok sık ziyaret eden ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının hiç

ziyaret etmeyenlere göre, bazen ziyaret eden ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının ise nadiren ziyaret eden öğrencilere göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

### **3.1. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları ailesinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların öğrencilerin ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 41’de gösterilmiştir.

Tablo 41

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nin Öğrencilerin Ailelerinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olup Olmaması Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları*

	<b>Endişe</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>S</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>TYT</b>	Evet	257	48.23	8.19	551	0.92	.35
	Hayır	296	47.57	8.52			

$p > 0.05$

Tablo 41 incelendiğinde ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasına göre öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları anlamlı olarak değişmemektedir ( $t_{(551)} = 0.92$ ,  $p > .05$ ). Bu bulguya göre öğrencilerin sahip oldukları teknolojiye yönelik tutumun ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olup olmamasından etkilenmediği söylenebilir.

### **3.1. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu**

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmişti. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma

(S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{X}$ ) hesaplanmıştır. Alt probleme cevap aramak için öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların babalarının mezun olduğu okul kademesine göre anlamlı olarak değişip değişmediğini anlamak amacı ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 42'de gösterilmiştir.

Tablo 42

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nin Öğrencilerin Babalarının Mezun Olduğu Okul Kademesi Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları*

	Mezun Olduğu Kademe	N	$\bar{X}$	SD	F	P	Anlamlı Fark
TYT	Yok (Y)	6	43.16	7.52	4.00	.001*	Ü-Y, Ü-İ, Ü-O, Ü-L, Ü-B
	İlkokul (İ)	68	46.48	8.78			
	Ortaokul (O)	85	45.92	8.05			
	Lise (L)	143	47.09	8.68			
	Üniversite (Ü)	178	50.15	7.84			
	Yüksek Lisans (YL)	13	49.30	9.60			
	Bilmiyorum (B)	60	47.51	7.63			
	Toplam	553	47.87	8.36			

\*p < 0.05

**Y:** Okuma Yazma Bilmiyor **İ:** İlkokul Mezunu **O:** Ortaokul Mezunu **L:** Lise Mezunu **Ü:** Üniversite Mezunu **YL:** Yüksek Lisans Mezunu **B:** Bilmiyorum

Tablo 42 incelendiğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları babalarının eğitim durumuna göre anlamlı olarak değişmektedir. Bu bulguya göre babası üniversite mezunu olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumunun babası okuma yazma bilmeyen ve babası ilkokul, ortaokul, lise mezunu olan ve babasının hangi kademedен mezun olduğunu bilmeyen öğrencilere göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

### 3.j. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Eğitim Durumu

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları annelerinin eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” biçiminde belirtilmiştir. Araştırmada yer alan bu alt problemi cevaplandırmak için standart sapma (S.S) ve aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ) hesaplanmıştır. Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nde yer alan alt boyutlara öğrencilerin verdikleri cevapların annelerinin mesleğine göre dağılımını bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 43’te sunulmaktadır.

Tablo 43

*Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’nin Annelerin Eğitim Durumu Değişkenine İlişkin ANOVA Sonuçları*

	Mezun Olduğu Kademe			F	p	Anlamlı Fark
	N	$\bar{x}$	SD			
TYT	Yok(Y)	12	40.91	8.61	2.17	.044*
	İlkokul (İ)	131	46.90	8.28		
	Ortaokul (O)	84	47.85	8.65		
	Lise (L)	166	48.45	7.99		
	Üniversite (Ü)	99	48.83	8.26		
	Yüksek Lisans (YL)	13	49.84	12.05		
	Bilmiyorum (B)	48	47.79	7.76		
	Toplam	553	47.87	8.36		

\*p < 0.05

**Y:** Okuma Yazma Bilmiyor **İ:** İlkokul Mezunu **O:** Ortaokul Mezunu **L:** Lise Mezunu **Ü:** Üniversite Mezunu **YL:** Yüksek Lisans Mezunu **B:** Bilmiyorum

Tablo 43 incelendiğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları annelerinin eğitim seviyesine göre anlamlı olarak değişmektedir. Bu bulguya göre annesi ilkökul, ortaokul, lise, üniversite, yüksek lisans mezunu olan ve annesinin hangi kademededen mezun olduğunu

bilmeyen öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları annesi okuma yazma bilmeyenlere göre daha olumlu olduğu söylenebilir.

#### 4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada yer alan alt problem “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında, bilimsel süreç becerileri ile teknolojiye yönelik tutumları arasında ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ile teknolojiye yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 44’te gösterilmiştir.

Tablo 44

*Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi İle Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi İle Teknolojiye Yönelik Tutum ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Teknolojiye Yönelik Tutum Arasındaki Korelasyon*

Parametreler		TYT	FTTÖ	BSB
TYT	R	1	.402*	-.256*
	P		.000	.000
	N	553	553	553
FTTÖ	R	.402*	1	-.320*
	P	.000		.000
	N	553	553	553
BSB	R	-.256*	-.320*	1
	P	.000	.000	
	N	553	553	553

\*Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı (çift yönlü).

Tablo 44 incelendiğinde bilimsel süreç becerileri düzeyi ile teknolojiye yönelik tutum arasında düşük düzeyde, negatif ve anlamlı ( $r = -.256$ ,  $p < .01$ ) bir ilişki olduğu görülmektedir. Bilimsel süreç becerileri düzeyi ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutum arasında düşük düzeyde, negatif ve anlamlı ( $r = -.320$ ,  $p < .01$ ) bir ilişki olduğu görülmektedir. Diğer yandan teknolojiye yönelik tutum ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutum arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

## **BÖLÜM 6:**

### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Bu araştırmada ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarının, sınıf derecelerine, anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine, cinsiyetlerine, kardeş sayılarına, annesi ve babasının eğitim durumuna ve mesleğine, çevreyle olan ilişkisine ve doğal alanları ziyaret etme sıklığına göre nasıl etkilendiğinin bulunması, bilimsel süreç becerileri, Fen Bilimleri dersi ve teknolojiye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi için çalışılmıştır. Bu bölümde araştırmanın temel amacı ve alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlardan hareketle geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

#### **6.1. Sonuç ve Tartışma**

Yapılan araştırmadan elde edilen verilerden hareketle ulaşılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

#### **1. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

##### **1.a. Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyi**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin belirlenmesi amacıyla aritmetik ortalama ( $\bar{x}$ ) ve standart sapmanın (S.S) hesaplandığı araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden alabilecekleri en yüksek puan 27 olmasına rağmen, ortalama 16.14 puan almışlardır. Araştırma verileri ışığında elde edilen bu ortalama ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin orta seviyede olduğunu göstermektedir. Yüzde oranları incelendiğinde de %48,6'lık bir oranla en çok orta beceri düzeyinde yer aldıkları tespit edilmiştir. Yapılan araştırmadan elde edilen bu bulgu, literatürde yer alan bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Aydın (2007)'nin araştırmasının sonuçlarına göre 7. Sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri düzeyi



yeterlidir. 8. Sınıf öğrencilerinin ise temel bilimsel süreç becerileri yeterli düzeyde olmasına rağmen birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri yeterli düzeyde değildir. Öztürk (2008) 7. sınıf öğrencilerinin, Karar (2011) 8. sınıf öğrencilerinin, İpek (2010) 2004 Fen ve Teknoloji programı ile eğitim gören 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Korucuoğlu (2008)'nin araştırmasının sonucuna göre Fizik öğretmen adaylarının sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyi orta seviyededir.

Buna karşın Aydoğdu (2006)'nin araştırmasının sonuçlarına göre 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi düşüktür. Aydınlı (2007)'nin araştırmasının sonuçlarına göre 6. Sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri yeterli değildir. Çakar (2008)'in araştırmasının sonuçlarına göre 5. Sınıf öğrencilerinin birden çok duyu organı ile gözlem yapma, bağımlı, bağımsız kontrol değişkenlerini belirleme, verileri kaydetme, çıkarım yapma ve deney tasarlama becerilerinin seviyesi düşüktür. Urtekin (2012) araştırmasının sonucunda 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin yaptığı uygulama öncesinde düşük olduğunu, uygulama sonrasında bilimsel süreç becerileri düzeylerinin arttığını keşfetmiştir. Işık (2008)'in araştırmasında 9. Sınıf öğrencilerinin uygulamalarla beraber kimya dersi kitapları incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda 9. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri düzeyinin düşük olduğu bulunmuştur.

Çakar (2008)'in araştırmasının sonuçlarına göre 5. Sınıf öğrencilerinin deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma, tahmin, bilgi ve veri toplama, sunma, veri işleme ve model oluşturma, karşılaştırma ve sınıflama yapma, yorumlama ve sonuç çıkarma, kestirme, ölçme becerileri düzeyi yüksektir.

Araştırmada Çanakkale ili içindeki merkez okullarda yapılmıştır. Merkez okullarda da genellikle daha deneyimli öğretmenlerin yer alıyor olması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta seviyede çıkmasının nedeni olabilir.

### **1.b. Bilimsel Süreç Becerileri ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden anaokulu veya kreşe gitmeyenlerin sahip oldukları bilimsel süreç becerisi düzeyi, anaokulu veya kreşe gidenlerin sahip oldukları bilimsel süreç becerisi düzeyinden yüksektir. Yapılan araştırmadan elde edilen bu bulgu, literatürde yer alan bazı araştırmalardan farklı sonuçlar göstermektedir. Kula (2011)'nin 9, 10 ve 11. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırma sonucunda anaokulu veya kreşe giden öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri seviyesi anaokulu veya kreşe gitmeyen öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri seviyesinden daha yüksektir. Bunun nedeni araştırmacıların örneklem gruplarının farklı kademelerde olması olabilir.

### **1.c. Bilimsel Süreç Becerileri ile Cinsiyet Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi ortalaması kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamasından daha yüksek olmasına rağmen aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Cinsiyet faktörünün bilimsel süreç becerileri düzeyini etkilemediği söylenebilir. Yapılan araştırmadan elde edilen bu bulgu, literatürde yer alan bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Urtekin (2012)'in araştırmasının sonuçlarına göre 7. Sınıf erkek öğrencilerin, Aydoğdu (2006)'nın araştırmasının sonuçlarına göre 7. Sınıf erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi ortalaması kız öğrencilerinkinden yüksek olmasına rağmen bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Özdemir (2009)'in araştırmasının sonuçlarına göre 5. Sınıf öğrencilerinin

bilimsel süreç becerilerine sahip olması bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sadece deney yapma becerisi bakımından 5. Sınıf kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha üst düzeydedir. Kula (2011)'nin araştırmasının sonuçlarına göre de 9, 10 ve 11. sınıf kız öğrencilerin, Çakar (2008)'in araştırmasının sonuçlarına göre 5. Sınıf kız öğrencilerin, Öztürk (2008)'ün araştırmasının sonuçlarına göre de 7. sınıf kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları erkek öğrencilerinkinden yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir. Hazır (2006)'ın 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerinin genelinde cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak sonuç çıkarma ile deney tasarlama ve yorumlama becerilerinde kız öğrencilerin seviyesi erkek öğrencilere göre daha yüksektir. Korucuoğlu (2008)'nin fizik öğretmen adayları ile yaptığı araştırmanın sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyinin erkek öğrencilerde yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı olmadığı için bilimsel süreç becerileri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Demir (2007)'in sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre cinsiyet değişkeni bilimsel süreç becerilerini dolaylı olarak ve çok düşük bir etki ile etkilemektedir. Bilimsel süreç becerileri düzeyi bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında fark olmaması bu öğrencilerin aynı eğitim şartları altında yetişmiş olmaları olabilir.

Buna karşın Karar (2011)'in araştırmasının sonuçlarına göre 8. sınıf kız öğrenciler bilimsel süreç becerilerinin tümü bakımından erkek öğrencilere göre daha yetkindir. Grafik çizme ve yorumlama, hipotez kurma ve tanımlayabilme, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerilerinde cinsiyet faktörü anlamlı bir farklılığa neden olurken problemin çözümü için araştırmanın tasarlanması ve işlevsel tanımlama becerilerinde cinsiyet faktörü anlamlı bir farklılığa neden olmamaktadır. Yine Aydın (2007)'nin araştırmasının sonucuna göre de 6,7

ve 8. sınıf kız öğrencilerin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri performansları erkek öğrencilerinkinden daha yüksektir.

#### **1.d. Bilimsel Süreç Becerileri ile Kardeş Sayısı Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden 5 kardeş olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi 1 kardeş olan, 2 kardeş olan, 3 kardeş olan ve 4 kardeş olan öğrencilere göre daha üst seviyededir. 4 kardeş olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi 8 ve üzeri sayıda kardeş olan öğrencilerin seviyesine eşittir. Literatürde yer alan benzer bir araştırma olan Aydınlı (2007)'nin 6, 7 ve 8. sınıflarla yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre ise ailesinde 2-3 arasında kişi bulunan öğrencilerin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri ortalamaları diğerlerine göre daha yüksektir.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden 6 kardeş olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi 1, 2, 3, 4 ile 8 ve üzeri sayıda kardeş olan öğrencilere göre daha yüksek, 5 kardeş olan öğrencilere göre daha düşük olmasına rağmen bu fark anlamlı değildir. 8 ve üzeri sayıda kardeş olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi 1 ve 2 kardeş olan öğrencilere göre daha yüksek; 3, 5 ve 6 kardeş olan öğrencilere göre daha düşük seviyede olmasına rağmen bu fark da anlamlı değildir.

#### **1.e. Bilimsel Süreç Becerileri ile Anne Mesleği Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin öğrencilerin annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi özel sektörde çalışan öğrencilerin annesi memur olanlara göre bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise bunun tam tersi sonucuna ulaşılmıştır. Karar (2011)'ın araştırmasının sonucuna göre annesi memur olan 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi işçi olan ya da serbest mesleğe sahip olan 8. Sınıf öğrencilerine göre daha yüksektir. Yine Aydınlı (2007) 6, 7, 8.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada annesi ve babası memur olan çocukların bilimsel süreç becerileri ortalamalarının daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi ev hanımı olan öğrencilerin annesi memur olanlara göre bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise bunun tam tersi sonucuna ulaşılmıştır. Karar (2011)'ın araştırmasının sonucuna göre annesi memur olan 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi annesi ev hanımı olan öğrencilere göre daha yüksektir.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi özel sektörde çalışan öğrencilerin annesi emekli olanlara göre bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Bunun nedeni emekli olan insanların yaşları itibari ile güncel konulara hakim olamamaları ve çocukları ile yeterince ilgilenememeleri olabilir.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi özel sektörde çalışan öğrencilerin annesi ev hanımı olanlara göre bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Bunun nedeni ev hanımlarının eve ayırdıkları zamandan dolayı çocuklarına zaman ayıramamaları ve çocuklarının okuldaki eğitim seviyesini yakalayamamaları olabilir.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi ev hanımı olan öğrencilerin annesi emekli olanlara göre bilimsel süreç becerileri düzeyi daha yüksektir. Bunun nedeni emekli olan annelerin değişen müfredata uyum sağlayamamaları dolayısı ile çocuklarına yardımcı olamamaları olabilir.

### **1.f. Bilimsel Süreç Becerileri ile Baba Mesleği Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin öğrencilerin babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden babası özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi babası memur olan öğrencilerden yüksektir. Yine Urtekin (2012)'in 7. Sınıf öğrenciler ile yaptığı araştırmada ölçme ve sayıları kullanma, sınıflandırma ve önceden kestirme becerilerinde babası işçi olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalaması diğerlerine göre yüksektir. Literatürde tam tersi sonuçlara da rastlanılmıştır. Örneğin Karar (2011)'in 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre babası memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalaması babası işçi olan ya da serbest mesleğe sahip olan öğrencilere göre daha yüksektir. Babası diğer mesleklere sahip olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamaları babası serbest meslek sahibi olan veya işçi olanlara göre daha yüksektir. Aydınli (2007)'nin 6,7,8. Sınıflarla yaptığı araştırmasına göre anne ve babası memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamaları diğerlerine göre daha yüksektir. Temel ve birleştirilmiş süreç becerilerinde anne ve baba mesleklerine göre anlamlı farklılıklar bulmuştur. Urtekin (2012)'in 7. Sınıf öğrenciler ile yaptığı araştırmada karar verme, model oluşturma ve işe vuruk tanımlama becerilerinde ise babası memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamaları diğerlerine göre daha yüksektir. Babası esnaf olan öğrencilerin ise bilimsel süreç becerileri ortalamaları en düşük seviyededir.

### **1.g. Bilimsel Süreç Becerileri ile Sınıf Kademeleri Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin öğrencilerin buldukları sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin

belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden 5, 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi 7. sınıf öğrencilerinden yüksektir. Literatürde tam tersi sonuçlara da rastlanılmıştır. Örneğin Aydın (2007)'nin 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri düzeyi 6. ve 8. sınıf öğrencilerinden yüksektir. Kula (2011) 9,10 ve 11. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin 10. ve 11. sınıf öğrencilerinden daha yüksek bilimsel süreç becerileri düzeyine sahip olduğunu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bulmuştur. Korucuoglu (2008)'nin fizik öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmada 5. Sınıf fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyi 1, 2, 3 ve 4. sınıf fizik öğretmen adaylarından daha yüksektir. Bu araştırmaya göre sınıf düzeyi arttıkça fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyi de artmaktadır. Ayrıca 1. ve 5. sınıflar ile 2. ve 5. sınıflar arasında temel süreçler alt boyutuna göre, 1. ve 5. sınıflar arasında nedensel süreçler alt boyutuna göre ve 1. ve 5. sınıflar ile 2. ve 5. sınıflar arasında deneysel süreçler alt boyutuna göre anlamlı bir fark vardır.

#### **1.h. Bilimsel Süreç Becerileri ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin öğrencilerin bir yıl içerisinde doğal alanları ziyaret etme sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi ile bir yıl içerisinde doğal alanları ziyaret etme sıklıkları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Yani doğal alanları ziyaret etme sıklığının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyini etkilemediği söylenebilir.

## 2. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

### 2.a. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeyi

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapmanın (S.S) hesaplandığı araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden alabilecekleri en düşük puan -20, en yüksek puan ise +20'dir. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması  $\bar{X} = 11.73$  olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri en yüksek notun "20 puan" olduğu düşünüldüğünde; ortalama 11.73 olduğundan Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları yüksek seviyededir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrenciler % 2.35 'lik bir oranla düşük seviyede, %21.34'lük bir oranla orta seviyede ve %76.31'lik bir oranla yüksek seviyede yer almaktadır. Bu oranlara göre ortaokul öğrencileri en çok yüksek tutum düzeyinde yer almaktadır.

### 2.b. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden anaokulu veya kreşe gidenlerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları anaokulu ile kreşe gitmeyenlerin fen bilimleri dersine yönelik tutumundan daha olumlu olmasına rağmen aralarındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yani anaokulu veya kreşe gitme durumu ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumunu etkilememektedir. Bunun nedeni fen bilimleri ile ilgili



eğitimlerin okul öncesi eğitimde henüz verilmeye başlanmış olması, dolayısı ile araştırma kapsamındaki çocukların fen bilimleri ile ilgili hazırbulunuşlukları olmaması olabilir.

### **2.c. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden kız öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları erkek öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarından daha olumlu olmasına rağmen aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Cinsiyet faktörünün öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını etkilemediği söylenebilir.

### **2.d. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden 1 ve 2 kardeş olan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumu 5 kardeş olanlara göre daha olumlu olmasına rağmen aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kardeş sayısı faktörünün öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını etkilemediği söylenebilir. 1 ve 2 kardeş olan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları 5 kardeş olanlara göre daha olumlu olmasına rağmen bu fark anlamlı bir fark değildir.

### **2.e. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi memur olan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları annesi özel sektörde çalışan öğrencilere göre daha yüksek olmasına rağmen bu fark anlamlı değildir.

### **2.f. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine yönelik tutumları ile babalarının sahip olduğu meslek arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Baba mesleğinin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını etkilemediği söylenebilir.

### **2.g. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin buldukları sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumları 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinden, 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumları 8. Sınıf öğrencilerinden ve 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumları 8. Sınıf öğrencilerinden olumludur. 8. Sınıf öğrencilerinin sınava girecek olması, dolayısı ile derslerin deneylere dayalı değil sınava dayalı olması onları sıkışmış ve onların Fen Bilimlerine olan tutumunu olumsuz etkilemiş olabilir.

## **2.h. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin bir yıl içerisinde doğal alanları ziyaret etme sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden bir yıl içinde doğal alanları bazen ziyaret edenlerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları nadiren ziyaret edenlere ya da hiç ziyaret etmeyen öğrencilere göre, çok sık ziyaret edenlerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ise hiç ziyaret etmeyen öğrencilere göre daha olumludur. Bunun nedeni fen bilimleri ile doğanın iç içe olması olabilir.

## **2.1. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin ailelerinde çevre konusunda endişe duyan birinin olmasına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olanların fen bilimleri dersine yönelik tutumları ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olmayanlara göre daha olumludur.

## **2.i. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden babası üniversite mezunu olan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları babası ortaokul veya lise mezunu olan öğrencilere göre daha olumlu olmasına rağmen bu fark anlamlı değildir.

### **3. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

#### **3.a. Teknolojiye Yönelik Tutum Düzeyi**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla aritmetik ortalama ( $\bar{x}$ ) ve standart sapmanın (S.S) hesaplandığı araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden alabilecekleri en düşük puan 12, en yüksek puan ise 60'dır. Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması  $\bar{x} = 47.87$  olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri en yüksek notun "60 puan" olduğu düşünüldüğünde;  $47.87/60 = 0.797$  olduğundan Teknolojiye Yönelik Tutumlarının yüksek seviyededir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrenciler % 1.45 'lik bir oranla düşük seviyede, %20.79'luk bir oranla orta seviyede ve %77.76'lik bir oranla yüksek seviyededir. Bu oranlara göre ortaokul öğrencileri en çok yüksek tutum düzeyinde yer almaktadır.

#### **3.b. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anaokulu veya Kreşe Gitme Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının anaokulu veya kreşe gidip gitmemelerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden anaokulu veya kreşe gidenlerin sahip oldukları teknolojiye yönelik tutum, anaokulu ile kreşe gitmeyenlerin sahip oldukları teknolojiye yönelik tutumdan daha olumludur. Okul öncesinde verilen eğitimlerin öğrencilerin teknolojik aletleri kullanmaya yatkınlığını geliştirmesi bunun nedeni olabilir.

### **3.c. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Cinsiyet Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden kız öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumu erkek öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumundan daha olumludur.

### **3.d. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Kardeş Sayısı Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının kardeş sayılarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin Teknolojiye Yönelik Tutumları kardeş sayısına göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre Teknolojiye Yönelik Tutumun kardeş sayısına göre değişmediği söylenebilir.

### **3.e. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Mesleği Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin annelerinin mesleğine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi memur ya da ev hanımı olan öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumları annesi özel sektörde çalışan öğrencilere göre daha yüksektir. Özel sektörde çalışan annelerin çalışma saatlerinin düzensiz olması ihtimali bunun nedeni olabilir.

### **3.f. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Mesleği Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin babalarının mesleğine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin

belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden babası memur olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları babası özel sektörde çalışan öğrencilerden yüksektir. Özel sektörde çalışma saatlerinin düzensiz olması ihtimali bunun nedeni olabilir.

### **3.g. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Sınıf Kademeleri Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin buldukları sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları 8. sınıf öğrencilerinden olumludur. Bunun nedeni 8. Sınıf öğrencilerinin sınava girecek olması nedeni ile onların zamanlarını büyük çoğunlukla ders çalışmaya ayırmış olmalarına ve teknolojiden uzak kalmaları olabilir.

### **3.h. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Doğal Alanları Ziyaret Etme Sıklığı Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin bir yıl içerisinde doğal alanları ziyaret etme sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden bir yıl içinde doğal alanları nadiren, bazen ya da çok sık ziyaret eden öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları hiç ziyaret etmeyen öğrencilere göre, bazen ziyaret edenlerin teknolojiye yönelik tutumları ise nadiren ziyaret eden öğrencilere göre daha olumludur. Bugüne dek teknolojide görülen bir çok gelişmenin temelinde doğanın gözlemlenmesinin olması bunun nedeni olabilir.

### **3.1. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Ailesinde Çevre Konusunda Endişe Duyan Biri Olması Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin ailelerinde çevre konusunda endişe duyan birinin olmasına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t testi yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olanların teknolojiye yönelik tutumları ailelerinde çevre konusunda endişe duyan biri olmayanlara göre daha olumlu olmasına rağmen aralarındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

### **3.i. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Baba Eğitim Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden babası üniversite mezunu olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları babası okuma yazma bilmeyen, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu ya da lise mezunu olan veya babasının mezun olduğu kademeyi bilmeyen öğrencilere göre daha olumludur.

### **3.j. Teknolojiye Yönelik Tutum ile Anne Eğitim Durumu**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılan araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinden annesi ilkokul mezunu olan, ortaokul mezunu olan, lise mezunu olan, üniversite mezunu olan ve yüksek lisans mezunu olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları annesi okuma yazma bilmeyen öğrencilere göre daha olumludur.

#### **4. Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında, bilimsel süreç becerileri ile teknolojiye yönelik tutumları arasında ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ile teknolojiye yönelik tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla korelasyonun hesaplandığı araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutum arasında düşük seviyede, negatif ve anlamlı bir ilişki vardır. Literatürde de benzer çalışmalara rastlanmıştır. Karar (2011)'ın 8. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre bilimsel süreç becerileri ile fen bilimleri dersine yönelik tutum arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Topkara (2010)'nın 9,10 ve 11. sınıflar ile yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre tüm öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fizik dersine yönelik tutumları arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Ancak Topkara (2010)'nın araştırmasına göre 9. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fizik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fizik dersine yönelik tutumları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Korucuoğlu (2008) da fizik öğretmen adayları ile yaptığı araştırmasında fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri arttıkça Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların da arttığını bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri arttıkça Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin ilgi duyma ve önem verme alt boyutlarından aldıkları puanlar da giderek artmaktadır. Öztürk



(2008)'in 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasının sonuçlarına göre Fen'e yönelik tutum ile bilimsel süreç becerileri toplamı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Ölçme ve verileri yorumlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri kaydetme, sınıflandırma, model oluşturma, değişkenleri belirleme, karar verme, tahmin yapma ve hipotez kurma becerileri ile Fen'e yönelik tutum arasında düşük seviyede, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sayı ve uzay ilişkileri ve sonuç çıkarma becerileri ile Fen'e yönelik tutum arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Demir (2007)'in sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının fen tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasında düşük seviyede ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Aydoğdu (2006)'nun 7. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmaya göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fen tutumları arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki vardır.

Bilimsel süreç becerileri ile Teknolojiye yönelik tutum arasında düşük seviyede, negatif ve anlamlı bir ilişki vardır. Bunun nedeni öğrencilerin oyun oynamak ya da internette zaman geçirerek Fen Bilimlerinden uzaklaşmaları ve problem çözme becerilerinin düşmesi olabilir.

Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ile Teknolojiye yönelik tutum arasında orta seviyede, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Bunun nedeni Fen bilimleri derslerinin artık daha fazla görsele dayalı olması; derslerde akıllı tahta ya da bilgisayar gibi teknolojik cihazların daha fazla kullanılması olabilir.

## **6.2. Öneriler**

Bilimsel süreç becerilerinin bireylerin gelişmesinde ve dolayısı ile toplumların gelişmesinde çok önemli rol oynadığı bilinmektedir. Tutum ise bireyin davranışlarının alt yapısını oluşturmaktadır. Teknoloji günlük hayatımızın her alanında yer almaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerinin de, Fen Bilimlerine dersine yönelik

tutumun da, teknolojiye yönelik tutumun da kişilerin bazı demografik özelliklerinden etkilendiği bulunmuştur.

Bu genel bulgulara dayalı olarak araştırma sonucundan elde edilen bulgulara göre bazı öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

\* Demografik özellikleri dikkate alan daha fazla çalışma yapılmalıdır. Çünkü literatürde bu tür çalışmalar daha azdır.

\* Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta seviyede olması sonucuna bakılarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmalarına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

\* Anaokuluna veya kreşe giden öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve teknolojiye yönelik tutumlarının yüksek olmasına bakılarak çocukların daha fazla okul öncesi eğitim almalarına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

\* Kız öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumunun erkek öğrencilere göre daha olumlu olması sonucuna dayanarak erkek öğrencilere teknoloji ile ilgili daha fazla hazırbulunuşluk kazandırılmalı ve sonra bu konu ile ilgili başka araştırmalar da yapılmalıdır.

\* Annesinin eğitim seviyesi yüksek olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu sonucuna dayanarak annelerin eğitim seviyesi artırılmalıdır.

\* Babasının eğitim seviyesi yüksek olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu sonucuna dayanarak babaların eğitim seviyesi artırılmalıdır.

\* Ailesinde çevre konusunda endişe duyan bireyler olan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu sonucuna dayalı olarak çocukların ailelerine daha fazla çevre bilinci kazanmalarına yardımcı olacak etkinlikler düzenlenebilir.

\* Son bir yıl içinde doğal alanları ziyaret etme sıklığı diğerlerine göre daha fazla olan öğrencilerin hem Fen Bilimleri dersine hem de teknolojiye yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu sonucuna dayalı olarak öğrencilere gerek ailesi ile gerekse okul ile doğal alanları ziyaret etme olanakları sağlanmalıdır.

\* Bu araştırmada testlerin alt boyutları ile ilgili çalışma yapılmamıştır. Testlerin alt boyutları ile ilgili olarak da çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- A.A.A.S. (1990). Project 2061-Science for All Americans.  
<http://www.Project2061.org/publications/sfaa/default.htm>, Erişim Tarihi: 30.06.2009
- A.A.A.S. (1998). Science Process Skills, Erişim: 20 Haziran 2010  
<http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/experience/lind>.
- Abruscato, J. (1988). Teaching Children Science. Prentice Hall, Inc., Prentice Hall Bldg.
- Abruscato, J. (2000). Teaching Children Science A Discovery Approach. Fifty Edition.  
 Boston: Ally and Bacon.
- Abruscato, J. (2004). Teaching 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 (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyon.
- Akdeniz, A. R., Ayas, A., Ayvaci, H. Ş., Çepni S., Özmen, H. ve Yiğit, N. (2005). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegama Yayıncılık. Trabzon.
- Akgün, Ş. (2000). Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi. 6. Baskı. Pegem A Yayıncılık.
- 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. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Aktamış, H. (2009). İlköğretim Düzeyinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırma Yöntemlerinin Örneklerle İncelenmesi. İlköğretmen Eğitimci Dergisi. 30, 52-56.

Aktamış, H. ve Şahin Pekmez, E. (2011). Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geliştirme Çalışması. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi. 30, 192-205.

Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. İlköğretim Online. 8 (3), 843-865.

Anonim: [mebk12.meb.gov.tr/meb.../12011657\\_20122013namkkemalbrifing.doc](http://mebk12.meb.gov.tr/meb.../12011657_20122013namkkemalbrifing.doc) Erişim Tarihi: 08.03.2015

Anonim:

[http://mebk12.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/35/04/714936/dosyalar/2014\\_07/1110194\\_5\\_2014teoglleortalamalar%C4%B1.pdf](http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/35/04/714936/dosyalar/2014_07/1110194_5_2014teoglleortalamalar%C4%B1.pdf) Erişim Tarihi: 13.11.2014

Arslan Gürsel, A. (1995). İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Arslan, A. G. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 2,4. 479-492.

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 Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara. 16-18 Eylül 2002.

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. Türkiye.

- Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. Journal of Theoretical Educational Science. 5(3). 292-311. <http://www.keg.aku.edu.tr>
- Bağcı Kılıç, G. (2002). Dünyada ve Türkiye’de Fen Öğretimi (TIMMS-R). V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül). Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. III. Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması. İlköğretim Online. 2(1). 42-51. 2003. <http://www.ilkogretim-online.org.tr>. Erişim Tarihi: 08.03.2013.
- Bağcı Kılıç, G. (2006). İlköğretim Bilim Öğretimi. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Bahçeci, D., Kaya, V. H. ve İnan, T. (2010). “Öğretmen Adaylarının Multi-Voting (Çoklu Oylama) Tekniğine İlişkin Farkındalık Düzeyleri ve Görüşleri. 1. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi. Balıkesir Üniversitesi. Necatibey Eğitim Fakültesi ve Eğitim Programları ve Öğretim Derneği. Balıkesir. Türkiye.
- Bailer, J., Joyce, R. ve Ramsey, J. (1995). Teaching Science Process Skills. Torrance: Good Apple.
- Bailler, J., Raming, J.E. ve Ramsey, J.M. (2006). Teaching Science Process Skills. Michigan: Frank Schaffer Publications.
- Balcı, M. ve Kenar, İ. (2012). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencileri İçin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 33, 303-313.
- Başdağ, G. (2006). 2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Başdaş, E. (2007). İlköğretim Fen Eğitiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi. Manisa.
- Bayındır, N. ve Özel, A. (2008). Gelişim Öğrenme ve Eğitim. Sözkese Matbaacılık. Ankara.
- Baysan, C. ve Tekarslan, E. (1998). Davranış Bilimleri. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları. İstanbul.
- Bell, R. L. (2008). Teaching the Nature of Science through Process Skills, Activities For Grades. 3-8. Newyork: Pearson.
- Bıyıklı, C. (2013). 5E Öğrenme Modeline Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Bilimsel Süreç Becerileri, Öğrenme Düzeyi ve Tutuma Etkisi (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Bredderman, T. (1983). Effects of Activity-Based Elementary Science on Student Outcomes: A Quantitative Synthesis, Review of Educational Research, 53,4. 499-518.
- Burns, J. C., Okey, J. C., Wise, K., (1985). Development of an Integrated Science Process Skills Test: TIPS II, Journal of Research in Science Teaching. 22(2): 169- 177.
- Büyüköztürk, S. (2008). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. 6. Baskı. Pegem A Yayıncılık. 201. Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. ve Çakmak, E. (2011). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem-A Yayıncılık. Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (4. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Capie, W., Tobin, K. G. (1982). Relationships Between Formall Reasoning Ability, Locus of Control, Academic Engagement and İntegrated Process Skill Achievement. Journal of Research in Science Teaching. 19(2): 113-121.

- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. ve Unger, C. (1989). An experiments when you try it and see if it works: A study of grade 7 students. Understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*. 11(5). 514-529.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Carin, A. A. ve Bass, J. E. (2001). *Teaching Science as Inquiry*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Carin, A. A., Bass, J. E. ve Contant, T. L. (2005). *Methods For Teaching Science As Inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River.
- Cemaloğlu, N. ve Erdemoğlu Şahin, D. (2007). Öğretmenlerin Mesleki Tükenmişlik Düzeylerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (15-2): 465-484.
- Çakar, E. (2008). 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Isparta. Türkiye.
- Çelik, P. (2013). Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir. Türkiye.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A., (1995). Fen Bilimlerinde Laboratuvarın Yeri ve Önemi III: Ülkemizde Laboratuvar Kullanımı ve Bazı Öneriler. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, (206): 24-28.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). “Fizik Öğretimi” Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı. Sayfa: 31-44. Ankara.



- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M. (1997). Fizik Öğretimi. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çepni, S. (2005). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem-A Yayıncılık. Ankara.
- Çepni, S. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem-A Yayıncılık. Ankara.
- Çetin, A. (2013). Mod-Yöntem Etkileşimi: Araştırmacı-Sorgulayıcıya Karşı Açıklayıcı ve Harmanlanmışa Karşı Yüz-Yüze Öğretimlerin 9. Sınıf Öğrencilerinin Fizikteki Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkileri. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü. Ankara. Türkiye.
- Çınar, Y., Erbaş, S. ve Şimşek, N. (2005). Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları, Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Demir, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. Türkiye.
- Deniz, S., Görgeç, İ. Ve Şeker, H. (2006). Tezsiz Yüksek Lisans Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumları. Eurasian Journal of Educational Research. 23,pp, 62-71.
- Dillashaw, F. G., Okey, J. R. ve Padilla, M. J. (1983). The Relationship Between Science Process Skills and Formal Thinking Abilities. Journal of Research in Science Teaching. 20(3). 239-246.
- Doğruer, N., Meneviş, İ. Ve Eyyam, R. (2010). Öğretmen Adaylarının İnternet Kullanımı. International Conference on New Trends in Education and Their Implications. ISBN: 978 605 364 104 9. Antalya. Türkiye.

- Domjan, H. N. (2003). An Analysis of Elementary Teachers Perceptions of Teaching Science As Inquiry. Ph. D. Dissertation. A Dissertation Proposal Presented to the Faculty of the College of Education University of Houston. Houston.
- Dönmez, F. ve Azizoğlu, N. (2010). Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi. Cilt 4. Sayı 2. Sayfa 79-109.
- 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.
- Ercan Özaydın, T. (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde 5E Öğrenme Halkası ve Bilimsel Süreç Becerileri Doğrultusunda Uygulanan Etkinliklerin, Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir. Türkiye.
- Erentay, N. (2013). Okul Dışı Doğa Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Fene İlişkin Bilgi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Antalya. Türkiye.
- Ergin, Ö., Şahin, E.Ş. ve Öngel, S.E. (2005). Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi. Dinazor Kitapevi. İzmir.
- Erten N. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyon. Türkiye.
- Eş, H. ve Sarıkaya, M. (2010). Türkiye ve İrlanda Fen Öğretimi Programlarının Karşılaştırılması. İlköğretim Online. 9(3). Sayfa: 1092-1105. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Finley, F. N. (1983). Science Processes. Journal of Research in Science Teaching. 20, 47-54.

- Gabel, D.L. (1993). Handbook of Research on Science Teaching and Learning A Project of the National Science Teachers Association. New York: Macmillan and Shuster and Prentice Hall International.
- Gagne, R. M. (1965). The Conditions of Learning. New York: Holt, Rinehart and Winston. Inc.
- Germann, P. J. ve Odom, L. A. (1996). Student Performance on Asking Questions, Identifying Variables and Formulating Hypotheses. School, Science and Mathematics. 96 (4). 192-201. [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3667/is\\_199604/ai\\_n8752602/](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3667/is_199604/ai_n8752602/)
- Goh, N. K., Toh, K. A., ve Chia, L. S. (1989). Use of modified laboratory instruction for improving science process skills acquisition. Journal of Chemical Education. 66(5). 430-432.
- Güler, Z. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bolu. Türkiye.
- Güven, B. ve Uzman, E. (2006). Ortaöğretim Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. Kastamonu Eğitim Dergisi. 14, 2, 527-536.
- Harlen, W. ve Jelly, S. (1989). Developing Science in the Primary Classroom. London.
- Harlen, W. (1993). Teaching and Learning Primary Science. 56-74.
- Harlen, W. (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom. Research in Science Education. 27, 323-337
- Harlen, W. (1998). The Teaching of Science in Primary Schools. Wiltshire: The Cromwell Press.
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skill, Assessment in Education: Principles, Policy and Practice. 6(1). 129-144.

- Harlen, W. (2007). *Teaching, Learning and Assessing Science*. 5-12. Los Angeles: Sage Publications.
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyonkarahisar.
- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri*. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi. 26,81-96.
- Henze, I., Driel, J. V. ve Verloop, N. (2007). "The Change of Science Teachers' Personal Knowledge about Teaching Models and Modelling in the Context of Science Education Reform". *International Journal of Science Education*. 29(15), 1819-1846.
- Hızlıok, A. (2012). *İlköğretim Birinci Kademe 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Temelli Etkinliklerin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Özyeterliliklerine ve Akademik Başarılarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi)*. Niğde Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Hughes, C. ve Wade W. (1993). *Inspirations for Investigations in Science*. Scholastic Publication. 5-53.
- Işık, A. (2008). *9. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Gelişim Düzeyinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi)*. Balıkesir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir. Türkiye.
- International Study Center (2000). *TIMSS 1999 (TIMMS-R) International Science Report, Findings From IEA's Repeat Of The Third International Mathematics And Science Study At The Eighth Grade*. 408 p.
- İpek, Y. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.

- Jinks, J. (1997). The Science Processes. Illinois State University. Erişim tarihi: 03.03.2012.  
<http://my.ilstu.edu/~jdpeter/THE%20SCIENCE%20PROCESSES.htm>
- Kahyaoğlu, M., ve Yangın, S. (2007).“İlköğretim Sınıf Öğretmenliği, Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Tutumları”. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi. C. 3, S. 6, 203-226.
- Kan, A. ve Akbaş, A. (2005). “Lise Öğrencilerinin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması”. Eğitim Fakültesi Dergisi. Mersin Üniversitesi. Mersin. Türkiye.
- Kanlı, U. Ve Yağbasan, R. (2008). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmedeki Yeterliliği. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 28,1. 91-125
- Kanlı, U. (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi. Milli Eğitim Basımevi. 248. İstanbul.
- Karaarslan, M. A. (2001). İlköğretim (1. Kademe) Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Süreçler ve Kavramsal Temalar (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı. Van.
- 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.

- Karar, E. E. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Aydın. Türkiye.
- Karasar, N. (2005). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayıncılık. Ankara.
- Karasar, N. (2010). Bilimsel Araştırma Yöntemi. (21. Basım). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Karatay, R. (2012). 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale.
- Kenar, İ. Ve Balcı, M. (2012). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencileri İçin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 33, 303-314.
- Koray, Ö., Bahadır (Bağçe), H. ve Geçgin, H. (2006). Bilimsel Süreç Becerilerinin 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı ve Kimya Müfredatında Temsil Edilme Durumları, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 2, Sayı 4, Sayfa 147–156.
- Korucuoğlu, P. (2008). Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Mezun Oldukları Lise Türü İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Kozcu Çakır, N. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Nitel ve Nicel Analizi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. Türkiye.
- Köksal, E. A. (2008). Öğretmen Rehberliğindeki Sorgulayıcı Araştırma Yöntemi ile Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılması. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü. Ankara. Türkiye.

- Köse, S., Savran Gencer, A. ve Gezer, K. (2007). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Bilgisayar ve İnternet Kullanımına Yönelik Tutumları. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (1). 21, 44-54.
- Kula, G. (2011). Okul Öncesi Eğitiminin 9., 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi: Polatlı İlçesi Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. Türkiye.
- Lancour, K. L. (2005). Process Skills For Life Science. Erişim: 29 Haziran 2010. [www.tufts.edu/as/wright\\_center/products/sci\\_olympiad/upload\\_1\\_15\\_05/pdf/process\\_skills\\_life\\_sci\\_super\\_and\\_coach\\_guide\\_05.pdf](http://www.tufts.edu/as/wright_center/products/sci_olympiad/upload_1_15_05/pdf/process_skills_life_sci_super_and_coach_guide_05.pdf)
- Martin, D. J. (1997). Elementary Science Methods A Constructivist Approach. Includes National Science Education Standards. USA, Delmar Publishers.
- Martin, D. J. (2002). Elementary Science Methods a Constructivist Approach. Newyork: Delmar Publishers.
- Martin, D. J. (2003). Elementary Science Methods: A Constructivist Approach. USA: Thomson Publishing Company.
- Martin, D. J. (2006). Elementary Science Methods. A Constructivist Approach. Thomson Higher Education 10. Belmont: Davis Drive.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). İlköğretim 4. ve 5. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Milli Eğitim Basımevi. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. MEB Yayınları. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. MEB Yayınları. Ankara.

- Monhardt, L. ve R. Monhardt. (2006). Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Boks. *Early Childhood Education Journal* Volume 34, Number 1. 67-71. Publisher Springer.
- Mutlu, S. (2012). Bilimsel Süreç Becerileri Odaklı Fen ve Teknoloji Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon, Tutum ve Başarı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne. Türkiye.
- 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*. 54(1). 74-85.
- National Research Council (NRC). (1996). National Science Education Standards. Washington. National Academy Press.
- Norman, J. T. ve Rubin, R. L. (1992). Systematic Modelling Versus The Learning Cycle: Comparative Effects on Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(7), 715-727.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3), 627-639. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Ostlund, K. L. (1992). What Research Says About Science Process Skills: How Can Teaching Science Process Skills Improve Student Performance In Reading, Language Arts, And Mathematics?. *Electronic Journal of Science Education*, 2 (4). 41- 46.
- Ostlund, K. L. (1998). What Research Says about Science Process Skills: How Can Teaching Science Process Skills Improve Student Performance in Reading, Language Arts, and Mathematics?. *Electronic Journal of Science Education*, 2 (4). 1-8.



- Önal, İ. (2008). Özel Öğretim Yöntemleri II Dersinde Oluşturmacı Öğretimin başarı, Tututm, Bilimsel Süreç Becerileri ve Kalıcılığa Etkisi. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Bölümü. Ankara. Türkiye.
- Özbir, E. (2008). İlköğretim 4., 5., 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara. Türkiye.
- Özçelik, D. A. (1997). Test Hazırlama Kılavuzu (3. Baskı). ÖSYM Eğitim Yayınları 8. 117.
- 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.
- Özden, M., Kara, A. ve Tekin, A. (2008). Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Dersine İlişkin Tutumları. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi. Sayı 7. No 23.
- Özdoğru, E. (2013). Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı İçin Lego Program Tabanlı Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir. Türkiye.
- Özkalp, E. (2004). Davranış Bilimine Giriş. Açıköğretim Yayınları. Eskişehir.
- Öztürk, N. (2008). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir. Türkiye.
- Padilla, M. J. (1980). Science Activities-for Thinking. School Science and Mathematics. 80(7), 601-608.
- Padilla, J.M. ve Okey, J.R. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement, Journal of Research in Science Teaching, 21,3. 277-287.

- Padilla, M. J. (1990). The Science Process Skills. Erişim Tarihi: 10.11.2012.  
<http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm>.
- Peters, J. M. ve Gega, P. C. (2002). How to Teach Elementary School Science. New Jersey: Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River.
- Rezba, R. J., Sprague, C. S., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R., & Jaus, H. H. (1995). Learning and Assessing. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company. Science Process Skills.
- Rezba, R. J., Sprague, C., McDonnough, J. T. ve Matkins, J. J. (2007). Learning and Assessing Science Process Skills. New York: Kendall/Hunt Publishing Company.
- 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.
- Saka, A. (2012). Öğretmen Adaylarının Nedensel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 27-30 Haziran 2012. Niğde.
- Serin, G. (2009). Probleme Dayalı Öğrenme Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerin Fen Başarısına, Fene Karşı Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü. Ankara. Türkiye.
- Sinan, O. ve Uşak, M. (2011). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Değerlendirilmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 8(15), 333-348.
- Sittirug, H. (1997). The Predictive Value of Science Process Skills, Attitude Toward Science, and Cognitive Development on Achievement in a That Teacher Institution. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Missouri-Columbia, Columbia, United States.

- Smith, K. A. ve Welliver, P. W. (1995). Science Process Assessments for Elementary and Middle School Students. Erişim: 12 Haziran 2010. <http://www.scienceprocesstests.com>
- Sönmez, V. (2011). Öğretim İlke ve Yöntemleri. Anı Yayıncılık. 5.Baskı. Ankara.
- Straits, W. J. ve Wilke, R. R. (2005). Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in The Biological Sciences. The American Biology Teacher. 67(9). 534-540.
- Sünbül, M., Afyon, A., Yağız, D. ve Aslan, O. (2004). İlköğretim 2. Kademe Fen Bilgisi Derslerinde Akademik Başarıyı Yordamada, Öğrencilerin Öğrenme Strateji, Stil ve Tutumlarının Etkisi. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri. Ankara. 1573–1588.
- 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.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1(13). 89–101.
- Taşkın Can, B., Yıldırım, C. (2012). Bilimsel Süreç Becerileri Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşüncelerine Etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 27-30 Haziran 2012. Niğde.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- 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. (2007). Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Tomkins, P. S. ve Tunnicliffe S. D. (2001). Looking For Ideas: Observation, Interpretation and Hypothesis - Making by 12 – Year - Old Pupils Undertaking Science Investigations. International Journal of Science Education. 23 (8). 791-813.
- Topkara. F. (2010). Anadolu Lisesi Öğrencilerinin; Liseye Giriş Sınavındaki Fen Netleri, Fizik Dersine Yönelik Tutumları, Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişki: Ankara İli Elmadağ İlçesi Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. Türkiye.
- Torres, A. ve Vitti, D. (2006). Practicing Science Process Skills at Home. Erişim tarihi: 24.02.2012.  
<http://www.nsta.org/elementaryschool/connections/200712TorresHandoutParentNSTAConn.pdf>.
- Turan, F. (2012). 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve Ders Kitabındaki Bilimsel Süreç Becerilerinde “Gözlem” Becerilerinin Tespit Edilmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 27-30 Haziran 2012. Niğde.
- 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.
- Türker E. (2011). Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımının Model Kullanılarak Uygulanmasının Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Motivasyonlarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Trabzon. Türkiye.

- Türkmen L. (2006). Farklı Alanlardaki Öğretmen Adaylarının Bilimsel İşlem Beceri Düzeyleri. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Türkmen, L. (2008), “Sınıf Öğretmenliği Programında Öğrenim Gören Birinci Sınıf Düzeyinden Dördüncü Sınıf Düzeyine Gelen Öğretmen Adaylarının Fen Bilimlerine ve Öğretimine Yönelik Tutumları”. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt 16. S. 1. 91-106.
- Urtekin A. (2012). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Kullandıkları Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenlerle İncelenmesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye.
- Valentino, C. (2000). Developing Science Skills. Erişim: 20 Haziran 2010. <http://www.eduplace.com/science/profdev/articles/valentino2.html>.
- Yap, K. C. ve Yeany, R. H. (1988). Valitadition of Hierarchical Relationships among Piagetian Cognitive Modes and İntegrated Science Process Skills for Defferent Cognitive Reasoning Levels. Journal of Research in Science Teaching. 25(4), 247-281
- Yıldırım, M. (2011). Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. Türkiye.
- Yıldırım, A. (2012). Rehberli Sorgulama Deneylerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına, Başarıya ve Kavramsal Değişime Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü. Ankara. Türkiye.
- Yücel, C., (2011). “Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına Göre Fen ve Teknoloji Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.