

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
KİMYA EĞİTİMİ**

**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ GELİŞİM  
DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Aylin IŞIK**

**Balıkesir, Ağustos-2008**

T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
KİMYA EĞİTİMİ

9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLERİ GELİŞİM  
DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aylin IŞIK

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Canan NAKİBOĞLU

Sınav Tarihi: 25.08.2008

Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Canan NAKİBOĞLU (Danışman-BAÜ)

Doç. Dr. Halil GÜLER (FEF)

Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜR (BAÜ)

Balıkesir, Ağustos-2008

**ÖZET**  
**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ**  
**GELİŞİM DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Aylin IŞIK**

**Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,**  
**Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları**  
**Kimya Eğitimi Anabilim Dalı**

**(Yüksek Lisans Tezi/ Tez Danışmanı : Doç. Dr. Canan NAKİBOĞLU)**  
**Balıkesir, 2008**

Bu çalışma, 9. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan deneylerin ve bu deneylerin yapılmasının 9. sınıf öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada ve geliştirmedeki durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada, “İlköğretimin 2. kademe Fen ve Teknoloji dersi ile 9. sınıf kimya dersinde yer alan deneylerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazandırma/geliştirmedeki durumları nedir?”, “Çalışma grubunda yer alan 9. sınıf öğrencilerinin, ilköğretim kademesindeki Fen ve Teknoloji dersleri kapsamında bilimsel süreç becerileri kazandırılması ve geliştirmesine yönelik yapılan çalışmalar nelerdir?”, “İlköğretim 4,5. sınıflar ile ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünceleri nelerdir?”, “Çalışmada yer alan 9.sınıf öğrencilerine uygulanan, ders kitaplarında yer alan bazı etkinliklerin, bu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin hangilerinin gelişimine katkı sağlamıştır?” sorularına cevap aranmıştır.

Bu araştırmada, 9. sınıf öğrencilerinin ilköğretim ikinci kademe Fen ve Teknolojide bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesine yönelik ne tür çalışmalar yapıldığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen 8 adet açık uçlu sorudan oluşan tam yapılandırılmış bir ikili görüşme formu kullanılmıştır. 9.sınıf

öğrencilerine uygulanan etkinliklerin öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 19 açık uçlu sorudan oluşan bir bilimsel süreç becerileri ölçme testi ile 4 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış ikinci bir ikili görüşme formu uygulanmıştır. İlköğretim 4,5. sınıflar ile ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünce ve durumlarını belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen 12 sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır.

Çalışmanın örneklemini, Bursa’ da Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaöğretim kurumunda okuyan 20 öğrenci ile Bursa ve Balıkesir illerinde görev yapan 48 4. sınıf, 42 5.sınıf ve 46 Fen ve Teknoloji olmak üzere toplam 136 öğretmenden oluşmaktadır.

Araştırmanın sonucunda, örneklemdaki öğrencilerin, liseden önceki öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediği, lise 1. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığı, ilköğretim kademesinde görev yapan 4., 5. sınıf ve fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Bilimsel Süreç Becerileri, Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırmadaki Durumları

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF THE DEVELOPEMENT LEVELS OF THE SCIENCE PROCESS SKILLS OF THE 9<sup>th</sup> GRADE STUDENTS**

**Aylin IŞIK**

**Balıkesir University, Institute of Science,  
Secondary School Science and Math Spheres  
Education Departmant Chemistry Education  
(Master Thesis / Supervisor: Doç. Dr. Canan NAKİBOĞLU)  
Balıkesir, 2008**

This study has been done in order to state the position of the experiments, taking part in the chemistry curriculum of the 9<sup>th</sup> grade and their realising positions in the gaining and developing of the science process skills of the 9<sup>th</sup> grade students.

In this study, it has been searched the answer of the following questions: ‘ Whats’ the state of the experiments in the 9<sup>th</sup> grade Chemistry course and Science and Technology courses of the secondary school in the gaining/ developing the science process skills of the students?’, ‘ What are the studies in the science lessons of the primary school made in order to gain and develop the science process skills of the 9<sup>th</sup> grade students taken in the study group?’, ‘ What are the views of the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade primary school teachers and the science teachers of the secondary school about the science process skills?’, ‘ Which science process skill developments of the students were provided by some activities from the textbooks, practiced on the students taking part in the study?’.

In this research, it has been used a structured interview form with two parts which consist of 8 open-ended questions developed by the researcher, in order to state what kind of tasks, aiming the development of the science process skills, are done in the science lessons of the secondary school. In order to state the

development level of the science process skills caused by the activities applied to the 9<sup>th</sup> grade students a test examining the science process skills including 19 open-ended questions and a second half structured interviews with two parts were applied. It has been used a questionnaire including 12 questions developed by the researcher in order to identify the views and the positions of the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade teachers of the primary school and the science teachers of the secondary school relating to the science process skills.

The subjects of study twenty students from a high school of the Ministry of The national Education in Bursa and a total of 136 teachers ( 48 4<sup>th</sup> grade and 42 5<sup>th</sup> grade elementary teachers, and 46 Science and Technology teachers) working in Bursa and Balıkesir.

It has been concluded that the science process skills of the students placed in the study aren't developed enough before their high school education; the experiments taking part in the 9<sup>th</sup> grade chemistry textbooks are not enough to develop the science process skills. Besides, the elementary teachers teaching 4<sup>th</sup> grade and 5<sup>th</sup> grade and the science teachers in the secondary schools are not enough either to develop the science process skills.

**Key Words:** The Science Process Skills, The Teachers' Positions In The Gaining Of The Science Process Skills

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET, Anahtar Sözcükler.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	viii
TEŞEKÜR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Bilimsel Süreç Becerileri.....	3
1.1.1 Temel Süreç Becerileri Nedir?.....	4
1.1.2 Nedensel Süreç Becerileri Nedir?.....	7
1.1.3 Deneysel Süreç Becerileri Nedir?.....	8
1.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılması Neden Önemlidir?.....	10
1.3 Yeni Hazırlanan öğretim Programları ve Bilimsel Süreç becerileri.....	11
1.3.1 Yeni Fen ve Teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programında bilimsel süreç becerilerinin yeri.....	11
1.3.2 Ortaöğretim 9. Sınıf kimya dersi öğretim programında bilimsel süreç becerilerinin yeri.....	21
1.4 Çalışmanın Dayandığı Literatür.....	23
1.4.1 Programla Ve Ders Kitapları İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	23
1.4.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi Ve Geliştirilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	26
1.4.3 Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi İle İlgili Yabancı Çalışmalar.....	30
1.5 Araştırmanın Problemi.....	32
1.5.1 Alt Problemler.....	32
1.6 Araştırmanın Amacı.....	32
1.7 Araştırmanın Önemi.....	32
1.8 Araştırmanın Sayıtlıları.....	34
1.9 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	34
2. YÖNTEM.....	35
2.1 Araştırmanın Modeli.....	35

2.2 Evren ve Örneklem.....	35
2.2.1 Öğrencilerle yapılan çalışmaya ait evren ve örneklem.....	35
2.2.2 Öğretmenlerle Yapılan Çalışmaya Ait Evren ve Örneklem.....	37
2.3 Çalışmada Yer Alan Veri Toplama Araçları.....	37
2.3.1 Öğretmen Anketinin Geliştirilmesi.....	37
2.3.2 Tam Yapılandırılmış İkili Görüşme Formunun Geliştirilmesi.....	38
2.3.3 Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testinin Geliştirilmesi.....	38
2.3.4 İkinci İkili Görüşme Formunun Geliştirilmesi.....	39
2.4 Verilerin Toplanması.....	39
2.4.1 9. Sınıf Kimya Kitabının Deney Analizi İle İlgili Verilerin Toplanması.....	39
2.4.2 Öğretmen Anketi İle İlgili Verilerin Toplanması.....	39
2.4.3 Tam Yapılandırılmış İkili Görüşme Formu İle İlgili Verilerin Toplanması.....	40
2.4.4 Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testini İle İlgili Verilerin Toplanması.....	40
2.4.5 İkinci İkili Görüşme Formu İle İlgili Verilerin Toplanması.....	41
2.5 Verilerin Analizi.....	41
2.5.1 Kitap Analizi.....	42
2.5.2 İkili Görüşme Formlarının Analizi.....	43
2.5.3 Uygulama Verilerinin Analizi.....	44
2.5.4 Öğretmen Anketinin Analizi.....	44
3. BULGULAR VE YORUM.....	45
3.1 9. Sınıf Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Analizine İlişkin Bulgular.....	45
3.2 Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İle İlgili Anket Sonuçlarına Ait Bulgular.....	47
3.2.1 Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Öğretmen Anketinin Birinci Bölümüne Ait Bulgular.....	47
3.2.2 Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Öğretmen Anketinin İkinci Bölümüne Ait Bulgular.....	48
3.3 9. Sınıf Kimya Öğrencileri İle Yapılan İlk İkili Görüşme Soruları.....	54
3.4 Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırmaya Yönelik Uygulama Çalışmalarına Ait Bulgular.....	61
3.4.1 Bilimsel süreç becerilerinin gelişimini tespit etmek için uygulanan Birinci Etkinliğe Ait Bulgular.....	61



3.4.2 Bilimsel süreç becerilerinin gelişimini tespit etmek için uygulanan ikinci etkinliğe ait bulgular.....	70
3.4.3 Etkinlikler Sonrasında Yapılan İkili Görüşmeye Ait Bulgular.....	82
4. SONUÇLAR.....	86
5. ÖNERİLER.....	88
6. EKLER.....	93
EK 1 İkili Görüşme Formu.....	94
EK 2 Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testi.....	95
EK 3 İkinci İkili Görüşme Formu.....	98
EK 4 Öğretmen Anketi.....	101
7. KAYNAKLAR.....	103

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo Adı Numarası</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1</b> Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflara ve Ünitelere Göre Temsil Edilme Sıklıkları (Taşar ve diğerleri 2001).....	12
<b>Tablo 2</b> Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflara Göre Programda Temsil edilme Yüzdeleri.....	14
<b>Tablo 3</b> MEB 2004 yılı öğretim programına göre 4. ve 5. Sınıf İçin “Bilimsel Süreç Becerisi” Kazanımları.....	15
<b>Tablo 4</b> MEB 2006 yılı öğretim programına göre ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri.....	18
<b>Tablo 5</b> İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri.....	19
<b>Tablo 6</b> Araştırmacı tarafından tam yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış ikili görüşme sorularını incelemek için geliştirilen ilk tablo.....	42
<b>Tablo 7</b> Tam yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış ikili görüşme sorularını incelemek için fen bilimleri konusunda uzman bir kişi tarafından incelenen ve yeniden geliştirilen tablo.....	42
<b>Tablo 8</b> Araştırmacı tarafından bulunan deney sonuçları.....	43
<b>Tablo 9</b> Öğrenci ifadelerinin doğruluklarının incelendiği tablo.....	43
<b>Tablo 10</b> Öğrenci ifadelerinin bilimsel süreç becerilerini ne ölçüde ifade ettiği.....	44
<b>Tablo 11</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumlarını belirlemek için uygulanan ankete verdikleri cevaplar.....	44
<b>Tablo 12</b> 9. sınıf kimya kitaplarının analiz sonuçları.....	45
<b>Tablo 13</b> Öğretmenlerin kişisel bilgilerine ait bulgular.....	47
<b>Tablo 14</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinden haberdar olma durumlarına ait bulgular.....	48

<b>Tablo 15</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilk karşılaşma durumları.....	48
<b>Tablo 16</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili eğitim alma durumları.....	49
<b>Tablo 17</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili aldıkları eğitimin durumu.....	49
<b>Tablo 18</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi eğitim kurslarına katılma durumları.....	50
<b>Tablo 19</b> Öğretmenlerin sınıf ortamlarında bilimsel süreç becerilerini kullanma durumları.....	50
<b>Tablo 20</b> Öğretmenlerin sınıf ortamlarında bilimsel süreç becerilerini kullanmaları ile ilgi açıklamaları.....	51
<b>Tablo 21</b> Öğretmenlerin derslerinde deney yapma durumları.....	51
<b>Tablo 22</b> Öğretmenlerin deney yaptırma ile ilgili tercihleri.....	52
<b>Tablo 23</b> Öğretmenlerin, deneyleri uygulama durumları.....	52
<b>Tablo 24</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesi ile ilgili yaptıkları etkinliklere yönelik analiz sonuçları.....	53
<b>Tablo 25</b> Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünceleri.....	54
<b>Tablo 26</b> Öğrencilerin 8. sınıf kitabındaki deneyleri yapma durumları ile analiz sonuçları.....	55
<b>Tablo 27</b> 9. Sınıf öğrencilerinin 8. sınıfta hangi deneyleri yaptıklarına ait bulgular.....	56
<b>Tablo 28</b> 9. sınıf öğrencilerinin deneylerini nasıl yaptıklarına ait analiz sonuçları.....	57
<b>Tablo 29</b> 9. sınıf öğrencilerin gözlem ve ölçümlerini not edip etmediklerine ait bulgular.....	58
<b>Tablo 30</b> 9. sınıf öğrencilerinin deneyle ilgili gözlem ve verilerini nasıl kaydettiklerine ait bulgular .....	58
<b>Tablo 31</b> Öğrencilerin sınıf ortamında tartışma yapıp yapmadıklarına ait bulgular.....	59
<b>Tablo 32</b> Öğrencilerin tartışmalarını nasıl yaptıklarına ait bulgular.....	60

<b>Tablo 33</b> Öğrencilerin deney sonucunda ulaştıkları bilgileri nasıl kullandıklarına ait bulgular.....	60
<b>Tablo 34</b> A (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5) grubunun sonuç tablosu.....	62
<b>Tablo 35</b> B(Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10) grubunun sonuç tablosu.....	62
<b>Tablo 36</b> C (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15) grubunun sonuç tablosu.....	62
<b>Tablo 37</b> D (Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20) grubunun sonuç tablosu.....	63
<b>Tablo 38</b> İletişim kurma becerisinin gelişimini ortaya çıkarmak için sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	64
<b>Tablo 39</b> Öğrencilerin iletişim kurma becerisini geliştirmesine ait bulgular.....	64
<b>Tablo 40</b> Sınıflandırma becerisini gelişimini ortaya çıkarmak için sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	65
<b>Tablo 41</b> Öğrencilerin sınıflandırma becerisini geliştirmesine ait bulgular.....	65
<b>Tablo 42</b> Sonuç çıkarma becerisini gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	66
<b>Tablo 43</b> Öğrencilerin sonuç çıkarma becerisini geliştirmesine ait bulgular.....	66
<b>Tablo 44</b> Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	67
<b>Tablo 45</b> Öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisine ait bulgular.....	68
<b>Tablo 46</b> Grafik yorumlama ve tahmin becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	69
<b>Tablo 47</b> Öğrencilerin grafik yorumlama ve tahmin becerilerine ait bulgular.....	69
<b>Tablo 48</b> Gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	70
<b>Tablo 49</b> Öğrencilerin gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular.....	71
<b>Tablo 50</b> Sorusuna ait öğrenci cevapları.....	72
<b>Tablo 51</b> Öğrencilerin gözlem, iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular.....	72

<b>Tablo 52</b> Ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	73
<b>Tablo 53</b> Öğrencilerin ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular.....	74
<b>Tablo 54</b> Gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	74
<b>Tablo 55</b> Öğrencilerin gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular yer almaktadır.....	75
<b>Tablo 56</b> Gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.....	75
<b>Tablo 57</b> Öğrencilerin gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular.....	76
<b>Tablo 58</b> Sonuç çıkarma becerisinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri.....	77
<b>Tablo 59</b> Öğrencilerin sonuç çıkarma becerisinin gelişimine ait bulgular.....	77
<b>Tablo 60</b> Sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci .....	78
<b>Tablo 61</b> Öğrencilerin sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular.....	78
<b>Tablo 62</b> Sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri.....	79
<b>Tablo 63</b> Öğrencilerin sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular.....	80
<b>Tablo 64</b> Tahmin becerisinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri.....	81
<b>Tablo 65</b> Öğrencilerin tahmin becerisinin gelişimine ait bulgular.....	81
<b>Tablo 66</b> Öğrencilerin zorlandıkları bilimsel süreç becerileri verilmiştir.....	82
<b>Tablo 67</b> Yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerindeki katkısı verilmiştir.....	84
<b>Tablo 68</b> Yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkisi verilmiştir.....	85

## TEŐEKKÜR

Araştırma boyunca, çalışmamın her safhasında yardımcı olup yol gösteren, yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Canan NAKİBOĞLU' na,

Çalışmalarım sırasında hep yanımda olan ve benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan aileme, eşime, kuzenime ve tezi yazmamda yardımcı olan arkadaşım Recep NALBANTOĞLU' na,

Okullarında derslerini bana ayıran kimya öğretmenlerine, laboratuvarlarını kullanmama izin veren okul yöneticilerine ve bilimsel süreç becerilerini lme testini büyük bir heyecan ve şevkle cevaplayan yirmi kk bilim adamına (ğrencilere),

Ve bu araştırmayı yaparken fikir alışverişinde bulunduğum tüm uzmanlara, hocalarıma ve arkadaşlarıma sonsuz teőekkürler...

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hakim olduğu çağımızda büyük bir bilgi patlaması yaşanmaktadır. Yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler de yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmektedir. Yaşanan bu değişmelere ayak uydurabilmek için, bilgiye ulaşmayı bilen bireylerin yetiştirilmesi, ülkelerin gelişmişliğini belirlemede önemli bir etken olmaktadır. Bu durum öğrencilerimizin bilgi çağı insanı olacak şekilde eğitilmelerini zorunlu kılmaktadır.

Bilim ve teknolojinin çok hızlı gelişmesi fen eğitiminin önemini de arttırmakta ve fen eğitimine büyük görevler yüklemektedir. Fen eğitiminin temel amacı düşünen, anlayan, yorumlayan, bilgi üreten, sorun çözen ve bilimsel düşünen bireyler yetiştirmektir. Öğrencileri bu tür bireyler haline getirmek, onları bilimsel olarak okur yazar haline getirmekle mümkündür. Bilimsel okur yazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okur yazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler [1].

Günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fen genel kültürü eğitiminden geçirilmesinin gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece, bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi bilim teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler[2].

Fen dersiyle öğrencilere kazandırılmak istenilenlerden biri de onun düşünce sisteminin geliştirilmesini sağlamaktır. Bilim adamları insanlara düşünmenin öğretilabileceği kanısındadırlar. Günümüzde başta bilimsel düşünme yeteneği kazandırmak olmak üzere modern fen eğitiminin amaçları şöyle sıralanabilir:

- Öğrenciye bilimsel düşünme yeteneği kazandırmak;
- Bazı temel kavramları vermek ;
- Bildiği temel kavramlar ile günlük yaşantısında karşılaştığı olaylar arasında ilişki kurabilmesini sağlamak;
- Teknolojik ilerlemelerden haberdar etmek;
- Fen ve teknoloji alanına yöneltmek[1].

Gerçekte fen öğrenmek demek, fen bilimleri içeriği ile birlikte fen bilimlerinde araştırma yol ve yöntemlerini öğrenmek demektir. Fen öğrenmek, fenin hem içeriğini hem de bilginin nasıl elde edildiği, verilerin nasıl toplanacağını, nasıl biraya getirileceğini ve aralarındaki ilişkilerin nasıl yorumlanacağını öğrenmektir denebilir.

Fen Bilimlerinin içeriğini, bir yandan kavramlar, önermeler, genellemeler, hipotezler, ilkeler ve teorilerin yer aldığı “bilimsel bilgi” oluştururken, diğer yandan da bu bilimsel bilginin edinilmesi ve üretilmesine önemli katkıya sağlayan “bilimsel beceriler” adını verdiğimiz “bilimsel süreç becerisi”, “eleştirel düşünme becerisi”, “mantıksal düşünme becerisi” gibi önemli beceriler oluşturur.

Bilimsel süreç becerilerinin temelinde, yer alan “Bilimsel tutumlar” veya “Bilimsel eğilimler” meraklılık, alçak gönüllülük, açık fikirlilik, kuşkuculuk, başarısızlık karşısında yılmama, Gerçekliklere Uyum Sağlayabilme, Öğrenme Sürecinde Risk Alabilme, Görüşlerini Savunabilme, Başkalarının Görüşlerini Sorgulayabilme, Öz Eleştiri Yapabilme, Çalışmalarında sabırlı ve özenli olma, Paylaşımçı Olma ve doğruluk gibi duyuşsal özellikleri kapsar.

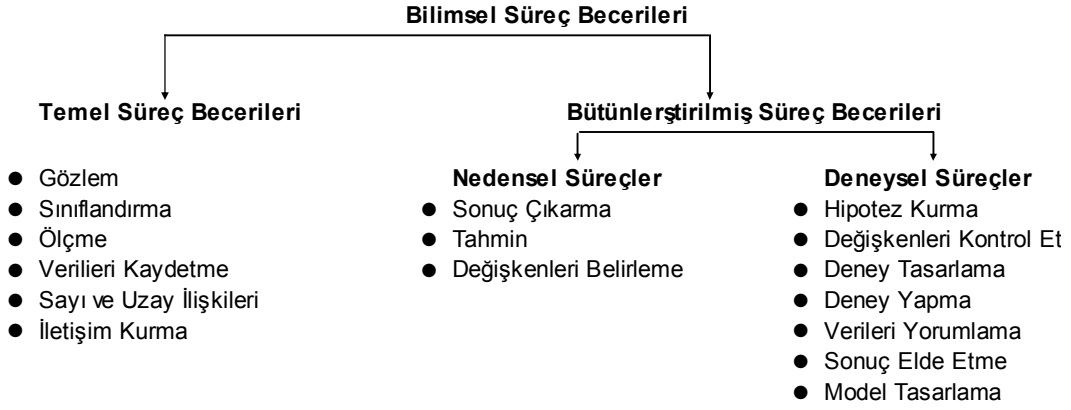


## 1.1 Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir [2]. Bu beceriler, aynı zamanda bilim adamlarının da çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bilimsel süreç becerileri aynı zamanda, düşünme becerileridir ki onları bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanırız. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak, onları kendi dünyalarını anlamaya, öğrenmeye muktedir kılabiliriz. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir [3].

Yapılan literatür incelemelerinden yola çıkarak, bilimsel süreç becerilerinin birkaç farklı sınıflandırılmasının yapıldığı görülmüştür. Bazı araştırmacılarca temel ve bütünleştirilmiş olmak üzere iki gruba ayrılırken, bazı araştırmacılar tarafından da temel, deneysel ve nedensel bilimsel süreç becerileri olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Yine her bir beceri grubu içinde farklı beceri türlerinin yer aldığı görülmektedir. Bu tip sınıflandırmada, bilimsel süreç becerileri öğrencilere kazandırılırken onların yaşa bağlı zihinsel gelişimleri de dikkate alınmasa gerektiği bazı araştırmacılarca da belirtilmiştir [4].

Zihinsel gelişimlerin göz önünde bulundurulmasıyla, bilimsel süreç becerilerini, öğrencilere daha düşük yaş gruplarında kazandırılan beceriler “temel bilimsel süreç becerileri” ve daha ileri yaş gruplarında kazanılanları da “bütünleştirilmiş süreç becerileri” olmak üzere öncelikle iki grupta toplayabiliriz.



### 1.1.1 Temel Süreç Becerileri Nedir?

Temel süreç becerileri öğrenciyi araştırmaya hazırlayan becerilerdir. Bilimde bir süreklilik ilkesi vardır. Bu yüzden bilimsel bilginin yanında bilginin elde edilmiş yöntemlerinin de öğrencilere kazandırılması gerekir. Böylece öğrenci bilimsel bilginin bilinen gerçekle doğru olduğu ve yeni bilgilerle değişebileceğini bilir, araştırmacı ruhuyla bilgiyi sorgular. Bu yüzden yaşam boyu kullanılan bu becerilerin temel basamakları tüm öğrencilere öğretilmelidir.

#### Gözlem

Duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle objelerin veya olayların incelenmesidir [1]. Etkili bir gözlem yalnızca bakmak değil belirli bir amaçla dikkatle (konsantre olarak) ve sistemli bir şekilde bakmaktır.

Gözlem aynı zamanda zihinsel bir aktivitedir ve bundan sadece duyu organlarının uyarılması sorumlu değildir. Özellikle gözlem sonuçları değerlendirilirken belirli bir araştırma veya problemin içeriğiyle ilgili olan sonuçların ilgisiz olanlardan ayırt edilmesi önemlidir. Eğer çocuğun konsantrasyonu gözlem yaparken çok kısa zamanda azalıyorsa bu ayırt etmeyi yapamayabilir ve önemli bilgileri kaçırabilir. Bunun için gelişimin ilk zamanlarında çocuklar yapabildikleri kadar çok gözlem yapmaya cesaretlendirilmelidir [1].

## **Sınıflandırma**

Öğrencilerin, gözlemlerinden yola çıkarak objeleri ve olayları, kriter ve özelliklere dayanarak kategorilere gruplama ve sınıflamadır [5]. Bu süreç öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar. Gruplamanın veya sınıflamanın belirli bir sistemi ya da metodu vardır. Bu gruplamalar, önceden tanımlanmış özellikler kümesine göre yapılır. Öğrenciler sınıflama ile karmaşaya düzen getirirler [2].

Piaget'ye göre insanlarda doğuştan ya da içgüdüsel olarak düzen ihtiyacı vardır. Her birey hayatının sistemli bir yapı olmasını ister ve karşılaşacağı durumların öngörülebilir olmasını bekler. Bir denge durumu olarak adlandırılabilen bu eğilime Piaget, dengeleme dürtüsü demektedir. Dengeleme bilişsel gelişim açısından çok önemlidir. İnsanlar dengeleme ihtiyacını gidermek için yaşantıları belirli davranış kalıpları içinde örgütlemek isterler. Piaget sözü edilen örgütlenmiş davranış kalıplarına şema demektedir. Şema dünyayı anlamada kullanılan bilgi prosedür ve ilişkilerdir. Şemalar bilişsel gelişim açısından son derece önemlidir. Çünkü ,bilişsel gelişim tamamen mevcut şemalara bağlıdır. Hiçbir bilgi kendi başına mevcut şemalardan bağımsız olarak hafızada ayrı bir yere yerleştirilmez. Her yeni bilgi mevcut bilgiler ışığında yani şemalara bağlı olarak yorumlanır ve işleme tabi tutulur. Bireyin yeni karşılaştığı bir durumları önceden var olan şemalara yerleştirmesi özümleme, önceden var olan şemaları değiştirip yeni şema oluşturması ise uyumsama olarak adlandırılır [6].

## **Ölçme**

Öğrencilerin standart ve standart olmayan ölçüm ve tahmin kullanarak bir olayın ve objelerin boyutunu tanımlamadır [5]. Öğrencinin yaptığı gözleme nicel gözlemlerini de eklemesi olayıdır. Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ve ölçmedir. Ölçme deneyim olmadan gelişmez.

## **Verileri Kaydetme**

Öğrenciler deney yaparken hem niteliksel hem de niceliksel birçok veri elde ederler. Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan bu veriler herkesin anlayabileceği çeşitli düzenleyici formlarda kaydedilir. Bu düzenleyici formlar verilerin kullanılmasında kolaylık sağlar[1].

Verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma için temel hazırlar. Örneğin bir tablo, sonradan çizilecek bir grafik için taban oluşturur. Tablolar çizme, not tutma, bir taslak çizme, teyp kaydı alma, fotoğraf çekme, yapılan deneyi bir rapor haline getirme verileri kaydetme becerisiyle ilgili davranışlardır [2]

## **Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma**

Sayı ilişkileri kurma, matematiksel kuralları ve formülleri nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulamaktır. Sayma ve hesaplama gibi faaliyetleri içerir. Fen bilimlerinde sayıları kullanmak sorulara ve problemlere cevap bulmak için önemlidir.

Sayı-uzay ilişkileri kurma becerisi gelişmiş bir öğrenci; “İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz?” “Bir kübün kaç kenarı vardır?” “...bu şeklin simetri eksenleri hangileridir?” vb. gibi soruları cevaplayabilir [2].

## **İletişim Kurma**

Öğrenciler gözlem yoluyla elde ettikleri bilgileri çevresindekilerle paylaşmalarıdır. Deneyden elde ettikleri verileri kelime ve grafik kullanarak çalışmayı, olayı ve objeleri tanımlamadır [5]. İletişim kurma becerisinde öğrenciler deneyde oluşan olayları arkadaşları ile tartışarak açıklamaya çalışmaktadır.

### **1.1.2 Nedensel Süreç Becerileri Nedir?**

Birleştirilmiş Süreçlerin araştırma sorgulama basamağıdır. Nedensel süreçlerde öğrenciler deneyde oluşan olayları genelleyerek bir sonuca ulaşırlar. Bu beceriler öğrenciler ve bilim adamları tarafından kullanılan özel zihinsel becerilerdir. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için nedensel süreçlerin öğrenilmesi daha zordur.

### **Sonuç Çıkarma**

Bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunmaktır. Sonuç çıkarma daha önceki bilgilere dayanır. Öğrencilerin verilen bilginin ötesinde yeni ilişkilere ulaşmasıdır [2].

### **Tahmin Yapma**

İspatlanmış bir örneğe dayanarak gelecekteki bir olay sonucunu tahmin etmedir [5]. Verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır. Burada delillerin ve geçmişteki tecrübelerin kullanılmasıyla yapılan önceden kestirmeyi rasyonel olmayan bir tahminden ayırt etmek gerekir. Tahmin yaparken eldeki delilleri kullanmanın çeşitli seviyeleri vardır ki bu seviyeler becerilerin kullanılmasındaki tecrübe (alışmışlık) ile ilgilidir. Daha düşük seviyelerde çocuklar delillerle zayıf bağlantılı olarak hemen bir sonuç çıkarmaya meyillidir. Bunlara göre daha ileri seviyedekiler ise delille sonuç arasında daha sıkı bağlantılar kurabilir ama bu, muhtemelen sezgiseldir [1].

### **Değişkenleri Belirleme**

Değişkenleri belirleme, yapılacak deneyin gidişatını etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir. Yani, değişik şartlar altında değişimi veya sabit tutulması olayların gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlerin belirlenmesidir [7].

### **1.1.3 Deneysel Süreç Becerileri Nedir?**

Birleştirilmiş süreçlerin, uygulama, analiz ve sonuç basamağıdır. Bu aşamadaki süreçler, hiyerarşide önce gelen tüm süreçlerin üzerine kurulur. Bu süreçleri öğrenmek, sorulara cevap ararken ve kendi deneylerini tasarlarken öğrencilere güç verir. Deneysel süreç becerileri; öğrencilerin daha fazla soru sormasına ve daha fazla deney yapmasına yol açar.

### **Hipotez Kurma**

Hipotez kurmak, doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler kurmaktır. Hipotezi oluştururken öğrenci tam geliştirilmemiş ve test edilebilir bir ifadede bulunur [7].

Hipotez kurma süreci; gözlemleri veya ilişkileri açıklamaya teşebbüs etme veya bir prensip veya kavram yönünde tahmin yapmaya çalışmadır. Çoğu zaman prensip veya kavram önceki tecrübenin üzerine kurulur. Bu durum bir durumda öğrenilmiş bir şeyi yeni bir duruma uygulamaktır. Kavram ve bilgileri bir durumdan diğerine uygulayan çocuk bu iki durum veya olay arasındaki bazı benzerlikleri tanımalıdır [1].

### **Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme**

Değişkenleri değiştirme ve kontrol etmede strateji, bir değişkeni değiştirmek ve diğer değişkende buna bağlı değişimleri incelemektir. Aynı zamanda diğer birçok değişken de tanımlanmalı ve sabit tutulmalıdır (kontrol edilen değişkenler). Bunun yapılmasının nedeni diğer değişkenlerin sonucu etkileyebilme olasılıklarıdır. Çocuklar değişkenleri kontrol etmede zorlu çekerler, öğrenciler 13-15 yaşına kadar bile iki ya da daha fazla değişkeni aynı anda değiştirmede bir sakınca görmezler. Bu yüzden adil test (fair test) deneyi fikrinin geliştirilmesine okullarda erkenden başlanması gerekir [1].

## **Deney Yapma**

Deney yapma değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir. Bu süreç diğer tüm süreçlerle birleşir. Gerekli bir çok araç gereci beceriyle kullanarak uygun bir düzenek kurmayı, değişkenleri değiştirip kontrol ederek veriler elde etmeyi, bu verileri kaydedip değerlendirerek model oluşturmayı, verileri yorumlamayı, sonuca varmayı ve yapılanları raporlaştırmayı içerir [1].

## **Verileri Yorumlama**

Bu süreç; bir gözleme anlam vermekten bir grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişir. Bu süreç, deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir [7]. Verileri yorumlama, elde edilmiş verileri organize edip bunları analiz ederek motifler veya ilişkiler bulmaktır. Veriler iyi yorumlanırsa buradan bir sonuca ulaşmak kolay olur ve ulaşılan sonuç da tutarlı olur.

## **Model Tasarlama**

Bilimsel sürecin bir parçası olarak modeller fen eğitiminde birçok şekilde kullanılmaktadır. Modeller, öğretmenler tarafından bilimsel olguları açıklamak için kullanılırlar ve öğrenciler bilimsel olgularını kendi modellerini yaparak anlama düzeylerini gösterirler[8].

Model oluşturma (modelleme), her birinin başarılması gereken birçok aktivite içeren karmaşık bir süreçtir ve ancak basamak basamak kazanılacak bir beceridir. Bu süreç, bilgileri ya da verileri grafik, şekiller veya çoklu duyumsal sunumlar yoluyla göstermeyi içerir. Aynı olay için bile bir modelin oluşturulabildiği çeşitli yollar vardır [8].

## 1.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılması Neden Önemlidir?

Bireylerin içinde yaşadığı ortamda karşılaştığı sorunları fark edebilmesi, tanımlayabilmesi ve belli ölçüde çözümler bulabilmesi gerekir. Sorun çözmeyi öğrenmenin temeli, bilimsel süreç becerilerini öğrenmedir. Öğrencilerin temel bir bilimsel anlayış geliştirebilmesi için bilimsel süreç becerilerini bilmeye ve yaratıcı düşünmeye ihtiyacı vardır.

Bilimsel süreç becerileri insanın yaşamı boyunca kullanacağı becerilerdir ve bu becerilerin gelişmesi, bilgiyi edinmesini ve etkili şekilde yorumlamasını sağlar. Bu becerilerin geliştiği öğrencilerde, yaşamı anlama ve değerlendirme güdülerinin gelişmesi beklenir. Bilimsel süreç becerileri geliştirilen bir öğrenci elde ettiği bilgiyi etkili ve kalıcı bir şekilde kullanır. Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin araştırmalarda kullanılması öğretildiğinde aynı zamanda bu becerilerin ileride hayatlarının her evresinde kullanılacağı da öğretilmiş olur.

Bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından kullanılması öğrenmenin kalıcılığını da arttırabilir. Bir öğretmen eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin ne kadar fazla sayıda duyusuna yönelirse o oranda etkili bir öğretim sağlanmış olur. Yaparak öğrenmede öğrenci hemen hemen tüm duyularını kullanır ve bu sayede öğrenme daha etkili, kolay ve kalıcı olmaktadır.

Öğrencilere, fen bilimlerindeki bilgilerin tümünü vermemiz mümkün değildir. Buna ne ömrümüz ne de imkanlarımız yeter. Bu nedenle günümüzün modern eğitim anlayışı, bilginin yanı sıra “bilginin elde ediliş yöntemleri” nin de öğrencilere kazandırılmasına yöneliktir. Bu da bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının neden önemli olduğunu açıkça göstermektedir.



### **1.3 Yeni Hazırlanan öğretim Programları ve Bilimsel Süreç becerileri**

#### **1.3.1 Yeni Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. sınıflar) Öğretim Programında Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri**

Fen okuryazarlığının toplumda gelişmesi için, bilimsel süreç becerisi teriminin etkin bir şekilde toplumsal kültürlerin içine yerleştirilmesi gerekmektedir. Bunun en iyi yolu ise fen öğretim programlarında, fen okuryazarlığı bileşenlerinin yer almasını sağlamak ve öğretim aktivitelerini bu bileşenlerin öğrencilere kazandırılmasına yönelik tasarlanmaktadır. Böylece okullar fen okuryazarlığını toplumlarda yaygınlaştırma amacına da hizmet etmelidir [8].

İlköğretim Fen Bilgisi (4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf) Öğretim Programları yeni yaklaşımlar göz önünde bulundurularak hazırlanmış olup, Talim Terbiye Kurulunun 13.10.2000 tarih ve 387 sayılı kararı ile kabul edilip, Kasım 2000 tarih ve 2518 sayılı Tebliğler Dergisinde yayımlanan 2001-2002 öğretim yılından itibaren denenip geliştirilmek üzere uygulamaya konmuştur [9]. 2000 yılında uygulamaya geçen yeni fen bilgisi dersi öğretim programında öğrencilerin rolü, kendilerini keşfetmesi ve öğrenmesi olarak tanımlanmaktadır. Programda öğrencilerin keşfetmesinin ve öğrenmelerinin yolunun bütünlük içinde uygulanması gereken aşağıdaki dört temel sürecin gerektiği vurgulanmaktadır:

‘Sorular sorarak, inceleme ve gözlemler yaparak, veriler üretip değerlendirerek, kısacası bilimsel düşünerek. Ulaştıkları sonuç ve bulguları, ilgili başka sonuç ve bulgularla ve görüşlerle karşılaştırıp uygun şekillerde yazarak ve sunarak, kısacası bilimsel iletişim kurarak. Bilimin sonuçlarını, karşılaştıkları çeşitli gözlem, sorun ve fikirleri açıklamak için kullanarak, kısacası bilimi yaşama geçirerek. Edindikleri bilgi ve becerileri yerinde ve doğru şekilde kullanarak, kısacası sorumlu davranarak [9].

Taşar ve diğerleri(2001), İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Programlarında (Talim ve Terbiye Kurulu [TTK], 2000, aktaran Taşar 2001) yer alan öğrenci kazanımlarını ilgili bilimsel süreç becerileriyle karşılaştırarak bir eşleştirme çalışması yapmıştır. Bu amaçla; dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf fen dersi programlarında yer alan toplam 576 öğrenci kazanımının 12 bilimsel süreç becerisini

temsil etme yeteneği bakımından değerlendirilmiştir. Araştırmacılarca, programda yer alan üniteler ve ilgili bilimsel süreç becerilerinin temsil edilme sıklıkları Tablo 1’ de toplanmıştır.

**Tablo 1:** Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflara ve Ünitelere Göre Temsil Edilme Sıklıkları (Taşar ve diğerleri 2001)

Sınıflar	Ünite No	Üniteler	Kazanım Sayısı	Deneysel Yapma	Hipotez Kurma Ve Yoklama	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	Verileri Yorumlama	Model Oluşturma	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	Verileri Kaydetme	Tahmin	Sonuç Çıkarma	Ölçme	Sınıflama	Gözlem	Hiçbiri
4	I	Çevremizi Tanıyalım	26	3		3	1			3		1		4	13	16
	II	Maddenin Doğası	39	3	1	3		1		4		1	4	4	18	9
	III	Canlılar Çeşitlidir	15					1				1		8	6	2
	IV	Gezegelimiz	17					2							2	13
		Toplam	97	6	1	6	1	4	0	7	0	3	4	16	39	30
5	I	Canlılar ve doğayla Etkileşimleri	27					1		1				3	6	18
	II	Ses Ve Işık	42	6		6				6		1	1	4	9	20
	III	Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu	19	5	1	5				5		1	2	1	8	3
	IV	Hareket ve Kuvvet	18	2		2			7	2			3		3	4
		Toplam	106	13	1	13	0	1	7	14	0	2	6	8	26	45
6	I	Canlıların İç Yapısına Yolculuk	28					3				2		2	7	15
	II	Vücudumuzda Neler Var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?	66	1		1		15		1		1		1	9	36
	III	Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik	30	5		6		3		5		1	4	3	6	12
	IV	Uzayı Keşfediyoruz	23					5				2		5	2	10
		Toplam	147	6	0	7	0	26	0	6	0	6	4	11	24	73

Tablo 1' in devamı

sınıflar	Ünite No	Üniteler	Kazanım Sayısı	Deneysel Yapma	Hipotez Kurma ve Yoklama	Belirleme ve Değişirme	Verileri Yorumlama	Model Oluşturma	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	Verileri Kaydetme	Tahmin	Sonuç Çıkarma	Ölçme	Sınıflama	Gözlem	Hiçbiri
7	I	Maddenin İç Yapısına Yolculuk	17	5					1	5				5	2	5
	II	Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji	32			2	3	14					4		4	9
	III	Ya Basınç Olmasaydı	25	4		2	1	1	4			3	3		4	7
	IV	Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım	30	1				3		1				2	4	20
Toplam			104	10	0	2	2	7	16	10	0	3	7	7	17	41
8	I	Maddedeki Değişim ve Enerji	8						2					1	2	3
	II	Canlılar İçin Madde ve Enerji	31	2					1	2				1	5	23
	III	Genetik	35					3							10	21
	IV	Canlılarda Üreme ve Gelişme	28					2						2	3	21
	V	Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma	20	7		2		1		7			1	1	4	7
Toplam			122	9	0	2	0	6	3	9	0	0	1	5	24	75

Bu tablodan elde edilen bilimsel süreç becerileri ile ilgili önemli sonuçlar:

Bir bilimsel süreç becerisi olan tahmin, hedef öğrenci kazanımları içinde hiç yer almamıştır. Ayrıca hipotez kurma ve verileri yorumlama becerilerine de kazanımlar içinde yeterince yer verilmemiştir.

Gözlem yapmaya yönelik hedef, öğrenci kazanımları programda oldukça sık yer almaktadır. Burada gözlem becerisinin temsil yüzdelerinin yüksek çıkma nedeni, öğrencinin konuyla ilgili örnekler vermesini hedefleyen kazanımların sayıca fazla olmasına bağlanmıştır.

Hedef öğrenci kazanımlarından yaklaşık üçte biri hiç bir bilimsel süreç becerisi sınıfına girmemektedir ve çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir sistematığın bulunmadığı belirlenmiştir.

Sınıflara göre her bir bilimsel süreç becerisinin temsil edildiği kazanım sayısının, o sınıftaki toplam kazanım sayısına oranları bir Tablo 2’ de toplamışlardır.

**Tablo 2:** Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflara Göre Programda Temsil edilme Yüzdeleri

	4. sınıf	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Gözlem	40,21	24,53	16,33	13,46	19,67
Sınıflama	16,49	7,55	7,48	6,73	4,10
Ölçme	4,12	5,66	2,72	6,73	0,82
Sonuç	3,09	1,89	4,08	2,88	0,00
Çıkarma					
Tahmin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Verileri	7,22	13,21	4,08	9,62	7,38
Kaydetme					
Sayı ve Uzay	0,00	6,60	0,00	15,38	2,46
İlişkileri					
Kurma					
Model	4,12	0,94	17,69	6,73	4,92
Oluşturma					
Verileri	1,03	0,00	0,00	1,92	0,00
Yorumlama					
Değişkenleri	6,19	12,26	4,76	1,92	1,64
Belirleme ve					
Değiştirme					
Hipotez	1,03	0,94	0,00	0,00	0,00
Kurma ve					
Yoklama					
Deney Yapma	6,19	12,26	4,08	9,62	7,38
Hiçbiri	30,93	42,45	49,66	39,42	61,48

2000 yılı Fen Bilgisi dersi programı ile 2004 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden bir karşılaştırmasını yapan Başdağ

(2006), 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programının, bilimsel araştırmalar yoluyla fen öğrenilmesi gerektiğini vurguladığını, ancak öğrencilerin bilimsel araştırma yoluyla fen öğrenebilmeleri için geliştirmeleri gereken bilimsel süreç becerileri hakkında programda daha fazla açıklama olmadığını belirtmiştir [8].

2000 Fen Bilgisi programının, güçlü ve yetersiz yönleri ile programın uygulanmasında karşılaşılan zorluklar dikkate alınarak programda her sınıftaki içerik belirli oranda azaltılmış, teknoloji boyutunu da ekleyerek Fen Bilgisi dersinin adı Talim Terbiye Kurulu'nun 12.07.2004 tarih ve 118 sayılı kararı ile Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve yeni fen ve teknoloji programı 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere kabul edilmiştir [10]. 2004-2005 öğretim yılında, altı il ve 104 pilot okulda uygulanmıştır. 2005-2006 öğretim yılında da yeni ilköğretim müfredatı, resmi olarak bütün okullarda uygulanmaya ve yeni programa göre yazdırılan ders kitapları okutulmaya başlanmıştır [11].

2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bu yüzden, programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır. Bu amaçla öğrencilerin bilimsel ve teknolojik araştırma-sorgulama, problem çözme, bilimsel düşünceleri ve sonuçları iletme, işbirliği içinde çalışma ve bilinçli kararlar verme becerilerini geliştirmeleri için gerekli kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlar aşağıdaki tabloda verilmiştir[10].

**Tablo 3:** MEB 2004 yılı öğretim programına göre 4. ve 5. Sınıf İçin “Bilimsel Süreç Becerisi” Kazanımları

<b>TEMEL BECERİ</b>	<b>BECERİYE YÖNELİK KAZANIM YÖNELİK KAZANIM</b>
GÖZLEM	1. Nesneleri (cisim, varlık) veya olayları çeşitli yollarla bir veya daha çok duyu organını kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin, şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi çeşitli özelliklerini belirler.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	3. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 4. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 5. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 6. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	7. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar önerir.
TAHMİN	8. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
KESTİRME	9. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	10. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya bir kaç değişkeni belirler (4. ve 5. sınıf). 11. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler (sadece 5. sınıf). 12. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler (sadece 5. sınıf). 13. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler (sadece 5. sınıf).

**Tablo 3'ün devamı**

<b>TEMEL BECERİ</b>	<b>BECERİYE YÖNELİK KAZNIM YÖNELİK KAZANIM</b>
DENEY TASARLAMA DENEY	14. Bir tahminin doğruluğunun nasıl test edilebileceğine yönelik basit bir deney önerir.
MALZEMELERİNİ VE ARAÇ-GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	15. Öğretmen gözetiminde basit araştırmalarda gerekli malzeme ve araç gereçleri seçer; becerikli, emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
ÖLÇME	16. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi basit ölçüm araçlarını tanır. 17. Büyüklükleri uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 18. Büyüklükleri birimleri ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	19. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi ve veri toplar (örneğin çevrede gözlem, sınıfta gözlem ve deney, fotoğraf, kitaplar, haritalar veya bilgi ve iletişim teknolojileri).
VERİLERİ KAYDETME	20. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.
VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	21. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip, işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	22. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 23. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	24. Basit gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

2006 yılında yeniden gözden geçirilerek bazı eklemeler yapılan, 2006 yılı Fen ve Teknoloji (6. 7. ve 8. sınıflar) dersi öğretim programında, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı'nın organizasyon yapısı içinde Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda "Bilimsel Süreç Becerileri" şeklinde bir kısım yer almaktadır. Buradaki açıklamalar incelendiğinde, şu ifadelerin yer aldığı görülmektedir.

"İnsanların bilim ve teknolojideki hızlı gelişmelere ayak uydurup teknolojik gelişmeleri kendi yararına kullanmaları, toplumların geleceği için önem taşımaktadır. Bu durum, günümüzde fen öğretimine büyük görevler yüklemektedir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük

hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır.

Bilimsel süreç becerileri bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim adamlarının da kullandıkları düşünme becerileridir. İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerilerinin genel tasnifi Tablo 4’ te verilmiştir

**Tablo 4:** MEB 2006 yılı öğretim programına göre ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri

<b>PLANLAMA VE BAŞLAMA</b>	Gözlem
	Karşılaştırma-Sınıflama
	Çıkarım yapma
	Tahmin
	Kestirme
	Değişkenleri belirleme
<b>UYGULAMA</b>	Hipotez kurma
	Deney tasarlama
	Deney malzemeleri ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma
	Deney düzeneği kurma
	Değişkenleri kontrol etme ve değiştirme
	İşlevsel tanımlama
	Ölçme
	Bilgi ve veri toplama
	Verileri kaydetme
<b>ANALİZ VE SONUÇ ÇIKARMA</b>	Veri işleme ve Model oluşturma
	Yorumlama ve Sonuç çıkarma
	Sunma



MEB 2006 yılı öğretim programına göre öğrencilerin bilimsel araştırma-sorgulama, problem çözme, bilimsel düşünceleri ve sonuçları iletme, iş birliği içinde çalışma ve bilinçli kararlar verme becerilerini geliştirmeleri için bilimsel süreç becerilerini kazanımlarını kazanmaları oldukça önemlidir.

Öğretim programlarındaki ünite kazanımlarının yanında ayrıca içinde atıf yapılmamış olsa bile, öğretmenler 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersini sınıfta işlerken konuyla ilgili gördüklerinde, Tablo 5’ te verilen bilimsel süreç becerisi kazanımlarını öğrencilerin edinmesi için çeşitli etkinlik ve proje çalışmalarını yaptırarak uygun öğrenme ortamları hazırlamalıdır.

**Tablo 5:** İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri

<b>BECERİLER</b>	<b>BECERİYE YÖNELİK KAZANIM</b>
<b>GÖZLEM</b>	1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler. 3. Gözlem için uygun ve gerekli araç,gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
<b>KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA</b>	4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 5. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
<b>ÇIKARIM YAPMA</b>	8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.
<b>TAHMİN</b>	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
<b>KESTİRME</b>	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
<b>DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME</b>	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.
<b>HİPOTEZ KURMA</b>	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.

**Tablo 5'in devamı**

<b>BECERİLER</b>	<b>BECERİYE YÖNELİK KAZANIM</b>
DENEY TASARLAMA	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.
DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENEGİ KURMA	18.
DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.
İŞLEVSEL TANIMLAMA	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.
ÖLÇME	22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. 23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar. 26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.
VERİLERİ KAYDETME	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.
VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında, konunun işleniş tarzına bağlı olarak uygun düşen yerlerde, üniteye kazandırmada işaret edilmemiş olsa bile, öngörülen etkinlikler ve bilgi sunum tarzı gerektiriyorsa, uygun düşen bir bilimsel süreç becerisi kazanımına vurgu yapılmalıdır.

Bu yeni programındaki üniteler, bilimsel bilgiye, bilimsel süreçler yoluyla varılması esasına göre sıralanmıştır. Öğrencilerin ünitelerdeki içeriği anlayabilmeleri, bilimsel bilgiye ulaşabilmeleri, bilimsel gelişmelerin önemini

anlayabilmeleri, bu gelişmelerin topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilmeleri, yapıcı, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmeleri, sorunları bilimsel yöntemlerle çözebilmeleri ve doğru kararlar verebilmeleri, edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen ortak çalışmaya yatkın, özgüveni yüksek, uygar bireyler doğrultusunda yetiştirilebilmesi için öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini bilmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde, 2006 yılı Fen ve Teknoloji dersi programında, bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması son derece önemli hale geldiği açıktır.

### **1.3.2 Ortaöğretim 9. Sınıf kimya dersi öğretim programında bilimsel süreç becerilerinin yeri**

Fen ve Teknoloji dersi için yukarıda açıklanan benzer gelişmeler, kimya dersleri içinde geçerli alınmış ve ülkemizde 2007 yılı itibari yeni 9. sınıf Kimya dersi öğretim programı hazırlanarak, 2007-2008 öğretim yılından itibaren uygulamaya başlanmıştır.

2007 yılı ortaöğretim 9. sınıf kimya programında, programın organizasyonu kısmında kimya eğitiminden umulan çıktılar, Kimya İçerik Kazanımları, Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Kimya-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi Kazanımları (KTTÇ), İletişim, Tutum ve Değer Becerileri (İTD) şeklinde dört ana grupta toplandığı görülmektedir [12].

Bu programının öngördüğü bilimsel süreç kazanımları da, programda şu şekilde verilmiştir:

1. Kimyada kullanılan kodlama sistemini tanıır; bu sistemi ve kimyasal terimleri iletişimde kullanır.
2. Gözlem ve deneyin evreni doğru yorumlamadaki önemini kavrar.
3. Ölçülebilir büyüklükleri uygun birimlerle ifade eder.
4. Gözlem ve deneyde kullanılan araç gereç, alet ve cihazları tanıır.

5. Deney yapabilme becerisi kazanır; hazır deney verilerini uygulayarak genellemelere ulaşır.
6. Gözlem, deney ve araştırma ile ulaştığı sonuçları matematiksel ve sözel olarak ifade eder.
7. Teori ve modelleri fiziksel olayları betimlemede ve tahmin etmede kullanır.
8. Deney sonuçlarını çizelge ve grafikte ifade eder; çizelge ve grafikleri yorumlar
9. Bilimsel bilgiler arasında nitel ve nicel ayırımı yapar ve ikisi arasındaki farkın önemini kavrar.
10. Deneysel çalışma sırasında güvenlik kurallarına uyar.
11. Doğa olaylarını yorumlarken kimya temelinde neden sonuç ilişkisi kurar.

2007 ortaöğretim kimya programında, kimya eğitiminden umulan çıktılar içerisine alınan bilimsel süreç becerileri için kimya eğitiminin bütünü içerisinde gelişecek beceriler olup sınıf içi her bir etkinlikle bunlar arasında bire bir ilişkinin mümkün olmadığı, kimya içerik kazanımlarının her birinin bilimsel süreç becerilerine az veya çok katkıda bulunduğu ve içerik kazanımlarıyla bilimsel süreç becerileri arasında tekil ilişkiler kurmanın veya aramanın gereksiz olduğunun gözlemlendiği ifade edilmektedir.

Bütün bu açıklamalar, bilimsel süreç becerisi çalışanlarını öncelikle, bilimsel süreç becerileri açısından, hem programları hem de ders kitaplarını incelemeye yöneltmiştir.

#### **1.4 Çalışmanın Dayandığı Literatür**

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların bir kısmının bilimsel süreç becerileri ile programlar veya ders kitapları arasındaki ilişkileri ortaya koymaya yönelik olduğu görülürken, bir kısmının da, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçülmesi ve geliştirilmesine yönelik olduğu belirlenmiştir. Bu kısımda yapılan çalışmalar, bu doğrultuda sınıflandırılarak sunulmuştur.

### 1.4.1 Programla Ve Ders Kitapları İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Programla ilgili yapılan çalışmalardan birinde, Temiz (2001), ‘Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi’ adlı çalışmasında, lise 1 fizik müfredatı ile bilimsel süreç becerilerinin gelişip gelişmediğinin ölçülmesi planlanmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin ilköğretim programlarında bilimsel süreç becerilerini tam geliştiremedikleri ve lise1 fizik programının bu becerileri geliştirme konusunda yeterli olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır [1].

Koray ve arkadaşları (2006) ise ‘Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları’ adlı çalışmalarında, bilimsel süreç becerilerini 9. sınıf kimya ders kitabında ve kimya müfredatında temsil edilme durumlarını belirlemeyi planlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin kimya dersine karşı ilgili oldukları ve kimya ders kitabını seviyelerine uygun bulduklarını ifade etmelerine rağmen, bilimsel süreç becerileri açısından incelenen ders kitaplarının kimya müfredatlarına tam uygunluk göstermediği sonucuna varılmıştır [13].

Taşar, Temiz ve Tan (2001), ‘İlköğretim Fen Öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması’ adlı çalışmalarında, ilköğretim fen dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi ne derece hedeflediğinin belirlenmesi ve ilköğretim fen öğretiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede neden yetersiz kaldığının bulunması hedeflenmiştir. Çalışmanın sonucunda, ilköğretim okulları için çok kapsamlı bir şekilde hazırlanmış bulunan fen bilgisi dersi öğretim programının (TTK, 2000) giriş ve genel amaçlar kısımlarında da bilimsel süreç becerilerine vurgu yapılmaktadır. Oysa ki, bu durum programın özünde bulunmasına rağmen hedeflere yeterince yansımamış olduğunu saptamışlardır [14].

Başdağ, G., (2006), ‘2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması’ adlı çalışmasında 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile 2000 yılı fen

bilgisi dersi öğretim programını, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmekteki etkisi açısından, karşılaştırmayı amaçlamıştır. Yapılan bu araştırma ile ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının esas alındığı 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [8].

Programla ilgili yapılan çalışmaların bir kısmında öğretmen görüşlerinin araştırıldığı görülmektedir. Bununla ilgili olarak Karatepe ve diğerleri (2004), ‘Fen bilgisi öğretimi amaçlarının gerçekleştirilmesinde yeni programın içerik boyutunda uygunluğu konusunda öğretmen görüşleri’ adlı çalışmalarında, ilköğretim öğretmenlerinin fen bilgisi amaçlarının, içerik boyutunda uygunluğu konusundaki görüşlerini belirlemeyi planlamışlardır. Çalışmanın sonucunda bilimsel öğrenme süreçlerini destekler nitelikte olduğu ve ilköğretim fen bilgisi amaçlarının gerçekleştirilmesinde yeni fen bilgisi öğretim programının içerik boyutunda uygunluğu konusunda eksiklikler olduğu sonucuna varılmıştır [15].

Dindar ve Yangın (2007a) ise, ‘İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına geçiş sürecinde öğretmenlerin bakış açılarının değerlendirilmesi’ adlı çalışmada ilköğretim öğretmenlerinin 2004 programı çerçevesinde fen ve teknoloji dersinin amaçlarına ve yapısına ilişkin öğretim sürecinin başındaki ve sonundaki görüşlerini belirlemeyi planlamıştır. Çalışmanın sonucunda ilköğretim öğretmenlerinin 2004 fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri, öğretim süreci boyunca olumsuz yönde değişim gösterdiği ve öğretmenlerin öğrencilerde karar verme, problem çözme ve öğrencilere bilimsel okur yazarlık kazandırma konusunda yetersiz kaldıkları sonucuna varılmıştır [11].

Dindar ve Yangın (2007b) diğer bir çalışmalarında, yine öğretmen görüşlerini araştırmışlardır. “İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Değişimin Öğretmenlere Yansımaları” adlı bu çalışmalarında öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinin amaçları hakkındaki görüşleri ve derse ilişkin bakış açılarının 2004 öğretim programı doğrultusunda öğretim süreci boyunca değişip değişmediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda 4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin 2004 fen ve

teknoloji programı doğrultusunda derse ilişkin görüşleri, öğretim süreci boyunca olumsuz yönde değişim gösterdiği, fen ve teknoloji programı ve eğitim sistemi içindeki amaçların yeniden gözden geçirilmesi, yapısal değişikliklere gidilmesi ve fen-teknoloji-toplum konularının program içerisine yerleştirilmesi için çalışmaların artırılması gerektiğini belirlemişlerdir [16].

Ders kitapları ile ilgili yapılan bir çalışmada Dökme (2005), Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirmiştir. Bu çalışmada, “Bilimsel süreç becerileri ders kitaplarına nasıl yansıtılabilir?” sorusuna yanıt bulmayı planlamıştır. Çalışmanın sonucunda MEB ilköğretim okulu 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabında yer alan etkinlikler bilimsel süreç becerisi yönünden incelenip değerlendirildiğinde kitapta yer alan etkinliklerin belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini de kapsadığı, tahmin edebilme, iletişim kurabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme gibi temel süreç becerileri yönünden zenginleştirilmesi gerektiği ve öğrencilerin bu becerileri kullanacağı etkinliklerin sayısının artırılması yada mevcut etkinliklerin içeriği bu becerileri de kapsayacak şekilde geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

#### **1.4.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi Ve Geliştirilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Tan ve Temiz (2003) ‘Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerini yeri ve önemi’ adlı çalışmalarında ilk olarak, bilimsel süreç becerileri ile ilgili literatürdeki çalışmaları inceleyerek bilimsel süreç becerilerinin önemini belirlemeye çalışmıştır. Literatürde yer alan çalışmaların incelenmesi sonucunda, ilköğretimi başarıyla tamamlayarak liseye gelen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğu ve bilimsel süreç becerileri ile öğrenim gören öğrencilerin fen dersi başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, lise 1. sınıf fizik dersinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yetersiz olduğu, öğretmenlerin çoğunun öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine dair

olumlu algıya sahip oldukları fakat bu becerilerin geliştirilme derecelerinden memnun olmadıkları görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre, öğretmenlere göre bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini engelleyici önemli faktörlerin, programın içerik yükü, fen derslerinin işlenmesi için ayrılan zaman, laboratuvar etkinliklerinin niteliği, niceliği ve kalabalık sınıflar olduğu şeklindedir [17].

Akman, Üstün ve Güler (2003), “6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yetenekleri” adlı çalışmalarında farklı okulöncesi eğitim kurumlarına giden 6 yaş çocuklarının fen eğitiminde temel bilimsel süreçleri kullanıp kullanmadıklarını belirlemeği amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda çocukların devam ettikleri okullarla bilimsel süreçleri kullanmaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur [18].

Ateş (2004), ‘Araştırma Yoluyla Öğretim Metodunun Farklı Zihinsel Gelişim Dönemlerindeki Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişimine Etkileri’ adlı çalışmada araştırma yoluyla öğretim metodunun farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel işlem becerilerinin gelişimine etkilerini belirlemeği amaçlamıştır. Farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki öğrencilerin son-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında, Soyut işlem dönemindeki öğrencilerin son-test puan ortalamalarının hem somut işlem hem de geçiş dönemindeki öğrencilerin son-test puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Fakat somut işlem ve geçiş dönemindeki öğrencilerin son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Grupların testin alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarının analizleri sonucunda, soyut işlem dönemindeki öğrencilerin testin bütün alt boyutlarındaki puan ortalamalarının somut işlem dönemindeki öğrencilerin puan ortalamalarından yüksel olduğu görülmüştür. Soyut işlem dönemindeki öğrencilerin testin sadece iki alt boyutundaki puan ortalamalarının geçiş dönemindeki öğrencilerin puan ortalamalarından yüksel olduğu görülmüştür [19].

Tatar (2006), ‘İlköğretim fen öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi’ adlı çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik



başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği incelenmeyi planlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılması öğrencilerde bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının artığı sonucuna varılmıştır [20].

Karahan (2006), ‘Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi’ adlı çalışmasında fen ve teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini ortaya koymayı planlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür [21].

Aydoğdu (2006) ‘İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi’ adlı çalışmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarıları, fene yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi ayrıca bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini araştırmayı planlamıştır. Çalışma sonuçları, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Çalışmada ayrıca, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine, ayrıca anne- babanın eğitim düzeylerine ve evlerinde bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre (sonucu düzgün yaz) istatistiksel olarak farklılaştığını göstermiştir [22].

Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006), ‘Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi’ adlı çalışmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, her iki grup öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test – son test puanları arasında anlamlı

farklılığın olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasındaki ilişki incelenmiş, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olduğu görülmüştür [23].

Temiz, Taşar ve Tan (2006), “Development and validation of a multiple format test of science process skills” adlı çalışmalarında, 12 bilimsel süreç becerisinin gelişimini ölçmek için çok amaçlı ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda boşluk doldurma, yazma gibi farklı formatları içeren çok amaçlı ölçme aracı başarılı bir şekilde kullanılmış ve geliştirilmiştir. Çok amaçlı test kullanmak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmiştir [24].

Başdaş (2007) çalışmasında, fen eğitiminde, öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmede, önemli ve etkili bir yöntem olan, basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye karşı motivasyonlarını geliştirmede etkililiği incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ‘Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin Ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi’nin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarını artırdığı belirlenmiştir [25].

Akar (2007) ‘Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki’ adlı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri ve bu iki beceri alanı arasındaki ilişkinin belirlenmesini planlamıştır. Araştırma sonuçlarında, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme beceri düzeylerinin istenilen düzeyde olmadığı ve bilimsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında zayıf bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır [26].

Aydınlı (2007) çalışmasında, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesini planlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim

düzelelerine, aileleerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [27].

Koray ve arkadaşları (2007) alışmalarında, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisini incelemeyi planlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarı açısından, kontrol grubundaki öğretmen adaylarından anlamlı bir şekilde daha başarılı ve bilimsel süreç becerisi açısından da anlamlı bir şekilde daha gelişmiş oldukları belirlenmiştir [28].

Aktamış ve Ergin (2007) alışmalarında, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesi için öğrencilere verilen etkinlikler sonucunda bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişki ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir [29].

### **1.4.3 Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi İle İlgili Yabancı alışmalar**

German ve diğerleri (1996), çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin başarılı bir deney tasarlamlarında etkili olabilecek faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerilerinden hipotez oluşturma, değişkenlerin belirlenmesi ve örnek modellerin geliştirilmesi öğrencilerin bilimsel deney tasarlamlarını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır [30].

Lloyd ve diğerleri (2000), çalışmalarında, İngiltere' nin 15 ilköğretim okulundan 30 öğretmenin katılımı ile bilimsel süreç becerilerinin ilköğretim alanında öğretme süreci içerisinde geliştirilmesini ve öğretmenlerin güvenlerini geliştirme olasılığını incelemeği amaçlamışlardır. Araştırmacılar tarafından saptanan en önemli bulgulardan biri öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri konusunda müthiş bir farkındalık ve önem gösterdiğini ancak bu yetilerin tanımlanmasında ve pratikte

uygulanabilirliğinde çok zayıf kaldıkları olmuştur [3].

Beaumont ve Walters (2001), çalışmalarında, Jamaicalı öğrencilerin beş bilimsel süreç becerisi üzerindeki performanslarını ve sosyo-ekonomik durumları, öğrenci modeli, okul türü, okulun bulunduğu yer, cinsiyetleri ve seviyelerinin onların performansı üzerinde ne dererce etkili olduğunu saptamaya çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda klasik okullarda eğitim alan onuncu sınıf öğrencilerinin performansı üzerinde sosyo ekonomik durumları, bireysel farklılıkları, okul türleri ve seviyeleri belirgin bir rol oynamıştır. Öğrencilerin performansı ile okul türleri arasında olumlu, belirgin ve güçlü bir ilişki gözlemlenmiştir, bunun yanında öğrenci tipleri, sınıf seviyeleri ve performansları arasındaki ilişkinin zayıf olduğu belirlenmiştir[31].

Rambuda ve Fraser (2004), çalışmalarında Güney Afrika’ da ortaöğretim düzeyinde coğrafya dersinin öğretilmesinde bilimsel süreç becerilerinin uygulanması ve öğretmenlerin algılamalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda temel bilimsel süreç becerilerinin coğrafya dersinin öğretilmesinde başarılı bir şekilde kullanılabilirdiği ve uygulanabildiği sonucuna ulaşılmıştır [32].

Harlen (1999), çalışmasında şimdiye kadar süreç becerilerini değerlendirmek için etkili prosedürlerin gelişmesini engelleyen teknik zorluklardan ziyade içerik odaklı bilimsel eğitim görüşünü irdelemeği amaçlamaktadır. Çalışma bilimsel süreç becerilerinin ulusal ve uluslararası içerik odaklı yönleri üzerinde bilimsel süreç becerilerine olan yaklaşımlar üzerine odaklanılmıştır [33].

Germann, Roberta ve Aram (1998), “Öğrencilerin verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve deliller elde etme gibi bilimsel süreçlerdeki öğrenci performansları” adlı çalışmalarında 364 yedinci sınıf öğrencisine, verileri toplama, kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini ölçmek için “Alternative Assessment of Science Process Skills” testi uygulanmıştır. Bu teste verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin sadece % 61’inin testteki aktiviteyi yerine getirmede ve verileri kaydetmede başarılı olduğu, öğrencilerin % 69’unun hipotez kurup

sonuçlarını denemeye teŖebbüs etmediği, % 81'inin sonuca ulaŖmada yeterince özel delil sağlamadığı tespit edilmiŖtir [34].

Baker ve Piburn (1991), "Bir bilimsel okur-yazarlık kursunda 9. sınıf öğrencilerinin süreç becerilerini edinimleri, biliŖsel geliŖimleri ve tutum deđiŖimleri" adlı araŖtırmalarında bilimsel becerilerin bir bilimsel okur-yazarlık kursuyla öğretilmesinin mümkün olup olmayacağı, böyle bir müfredatın öğrencilerin fene tutumlarını ve biliŖsel yeteneklerini nasıl etkileyeceğini ve öğrencilerin giriŖ özelliklerinin; tutumların, biliŖsel yeteneklerin ve becerilerin geliŖimi üzerine etkisi incelenmiŖtir. Bilimsel okur-yazarlık kursu sonunda bilimsel becerilerinde ve biliŖsel yeteneklerinde artıŖ olurken okula karŖı tutumda azalma olduğu tespit edilmiŖtir [35].

## **1.5 AraŖtırmanın Problemi**

9. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan deneyler ve bunların uygulanması, 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ne ölçüde geliŖtirebiliyor?

### **1.5.1 Alt Problemler**

AraŖtırmanın probleminin daha ayrıntılı belirlenmesi için dört alt problem oluŖturulmuŖ.

1. 9. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneyler, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazandırma/geliŖtirmedeki durumları nedir?

2. İlköğretim 4,5. sınıflar ile ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumları nelerdir?

3. alıŖma grubunda yer alan 9. sınıf öğrencilerinin, ilköğretim kademesindeki Fen ve Teknoloji dersleri kapsamında bilimsel süreç becerileri kazandırılması ve geliŖtirmesine yönelik yapılan alıŖmalar nelerdir?

4. 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri gelişimine yapılan uygulamaların etkisi nasıldır?

### **1.6 Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı 9. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan deneylerin ve bu deneylerin yapılmasının 9. sınıf öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada ve geliştirmedeki durumlarını belirlemektir.

### **1.7 Araştırmanın Önemi**

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, kazanılan bilgiler, büyük boyutlara ulaşmıştır. Fen bilimlerinin ve ona dayalı üretilen teknolojinin toplumların gelişmesine olan katkıları, sayılamayacak kadar çoktur. Günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fen eğitiminden geçmesi gerektiği açıkça görülmektedir.

Fen ve teknoloji dersi öğrencilere fen ve teknoloji okur- yazarlığı için gerekli bilgi anlayış, beceri, tutum ve değerleri kazandırarak, onların gelecekte etkin bir şekilde iş gören, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlayacaktır (2006 Fen ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı).

2006 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programında fen eğitiminin temel amaçlarından birinin öğrencileri bilimsel olarak okuryazar düzeyine getirmek olduğu belirtilmiştir. Temiz' e göre bilimsel okuryazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okuryazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler.

Fen öğretimi bir yandan fen bilimleri bilgisini öğrencilere verirken, diğer yandan bilginin nasıl elde edildiğini, verilerin nasıl toplandığı, nasıl bir araya getirildiği ve aralarındaki ilişkilerin nasıl yorumlandığını kapsar. Fen ve Teknoloji eğitiminden geçen öğrenciler ‘Bilimsel süreç becerileri’ geliştirirler ve bunları daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar.

Bilimsel süreç becerileri, kimya, fizik, biyoloji gibi fen derslerinin öğretiminde en önemli kavramsal güçtür. Bilimsel süreç becerilerinin kullanılması öğrenmenin kalıcılığını arttırırken, aynı zamanda öğrencilere problem çözüme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı sağlar.

Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran bu temel becerilerin hem çok erken yaşlardan itibaren nasıl kazandırılacağı hem de ilerleyen dönemlerde nasıl geliştirileceği son derece önemlidir. Aynı zamanda, mevcut olan program ve programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin ve derslerdeki deneylerin, bu becerileri kazandırmasında ve geliştirmesinde son derece önemli bir role sahiptirler.

## **1.8 Araştırmanın Sayıtlıları**

1. İlköğretimin 2. kademesindeki deneylerin içerdikleri bilimsel süreç becerilerinin saptanmasında Taşar ve Temiz’ in (2001) yapmış olduğu analiz ve 9. sınıf kimya dersinde yer alan deneylerin içerdikleri bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi için araştırmacı tarafında yapılan ve fen eğitimi konusunda uzman bir kişi tarafından incelenen analiz çalışmanın yeterli olduğu kabul edilmiştir.

2. 9. sınıf öğrencilerinin ilköğretim kademesindeki bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılan çalışmaları belirlemek için uygulanan teste verdikleri cevaplar onların gerçek davranışlarını yansıtmıştır.

3. Öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini ölçme testine verdikleri cevaplar, onların bilimsel işlem becerilerindeki gerçek davranışlarını yansıtmıştır.

4. Araştırmada kullanılan, bilimsel süreç becerilerini ölçme testi maddelerinin bu davranışları ölçmeye uygunluğunun saptanmasında uzman görüşleri yeterlidir.

5. İlköğretim 4,5. sınıf öğretmenleri ile ilköğretim 2. kademe fen ve teknoloji dersi öğretmenlerine uygulana ankete verdikleri cevaplar, onların bilimsel süreç becerilerini kazandırmadaki durumlarını yansıtmıştır.

### **1.9 Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Bu araştırma 2007-2008 eğitim öğretim yılında Bursa Merkez liselerinin birinde yer alan bir 9. sınıf ile sınırlandırılmıştır.

2. Araştırmada Bursa ve Balıkesir illerinde 48 4. sınıf, 42 5. sınıf ve 46 fen ve teknoloji dersi öğretmenin görüşleri alınmıştır.



## **2.YÖNTEM**

### **2.1 Araştırmanın Modeli**

Çalışmada, 9. sınıf kimya dersinde yer alan deneylerin öğrencilere yapılmasının 9. sınıf öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada ve geliştirmedeki durumlarının belirlenmesinde deneme modeli kullanılmıştır. Ayrıca ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç beceri ile ilgili durumlarının belirlenmesinde de betimsel tarama modeli kullanılmıştır.

### **2.2 Evren ve Örneklem**

Çalışmada iki farklı uygulama yapılması nedeniyle iki evren ve iki örneklem yer almıştır.

#### **2.2.1 Öğrencilerle yapılan çalışmaya ait evren ve örneklem**

Bu araştırmanın evreni, Bursa merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda okuyan 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, Bursa merkezinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir lisede okuyan 13 kız ve 7 erkek, toplam 20, 9. sınıf öğrencisidir. Okul seçiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik benzer birikime sahip olmaları dikkate alınmıştır. Bu nedenle hepsi aynı bölgede yer alan ilköğretim okullarında öğrenim gören ve aynı sosyo ekonomik düzeye sahip bir ortaöğretim kurumu seçilmiştir. Araştırmanın örneklemini temsil eden öğrencilerin cinsiyetleri ve mezun oldukları okullar Tablo 6’ da verilmiştir.

**Tablo 6:** Araştırmanın örneklemini temsil eden öğrencilerin cinsiyetleri ve mezun oldukları okulları gösteren bilgiler.

<b>CİNSİYET</b>	<b>NO</b>	<b>MEZUN OLDUĞU OKUL</b>
KIZ	Ö1	O1
KIZ	Ö2	O2
KIZ	Ö3	O3
KIZ	Ö4	O4
KIZ	Ö5	O5
KIZ	Ö6	O6
KIZ	Ö7	O7
ERKEK	Ö8	O2
ERKEK	Ö9	O1
ERKEK	Ö10	O8
KIZ	Ö11	O9
KIZ	Ö12	O10
KIZ	Ö13	O1
KIZ	Ö14	O11
KIZ	Ö15	O11
ERKEK	Ö16	O12
ERKEK	Ö17	O13
ERKEK	Ö18	O11
ERKEK	Ö19	O14
KIZ	Ö20	O15

### **2.2.2 Öğretmenlerle Yapılan Çalışmaya Ait Evren ve Örneklem**

Bu çalışmanın evrenini, Bursa ve Balıkesir illerinde Milli Eğitim Bakanlığı' na bağlı okullarda görev yapan 4., 5. sınıflar ile ilköğretimin ikinci kademesinde görev yapan fen ve teknoloji dersi öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Bursa ve Balıkesir illerindeki 15 okulda görev yapan 136 öğretmen oluşturmaktadır. Bunların sınıf düzeylerine göre dağılımı, 48'i 4. sınıf, 42'si 5. sınıf ve 46'sı ikinci kademe Fen ve Teknoloji öğretmeni şeklindedir.

### **2.3 Çalışmada Yer Alan Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin ilköğretim ikinci kademe Fen ve Teknolojide bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesine yönelik ne tür çalışmalar yapıldığını belirlemek amacıyla, çalışma öncesinde uygulanmak üzere tam yapılandırılmış bir ikili görüşme formu düzenlenmiştir (Ek 1). 9.sınıf öğrencilerine uygulanan etkinliklerin öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bir bilimsel süreç becerileri ölçme testi (Ek 2) geliştirilmiştir. Çalışma sırasında öğrencilerin bilimsel süreç beceri gelişimlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış ikinci bir ikili görüşme formu (Ek 3) hazırlanmıştır. İlköğretim 4,5. sınıflar ile ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünce ve durumlarını belirlemek için bir anket geliştirilmiştir (Ek 4).

#### **2.3.1 Öğretmen Anketinin Geliştirilmesi**

İlköğretimdeki 4, 5. sınıf ve ilköğretim 2. kademedeki fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ve bu becerileri kazandırmadaki durumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından ilk olarak 13 sorudan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Hazırlanan bu anket fen bilimleri eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve öneriler doğrultusunda 16 soru olarak yeniden düzenlenmiştir. Hazırlanan anket iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm öğretmenlerin kişisel bilgileri ile ilgili 4 soru, öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri

hakkındaki bilgilerini, bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için derslerinde ne tür aktivitelere yer verdiklerini ortaya çıkaran ikinci bölüm ise 12 soru içermektedir.

### **2.3.2 Tam Yapılandırılmış İkili Görüşme Formunun Geliştirilmesi**

Bu araştırmada 9. sınıf öğrencilerinin, ilköğretim kademesinde 8. sınıfta bilimsel süreç becerilerini kazandırma/ geliştirmeye yönelik Fen ve Teknoloji derslerinde yapılan çalışmaları belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından, ilk olarak 5 açık uçlu sorunun yer aldığı tam yapılandırılmış bir ikili görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan bu form, fen bilimleri eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş, öneriler doğrultusunda 8 tane açık uçlu soru olarak yeniden düzenlenmiştir.

### **2.3.3 Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testinin Geliştirilmesi**

9.sınıf öğrencilerine uygulanan etkinliklerin gözlem, verileri kaydetme, ölçme, sınıflandırma, sayı ve uzay ilişkileri kurma, iletişim kurma, sonuç çıkarma, tahmin ve değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinden hangilerinin gelişimine katkı sağladığını ölçmek amacıyla iki deney ve bu iki deney ile ilgili gözlem aktivitesini içeren, toplam 19 sorudan oluşan bilimsel süreç becerilerini ölçme testi geliştirilmiştir. Geliştirilen test fen bilimleri eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler ve eksiklikler tamamlanarak yeniden düzenlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve geliştirilmesi deney yapmaya dayalı olduğundan, bilimsel süreç becerileri, benzer araştırmalarda olduğu gibi çoktan seçmeli bir testle değil gözlem, deney gibi aktivitelerin de yer aldığı, açık uçlu sorulardan oluşan birinci deney için 11, ikinci deney için 8, toplam 19 sorudan oluşan bir testle ölçülmüştür. Hazırlanan soruların ilgili davranışları ne derece ölçtüğü, lise birinci sınıf öğrencilerine uygunluğu öğretmen görüşleri alınarak değerlendirilmiştir. Bu görüşler dikkate alınarak bilimsel süreç becerilerini ölçme testi deneme amacıyla 20 lise bir öğrencisine uygulanmıştır. Bu deneme sonunda öğrencilerin anlama

güçlüğü çektiği noktalar, deneylerin yapılış süresi ve testi cevaplama süreleri dikkate alınarak uygulama yapılmıştır.

### **2.3.4 İkinci İkili Görüşme Formunun Geliştirilmesi**

Bilimsel süreç becerilerini ölçme testinin uygulanmasından sonra, yapılan etkinliklerin hangi bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından 4 tane sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir form düzenlenmiştir. Düzenlenen form fen bilimleri eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve öneriler doğrultusunda yeniden geliştirilmiştir.

## **2.4 Verilerin Toplanması**

### **2.4.1 9. Sınıf Kimya Kitabının Deney Analizi İle İlgili Verilerin Toplanması**

9. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ne derece temsil ettiğine yönelik verilerin toplanması amacıyla, öncelikle çalışmanın yapılacağı öğrencilerin öğretmenleri ile görüşülerek, dersinde hangi kitabı kullandığı belirlenmiştir. Daha sonra, bu kitabın analizi sırasında, her bir deneyin, tek tek hangi bilimsel süreç becerisini kapsadığı sayılarak veriler toplanmıştır.

### **2.4.2 Öğretmen Anketi İle İlgili Verilerin Toplanması**

İlköğretimdeki 4, 5. sınıf ve ilköğretim 2. kademedeki fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünceleri ve durumlarını incelemek için oluşturulan anket elden dağıtılıp, elden toplanmıştır.

### **2.4.3 Tam Yapılandırılmış İkili Görüşme Formu İle İlgili Verilerin Toplanması**

İlköğretimin 2. kademesindeki deneylerin içerdikleri bilimsel süreç becerileri için Taşar ve Temiz' in yapmış olduğu analiz çalışması ve 9. sınıf kimya dersinde yer alan deneylerin içerdikleri bilimsel süreç becerilerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından yapılan analiz çalışması sonucunda 9. sınıf öğrencilerinin ilköğretim kademesinde hangi bilimsel süreç becerilerini geliştirdiklerini tespit etmek amacıyla 8 tane sorudan oluşan tam yapılandırılmış ikili görüşme formu 20 öğrenciye uygulanmıştır.

### **2.4.4 Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testini İle İlgili Verilerin Toplanması**

Bu çalışmanın uygulama kısmında incelenen ders kitabında iki etkinlik seçilmiştir. Bu etkinliklerden ilki “Çözünürlüklerinin Sıcaklıkla Değişimi Farklı olan Katı Maddelerin Ayrılması”, ikincisi ise “Suyun Elektrik enerjisi ile ayrıştırılması”. Bu etkinliklerin seçilmesinin nendi çok sayıda bilimsel süreç becerisi içermeleridir.

9.sınıf öğrencilerine uygulanan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin hangilerinin gelişimine katkı sağladığını tespit etmek için bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen ilk test 20 öğrenci ile dört grup oluşturacak şekilde laboratuvar ortamında uygulanmıştır. Deneyin yapılması ve testin cevaplanması için toplam iki ders saati (yaklaşık 90 dakika) süre verilmiştir. Bu sürenin yaklaşık altmış dakikası deney yapmaya ayrılmıştır. Bu süre içerisinde öğrenciler testin ilk 5 sorusunu oluşturan, gözlem, veri ve ölçümlerini ilgili yerlere kaydetmişlerdir. Deneyin gruplar halinde yapılması öğrencileri gözlemlene ve kontrol etme kolaylığı sağlamıştır. Geriye kalan 30 dakikada da testin diğer sorularını bireysel cevaplandırılmıştır. Grupların birbiriyle yardımlaşmaksızın çalışmaları sağlanmıştır. Bunun için her grup testin uygulandığı laboratuvarında uygun bir düzende yerleştirilmiştir. Testte yer alan deney ve gözlem aktiviteleri için deneyde yer alan malzemeler laboratuvarında her grubun kolaylıkla ulaşabileceği boş bir masanın üzerine önceden hazırlanmıştır.

Bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen ikinci test 20 öğrenci ile laboratuvar ortamında gösteri deneyi olacak şekilde uygulanmıştır. Deneyin yapılması ve testin cevaplanması için toplam iki ders saati (yaklaşık 90 dakika) süre verilmiştir. Bu sürenin yaklaşık 45 dakikası deney yapmaya ayrılmıştır. Bu süre içerisinde öğrenciler testte gözlem, veri ve ölçümlerini ilgili yerlere kaydetmişlerdir. Geriye kalan 45 dakikada da testin diğer soruları cevaplandırılmıştır. Tüm öğrencilerin deneyi aynı şekilde görebilmeleri için laboratuvardaki masalar u şeklinde dizilmiştir.

#### **2.4.5 İkinci İkili Görüşme Formu İle İlgili Verilerin Toplanması**

Yapılan etkinliklerin hangi bilimsel süreç becerilerini kazandırdığını tespit etmek amacıyla 4 tane açık uçlu sorudan oluşan ikinci yarı yapılandırılmış görüşme formu 20 öğrenciye uygulanmıştır.

### **2.5 Verilerin Analizi**

#### **2.5.1 Kitap Analizi**

Her bir deneyin içerdiği bilimsel süreç becerileri yüzde ve frekans olarak analiz edilmiştir.

#### **2.5.2 İkili Görüşme Formlarının Analizi**

Araştırmada uygulanan tam yapılandırılmış ikili görüşme soruları araştırmacı tarafından incelenerek öğrenci ifadeleri ve ifadeyi veren öğrenci numaraları olarak tablolaştırılmıştır (Tablo 7).

**Tablo 7:** Araştırmacı tarafından tam yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış ikili görüşme sorularını incelemek için geliştirilen ilk tablo.

<b>İFADELER</b>	<b>ÖĞRENCİ NUMARALARI</b>
Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar yer aldı	

Tablo 7 fen bilimleri konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenerek frekans ve öğrenci yüzdesi şeklinde yeniden geliştirilmiştir (Tablo 8).

**Tablo 8:** Tam yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış ikili görüşme sorularını incelemek için fen bilimleri konusunda uzman bir kişi tarafından incelenen ve yeniden geliştirilen tablo.

<b>İFADELER</b>	<b>ÖĞRENCİLER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Yaptık			
Bazılarını yaptık			
Yapmadık			

### **2.5.3 Uygulama Verilerinin Analizi**

9.sınıf öğrencilerine uygulanan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin hangilerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya çıkarmak için geliştirilen ilk testte yer alan ilk beş soru analizi sonuçları araştırmacı tarafından gerçekleştirildi ve daha sonra uzman öğretim üyesi tarafından analiz tabloları son haline getirilmiştir. Kullanılan Tablo 9' da yer almaktadır.



**Tablo 9:** Araştırmacı tarafından bulunan deney sonuçları

	Isıtmadan önce	30 derece	40 derece	50 derece	Soğuduktan sonra
I(NaCl)	4mm	2mm	1 mm	Ölçülemeyecek kadar az	Çökelme
II(KNO <sub>3</sub> )	5mm	3mm	1 mm	Çözündü	Çökelme
III(NaSO <sub>4</sub> )	3mm	Buğlanma gözlendi	Buğlanma arttı	Buğlanma arttı	Çözündü

Bilisel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen ilk testin son altı sorusu ile bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen ikinci test araştırmacı tarafından ve fen bilimleri konusunda uzman bir öğretim üyesi ile birlikte öğrenci ifadelerine yönelik analiz formatı geliştirilerek sonuçlar, frekans ve yüzde şeklinde verilmiştir. Oluşan tablolardaki öğrenci ifadeleri incelenerek araştırmacı tarafından tam doğru, kısmen doğru, cevap yok, yanlış kavrama ve ölçtüğü bilimsel süreç becerilerini gelişmiş, kısmen gelişmiş ve gelişmemiş şeklinde Tablo 10 ve Tablo 11 baz alınarak tekrar tablolaştırılmıştır.

**Tablo 10:** Öğrenci ifadelerinin doğruluklarının incelendiği tablo

<b>Bilimsel Açıklama</b>	
Tam doğru	Bilimsel olarak doğru bilgi ile verilen cevaplar.
Kısmen doğru	Bilimsel anlamda doğru ama eksik bilgi ile verilen cevaplar.
Cevap yok	Yanlış, boş, konu ile ilgisiz, saçma verilen cevaplar.
Yanlış kavrama	

**Tablo 11:** Öğrenci ifadelerinin bilimsel süreç becerilerini ne ölçüde ifade ettiği

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	
Gelişmiş	İlgili beceriyi bilimsel olarak doğru bilgi ile yansıtacak yanıt.
Kısmen gelişmiş	İlgili beceriyi bilimsel anlamda doğru ama eksik bilgi ile yansıtacak yanıt.
Gelişmemiş	Yanlış, boş, konu ile ilgisiz, saçma verilen cevaplar.

#### 2.5.4 Öğretmen Anketinin Analizi

İlköğretimdeki 4, 5. sınıf ve ilköğretim 2. kademedeki fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünceleri ve durumlarını incelemek için uygulanan anket araştırmacı ve fen bilimleri konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından ifadeler, frekans ve yüzde olarak tablolaştırılmıştır.

**Tablo 12:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumlarını belirlemek için uygulanan ankete verdikleri cevaplar

<b>İFADELER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>

### 3. BULGULAR VE YORUM

#### 3.1 9. Sınıf Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Analizine İlişkin Bulgular

Birinci alt probleme yanıt arandığı çalışmanın bu bölümünde, çalışmanın yapılacağı sınıf öğretmeni tarafından kullanılan 9. sınıf kimya ders kitabındaki deneylerin bilimsel süreç becerilerini temsil etme durumlarına yönelik analiz bulgularına yer verilmiştir. Bu amaçla yapılan analize ait bulgular Tablo 13’ te yer almaktadır.

**Tablo 13:** 9. sınıf kimya kitaplarının analiz sonuçları

DENEYLERİN ADI	GÖZLEM	ÖLÇME	VERİLERİ KAYDETME	SAYI VE UZAY İLİŞKİLERİ	SINIFLANDIRMA	İLETİŞİM	SONUÇ ÇIKARM	TAHMİN	DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME VE KONTROL ETME	HİPOTEZ KURMA	VERİLERİ YORUMLAMA	DENEY TASARLAMA
DENEY1.1 Aynı Miktar Suda Çeşitli Katı Kaddelerin Çözünen Madde Miktarlarının Karşılaştırılması	X	X					x	x				
DENEY1.2 Sıvıların Suda Çözünürlüklerinin Araştırılması	X	X	X			X	X					
DENEY1.3 Gazların Sudaki Çözünürlüklerin Araştırılması	X					X	X					
DENEY1.4 Sıcaklığın Çözünürlüğe Etkisinin İncelenmesi	X	X	X			x						
DENEY1.5 Farklı İki Katı Maddenin İki Sıvıdaki Çözünürlüklerinin İncelenmesi	X	X	x			X		X				
DENEY2.1 Katı İki madde karışımının elektriklenme ile ayrılması	X					X		X				
DENEY2.2 Katı İki Madde Karışımının Mıknatıs İle Ayrılması	X					X		X				

**Tablo 13'ün devamı**

<b>DENEYLERİN ADI</b>	<b>GÖZLEM</b>	<b>ÖLÇME</b>	<b>VERİLERİ KAYDETME</b>	<b>SAYI VE UZAY İLİŞKİLERİ</b>	<b>SINIFLANDIRMA</b>	<b>İLETİŞİM</b>	<b>SONUÇ ÇIKARM</b>	<b>TAHMİN</b>	<b>DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME VE KONTROL ETME</b>	<b>HİPOTEZ KURMA</b>	<b>VERİLERİ YORUMLAMA</b>	<b>DENEY TASARLAMA</b>
DENEY2.3 Katı İki Madde Karışımının Özkütle Farkı İle Ayrılması	X			X		X						
DENEY2.4 Bulanık Suyun Süzme İle Temizlenmesi	X					X		X				
DENEY2.5 Katı İki Madde Karışımının Çözünürlük Farkı İle Ayrılması	X	X				X		X				
DENEY2.6Çözünürlüklerinin Sıcaklıkla Değişimi Farklı Olan İki Katı Maddenin Ayrılması	X	X	X			X						
DENEY2.7 Suda Çözünmüş Bir Katı Maddenin Suyun Buharlaştırılması İle EldeEdilmesi	X	X			X	X	X	X				
DENEY2.8 Erime Sıcaklıkları Farkı İle Katı Karışımların Ayrılması	X	X				X		X				
DENEY2.9 Kaynama Sıcaklıkları Farkı İle Sıvı Karışımların Ayrılması	X	X	X	X	X	X		X			X	
DENEY2.10 Gaz Halden Sıvı Hale Geçiş Sıcaklıkları Farkı İle Gaz Karışımlarının Ayrılması	X	X	X			X						
DENEY2.11 Katı Bir Bileşimin Isı Enerjisi İle Ayrıştırılması	X	X	X			X		X			X	
DENEY2.12 Suyun Elektrik Enerjisi İle Ayrıştırılması	X	X	X	X	X	X						
DENEY2.13 Bir Metal Tuzu Çözeltilisinden Metalin Elde Edilmesi	X	X			X	X						
DENEY3.1 Metal Oksit Elde Edilmesi	X	X		X		X					X	
DENEY3.2 Demir(II) Sülfür Elde Edilmesi	X	X	X	X		X	X				X	
DENEY3.3 Sabit Oranlar Kanunu'nun Gösterilmesi	X	X	X	X			X				X	
DENEY3.4 Kapalı Bir Kutu İle Bir Model Geliştirilmesi	X	X			X	X			X			

**Tablo 13'ün devamı**

<b>DENEYLERİN ADI</b>	<b>GÖZLEM</b>	<b>ÖLÇME</b>	<b>VERİLERİ KAYDETME</b>	<b>SAYI VE UZAY İLİŞKİLERİ</b>	<b>SINIFLANDIRMA</b>	<b>İLETİŞİM</b>	<b>SONUÇ ÇIKARM</b>	<b>TAHMİN</b>	<b>DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME VE KONTROL ETME</b>	<b>HİPOTEZ KURMA</b>	<b>VERİLERİ YORUMLAMA</b>	<b>DENEY TASARLAMA</b>
DENEY3.5 Maddenin Yapısında Elektrik Yükü Bulunduğunun Gösterilmesi	X	X				X		X				
DENEY3.6 Isıtılan Bazı Maddelerin Işıma Yaptığının Gösterilmesi	X	X	X		X	X	X					
DENEY4.1 İyon Yapılı Bileşiklerin Sulu Çözeltilerinin İletkenliğinin İncelenmesi	X	X				X						
DENEY4.2 Molekül Yapılı Bir Bileşiğin Sulu Çözeltilerinin İletkenliğinin İncelenmesi	X	X				X						
F	26	21	11	6	6	24	7	10	1		5	
%	100	81	42	23	23	92	27	39	3		19	

Tablo 13 'ü incelendiğinde, deneylerin bilimsel süreç becerilerini temsil etme yüzdeleri % 100 'de gözlem becerisini, % 81 'de ölçme, % 42 'de verileri kaydetme, % 23 'de sayı ve uzay ilişkileri, % 23 'de sınıflandırma, % 92 'de iletişim, % 27 'de sonuç çıkarma, % 39 'da tahmin, % 3 'de değişkenleri belirleme ve kontrol etme, % 19 'da verileri yorumlama şeklinde olduğu belirlenirken, hipotez kurma, deney tasarlama becerilerine yer verilmediği görülmektedir.

### **3.2 Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İle İlgili Anket Sonuçlarına Ait Bulgular**

Bu bölümde, ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğretmenleri ile ikinci kademe Fen ve Teknoloji Dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumlarının belirlendiği ankete ait bulgulara yer verilmiştir. Bu amaçla ilk olarak öğretmenlere ait kişisel bilgiler, daha sonrada anket bulguları verilmiştir.

### 3.2.1 Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Öğretmen Anketinin Birinci Bölümüne Ait Bulgular

Öğretmenlerin kişisel bilgileri ile ilgili bulgular Tablo 14’te verilmiştir.

**Tablo 14:** Öğretmenlerin kişisel bilgilerine ait bulgular

<b>Kişisel Bilgiler</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Cinsiyet	A	60	44
	B	76	56
Mezun olduğu kurum	C	86	63
	Ç	15	11
	D	35	26
Hizmet Yılı	E	10	7
	F	15	11
	G	34	25
	H	28	29
	I	48	72
Görevi	İ	48	35
	J	42	31
	K	46	34

### 3.2.2 Bilimsel süreç becerileri ile ilgili öğretmen anketinin ikinci bölümüne ait bulgular

Anketin ikinci bölümünde öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili görüşleri hakkında bilgi toplamak amacıyla ilk olarak ‘Bilimsel süreç becerilerini duyduunuz mu?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 15’ te verilmiştir.

**Tablo 15:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinden haberdar olma durumlarına ait bulgular

<b>İFADELER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Evet	96	71
Hayır	40	29

Tablo 15’ te yer alan sonuçlar incelendiğinde öğretmenlerin % 71 ‘i bilimsel süreç becerilerini duyduklarını, % 29 ‘u duymadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini ilk defa nerede duyduklarını belirlemek amacıyla ‘Cevabınız evet ise ilk defa nerede duyduunuz?’ şeklindeki soruya ait bulgular Tablo 16’da verilmiştir.

**Tablo 16:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilk karşılaşma durumları

İFADELER	f	%
Lisans eğitiminde	23	17
Hizmet içi kurslarda	36	27
Diğer	39	29
Boş	38	27

Tablo 16’ yi incelediğimizde öğretmenlerin %17 ‘si bilimsel süreç becerilerini ilk defa lisans eğitiminde, % 27 ‘si hizmet içi kurslarda, % 29 ‘u diğer duyduklarını ifade etmişlerdir, %27 ‘si boş bırakmıştır. Diğer şıkkını işaretleyen 39 öğretmenden 4 tanesi yüksek lisans eğitiminde diye açıklama yapmış diğerleri açıklama yapmadan işaretlemişlerdir.

Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili bir eğitim alıp almadıklarını belirlemek amacıyla hazırlanan ‘Bilimsel süreç becerileri ile ilgili bir eğitim aldınız mı?’ şeklindeki anketin 3. sorusuna ait bulgular Tablo 17 ‘de verilmiştir. Bu soruya evet yanıtını veren öğretmenlere bilimsel süreç becerileri ile ilgili ne tür bir eğitim aldıklarını belirlemek için ‘Bilimsel süreç becerileri ile ilgili ne tür bir eğitim aldınız ?’ sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgularda Tablo 18 ‘de verilmiştir

**Tablo 17:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili eğitim alma durumları

İFADELER	f	%
Evet	36	27
Hayır	100	73

**Tablo 18:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili aldıkları eğitimin durumu

İFADELER	f	%
Lisans eğitiminde	8	6
Hizmet içi kurslarda	25	18
Diğer	10	7
Boş	93	69

Tablo 17' i incelediğimizde %27 ' si bilimsel süreç becerileri ile ilgili eğitim aldıklarını, %73 'ü almadıklarını işaretlemişlerdir. Tablo 18' i incelediğimizde ise öğretmenlerin %6 'sı bilimsel süreç becerileri ile ilgili lisans eğitiminde eğitim aldıklarını, %18 ' i hizmet içi kurslarda, %7 'si diğer, %69 'u de boş bırakmıştır. İki tablodaki sonuçları karşılaştırdığımızda Tablo 17 'de öğretmenlerin %73 'ü eğitim almadığını söylerken, Tablo 18 'de öğretmenlerin %31 'i aldıkları eğitimi tanımlarken, %69 'u boş bırakmıştır. Diğer şikkını işaretleyen 10 öğretmenden 4 tanesi yüksek lisans eğitiminde diye açıklama yapmış diğerleri açıklama yapmadan işaretlemişlerdir.

Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi kurslarına katılıp katılmadıklarını belirlemek amacıyla 'Bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi kurslarına katıldınız mı?' şeklinde sorulan 5. soruya ait bulgular Tablo 19 'da verilmiştir.



**Tablo 19:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi eğitim kurslarına katılma durumları.

İFADELER	f	%
Evet	35	26
Hayır	101	74

Tablo 19 'u incelediğimizde öğretmenlerin % 26 'sı bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi eğitim kurslarına katıldıklarını, %74 'ü bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi eğitim kurslarına katılmadıklarını ifade etmişlerdir. Tablo 18 'de öğretmenlerin %18 'i bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi kurslarında eğitim aldıklarını söylerken, Tablo 19 'de öğretmenlerin , %74 'ü bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi eğitim kurslarına katılmadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin sınıf ortamlarında bilimsel süreç becerilerini kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla ‘Sınıf ortamınızda bilimsel süreç becerilerini kullanıyor musunuz?’ şeklinde sorulan 6. soruya ait bulgular Tablo 20 'de, cevabı evet olanlara yöneltilen “nasıl kullanıyorsunuz?” sorusuna ait bulgular Tablo 21 'de verilmiştir.

**Tablo 20:** Öğretmenlerin sınıf ortamlarında bilimsel süreç becerilerini kullanma durumları.

İFADELER	f	%
Evet	73	54
Hayır	63	46

**Tablo 21:** Öğretmenlerin sınıf ortamlarında bilimsel süreç becerilerini kullanmaları ile ilgi açıklamaları.

İFADELER	f	%
BSB kullanıyorum diyen ve nasıl kullandığını açıklayan öğretmenler	46	34
BSB kullanıyorum diyen fakat nasıl kullandığını açıklamayan öğretmenler	24	18
BSB kullanmıyorum diyen soruyu boş bırakan öğretmenler	66	48

Tablo 20 'i incelediğimizde öğretmenlerin %54 'ü sınıf ortamında bilimsel süreç becerilerini kullandıklarını, %46 'sı ise kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Tablo 21 'i incelediğimizde öğretmenlerin %34 'ü sınıf ortamında bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandıklarını açıklamış, %18 'i bir önceki soruda bilimsel süreç becerilerini kullanıyorum demesine rağmen, sınıf ortamında bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandığını açıklamamış, soruyu boş bırakmıştır, %48 'i bir önceki soruda bilimsel süreç becerilerini kullanmıyorum demiş ve soruyu boş bırakmıştır. Sınıf ortamında bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandıklarını açıklayan 46 öğretmenden %69 'u araştırma ve deney yaparak, %9 'u kitaplardaki etkinlikleri kullanarak, %12 'de bu konu ile ilgisi olmayan cevaplar vermişlerdir.

Öğretmenlerin sınıflarında deney yapıp yapmadıklarını ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanan 'Sınıfta deney yapıyor musunuz' sorusuna ait bulgular Tablo 22 'de verilmiştir. Bu soruya evet diyen öğretmenlere bu deneyleri yaparken hangi tür deneyleri tercih ediyorsunuz ve deneyleri nasıl uyguluyorsunuz şeklinde iki soru daha yöneltilmiştir. Bu sorulara ait bulgular Tablo 23 ve Tablo 24 'da verilmiştir.

**Tablo 22:** Öğretmenlerin derslerinde deney yapma durumları.

İFADELER	f	%
Evet	136	100
Hayır	0	

**Tablo 23:** Öğretmenlerin deney yaptırma ile ilgili tercihleri.

İFADELER	f	%
Kitaptaki bütün deneyleri	23	17
Malzemesi kolay bulunan deneyleri	88	65
Öğrencilerin anlamada zorlandıkları konulardaki deneyleri	25	18

**Tablo 24:** Öğretmenlerin, deneyleri uygulama durumları.

İFADELER	f	%
Konuları anlattıktan sonra sınıf önünde kendim yapıyorum	54	40
Deneyin yapılışını öğrencilere verdikten sonra öğrencilere yaptırıyorum	64	47
Diğer	18	13

Tablo 22 'i incelediğimizde öğretmenlerin tamamının deney yaptığı, Tablo 23 'te öğretmenlerin %17 'si kitaptaki bütün deneyleri, %65 'i malzemesi kolay bulunan deneyleri, %18 'i öğrencilerin anlamada zorlandıkları konulardaki deneyleri yaptıklarını, Tablo 24 'te öğretmenlerin %40 'ı konuları anlattıktan sonra sınıf önünde deneyi kendilerinin yaptığını, %47 'si deneyin yapılışını öğrencilere verdikten sonra deneyi öğrencilere yaptırdığını, %13 'ü diğer olarak ifade etmişlerdir. Diğer şikkını işaretleyen 18 öğretmenden sadece iki tanesi “Öğrencilerle birlikte konuyu anlatırken deney yapıyoruz” açıklamasını yapmış, diğerleri açıklama yapmamışlardır.

Öğretmenlerin öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için hangi etkinlikleri uyguladıklarını belirlemek amacıyla ‘Öğrencilerinizin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için hangi etkinlikleri yaptırıyorsunuz?’ şeklinde yöneltilen açık uçlu soruya ait bulgular Tablo 25 'te verilmiştir.

**Tablo 25:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesi ile ilgili yaptıkları etkinliklere yönelik analiz sonuçları

İFADELER	f	%
Yeni programda ders kitabında bulun etkinlikleri	3	2
Sınıf içi eğitici etkinlikler ile	1	1
Deney, gözlem, araştırma, inceleme yaptırarak	27	20
Öğrencilere evde neler yaptırılmaları gerektiğini anlatıyorum	1	1
Boş	85	63
Araştırma veri toplama, toplananları yorumlama, neden sonuç ilişkisi kurma	2	2
Uygulamalı etkinlikler	1	1
Proje ve performans çalışması	2	2
Araştırma, sunu ve yaptırıyorum	1	1
Deney esnasında sorular soruyorum	1	1
Ayrı etkinlik yapmıyorum deneylerde yönlendirme yaparak ilerlemelerini gözlemliyorum	1	1
Gözlem yaptırıp not ettiriyorum	5	4
Deney yaptırarak	4	3
Deney yaparak, hipotez kurarak, veri toplayarak	1	1
Araştırma, sonuç çıkarma, yargıda bulunma	1	1

Tablo 25 'i incelediğimizde öğretmenlerin %2 'si bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesi için yeni programda ders kitabında bulun etkinlikleri yaptırdığını, , %20 'si deney, gözlem, araştırma, inceleme yaptırarak, %2 'si araştırma veri toplama, toplananları yorumlama, neden sonuç ilişkisi kurdurarak, %1 'i deney esnasında sorular sorarak, %1 'i ayrı etkinlik yaptırmadan, deneylerde yönlendirme yaparak öğrencilerdeki ilerlemeleri gözleyerek, % 1 'i araştırma, sonuç çıkarma, yargıda bulunmalarını sağlayarak, % 4 ' ü gözlem yaptırıp not ettirerek, % 3 'ü deney yaptırarak, % 1 'i deney yaparak, hipotez kurarak, veri toplayarak, %63 'ü soruyu boş bırakırken, % 6 'sı da bu soru ile ilgili olmayan cevaplar vermişlerdir.

Anketin son bölümünde öğretmenlerden bilimsel süreç becerileri ile ilgili eklemek istedikleri bir şeyler varsa yazmaları istenmiştir. Öğretmenlerin ekledikleri yazılar incelenerek tablolaştırılmıştır. Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşüncelerine ait bulgular Tablo 26 'da verilmiştir.

**Tablo 26:** Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünceleri

İFADELER	f	%
Yeni programla ilgili daha çok eğitim verilmeli	18	13
Konu ile ilgili kurslar açılmalı	46	34
Boş	72	53

Tablo 26 'yı incelediğimizde öğretmenlerin %13 'ü yeni programla ilgili daha çok eğitim verilmesi, %34 'ü konu ile ilgili kursların açılması gerektiğini belirtirken, %53 'ü soruyu boş bırakmıştır.

### 3.3 9. Sınıf Kimya Öğrencileri İle Yapılan İlk İkili Görüşme Soruları

İkinci alt probleme yanıt aranan bu kısımda, öğrencilerle yapılan çalışma öncesi ikili görüşmelere ait analizlere yer verilmiştir. Bu amaçla, ilk olarak öğrencilerin ilköğretim 8. sınıftayken ders kitabındaki deneyleri ne düzeyde yaptıklarını belirlemek amacıyla '8. sınıfta ders kitabınızda bulunan deneyleri yaptınız mı?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 27 'de verilmiştir.

**Tablo 27:** Öğrencilerin 8. sınıf kitabındaki deneyleri yapma durumları ile analiz sonuçları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Kitabımızda bulunana deneylerin bazılarını yaptık.	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö15, Ö14, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	18	90
Yapmadık	Ö9, Ö11	2	10

Tablo 27 'de yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde, öğrencilerin %90 'nı bazı deneyleri yaptıklarını söylerken, %10 'nu hiç deney yapmadığını belirtmiştir. Deney yapmayan öğrencilerin neden deney yapmadıklarını belirlemek amacıyla kendilerine bir soru daha yöneltilmiştir. Öğrencilerden Ö11, OKS sınavına hazırlık sorusu çözdüklerini. Kitabımızda bulunana deneylerin bazılarını yaptık diyen öğrencilerden Ö14 ise 1. dönem daha çok deney yaptıklarını, 2. dönem ise daha az yaptıklarını söylemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda deneylerin yapılmıyor denecek kadar az yapıldığı, yapılsa bile öğretmen tarafından yapıldığı belirlenmiştir.

9. sınıf öğrencilerinin 8. sınıfta hangi deneyleri yaptıklarını belirlemek amacıyla yöneltilen 'Eğer yaptıysanız hangi deneyleri yaptınız?' şeklindeki ikinci soruya ait bulgular Tablo 28 'de verilmiştir.

**Tablo 28:** 9. Sınıf öğrencilerinin 8. sınıfta hangi deneyleri yaptıklarına ait bulgular

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Balonla ilgili bir deney yaptık	Ö2, Ö7, Ö18, Ö19	4	20
Sürtünme ile elektriklenme, lamba çalıştırdık, ayırma teknikleri	Ö4,Ö5	2	10
Buhar oluşumunu gözledik,turnosol kağıdının rengini değiştirdik, mıknatısla ilgili bir deney yaptık	Ö6,Ö14,Ö20	3	15
Ayırma yöntemleri, elektriklenme	Ö10, Ö12, Ö18	3	15
Tuzlu su ve şekerli suyu çözdük	Ö16	1	5
Hatırlamıyorum.	Ö1, Ö3, Ö8, Ö13, Ö15, Ö17	6	30
Yapmadık	Ö9, Ö11	2	10

Tablo 28 'de yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde, öğrencilerin %20 'si balonla ilgili bir deneyi, %10 'nu sürtünme ile elektriklenme ve ayırma teknikleri ile ilgili deneyi, %15 'i buhar oluşumu, asit baz ve mıknatısla ilgili bir deneyi, %15 'i ayırma yöntemleri ve elektriklenme deneyi, %5 'i çözünürlükle ilgili bir deneyi yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin %30 'u deneyleri hatırlamadığını, %10 'nu deney yapmadıklarını söylemişlerdir.

Öğrencilerin ders kitabındaki deneyleri yaparken nasıl bir yol izlendiğini ortaya çıkarmak amacıyla da 'Deneyler yapılırken nasıl bir yol izlendi?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 29 'da verilmiştir.

**Tablo 29:** 9. sınıf öğrencilerinin deneylerini nasıl yaptıklarına ait analiz sonuçları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Öğretmen yaptı	Ö1,Ö4,Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19,Ö20	16	80
Yapmadık	Ö9, Ö11	2	10
Hatırlamıyorum	Ö2, Ö3,	2	10

Tablo 29 'da yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin %80 'ni deneyi öğretmenin yaptığını, %10 'nu yapmadığını, %10 'nu hatırlamadığı görülmektedir. Deneyi öğretmenin yaptığını söyleyen öğrencilerden Ö4, kitabı önceden okuyarak geldiklerini ve deneyi öğretmenin yaptığını, Ö5 ise öğretmenin deneyi önceden anlattığını sonra yaptığını ve Ö19 ise öğretmenin sadece bir deneyde isteyen arkadaşlarını tahtaya kaldırarak deneyi yapmalarına izin verdiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin gözlemlerini ve ölçümlerini yaparken not edip etmediklerini, ettilerse bunu hangi deneylerde yaptıklarını açığa çıkarmak için 'Deneyleri yaparken gözlemlerinizi ve ölçümlerinizi not ettiniz mi? Not ettiyseniz bunu hangi deneyde/deneylerde yaptınız?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 30 'da verilmiştir.



**Tablo 30:** 9. sınıf öğrencilerin gözlem ve ölçümlerini not edip etmediklerine ait bulgular

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Deneylerin bazılarını not etmiştik.	Ö1, Ö3, Ö12	3	15
Deftere not ettik	Ö2, Ö4, Ö13, Ö15, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö14, Ö17, Ö19, 20	12	60
Kaydetmedik	Ö6, Ö9, Ö11, Ö16, Ö18	5	25

Tablo 30 'da yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin % 15 'i bazı deneyleri not ettiklerini, %60 'ı deftere not ettiklerini, %25 'i not etmedikleri görülmektedir. Deftere not ettik diyen öğrencilerden, Ö4 ve Ö15 deneyin sonuçlarını defterlerine yazdıklarını, Ö13 ise öğretmenin söyleyip not ettirdiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin deney ile ilgili veri ve gözlemlerini nereye kaydettiklerini, öğretmenin yol gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla 'Deney ile ilgili veri ve gözlemlerinizi nasıl yaptınız, öğretmeninizi kendi hazırladığı bir yere mi kaydettirdi, yol gösterdi mi?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 31 'de verilmiştir.

**Tablo 31:** 9. sınıf öğrencilerinin deneyle ilgili gözlem ve verilerini nasıl kaydettiklerine ait bulgular

<b>İFADELER</b>	<b>ÖĞRENCİLER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Sadece izledik	Ö1, Ö18	2	10
Deftere kaydettik	Ö2, Ö7, Ö14, Ö17,	4	20
Sadece sonuçları yazdık verileri kaydetmedik	Ö4	1	5
Yol göstermedi kendi bildiğimiz gibi deftere not ettik	Ö8, Ö12	2	10
Öğretmen tahtaya kaydetti	Ö10, Ö13	2	10
Deftere arada bir not ediyorduk	Ö20	1	5
İlk önce deneyin yapılışını izliyorduk sonra yapılışını ve sonucunu yazıyorduk deftere	Ö15	1	5
Yol gösterdi defterimize kendi söyledi biz yazdık	Ö19	1	5
Hatırlamıyorum	Ö3	1	5
Kaydetmedik	Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö16	5	25

Tablo 31 'de yer alan öğrenci ifadelerinde öğrencilerin %10 'nu sadece izlediğini, %20 'si deftere kaydettiğini, %5 'i sonuç yazdıklarını oluşan olayları kaydetmediğini, %10 'nu öğretmenin yol göstermediğini kendi bildikleri gibi kaydettiklerini, %10 'nu öğretmenin tahtaya kaydettiğini, %5 'i bazen kayıt yaptıklarını, %5 'i önce deneyi izlediklerini sonra yapılış ve sonuçlarını kaydettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %5 'i öğretmenin kendisinin deftere yazdığını, %5 'i hatırlamadığını, %25 'i kaydetmediğini belirtmiştir.

Öğrencilerin deneyleri yaparken sınıf ortamında deneyde oluşan olaylar hakkında tartışma yapıp yapmadıklarını, tartışılırsa hangi deneyde tartıştıklarını belirlemek amacıyla ‘Deneyleri yaparken deneyde oluşan olaylar hakkında sınıf ortamında tartıştınız mı? Tartıştıysanız bunu hangi deneyde/deneylerde yaptınız?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 32 ’de verilmiştir.

**Tablo 32:** Öğrencilerin sınıf ortamında tartışma yapıp yapmadıklarına ait bulgular

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Tartıştık not etmedik	Ö1, Ö5, Ö12	3	15
Her deneyde tartışmıyorduk	Ö14, Ö15, Ö18	3	15
Tartışmadık	Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20	12	60
Hatırlamıyorum	Ö2, Ö3	2	10

Tablo 32 ’de yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde, öğrencilerin, %15 ’i tartışma yapıp not etmediklerini, %15 ’i her deneyde tartışmadıklarını, %60 ’ı tartışmadıklarını, %10 ’u hatırlamadığını ifade etmiştir. Tartışma yapmadıklarını söyleyen öğrencilerden Ö8, sadece tek bir deneyde tartıştıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerin tartışmalarını nasıl yaptıklarını, kaydedip kaydetmediklerini belirlemek amacıyla ‘Tartışmalarınızı nasıl yaptınız, öğretmeninizi kendi hazırladığı bir yere mi kaydettirdi, yol gösterdi mi?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 33 ’te verilmiştir.

**Tablo 33:** Öğrencilerin tartışmalarını nasıl yaptıklarına ait bulgular

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Yol gösterdi bazen de kendi hazırladığı kağıtlara not ettirdi	Ö1,	1	5
Yol gösterdi sınıf ortamında tartıştık kaydetmedik	Ö2,Ö12, Ö5, Ö18,Ö14,Ö15	5	25
Deftere kaydettik	Ö8	1	5
Tartışma yapmadık	Ö3,Ö4, Ö6, Ö7,Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20	13	65

Tablo 33 'te yer alan öğrenci ifadelerinde öğrencilerin, %5 'de öğretmenin bazen kendi hazırladığı kağıtlara not ettirdiğini, %25 'de tartışma yaptıklarını fakat kaydetmediklerini, % 5 'de deftere kaydettiklerini, %10 'da kaydetmediklerini, %65 ' de tartışma yapmadıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilere deney sonucunda ulaştıkları bilgileri farklı durumlarda kullanıp kullanamadıklarını belirlemek amacıyla 'Deneylerin sonucunda kazandığınız bilgi karşılaştığınız soruları çözmeye yardımcı oluyor mu?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 34 'te verilmiştir.

**Tablo 34:** Öğrencilerin deney sonucunda ulaştıkları bilgileri nasıl kullandıklarına ait bulgular yer almaktadır.

<b>İFADELER</b>	<b>ÖĞRENCİLER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Bazen Her zaman değil	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10,Ö14,Ö15	8	40
8. sınıfta oluyordu ama şimdi bilgilerimi hatırlamıyorum	Ö3	1	5
Evet oluyor	Ö4, Ö12, Ö18	3	15
9. sınıfta bu deneyle ilgili karşılaştığım bir soruyu çözebildim	Ö16	1	5
Hayır hiç olmuyor	Ö6, Ö9, Ö11, Ö13, Ö17, Ö19, Ö20	7	35

Tablo 34 'te yer alan öğrenci ifadelerinde öğrencilerin %40 'ı bazen, %5 'i 8.sınıfta iken yeterli idi ama şimdi bilgilerini hatırlamadığını, %15 'i evet, %5 'i 9.sınıfta karşılaştığı bir soruda bilgilerini kullandığını, %35 'i hayır cevabını vermiştir.

### **3.4 Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırmaya Yönelik Uygulama Çalışmalarına Ait Bulgular**

#### **3.4.1 Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimini Tespit Etmek İçin Uygulanan Birinci Etkinliğe Ait Bulgular**

“Sıcaklığın Çözünürlüğe Etkisi” etkinliğinin, ilk beş sorusunda istenilenleri, öğrenciler grup halinde aşağıdaki tablolara kaydetti. Bu sorularla öğrencilerde gözlem, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Her bir gruba ait sonuç tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 35:** A (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5) grubunun sonuç tablosu

	Isıtmadan önce	30 derece	40 derece	50 derece	Soğuduktan sonra
I(NaCl)	4 mm	3mm	2mm	ölçülemedi	buğlandı
II(KNO <sub>3</sub> )	7mm	4mm	çözündü	çözündü	buğlandı
III(NaSO <sub>4</sub> )	Ölçülemeyecek kadar az	buğlandı	buğlandı	Buğlanma arttı	çözündü

Tablo 35 'i incelediğimizde A grubunda yer alan öğrencilerde gözlem, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

**Tablo 36:** B(Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10) grubunun sonuç tablosu

	Isıtmadan önce	30 derece	40 derece	50 derece	Soğuduktan sonra
I(NaCl)	4mm	3mm	2mm	2mm	Çökme
II(KNO <sub>3</sub> )	7mm	2mm	Çözündü	çözündü	çökme
III(NaSO <sub>4</sub> )	Ölçülemeyecek kadar az	Buğlanma gözlendi	Buğlanma arttı	Buğlanma arttı	çözündü

Tablo 36 'yi incelediğimizde B grubunda yer alan öğrencilerde gözlem, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

**Tablo 37:** C (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15) grubunun sonuç tablosu

	Isıtmadan önce	30 derece	40 derece	50 derece	Soğuduktan sonra
I(NaCl)	4mm	3mm	2mm	2mm	çökme
II(KNO <sub>3</sub> )	3mm	2mm	Çözündü	Çözündü	çökme
III(NaSO <sub>4</sub> )	Ölçülemedi	Buğlanma	Buğlanma	Buğlanma arttı	çözündü

Tablo 37 'i incelediğimizde C grubunda yer alan öğrencilerde gözlem, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

**Tablo 38:** D (Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20) grubunun sonuç tablosu

	Isıtmadan önce	30 derece	40 derece	50 derece	Soğuduktan sonra
I(NaCl)	4mm	3mm	2mm	2mm	çökelme
II(KNO <sub>3</sub> )	4mm	2mm	Çözündü	Çözündü	çökelme
III(NaSO <sub>4</sub> )	Ölçülemedi	Bulanık oldu	Bulanıklık arttı	Bulanıklık arttı	çözündü

Tablo 38 'i incelediğimizde D grubunda yer alan öğrencilerde gözlem, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

Öğrencilerde grafik çizme ve grafik yorumlama becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla bireysel olarak yanıtlamaları için, ‘Deney sonucunda elde ettiğiniz verileri kullanarak, bu üç katı maddenin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini bir arada gösteren bir grafik çiziniz. Çizdiğiniz grafiğe dayanarak sıcaklık değişimi ile katıların çözünürlüklerinin nasıl değiştiğini açıklayınız.’ sorusu yöneltilmiştir. Ancak öğrenciler bu soruya cevap verememişlerdir. Hedeflenen beceri gelişmemiştir.

Öğrencilerde iletişim kurma becerisinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla ‘50 derecede tüplerde çözünen sodyum klorür, potasyum nitrat ve sodyum sülfat miktarlarının farklı olmasını nasıl açıklarsınız?’ sorusu yöneltilmiştir. Bireysel olarak yanıtlanan bu soruya ait bulgular, Tablo 39 'da, iletişim kurma becerisinin gelişimine ait bulgular Tablo 40 'ta verilmiştir.

**Tablo 39:** İletişim kurma becerisinin gelişimini ortaya çıkarmak için sorulan soruya ait öğrenci cevapları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Her maddenin çözünürlüğü farklıdır	Ö1, Ö6, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö19, Ö20	8	40
Çünkü hepsi birbirinden farklı maddedir	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö10	5	25
Cevap yok	Ö8, Ö18	2	10
Kaynama ve erime noktaları farklı	Ö9, Ö16, Ö17,	3	15
Özkütlesi büyük olan önce küçük olan sonra çözüldü	Ö7, Ö13	2	10

**Tablo 40:** Öğrencilerin iletişim kurma becerisini geliştirmesine ait bulgular

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	İletişim kurama becerisi	
Doğru cevap	Ö1, Ö6, Ö11, Ö12, Ö14, Ö19, Ö15, Ö20,	8	40	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö10	5	25	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö9, Ö16, Ö8, Ö17, Ö18	5	25	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama	Ö7, Ö13	2	10		

Tablo 39 'dan elde edilen verilerden öğrencilerin %40 'nın doğru, %25 'nin kısmen doğru, %25 'nin boş veya yanlış cevabı verdikleri görülmektedir. Tablo3.4.1.5 'te yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin %10 'nu "Özkütlesi büyük olan önce, küçük olan sonra çözüldü" ifadesini kullanmış ve bu öğrencilerde yanlış kavramalar olduğu görülmüştür . '50 derecede tüplerde çözünen sodyum klorür, potasyum nitrat ve sodyum sülfat miktarlarının farklı olmasını nasıl açıklarsınız?' sorusu ile iletişim kurma becerisi ölçülmesi hedeflenmiş ve Tablo 40 'tan elde edilen verilerden öğrencilerin %40 'da bu becerinin geliştiği, %25 'de



kısmen geliştiği, %25 'de gelişmediği belirlenmiştir. Öğrencilerde sınıflandırma becerisini gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla 'Bu deneyde kullanılan katıların hangilerinde endotermik hangilerinde ekzotermik çözünme gerçekleştirir?' sorusu yöneltilmiştir. Bireysel olarak cevapladıkları bu soruya ait bulgular Tablo 41 'de, sınıflandırma becerisinin gelişimine ait bulgular Tablo 42 'de verilmiştir.

**Tablo 41:** Sınıflandırma becerisini gelişimini ortaya çıkarmak için sorulan soruya ait öğrenci cevapları yer almaktadır.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
NaCl, KNO <sub>3</sub> endotermik, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ekzotermik	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö18, Ö19	6	30
İkisi endotermik biri ekzotermik	Ö2, Ö17	2	10
Cevap yok	Ö3, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö20	11	55
NaCl, KNO <sub>3</sub> aynı, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> farklı	Ö7	1	5

**Tablo 42:** Öğrencilerin sınıflandırma becerisini geliştirmesine ait bulgular

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Sınıflandırma becerisi	
Doğru cevap	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö18, Ö19,	6	30	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö2, Ö7, Ö17	2	15	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö3, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö20	11	55	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 41 'den elde edilen verilerden öğrencilerin %30 'nun doğru, %15 'nin kısmen doğru, %55 'nin ise soruyu boş bıraktığı belirlenmiştir. 'Bu deneyde kullanılan katıların hangilerinde endotermik hangilerinde ekzotermik çözünme gerçekleştirir?' sorusu ile sınıflandırma becerisinin ölçülmesi hedeflenmiş ve Tablo

42 'den elde edilen verilerden öğrencilerin % 30 'da sınıflandırma becerisi gelişmiş, %15 'de kısmen gelişmiş, %55 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerin sonuç çıkarma becerisini gelişimini belirlemek amacıyla da ‘Bu deney sonucunda katıların sıcaklık ile çözünürlükleri hakkında nasıl bir sonuca ulaşırsınız?’ sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular Tablo 43 'te, sonuç çıkarma becerisinin gelişimine ait bulgular Tablo 44 'te verilmiştir.

**Tablo 43:** Sonuç çıkarma becerisini gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Katıların çözünürlüklerinin sıcaklıkla arttığı kanısına vardım	Ö1, Ö2, Ö7, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö20	9	45
Maddeler farklı çözünür	Ö3, Ö4, Ö5, Ö10	4	20
Cevap yok	Ö6, Ö8, Ö9, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19	7	35

**Tablo 44:** Öğrencilerin sonuç çıkarma becerisini geliştirmesine ait bulgular.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Sonuç çıkarma becerisi	
Doğru cevap	Ö3,Ö4,Ö5, Ö10	4	20	X	Gelişmiş
Kısmen doğru					Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö6, Ö8, Ö9, Ö16,Ö17, Ö18, Ö19	7	35	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama	Ö1, Ö2, Ö7, Ö11,Ö12, Ö13,Ö14, Ö15, Ö20	9	45		

Tablo 43 'ten elde edilen verilere göre öğrencilerden %20 'si doğru, %35 'de soruyu cevaplamamıştır. Tablo 43 'te yer alan öğrenci ifadelerine göre öğrencilerin %45 'de “Katıların çözünürlüklerinin sıcaklıkla arttığı kanısına vardım” ifadesini kullanmış ve bu öğrencilerde yanlış kavrama olduğu gözlenmiştir . ‘Bu deney

sonucunda katıların sıcaklık ile çözünürlükleri hakkında nasıl bir sonuca ulaşırsınız?’ sorusu ile sonuç çıkarma becerisinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Tablo 44 ’ü incelediğimizde öğrencilerin %20 ’de sonuç çıkarma becerisinin geliştiği, %35 ’de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin gelişimini belirlemek amacıyla ‘Bu deneyde kullanılan maddelerin(sodyum klorür, potasyum nitrat, sodyum sülfat) sudaki çözünürlükleri, aşağıdaki niceliklerin hangisine bağlıdır?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 45 ’te, değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin gelişimine ait bulgular Tablo 46 ’da verilmiştir.

**Tablo 45:** Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
A şıkkı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16	13	65
D şıkkı	Ö8, Ö9, Ö10, Ö17	4	20
Cevap yok	Ö18, Ö19, Ö20	3	15

**Tablo 46:** Öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi ait bulgular.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi	
Doğru cevap	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4, Ö5,Ö6,Ö7,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14, Ö15,Ö16	1 3	6 5	X	Gelişmiş
Kısmen doğru					Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö18, Ö19, Ö20	3	1 5	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama	Ö8, Ö9, Ö10, Ö17	4	2 0		

Tablo 45 'ten elde edilen verilere göre öğrencilerin %65 'i doğru cevaplarırken, %15 'i cevap vermemiştir, %20 'si de “Çözünenin kütlesi” şikkını işaretlemiş ve bu öğrencilerde yanlış kavrama olduğu görülmüştür. ‘Bu deneyde kullanılan maddelerin(sodyum klorür, potasyum nitrat, sodyum sülfat) sudaki çözünürlükleri, aşağıdaki niceliklerin hangisine bağlıdır?’ sorusu ile değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Tablo 46 'yı incelediğimizde öğrencilerin %65 'de değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinin geliştiği, %15 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde grafik yorumlama ve tahmin becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla ‘ X ve Y katılarının sudaki çözünürlükleri aşağıdaki grafikte veriliyor. İçinde bir miktar X katısı bulunan doymuş X ve Y çözeltileri ısıtılıyor. Çözeltilerdeki X ve Y derişimleri için ne söyleyebilirsiniz?’ sorusu yöneltmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 47 'de, grafik yorumlama ve tahmin becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 48 'de verilmiştir.

**Tablo 47:** Grafik yorumlama ve tahmin becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
X endotermik Y ekzotermik	Ö1, Ö2, Ö18	3	15
Cevap yok	Ö3, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö20	13	65
X çözünür Y çözünmez	Ö4, Ö5,	2	10
Derişimler birbirinden farklı olur	Ö7	1	5
X artar Y azalır	Ö19	1	5

**Tablo 48:** Öğrencilerin grafik yorumlama ve tahmin becerilerine ait bulgular.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Grafik yorumlama ve tahmin becerileri	
Doğru cevap	Ö19,Ö4, Ö5	3	15	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö7,Ö1,Ö2,Ö18	4	20		Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö3,Ö6,Ö8,Ö9, Ö10,Ö11,Ö12, Ö13,Ö14,Ö15, Ö16,Ö17,Ö20	13	65	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 47’ den elde edilen verilere göre öğrencilerin, %15 ’i doğru, %20 ’i kısmen doğru, %65 ’i ise soruyu boş bırakmıştır. ‘X ve Y katılarının sudaki çözünürlükleri aşağıdaki grafikte veriliyor. İçinde bir miktar X katısı bulunan doymuş X ve Y çözeltileri ısıtılıyor. Çözeltilerdeki X ve Y derişimleri için ne söyleyebilirsiniz?’ sorusu ile iletişim kurma ve tahmin becerilerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Tablo 48 ’i incelediğimizde öğrencilerin %15 ’de iletişim kurma ve tahmin becerisinin geliştiği, %20 ’de kısmen geliştiği, %65 ’de de gelişmediği belirlenmiştir.

### **3.4.2 Bilimsel süreç becerilerinin gelişimini tespit etmek için uygulanan ikinci etkinliğe ait bulgular**

“Suyun Elektrolizi” ile ilgili gösteri deneyi şeklinde geliştirilen ikinci etkinliğin sonucunda, ilk olarak öğrencilerde gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla ‘Elektroliz sona erdiğinde su seviyeleri nasıl değişti?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait öğrenci cevapları Tablo 49’da, gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 50’ de verilmiştir.

**Tablo 49:** Gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Gazlardan biri diğerinin yarısı kadar oldu	Ö1, Ö9, Ö5	3	15
Su seviyesi düştü	Ö2, Ö8, Ö11, Ö13	4	20
Oksijen biriken tüpün su seviyesi hidrojen biriken tüptekinin yarısı kadar oldu	Ö3, Ö4, Ö15, Ö17	4	20
Cevap yok	Ö12, Ö16, Ö20	3	15
Arttı birbiriyle tepkimeye girdi	Ö7	1	5
Artı kutup eksi kutbun yarısı kadar oldu	Ö10	1	5
Cevap yok	Ö6	1	5
Oksijen biriken tüp 2cm hidrojen biriken tüp 4cm oldu	Ö14, Ö18, Ö19	3	15

**Tablo 50:** Öğrencilerin gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular yer almaktadır.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Gözlem, ölçme, verileri kaydetme becerileri	
Doğru cevap	Ö1, Ö9, Ö3, Ö4, Ö5, Ö15, Ö17, Ö10, Ö14, Ö18, Ö19	11	55	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö2, Ö8, Ö11, Ö13,	4	20	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö6, Ö7, Ö12, Ö16, Ö20	5	25	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 49'dan elde edilen verilere göre öğrencilerin %55 'i doğru, %20 'si kısmen doğru, %25 'i de cevap vermemiştir. Tablo 50 'yi incelendiğinde öğrencilerin

%55' de gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin geliştiği, %20 'de kısmen geliştiği, %25 ise gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde gözlem, iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla '(+) ve (-) uçlara bağlı tüplerde hangi gazlar toplanmıştır?' sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular Tablo 51 'de, gözlem, iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 52 'de verilmiştir.

**Tablo 51:** Sorusuna ait öğrenci cevapları.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
(-)oksijen, (+)hidrojen	Ö1, Ö5, Ö8, Ö14, Ö19, Ö20	6	30
(+)oksijen (-)hidrojen (9 kişi)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15, Ö17	9	45
Cevap yok (2 kişi)	Ö6, Ö16	2	10
Oksijen ve hidrojen bir araya toplandı	Ö7	1	5
Hidrojen ve oksijen gazları toplandı (2 kişi)	Ö12, Ö18	2	10
Biri diğerinin iki katı oldu			

**Tablo 52:** Öğrencilerin gözlem, iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Gözlem,iletişim kurma becerileri	
Doğru cevap	Ö2,Ö3,Ö4,Ö9,Ö10,Ö11,Ö13,Ö15,Ö17	9	45	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö12,Ö18	2	10	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1,Ö5,Ö6,Ö8,Ö14,Ö16,Ö19,Ö20	8	40	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama	Ö7	1	5		

Tablo 51 'de elde edilen verilere göre öğrencilerin %45 'i doğru, %10 'nu kısmen doğru, %40 'ı da cevap vermemiştir. Yine Tablo 51 'de ki öğrenci ifadelerine baktığımızda öğrencilerin % 5 'de "Oksijen ve hidrojen bir araya toplandı" ifadesini kullanmış ve bu öğrencide yanlış kavrama olduğu görülmüştü. Tablo 52 'e baktığımızda öğrencilerin %45 de iletişim kurma becerisinin geliştiği, %10 da kısmen geliştiği, %40 'da da gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin gelişimini belirlemek amacıyla 'Elektroliz sonunda tüplerdeki su seviyelerini ölçtükten sonra, karşılaştırarak, oluşan gazların hacimleri arasında nasıl bir oran olduğunu söyleyiniz?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 53 'te, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 54 'te verilmiştir.



**Tablo 53:** Ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Cevap yok (8 kişi)	Ö1, Ö7, Ö13, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	8	40
Birinci tüpteki ikinci tüptekinin yarısı kadar	Ö2	1	5
Hidrojeni 4 oksijeni 2 cm olarak ölçtük (2 kişi)	Ö3, Ö4	2	10
(-)4 cm (+)2 cm (2 kişi)	Ö5, Ö9	2	10
(-)2 cm (+)4 cm	Ö6	1	5
Aralarında bir oran yok	Ö8	1	5
Artı kutup eksi kutbun yarısı kadar oldu	Ö10	1	5
Aralarındaki oran 2	Ö11, Ö12	2	10
Aralarındaki oran bir bölü iki	Ö14, Ö15	2	10

**Tablo 54:** Öğrencilerin ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerileri	
Doğru cevap	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö9,Ö10, Ö11,Ö12,Ö14,Ö15	10	50	X	Gelişmiş
Kısmen doğru					Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1,Ö6,Ö8,Ö7,Ö13,Ö16, Ö17,Ö18,Ö19,Ö20	10	50	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 53 'ten elde edilen verilere göre öğrencilerin %50 'si doğru, %50 'si cevap vermemiştir. Tablo 54' ü incelediğimizde öğrencilerin %50 'de ölçme ve sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerinin geliştiği, %50 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimini belirlemek amacıyla '(+) kutba bağlı olan tüpteki gaza, kor halindeki kibrit çöpünü yaklaştırdığımızda ne gözlediniz?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 55 'te, gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 56 'da verilmiştir.

**Tablo 55:** Gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Küçük bir patlama meydana geldi	Ö1	1	5
Alev hızlandı (10 kişi)	Ö2,Ö3,Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15	11	55
Değişme olmadı (3 kişi)	Ö6, Ö17	2	10
Patlama oldu (6 kişi)	Ö7, Ö14, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20	6	30

**Tablo 56:** Öğrencilerin gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular yer almaktadır.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Gözlem ve verileri kaydetme becerileri	
Doğru cevap	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö15	11	55	X	Gelişmiş
Kısmen doğru					Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1,Ö6,Ö7,Ö14,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20	9	45	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 55 'ten elde edilen verilere göre öğrencilerin %55 'i doğru, %45 'i yanlış cevap vermiştir. Tablo 56 'yı incelediğimizde öğrencilerin %55 'de gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin geliştiği, %45 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla '(-) kutba bağlı olan tüpteki gaz, yanmakta olan kibrit çöpünü yaklaştırdığımızda ne gözlediniz?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 57 'de, gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 58 'de verilmiştir.

**Tablo 57:** Gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci cevapları.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Cevap yok	Ö1	1	5
Patladı (13 kişi)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö17	13	65
İçine biriken gaz daha az olduğu için patlama olmadı	Ö7, Ö18	2	10
Alev hızlandı (5 kişi)	Ö14, Ö16, Ö19, Ö20	4	20

**Tablo 58:** Öğrencilerin gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin gelişimine ait bulgular yer almaktadır.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Gözlem ve verileri kaydetme becerileri	
Doğru cevap	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö15,Ö17	13	65	X	Gelişmiş
Kısmen doğru					Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1,Ö7,Ö18,Ö14,Ö16,Ö19,Ö20	7	35	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 57 'den elde edilen verilere göre öğrencilerin %65 'i doğru, %35 'i yanlış cevap vermiştir. Tablo 58 'i incelediğimizde öğrencilerin %65 'de gözlem ve verileri kaydetme becerilerinin geliştiği, %35 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde sonuç çıkarma becerisinin gelişimini belirlemek amacıyla 'Sudan elektrik akımı geçirdiğimizde oluşan gazların neler olduğunu düşünüyorsunuz? Oluşan gazların özellikleri ile suyun özelliklerini karşılaştırdığımızda ne söyleyebilirsiniz?' sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular Tablo 59'da, sonuç çıkarma becerisinin gelişimine ait bulgular Tablo 60 'da verilmiştir.

**Tablo 59:** Sonuç çıkarma becerisinin gelişimini belirlemek amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Cevap yok (11 kişi)	Ö1, Ö6, Ö12, Ö13, Ö16, Ö17, Ö20	7	35
Hidrojen oksijen (8 kişi)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö14, Ö18, Ö19	12	60
Oluşan gazlar hidrojen ve oksijendir oluşan gazların özellikleri ile suyun özellikleri farklıdır	Ö15	1	5

**Tablo 60:** Öğrencilerin sonuç çıkarma becerisinin gelişimine ait bulgular yer almaktadır.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Sonuç çıkarma becerisi	
Doğru cevap	Ö15	1	5	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö14, Ö18, Ö19	12	60	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1, Ö6, Ö12, Ö13, Ö16, Ö17, Ö20	7	35	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 59 'dan elde edilen verilere göre öğrencilerin %5 'nin doğru, %60 'nın kısmen doğru, %35 'de cevap vermemiştir. Tablo 60 'ı incelediğimizde öğrencilerin %5 de iletişim kurma ve sonuç çıkarma becerilerinin geliştiği, %60 'da kısmen geliştiği, %35 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla ‘Sudan elektrik akımı geçirdiğimizde, değişimin fiziksel mi yoksa kimyasal mı olduğunu düşünüyorsunuz?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 61 ’de, sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 62 ’de verilmiştir.

**Tablo 61:** Sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Fiziksel bir değişme oldu (3kişi)	Ö1, Ö7	2	10
Kimyasal değişme	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	15	75
Hem fiziksel hem kimyasal bir değişme oldu	Ö5	1	5
Kimyasal değişim olur çünkü bileşikle oksijen karışıyor	Ö9	1	5
Cevap yok	Ö16	1	5

**Tablo 62:** Öğrencilerin sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular

<b>Cevap türleri</b>	<b>Öğrenciler</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Sınıflandırma ve iletişim kurma becerileri</b>	
Doğru cevap	Ö2,Ö3,Ö4,Ö6,Ö8,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20	15	75	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö9	1	5	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö16	1	5	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama	Ö1,Ö7	2	10		

Tablo 61 'den elde edilen verilere göre öğrencilerin %75 'i doğru, %5 'i kısmen doğru, %5 'i de cevap vermemiştir. Tablo 61 ki öğrenci ifadelerine göre öğrencilerin %10 'da "Fiziksel bir değişme oldu" ifadesini kullanmış ve bu öğrencilerde yanlış kavrama olduğu görülmüştür. Tablo 62 'yi incelediğimizde öğrencilerin %75 'de sınıflandırma becerisinin geliştiği, %5 'de kısmen geliştiği, %5 'de de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla 'Bir tepkime oluşturduğumuzu söyleyebilir misiniz? Yanıtınızın nedeninin açıklayın.' Sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 63 'te, sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular Tablo 64 'te verilmiştir.

**Tablo 63:** Sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri.

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Oluşmamıştır çünkü elementlerine ayrılmıştır	Ö2	1	5
Cevap yok	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17	10	50
Tepkime oluşmamıştır	Ö5	1	5
Sudan elektrik geçirdik oksijen ve hidrojen oluştu	Ö7	1	5
Tepkime oluşmuştur	Ö8, Ö20	2	10
Evet çünkü bir şeyler oluştu	Ö9	1	5
Hidrojen ve oksijen birleşerek tepkimeye girdi	Ö10	1	5
Evet çünkü kutuplarda biriken gazlar farklılık gösterdi	Ö12	1	5
Hidrojen ve oksijen gazları oluştuğu için tepkime olmuştur	Ö18	1	5
Evet gaz oluştu	Ö19	1	5

**Tablo 64:** Öğrencilerin sınıflandırma ve iletişim kurma becerilerinin gelişimine ait bulgular.

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Sınıflandırma ve iletişim kurma becerileri	
Doğru cevap	Ö12,Ö18,Ö19	3	15	X	Gelişmiş
Kısmen doğru	Ö7,Ö8,Ö20,Ö9	4	20	X	Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö10, Ö11Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17	13	65	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					



Tablo 63 'ten elde edilen verilere göre öğrencilerin %15 'i doğru, %20 'si kısmen doğru, %65 'i de cevap vermemiştir. Tablo 64 'ten incelediğimizde öğrencilerin %15 'de iletişim kurma becerisinin geliştiği, %20 'de kısmen geliştiği, %65 'nin de gelişmediği belirlenmiştir.

Öğrencilerde tahmin becerisinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla 'Suyun elektrolizi deneyine benzer şekilde, erimiş sodyum klorürün elektrolizi yapıldığında sodyum elde edilir. Sodyum klorürün elektrolizi ile ilgili bir deney yapmış olsaydınız, bu elektroliz deneyi sonucunda anot ve katotta hangi maddelerin toplanacağını tahmin edin ve tahmininizi neye dayanarak yaptığınızı açıklayın.' sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular Tablo 65 'te, tahmin becerisinin gelişimine ait bulgular Tablo 66 'da verilmiştir.

**Tablo 65:** Tahmin becerisinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla sorulan soruya ait öğrenci ifadeleri

İFADELER	ÖĞRENCİLER	f	%
Anlayamadım	Ö1	1	5
Anotta sodyum katotta klorür	Ö2, Ö9, Ö12, Ö15	4	20
Cevap yok	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	14	70
Anlayamadım	Ö1	1	5
Anotta sodyum katotta klorür	Ö2, Ö9, Ö12, Ö15	4	20
Cevap yok	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	14	70
Karışımları fiziksel yollarla ayırırız	Ö10	1	5

**Tablo 66:** Öğrencilerin tahmin becerisinin gelişimine ait bulgular

Cevap türleri	Öğrenciler	f	%	Tahmin becerisi	
Doğru cevap	Ö2,Ö9,Ö12,Ö15	4	20	X	Gelişmiş
Kısmen doğru					Kısmen Gelişmiş
Cevap yok	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö11,Ö10,Ö13,Ö14,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20	16	80	X	Gelişmemiş
Yanlış kavrama					

Tablo 65 'ten elde edilen verilere göre öğrencilerin % 20 'si doğru, %80 'ni cevap vermemiştir. Tablo 66 'yı incelediğimizde öğrencilerin %20 'de tahmin becerisinin geliştiği, %80 'de gelişmediği belirlenmiştir.

### 3.4.3 Etkinlikler Sonrasında Yapılan İkili Görüşmeye Ait Bulgular

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla yapılan etkinliklerde hangi sorularda zorlandıklarını belirlemek için 'Yaptığımız deneylerde hangi sorularda zorlandınız? Neden?' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular Tablo 67 'de verilmiştir.

**Tablo 67:** Öğrencilerin zorlandıkları bilimsel süreç becerileri verilmiştir.

İFADELER	ÖRENCİLER	f	%
Deneyin bulgularını kullanarak sonuç çıkarmada zorlandım	Ö1,Ö2,Ö6,Ö8,Ö9,Ö11 Ö12,Ö13,Ö15,Ö16,Ö19	11	55
Grafik çiziminde	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13, Ö15,Ö16,Ö19	15	75
Deneyden elde edilen bilgiyi kullanarak çözülecek deney sonu sorularını çözmede zorlandım	Ö6,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12, Ö13,Ö15,Ö16	9	45
Sınıflandırma yapmakta zorlandım	Ö6,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12, Ö13,Ö15,Ö16	9	45
Değişkenleri kontrol etme ve belirlemede zorlandım	Ö9,Ö10,Ö12	3	15
Deneyi yapmakta zorlandım	Ö11,Ö12,Ö13,Ö15,Ö16, Ö18,Ö19,Ö20	8	40
Hem deney sırasında hem deney sonrasında soruların hepsinde zorlandım	Ö14,Ö17,Ö18,Ö20	4	20

Tablo 67 'de yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin % 55 'nin sonuç çıkarmada, % 75 'nin grafik çiziminde, % 45 'nin tahminde, %45 'nin sınıflandırmada, %15 'nin değişkenleri belirleme ve kontrol etmede, %40 'nın deneyi yapmakta zorlandığı, %20 'nin soruların hepsinde zorlandığı ortaya çıkmıştır. Grafik çiziminden bulunan bu sonuç, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla düzenlenen birinci etkinlikte öğrencilerde grafik çizme ve grafik yorumlama becerilerinin gelişimini ortaya çıkarmak için sorulan 'Deney sonucunda elde ettiğiniz verileri kullanarak, bu üç katı maddenin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini bir arada gösteren bir grafik çiziniz. Çizdiğiniz grafiğe dayanarak sıcaklık değişimi ile katıların çözünürlüklerinin nasıl değiştiğini açıklayınız.' sorusuna cevap verememeleri sonucuyla da uyumlu olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin grafik çiziminde yaşadıkları bu sorunun nedenini belirlemek amacıyla 'Tuzların çözünürlüğü ile ilgili olan deneyde grafik çizimi gerektiren soruda başarısız oldunuz. Bunun nedenini neye bağlıyorsunuz?' şeklinde yöneltilen 2. sorunun analizine ait bulguları incelediğimizde, öğrencilerin tamamının grafik

izimine daha önceki derslerde fazla önem verilmemesi veya hiç grafik çizilmemesi nedeniyle etkinlikler sırasında grafik izemediklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerindeki katkısını belirlemek için hazırlanan 3. soruda “Deneylerin size katkısı aşağidakilerin hangisinde oldu” şeklinde bir soru yneltirmiştir. Tablo 68 ’de bu soru için öğrencilere yöneltilen her bir şık ve açıklaması ile öğrencilerin bu şıkları seçme frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

**Tablo 68:** Yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerindeki katkısı verilmiştir.

<b>İFADELER</b>	<b>ÖĞRENCİLER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Olayları daha doğru ve kolay gözlemlene katkı sağladı	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7 Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13 Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19 Ö20	20	100
Ölçümleri doğru yapabileceğimi gördüm.	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7 Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13 Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19 Ö20	20	100
Verileri kaydetmeyi öğrendim	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7, Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13 Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19 Ö20	20	100
Deneyde elde edilen verilerin grafiğe dönüştürülebileceğini gördüm			
Deneyi yaparken deney sonucunu etkileyebilecek değişkenler olduğunu öğrendim	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7 Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16 Ö17,Ö18,Ö19	16	80
Deney esnasında deneyde oluşan olaylar hakkında fikir yürütmeyi öğrendim	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7 Ö10,Ö11,Ö17,Ö18,Ö19	12	60
Deneyde oluşan olaylardan genelleme yaparak bir sonuca ulaşılabilceğini gördüm	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö7,Ö10,Ö13	7	35
Deneyden ulaşılan sonucu başka bir olayın sonucunu tahmin etmede kullanabileceğimi gördüm.	Ö5,Ö4,Ö19,Ö7,Ö18,Ö19	6	30

Tablo 68 'de yer alan öğrenci ifadeleri incelendiğinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin tamamının olayları daha doğru ve kolay gözlemlemesine katkı sağladığını, ölçümlerini doğru yapabileceğinin farkına vardıklarını, verileri kaydetmeyi öğrendiklerini, % 80 'i deneyi yaparken deney sonucunu etkileyebilecek değişkenler olduğunu öğrendiklerini, % 60 'ı deney esnasında deneyde oluşan olaylar hakkında fikir yürütmeyi öğrendiklerini, %35 'i deneyde oluşan olaylardan genelleme yaparak bir sonuca ulaşılabileceklerini, % 30 'u deneyden ulaşılan sonucu başka bir olayın sonucunu tahmin etmede kullanabileceklerini öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Ayrıca öğrencilere bu sorunun sonunda eklemek istedikleri bir şey var mı sorusu da yöneltilmiştir. Burada öğrenciler deneyler sırasında daha önce hiç grafik çizmemeleri nedeniyle, deneyle ilgili grafikleri çizememelerine rağmen, bu çalışma ile deneylerle elde edilen verilerle nasıl grafik çizileceğinin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Yine bu soruda öğrenciler iletişim kurma, sonuç çıkarma ve tahmin becerilerini içeren soru tipleri ile karşılaşmadıklarını ifade etmişler ve bu sorularda zorlanma nedenlerini buna bağlamışlardır.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerinde nasıl bir etki bıraktığını belirlemek amacıyla yöneltilen 'Size uygulanan deneylerle ilgili düşünceleriniz nelerdir?' şeklindeki 4. soruya ait bulgular

**Tablo 69:** Yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkisi verilmiştir.

<b>İFADELER</b>	<b>ÖRENCİLER</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Konuları daha iyi anlamamızı sağlıyor	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20	20	100

Tablo 69 'ü incelendiğinde öğrencilerin tamamı bu tür etkinlikler ile konuları daha iyi anladıklarını ifade ettiği görülmektedir.

#### 4. SONUÇLAR

Araştırma 9. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan deneylerin ve bu deneylerin yapılmasının 9. sınıf öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada ve geliştirmedeki durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Birinci alt problemde ilköğretimin 2. kademe Fen ve Teknoloji dersi ile 9. sınıf kimya dersinde yer alan deneyler, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazandırma/geliştirmedeki durumları araştırılmıştır. Bu amaçla 9. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneyler içerdikleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edildi. Ders kitabının analizi sonucunda, 9. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneylerin *gözlem, ölçme, verileri kaydetme, sınıflandırma, sayı ve uzay ilişkileri, iletişim kurma, sonuç çıkarma, tahmin, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama* becerilerini içerdikleri ancak üst düzey becerilerinden olan *deney yapma, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, model tasarlama, sonuç elde etme, deney tasarlama* becerilerini içermediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca 9. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneylerde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik bir sistematığın bulunmadığı ve bilimsel süreç becerilerinin dağılımlarının düzenli olmadığı belirlenmiştir.

Benzer çalışmaların sonucuna bakıldığında, bu araştırmanın bulgularını destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Temiz (2001), 'Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi' adlı çalışmasında, öğrencilerin ilköğretim programlarında bilimsel süreç becerilerini tam geliştiremedikleri ve Lise1 Fizik dersi programının bu becerileri geliştirme konusunda yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır[1]. Koray ve arkadaşları (2006) ise 'Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları' adlı çalışmalarında, öğrencilerin kimya dersine karşı ilgili oldukları ve kimya ders kitabını seviyelerine uygun bulduklarını ifade etmelerine rağmen, bilimsel süreç becerileri açısından incelenen ders kitaplarının kimya müfredatlarına tam uygunluk göstermediği sonucuna varılmışlardır[13]. Dökme



(2005), Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirmiştir. Bu çalışmada, “Bilimsel süreç becerileri ders kitaplarına nasıl yansıtılabilir?” adlı çalışmada, MEB ilköğretim okulu 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabında yer alan etkinlikler bilimsel süreç becerisi yönünden incelenip değerlendirildiğinde kitapta yer alan etkinliklerin belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini de kapsadığı, tahmin edebilme, iletişim kurabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme gibi temel süreç becerileri yönünden zenginleştirilmesi gerektiği ve öğrencilerin bu becerileri kullanacağı etkinliklerin sayısının artırılması yada mevcut etkinliklerin içeriği bu becerileri de kapsayacak şekilde geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Başdağ, G., (2006), ‘2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması’ adlı çalışmada, ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının esas alındığı 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır[8]. Karatepe ve diğerleri (2004), ‘Fen bilgisi öğretimi amaçlarının gerçekleştirilmesinde yeni programın içerik boyutunda uygunluğu konusunda öğretmen görüşleri’ adlı çalışmalarında, bilimsel öğrenme süreçlerini destekler nitelikte olduğu ve ilköğretim fen bilgisi amaçlarının gerçekleştirilmesinde yeni fen bilgisi öğretim programının içerik boyutunda uygunluğu konusunda eksiklikler olduğu sonucuna varılmıştır [15].

İkinci alt problemde, ilköğretim 4 ve 5. sınıflar ile ikinci kademe Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili düşünceleri araştırılmıştır. Bu amaçla 4 ve 5. sınıf öğretmenleri ile ilköğretim ikinci kademe Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerine anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin büyük bir kısmının bilimsel süreç becerileri ile ilgili lisans eğitiminde eğitim almadıkları, ancak hizmet içi kurslarda bu becerileri duydukları ancak sınıf ortamlarında bu becerileri nasıl kullanıp geliştireceklerini bilmedikleri belirlenmiştir. Benzer bir sonuca Pekmez’ in (2001), İngiltere ve Türkiye deki fen öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri hakkındaki bilgilerini saptamaya yönelik yaptığı çalışmada ulaştığı görülmektedir. Uygulama yaptığı İzmir ilindeki

öğretmenlerin, bilimsel süreçlerle ilgili bilgilerinin ve laboratuvar uygulamalarının neredeyse yok denecek kadar az olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü alt problemde çalışma grubunda yer alan 9. sınıf öğrencilerinin, ilköğretim kademesindeki Fen ve Teknoloji dersleri kapsamında bilimsel süreç becerileri kazandırılması ve geliştirmesine yönelik yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Bu amaçla öğrencilerle tam yapılandırılmış ikili görüşmeler yapılmıştır. Bu ikili görüşmeler sonucunda, öğrencilerin yapılan deneylerin adını hatırlamadığı ama deneyde oluşan olayları hatırladığı ve deneyi ona göre tarif ettiği belirlenmiştir. Deneylerin neredeyse tamamının öğretmen tarafından gösteri deneyi olarak yapıldığı ve bu yapılan deneylerin öğrencilerin sadece gözlem becerisini geliştirmeye yönelik olduğu, öğrencilere deney veri ve gözlemlerini nasıl kaydedecekleri konusunda düzenli bir bilgi verilmediği, deneylerin iletişim, sonuç çıkarma ve tahmin becerilerini geliştirmeye yönelik yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler yapılan deneyleri, nasıl yaptıklarını, nereye not ettiklerini, ders esnasında tartışma yapıp yapmadıklarını hatırlamadıkları yönündeki ifadelerinden, ilköğretim kademesindeki Fen ve Teknoloji derslerindeki deneylerde tartışmalara çok yer verilmediği, deneylerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik işlenmediği ve öğrencilerin deney sonuçlarını yorumlayamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çeşitli yaş gruplarındaki öğrencilerin bilimsel becerilerinin gelişiminin ölçüldüğü çalışmaların çoğunda da bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, uygulanan programlar sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç beceri gelişimlerinin çok iyi olmadığı belirlenmiştir[22]. Taşar, Temiz ve Tan (2001), 'İlköğretim Fen Öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması' adlı çalışmalarında, ilköğretim okulları için çok kapsamlı bir şekilde hazırlanmış bulunan fen bilgisi dersi öğretim programının (TTK, 2000) giriş ve genel amaçlar kısımlarında da bilimsel süreç becerilerine vurgu yapılmaktadır[1]. Oysa ki, bu durum programın özünde bulunmasına rağmen hedeflere yeterince yansımamış olduğunu saptamışlardır. Dindar ve Yangın (2007a) ise, 'İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına geçiş sürecinde öğretmenlerin bakış açılarının değerlendirilmesi' adlı çalışmasında, ilköğretim öğretmenlerinin 2004 fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri, öğretim süreci boyunca olumsuz yönde değişim gösterdiği ve öğretmenlerin

öğrencilerde karar verme, problem çözme ve öğrencilere bilimsel okur-yazarlık kazandırma konusunda yetersiz kaldıkları sonucuna varılmıştır[11].

Dördüncü alt problemde çalışmada yer alan 9.sınıf öğrencilerine uygulanan, ders kitaplarında yer alan bazı etkinliklerin, bu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin hangilerinin gelişimine katkı sağladığı araştırılmıştır. Bu amaçla bilimsel süreç becerilerini ölçme testi ve yarı yapılandırılmış ikili görüşmeler uygulanmıştır. Bilimsel süreç becerilerini ölçme testi sonucunda öğrenciler *gözlem, ölçme, sınıflandırma ve verileri kaydetme* becerilerini içeren soruları cevaplayabilmişler, *grafik çizme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma ve tahmin* becerilerini içeren soruları cevaplayamamışlardır. Bulgulardan yola çıkarak öğrencilerin tamamının ilk deney sonunda *gözlem, verileri kaydetme ve ölçme* becerilerinin geliştiği, *grafik çizime* becerisinin hiçbir öğrencide gelişmediği, *iletişim kurma, sınıflandırma, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, sayı ve uzay ilişkileri kurma* becerilerinin öğrencilerin yarısında geliştiği *tahmin ve grafik yorumlama becerisinin* çok az öğrencide geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç öğrencilerin ilköğretim kademesinde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılmadığı sonucu ile uyum göstermektedir. Burada özellikle *grafik çizime ve grafik yorumlama becerisinin* öğrencilerde gelişmemiş bulunması şöyle açıklanabilir. Bu beceriler sadece bir deney yapma ile geliştirilecek beceriler değildir, bunlar zaman içinde yapılacak bir çok etkinliklerle gelişir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, farklı düzeydeki öğrencilerin grafik çizme ve yorumlama becerilerinde problemler olduğu ortaya konulmuştur[35]. Ayrıca çalışmada, birinci deney ile öğrencilerin tamamının *gözlem, ölçme, ve verileri kaydetme* becerilerini geliştiği sonucuna ulaşılmasına rağmen, ikinci deneyin sonunda öğrencilerin yarısının bu üç becerisinin gelişmediği ya da kısmen geliştiği sonucuna ulaşılmasının nedeni ikili görüşmeler sırasında belirlenmiştir. İkinci deneyin gösteri deneyi şeklinde yapılmış olması, öğrencilerin *gözlem yapma, ölçme ve verileri kaydetme* becerilerini çok fazla geliştiremediği söylenebilir.

## 5. ÖNERİLER

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi bilimsel süreç becerilerini geliştirici zaman alan faaliyetlerin yapılabilmesi için iyi bir fırsattır. Bu fırsatın değerlendirilmesi, okulun sahip olduğu araç gereçler ve olanaklar doğrultusunda, öğretmenlerinin elindedir. Okulunda gerekli malzeme ve olanaklara sahip olan öğretmenler, bu malzeme ve olanakların kullanması konusunda teşvik edilmeli, bilinçlendirilirken, okulunda gerekli malzeme ve olanaklara sahip olmayan öğretmenler için nasıl bilimsel süreç becerilerini geliştirici faaliyetlerde bulunacaklarını anlatacak rehber kitaplar hazırlanmalıdır. Özellikle hem Fen ve Teknoloji dersi programında hem de yeni hazırlanan Orta öğretim kimya dersi programlarında öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının çok önemli hale geldiği günümüzde meslek öncesi öğretmen yetiştirme programlarına bu konuya yönelik dersler eklenirken, meslekteki öğretmenler için de bu konudaki hizmet-içi eğitim faaliyetlerinin sayısı ve niteliği artırılmalıdır.

İkinci alt problemde ilköğretim öğretmenlerinin, öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirici faaliyetlerde yeterli sıklıkta bulunmadıkları tespit edilmiştir. Bu durum ortaöğretim kademesine gelen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük olmasının nedeni olarak görülebilir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri geliştirmek için, derslerde bilimsel süreç becerilerini geliştirme faaliyetlerine daha sık yer verilmelidir.

İlköğretim kademesinden başlayarak ve ortaöğretim kademesinde de devam ederek bilimsel süreç becerileri belli bir sistematik içinde kazandırılmalı ve bilimsel süreç becerileri düzenli bir şekilde dağılmalıdır. İlköğretim ve orta öğretim düzeyindeki öğrencilere yönelik, bilimsel süreç becerilerini tespit etmek ve değerlendirmek için test geliştirme çalışmaları yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- [1] Temiz, K. B., Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye uygunluğunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Fizik Eğitimi, Ankara, (2001).
- [2] Çepni, Salih ve başk.(1997), Fizik Öğretimi. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- [3] Lloyd, J.K., Braund, M., Crebbin, C. & Roy Phipps, “Primary Teachers’ Confidence About and Understanding of Process Skills”, *Teacher Development*, (2000), 4, 3.
- [4] Longfild, J. , Jan. 2002 & revised Feb. 2003 from Koch, J. Science stories: Teachers & Children as Science Learners, p. 102. NY: Houghton Mifflin; and “Assesment Potpourri.” *Science & Children*, (1999), Oct 94, p. 17.
- [5] Padilla, J. Michael ve James R. Okey. (1984) *The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement*. Journal of Research in Science Teaching. 21 (3) 277-287.
- [6] Piaget, J. & Garcia, R. (1974). Understanding Causality. New York: Norton.
- [7] Arthur, Carrin. (1993). Teaching Science Through Discovery Toronto:MacmillanPublishing Company 3-17
- [8] Başdağ, G., 2000 yılı fen bilgisi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması, Yüksek Lisana Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (2006).
- [9] Milli Eğitim Bakanlığı (2000), İlköğretim Fen ve Bilgisi Öğretim Programı, MEB Tebliğler Dergisi, Kasım 2000-2518.
- [10] MEB (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı), Fen ve Teknoloji Dersi Programı İlköğretim 4.-5. Sınıf, Ankara, 2004
- [11] Dindar, H., Yangın, S., “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Geçiş Sürecinde Öğretmenlerin Bakış Açılarının Değerlendirilmesi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (2007), 15, 185-198.
- [12] MEB (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı), Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı, Ankara, 2007
- [13] Koray, Ö., Bahadır, H., Geçgin, F., “Bilimsel Süreç Becerilerinin 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı ve Kimya Müfredatında Temsil Edilme Durumları”, *ZKU Sosyal Bilimler Dergisi*, (2006), cilt:2 sayı 4, 147-156

- [14] Taşar, M.F., Temiz, B.K., Tan, M “İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması” (2006).
- [15] Karatepe, A., Şensoy, Ö., Yalçın, N., “Fen Öğretimi Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Yeni Programın İçerik Boyutunda Uygunluğu Konusunda Öğretmen Görüşleri”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (2004), cilt:12 no:2, 327-338.
- [16] Dindar, H., Yangın, S., “İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Değişimin Öğretmenlere Yansımaları”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, (2007), 33, 240-252.
- [17] Tan, M., Temiz, K. B., “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2003), 1, 13.
- [18] Akman, B., Üstün, E., Güler, T., “6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yetenekleri”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2003), 24 , 11-14.
- [19] Ateş, S., “Araştırma Yoluyla Öğretim Metodunun Farklı Zihinsel Gelişim Dönemlerindeki Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişimine Etkileri”, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2004), Cilt 24, Sayı 3, 275-290
- [20] Tatar, N., İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (2006).
- [21] Karahan, Z., Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, (2006).
- [22] Aydoğdu, B., , İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, (2006).
- [23] Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A., Demirbaş, M., “Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi” ,(2006).
- [24] Temiz, B. K. , Taşar, M. F. , Tan, M. ,“ Development and validation of a multiple format test of science process skills”, *International Education Journal*, (2006), 7(7), 1007-1027.
- [25] Başdaş, E., İlköğretim fen eğitiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007).

- [25] Aktamış, H., Ergin, Ö., “Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, (2007), 33, 11-23.
- [26] Akar, Ü., Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, (2007).
- [27] Aydın, E., İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, (2007).
- [28] Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., Presley, A. İ., “Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi”, *Elementary Education Online*, (2007), 6(3), 377-389.
- [29] Aktamış, H. ve Ergin Ö., “Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi”, *H. U. Journal of Education*, (2007), 33, 11-27.
- [30] German, P.J., Aram, R., Burke G., “Identifying Patterns and Relationships among the Responses of Seventh-Grade Students to the Science Process Skill of Designing Experiments”, *Journal Of Research In Science Teaching*, (1996), 33, 79-99.
- [31] Beaumont ve Walters, “An Analysis of High School Students’ Performance on Five Integrated Science Process Skills”, *Research in Science & Technological Education*, (2001), 19, 2.
- [32] Rambuda, A. M., Fraser, W. J., “Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of Geography in secondary schools in the Free State province”, *South African Journal of Education Copyright*, (2004), 24,1, 10 – 17.
- [33] Harlen, W., “Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills”, *Assessment in Education*, (1999), 6, 1.
- [34] Germann, J. Paul. (1998), “Directed-Inquiry Approach to Learning Science Process Skills: Treatment Effects and Aptitude-Treatment Interactions”, *Journal of Research in Science Teaching*. 26 (3), 237-250.
- [35] Beichner, R., “Testing student interpretation of kinematics graphs”, *American Journal of Physics*, (1994), 62, 750-762.
- [36] Hançer, H. A., Şensoy, Ö., Yıldırım, H. İ., “İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2003), 1, 13.

[37] Bağcı Kılıç, G.. Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası ( 2003).

[38] Özdemir, O., “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına Yönelik Model Önerisi: Çimlenme Etkinliği”, Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı



## **EKLER**

**Ek 1:** İkili Görüşme Formu.....

**Ek 2:** Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testi.....

**Ek 3:** İkinci İkili Görüşme Formu.....

**Ek 4:** Öğretmen Anketi.....

Ek 1: İkili Görüşme Formu

## İKİLİ GÖRÜŞME SORULARI

1. 8. sınıfta ders kitabınızda bulunan deneyleri yaptınız mı?
2. Eğer yaptıysanız hangi deneyleri yaptınız?
3. Deneyler yapılırken nasıl bir yol izlendi?
4. Deneyleri yaparken gözlemlerinizi ve ölçümlerinizi not ettiniz mi? Not ettiyseniz bunu hangi deneyde/deneylerde yaptınız?
5. Deney ile ilgili veri ve gözlemlerinizi nasıl yaptınız, öğretmeniniz kendi hazırladığı bir yere mi kaydettirdi, yol gösterdi mi?
6. Deneyleri yaparken deneyde oluşan olaylar hakkında sınıf ortamında tartıştınız mı? Tartıştıysanız bunu hangi deneyde/deneylerde yaptınız?
7. Tartışmalarınızı nasıl yaptınız, öğretmeniniz kendi hazırladığı bir yere mi kaydettirdi, yol gösterdi mi?
8. Deneylerin sonucunda kazandığımız bilgi karşılaştığımız soruları çözenize yardımcı oluyor mu?

## Ek 2: Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testi

Sevgili Öğrenciler,

Bu deneyi öğretmeninizle birlikte yapacaksınız. Deneyin her basamağında, öğretmeniniz size bazı açıklamalar yapacaktır. Bu açıklamaları dikkate alarak, deney sırasında, gerçekleştirdiğiniz her basamaktan sonra, aşağıdaki soruları yanıtlayın.

Ad-Soyad:

1. Isıtma işlemi yapmadan önce oda sıcaklığında tüpleri çalkalayarak, katıların suda çözünme durumlarını gözleyiniz, gözlemlerinizi not ediniz. Tüplerin üzerini cam kalem ile işaretleyin.

Her bir tüpteki katının miktarını bir cetvel yardımı ile ölçerek, aşağıdaki tabloda uygun yere (ısıtmadan önce yazılı sütuna) kaydediniz.

	Isıtmadan önce	30 derece	40 derece	50 derece	Soğuduktan sonra
I(NaCl)					
II(KNO <sub>3</sub> )					
III(NaSO <sub>4</sub> )					

2. Termometreden sürekli takip ederek sıcaklık 30'ye geldiğinde her bir tüpte (I, II ve III nolu) tüpte bulunan katının miktarlarını gözlemleyin ve tüplerin üzerine yeni durumu cam kalem ile işaretleyin. Her bir tüpteki kalan katının miktarını bir cetvel yardımı ile ölçerek, yukarıdaki tabloda 30 derece yazan sütuna kaydedin.

3. Isıtma işlemine devam edip, bir yandan da termometreden sürekli takip ederek sıcaklık 40'ye geldiğinde her bir tüpte (I, II ve III nolu) tüpte bulunan katının miktarlarını gözlemleyin ve tüplerin üzerine yeni durumu cam kalem ile işaretleyin. Her bir tüpteki kalan katının miktarını bir cetvel yardımı ile ölçerek, yukarıdaki tabloda 40 derece yazan sütuna kaydedin.

4. Sıcaklık 50 dereceye geldiğinde maşa yardımı ile tüplerinizi alınız. Ateşi söndürünüz. Tüplerde bulunan katının miktarlarını gözlemleyin ve çözünen madde miktarlarını karşılaştırın ve tüplerin üzerine yeni durumu cam kalem ile işaretleyin.

Her bir tüpteki kalan katının miktarını bir cetvel yardımı ile ölçerek, yukarıdaki tabloda 50 derece yazan sütuna kaydedin.

5. Üç tüpü de tüplüğe koyarak oda sıcaklığına kadar soğutunuz. Tüplerde oluşan değişiklikleri gözlemleyiniz ve tüplerin üzerine yeni durumu cam kalemi ile işaretleyin. Her bir tüpteki kalan katının miktarını bir cetvel yardımı ile ölçerek, yukarıdaki tabloda “soğuduktan sonra” yazan sütuna kaydedin.

6. Deney sonucunda elde ettiğiniz verileri kullanarak, bu üç katı maddenin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini bir arada gösteren bir grafik çizin. Çizdiğiniz grafiğe dayanarak sıcaklık değişimi ile katıların çözünürlüklerinin nasıl değiştiğini açıklayınız.

7. 50 derecede tüplerde çözünen sodyum klorür, potasyum nitrat ve sodyum sülfat miktarlarının farklı olmasını nasıl açıklarsınız?

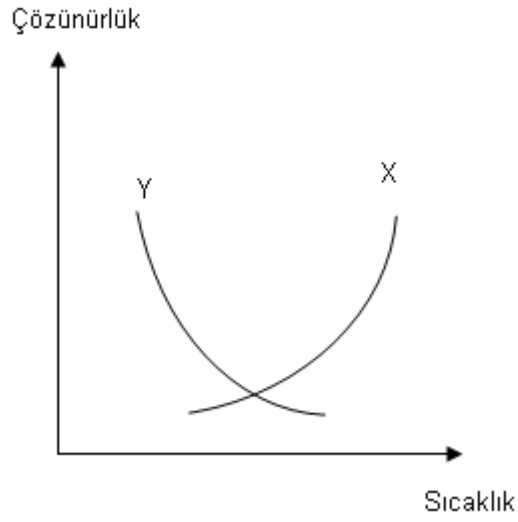
8. Bu deneyde kullanılan katıların hangilerinde endotermik hangilerinde ekzotermik çözünme gerçekleştirir?

9. Bu deney sonucunda katıların sıcaklık ile çözünürlükleri hakkında nasıl bir sonuca ulaşırsınız?

10. Bu deneyde kullanılan maddelerin(sodyum klorür, potasyum nitrat, sodyum sülfat) sudaki çözünürlükleri, aşağıdaki niceliklerin hangisine bağlıdır?

- A. suyun sıcaklığına
- B. çözeltinin karıştırılmasına
- C. çözünenin tane büyüklüğüne
- D. çözünenin kütlesine
- E. suyun hacmine

11. X ve Y katılarının sudaki çözünürlükleri aşağıdaki grafikte veriliyor. İçinde bir miktar X katısı bulunan doymuş X ve Y çözeltileri ısıtılıyor. Çözeltilerdeki X ve Y derişimleri için ne söyleyebilirsiniz?



12. Renkli çamaşıruları beyaz çamaşırılara göre daha düşük sıcaklıkta yıkarız. Bunun nedenini nasıl açıklarsınız?

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda izlediğiniz deneyle ilgili bazı sorular bulunmaktadır. Soruları dikkatle okuduktan sonra, boş bırakılan yerlere yanıtlarınızı yazınız.

Ad –Soyad:

1. Elektroliz sona erdiğinde su seviyeleri nasıl değişti?
2. (+) ve (-) uçlara bağlı tüplerde hangi gazlar toplanmıştır?
3. Elektroliz sonunda tüplerdeki su seviyelerini ölçtükten sonra, karşılaştırarak, oluşan gazların hacimleri arasında nasıl bir oran olduğunu söyleyiniz?
4. (+) kutba bağlı olan tüpteki gaza, kor halindeki kibrit çöpünü yaklaştırdığımızda ne gözlediniz?
5. (-) kutba bağlı olan tüpteki gaza, yanmakta olan kibrit çöpünü yaklaştırdığımızda ne gözlediniz?
6. Sudan elektrik akımı geçirdiğimizde oluşan gazların neler olduğunu düşünüyorsunuz? Oluşan gazların özellikleri ile suyun özelliklerini karşılaştırdığımızda ne söyleyebilirsiniz?

7. Sudan elektrik akımı geçirdiğimizde,

a) değişimin fiziksel mi yoksa kimyasal mı olduğunu düşünüyorsunuz?

b) bir tepkime oluşturduğumuzu söyleyebilir misiniz? Yanıtınızın nedeninin açıklayın.

c) Yanıtınız evet ise? Oluştüğünü düşündüğünüz tepkime için ne söyleyebilirsiniz?

8. Suyun elektrolizi deneyine benzer şekilde, erimiş sodyum klorürün elektrolizi yapıldığında sodyum elde edilir. Sodyum klorürün elektrolizi ile ilgili bir deney yapmış olsaydınız, bu elektroliz deneyi sonucunda anot ve katotta hangi maddelerin toplanacağını tahmin edin ve tahmininizi neye dayanarak yaptığınızı açıklayın.

### Ek 3: İkinci İkili Görüşme Soruları

1. Yaptığımız deneylerde hangi sorularda zorlandınız? Neden?
2. Tuzların çözünürlüğü ile ilgili olan deneyde grafik çizimi gerektiren soruda, grafik çizimi ve yorumu ile ilgili bazı sorunlarınızın olduğu görüldü, Sizce, bunun nedeni ne olabilir?
3. Yaptığımız iki deneyin aşağıdakilerin hangisi konusunda size katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
  - ( ) Olayları daha doğru ve kolay gözleme katkı sağladı.
  - ( ) Ölçümleri doğru yapabileceğimi gördüm.
  - ( ) Verileri kaydetmeyi öğrendim.
  - ( ) Deneyde elde edilen verilerin grafiğe dönüştürülebileceğini gördüm.
  - ( ) Deneyi yaparken deney sonucunu etkileyebilecek değişkenler olduğunu öğrendim.
  - ( ) Deney esnasında deneyde oluşan olaylar hakkında fikir yürütmeyi öğrendim.
  - ( ) Deneyde oluşan olaylardan genelleme yaparak bir sonuca ulaşabileceğini gördüm.
  - ( ) Deneyden ulaşılan sonucu başka bir olayın sonucunu tahmin etmede kullanabileceğimi gördüm.

Bunların dışında eklemek istedikleriniz:

4. Size sınıfta bu şekilde deneyler yaptırılması konusunda ne düşünüyorsunuz?



## Ek 4: Öğretmen Anketi

### ÖĞRETMEN ANKETİ

#### BÖLÜM I: Kişisel Bilgiler

1. Cinsiyetiniz:  Kız  Erkek
2. Mezun olduğunuz okul türü:  
 Eğitim Fakültesi  Fen Edebiyat Fakültesi  Diğer :.....
3. Meslekte çalışma süreniz: .....
4. Kaçınıcı kademedede öğretmensiniz?  
 İlköğretim 4. sınıf  İlköğretim 5. sınıf  İlköğretim ikinci kademe Fen ve Teknoloji öğretmeni

#### BÖLÜM II: Bilimsel süreç becerileri ile ilgili görüşler

Aşağıdaki soruları cevaplariken boş bırakılan kutucukları işaretleyiniz.

1. Bilimsel süreç becerilerini duydunuz mu?  
 Evet  Hayır
2. Cevabınız evet ise ilk defa nerede duydunuz?  
 Lisans eğitiminde  
 Hizmet içi kurslarda  
 Diğer: .....
3. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili bir eğitim aldınız mı?  
 Evet  Hayır
4. Cevabınız evet ise ne tür bir eğitim aldınız?  
 Lisans eğitiminde  
 Hizmet içi kurslarda  
 Diğer: .....
5. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili hizmet içi kurslarına katıldınız mı?  
 Evet  Hayır
6. Sınıf ortamınızda bilimsel süreç becerilerini kullanıyor musunuz?  
 Evet  Hayır
7. Cevabınız evet ise nasıl kullanıyorsunuz?  
.....
8. Sınıfta deney yapıyor musunuz?  
 Evet  Hayır

9. Cevabınız hayır ise neden deney yapmıyorsunuz?

.....

10. Cevabınız evet ise bu deneyleri yaparken:

a) Hangi tür deneyleri tercih ediyorsunuz?

- Kitaptaki bütün deneyleri,
- Malzemesi kolay bulunan deneyleri,
- Öğrencilerin anlamada zorlandıkları konulardaki deneyleri,

b) Deneylerinizi nasıl uyguluyorsunuz?

- Konuyu anlattıktan sonra sınıf önünde kendim yapıyorum,
- Deneyin yapılışını öğrencilere verdikten sonra, öğrencilere yaptırıyorum,
- Diğer

.....

11. Öğrencilerinizin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için hangi etkinlikleri yaptırıyorsunuz?

.....

...

12. Bu konu ile ilgili eklemek istedikleriniz.

.....