

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ ÖĞRENCİ HATALARI VE  
ÖĞRETMENLERİN BU HATALARA VERDİKLERİ  
GERİBİLDİRİMLERİN İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Ekrem CENGİZ**

**TRABZON  
Temmuz, 2015**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ ÖĞRENCİ HATALARI VE  
ÖĞRETMENLERİN BU HATALARA VERDİKLERİ  
GERİBİLDİRİMLERİN İNCELENMESİ**

**Ekrem CENGİZ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce  
Doktora Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı  
Doç. Dr. Hakan Şevki AYVACI**

**TRABZON  
Temmuz, 2015**

**KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

**Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 22/07/2015**

**Tez Danışmanı :Doç. Dr. Hakan Şevki AYVACI**

  
.....

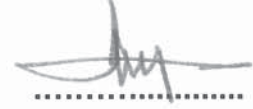
**Üye : Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ**

  
.....

**Üye : Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK**

  
.....

**Üye : Doç. Dr. Hasan GENÇ**

  
.....

**Üye : Doç. Dr. Suat ÜNAL**

  
.....

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

**Doç. Dr. Nevzat YİĞİT**

**Enstitü Müdürü**

## **BİLDİRİM**

**Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.**

**Ekrem CENGİZ  
22 / 07 / 2015**

## ÖN SÖZ

Günümüzde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklamaya çalışan farklı yaklaşım ve kuramlar vardır. Bunlar içerisinde Yapılandırmacı Öğrenme Kuramının, öğrenmeyi en iyi açıklayan kuram olduğu ifade edilmektedir. Bu kurama göre öğrencilerin önceki bilgi birikimleri yeni bir konunun öğrenilmesinde son derece önemlidir. Öğrencilerin sahip oldukları bu bilgilerden bazılarının hatalı ya da eksik olabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmen, derslerde öğrenciler tarafından ifade edilen bu hatalı bilgileri doğru olanlarla değiştirip onların anlamlı öğrenmesine katkı sunabilir. Bunun için öğrencilerin Fen bilimleri derslerinde ne tür hatalar yaptıklarının ve bu hatalara öğretmenler tarafından nasıl geribildirimler verilmesi gerektiğinin bilinmesi gerekir. Bu tez çalışmasında fen bilimleri derslerinde ortaya çıkan hata türleri ve bu hatalara karşı fen bilgisi öğretmenlerinin nasıl geribildirimler verdikleri araştırılmıştır.

Tez çalışmam süresince danışmanlığımı üstlenen, tezin planlanmasında, yürütülmesinde kısaca her aşamasında hiçbir zaman desteğini eksik etmeyen sayın hocam Doç. Dr. Hakan Şevki AYVACI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin geliştirilmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen ve kolaylıklar sağlayan, Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR'e, Doç. Dr. Hasan GENÇ'e ve Doç. Dr. Suat ÜNAL'a teşekkürlerimi sunarım. Bu zorlu süreçte hep yanımda olan arkadaşlarım; Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU'na, Yrd. Doç. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca, tez çalışması süresince sürekli yardımlarını gördüğüm isimlerini burada zikredemeyeceğim gözlem yapılan okullardaki tüm Fen bilgisi öğretmenlerine teşekkür ederim. Diğer taraftan Erzurum'dan Trabzon'a geliş-gidişlerim için büyük fedakârlıklar gösteren Mehmetçik Ortaokulu idarecilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, her türlü sıkıntıma katlanan, yardımlarını eksik etmeyen, beni bu tez çalışması boyunca motive eden değerli eşime, sürekli oyun zamanlarından çaldığım kızlarım Beyza ve Merve Dilara'ya teşekkür ederim. Madden ve manen hayatım boyunca her zaman yanımda olan rahmetli anneme ve bu tez çalışması boyunca sürekli desteğini gördüğüm babama teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Ekrem CENGİZ

Trabzon, 2015

## İÇİNDEKİLER

|  |           |
|--|-----------|
| ÖN SÖZ.....  | iv        |
| İÇİNDEKİLER.....   | v         |
| ÖZET .....   | viii      |
| ABSTRACT .....   | ix        |
| TABLolar LİSTESİ .....   | x         |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....   | xiii      |
| KISALTMALAR LİSTESİ .....  | xv        |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1. 1. Araştırmanın Amacı .....   | 7         |
| 1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....                                  | 8         |
| 1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....                                       | 11        |
| 1. 4. Araştırmanın Varsayımları .....  | 11        |
| 1. 5. Tanımlar .....   | 11        |
| <b>2. LİTERATÜR TARAMASI .....</b>   | <b>13</b> |
| 2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....                                  | 13        |
| 2. 1. 1. Öğrenci Hataları ve Bu Hatalara Verilen Geribildirimler .....       | 13        |
| 2. 1. 2. Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar ile İlgili Yapılan Çalışmalar ..... | 15        |
| 2. 1. 3. Geribildirimler İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....                 | 28        |
| 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu.....                                      | 32        |
| <b>3. YÖNTEM .....</b>   | <b>35</b> |
| 3. 1. Araştırma Modeli .....   | 35        |
| 3. 2. Araştırma Grubu .....  | 36        |
| 3. 3. Verilerin Toplanması .....   | 40        |
| 3. 3. 1. Veri Toplama Araçları.....  | 41        |
| 3. 3. 1. 1. Görüşme .....  | 41        |
| 3. 3. 1. 2. Gözlem .....   | 42        |
| 3. 3. 2. Veri Toplama Süreci .....   | 42        |
| 3. 3. 2. 1. Pilot Çalışmanın Yansımaları .....                               | 48        |
| 3. 3. 2. 2. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği .....                    | 49        |

|   |            |
|---|------------|
| 3. 4. Veri Analizi .....  | 52         |
| 3. 4. 1. Görüşme Verilerinin Analizi .....  | 52         |
| 3. 4. 2. Gözlem Verilerinin Analizi .....   | 54         |
| <b>4. BULGULAR .....</b>  | <b>58</b>  |
| 4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....                    | 58         |
| 4. 1. 1. Birinci Hata Türüne Yönelik Bulgular .....                                 | 58         |
| 4. 1. 2. İkinci Hata Türüne Yönelik Bulgular .....                                  | 62         |
| 4. 1. 3. Üçüncü Hata Türüne Yönelik Bulgular .....                                  | 64         |
| 4. 1. 4. Dördüncü Hata Türüne Yönelik Bulgular .....                                | 68         |
| 4. 1. 5. Beşinci Hata Türüne Yönelik Bulgular .....                                 | 72         |
| 4. 1. 6. Altıncı Hata Türüne Yönelik Bulgular .....                                 | 74         |
| 4. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....                     | 76         |
| 4. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular .....                     | 84         |
| 4. 3. 1. Birinci Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                            | 85         |
| 4. 3. 2. İkinci Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                             | 87         |
| 4. 3. 3. Üçüncü Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                             | 89         |
| 4. 3. 4. Dördüncü Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                           | 95         |
| 4. 3. 5. Beşinci Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                            | 97         |
| 4. 3. 6. Altıncı Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                            | 105        |
| 4. 3. 7. Yedinci Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                            | 109        |
| 4. 3. 8. Sekizinci Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                          | 112        |
| 4. 3. 9. Dokuzuncu Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                          | 114        |
| 4. 3. 10. Onuncu Tür Geribildirim Yönelik Bulgular .....                            | 117        |
| 4. 3. 11. Hatalara Verilen Geribildirimlerin Öğretmenlere Bağlı Olarak Değişimi ... | 117        |
| 4. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular .....                   | 121        |
| 4. 4. 1. Kullanılan Geribildirimlerin Öğretmenlere Göre Değişimi .....              | 121        |
| 4. 4. 2. Kullanılan Geribildirimlerin Ünitelere Göre Değişimi .....                 | 126        |
| 4. 4. 3. Kullanılan Geribildirimlerin Sınıf Seviyesine Göre Değişimi .....          | 129        |
| 4. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....                    | 131        |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>  | <b>140</b> |
| 5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....            | 140        |
| 5. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....             | 145        |
| 5. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....             | 147        |
| 5. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....           | 153        |
| 5. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....            | 155        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....</b>                                   | <b>156</b> |
| 6. 1. Sonuçlar .....   | 156        |
| 6. 2. Öneriler .....   | 157        |
| 6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler ..... | 157        |
| 6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....    | 158        |
| <b>7. KAYNAKLAR .....</b>  | <b>160</b> |
| <b>8. EKLER .....</b>  | <b>171</b> |
| <b>9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ .....</b>                         | <b>174</b> |



## ÖZET

### Fen Bilimleri Dersindeki Öğrenci Hataları ve Öğretmenlerin Bu Hatalara Verdikleri Geribildirimlerin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı, ortaokul fen bilimleri derslerinin işlenişi sırasında ortaya çıkan öğrenci hatalarının neler olduğunu, öğretmenlerin bu hatalara karşı nasıl geribildirimler verdiklerini ortaya koymaktır. Bu çalışma nitel araştırma paradigmasıyla yürütülmüş olup, çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Erzurum il merkezinde yer alan beş farklı ortaokulda, 6 farklı fen bilgisi öğretmeni altı farklı ünite boyunca yapılandırılmamış olarak toplam doksan ders saati (90) gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışma kapsamındaki öğretmenlerin öğrenci hataları ve öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimler hakkındaki görüşlerini belirlemek için öğretmenlerle görüşmeler (mülakat) yapılmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen gözlem verileri, araştırmacı tarafından oluşturulan hata ve geribildirim türleri sınıflandırmasına göre sınıflandırılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan yola çıkılarak öğrencilerin yaptıkları hatalar altı başlık altında toplanmış olup bu başlıklar: 1. Tür hatalar, 2. Tür hatalar, 3. Tür hatalar, 4. Tür hatalar, 5. Tür hatalar ve 6. Tür hatalar olarak ifade edilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda elde edilen verilerden yola çıkılarak öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimler ise 10 (on) ayrı başlık altında toplanmış olup bu başlıklar: 1. Sadece “Yanlış” Şeklinde Belirtme, 2. Başka Bir Öğrenciye Söz Hakkı Verme, 3. Soruyu Tekrar Sorma, 4. Cevabı Doğrudan Söyleme, 5. Cevabın Doğrudan Açıklanması, 6. Hatanın Sebebini Sorgulama, 7. Cevabın Eksik-Hatalı Olan Kısmını Düzeltme- Tamamlama, 8. Öğrenciye İpucu Verme-Yönlendirme, 9. Öğrencinin Cevabını Aynen Tekrar Etme, 10. Öğrencinin Cevabını Görmezden Gelme'dir. Çalışma sonucunda Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin derslerinde en fazla 4. tür hatayla karşılaştıkları, bu hatalara en fazla “Soruyu Tekrar Sorma” şeklinde ifade edilen 3. tür geribildirimi kullandıkları ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda hata türleri ile ilgili çalışmaların farklı sınıf seviyelerinde yapılması ve hataların öğrenme amaçlı nasıl kullanılacağına yönelik çalışmaların yapılması tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Öğrenci Hataları, Geribildirim, Fen Bilimleri Dersi, Hata Türleri, Geribildirim Türleri, Hata- Geribildirim Değişimi.

## ABSTRACT

### **Student Errors in Science Lesson and Analyzing the Feedback That the Teachers Provide for These Errors**

The aim of this study is to determine what the errors that the students make in the science lesson and how the teachers give feedback to those errors. This study has been conducted with qualitative research paradigms and the case study method has been used in this study. Within the scope of study, six different science teachers at five different secondary schools in the city center of Erzurum have been observed throughout six different unstructured units. Ninety hours (90) have been observed in total. In addition, teachers were interviewed in order to determine their opinions about the errors that the students make in the classroom and feedback given by teachers to those errors within the scope of study.

Observation data obtained during the study has been classified according to the error and feedback type classification which was made by the researcher. Data obtained from the teacher interviews has been subjected to the content analysis. The student errors were grouped under six titles based on the findings which were obtained during the research. These titles were expressed as 1. Type errors, 2. Type errors, 3. Type errors, 4. Type errors, 5. Type errors and 6. Type errors. Besides, the feedback that the teachers provide for the errors was grouped under ten (10) titles based on the data obtained during the study: 1. Stating as only 'wrong', 2. Giving Another Student the Right to Speak, 3. Asking the Question Again, 4. Telling the Answer Directly, 5. Explaining the Answer Directly, 6. Questioning The Reason Of The Error, 7. Correcting-Completing the Missing-Wrong Part of the Answer, 8. Giving Clues to the Students-Guiding, 9. Repeating the Answer of the Student, 10. Ignoring the Answer of the Student. As a result of the study, it has been understood that science and technology teachers mostly encounter with the 4. Type errors during their lessons and they mostly make use of the 3.Type feedback which is "Asking the Question Again" for these errors. As a result of the study, it has been suggested that the study related to the error types should be made at different class levels and studies about how errors could be used with the aim of learning should be made.

**Key Words:** Student Errors, Feedback, Science Lesson, Error Types, Types of Feedback, Exchange of Error-Feedback.

## TABLolar LİSTESİ

| <u>Tablo No</u> | <u>Tablo Adı</u>  | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------|---|-----------------|
| 1.              | Öğrencilerin Bazı Konulardaki Hatalarına İlişkin Yapılan Çalışmalar .....   | 17              |
| 2.              | Öğretmen Adaylarının Öğrenci Hatalarını Tespit Etme Becerileri ve Yaklaşımları İle İlgili Çalışmalar .....                  | 20              |
| 3.              | Hatalar Yoluyla Öğrenme ve Hataya Bakış Açısı ve Hatanın Öğrenciler Tarafından Kullanımı İle İlgili Çalışmalar .....        | 23              |
| 4.              | Öğrencilerin Ders İşlenişi Sırasında Yaptıkları Hatalar ve Öğretmenlerin Hataya Karşı Tutumları ile İlgili Çalışmalar ..... | 26              |
| 5.              | Geribildirimlere İlişkin Yapılan Çalışmalar .....   | 29              |
| 6.              | Araştırma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin Özellikleri .....   | 38              |
| 7.              | Araştırma Süreci .....  | 43              |
| 8.              | Pilot Çalışmaya Ait Konular, Öğretmenler ve Sınıflar .....  | 45              |
| 9.              | Asıl Uygulamadaki Gözlem Yapılan Sınıf, Öğretmen ve Konular .....   | 47              |
| 10.             | Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği İçin Geliştirilen Stratejiler .....   | 51              |
| 11.             | Hata Çeşitleri Tablosu .....  | 54              |
| 12.             | Geribildirim Çeşitleri Tablosu .....  | 56              |
| 13.             | Birinci Tür Hataya İlişkin Tablo .....  | 58              |
| 14.             | Birinci Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı .....   | 59              |
| 15.             | 1. Tür Hatayla Öğretmenlerin Karşılaşma Sayıları .....  | 62              |
| 16.             | İkinci Tür Hataya İlişkin Tablo .....   | 62              |
| 17.             | İkinci Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı .....  | 63              |
| 18.             | Üçüncü Tür Hataya İlişkin Tablo .....   | 64              |
| 19.             | Üçüncü Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı .....  | 64              |
| 20.             | Üçüncü Tür Hatayla Öğretmenlerin Karşılaşma Sayıları .....  | 67              |
| 21.             | Dördüncü Tür Hataya İlişkin Tablo .....   | 68              |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 22. | Dördüncü Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı .....   | 62  |
| 23. | Dördüncü Tür Hatayla Öğretmenlerin Karşılaşma Sayıları .....   | 72  |
| 24. | Beşinci Tür Hataya İlişkin Tablo .....   | 72  |
| 25. | Beşinci Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı .....  | 73  |
| 26. | Altıncı Hata Türüne İlişkin Tablo.....   | 74  |
| 27. | Altıncı Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı .....  | 75  |
| 28. | 6. ve 7. Sınıf Düzeyinde Ortaya Çıkan Hataların Türlerine Göre Olarak Dağılımı.....                    | 76  |
| 29. | 6. Sınıf Seviyesinde Farklı Ünitelerde Öğrencilerin Yaptıkları Hataların Türlerine Göre Dağılımı ..... | 80  |
| 30. | 7. Sınıf Seviyesinde Farklı Ünitelerde Ortaya Çıkan Hataların Türlerine Göre Dağılımı .....            | 82  |
| 31. | Çalışma Kapsamındaki Öğretmenlerin Kullandıkları Geribildirimlerin Türlerine Göre Dağılımları .....    | 84  |
| 32. | Ö1 Öğretmenine Ait Hata Geribildirim İlişkisi .....  | 118 |
| 33. | Ö2 Öğretmenine Ait Hata Geribildirim İlişkisi .....  | 118 |
| 34. | Ö3 Öğretmenine Ait Hata Geribildirim İlişkisi .....  | 119 |
| 35. | Ö4 Öğretmenine Ait Hata Geribildirim İlişkisi .....  | 119 |
| 36. | Ö5 Öğretmenine Ait Hata Geribildirim İlişkisi .....  | 120 |
| 37. | Ö6 Öğretmenine Ait Hata Geribildirim İlişkisi .....  | 120 |
| 38. | Öğretmenlerin Kullandığı Geribildirimlerin Çeşitleri.....  | 121 |
| 39. | Kullanılan Geribildirimlerin Ünitelere Göre Değişimi.....  | 127 |
| 40. | Kullanılan Geribildirimlerin Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi .....                                    | 129 |
| 41. | Fen Bilimleri Derslerinde Hatanın Tanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri.....                             | 132 |
| 42. | Fen Bilimleri Derslerinde Hatanın Nedenlerine İlişkin Öğretmen Görüşleri.....                          | 133 |
| 43. | Fen Bilimleri Derslerinde Hata Türlerine İlişkin Öğretmen Görüşleri.....                               | 134 |
| 44. | Fen Bilimleri Derslerinde Hatanın Sınıf Ortamında Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri.....          | 135 |
| 45. | Geribildirim Tanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri.....  | 136 |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 46. | Geribildirim İçeriğine İlişkin Öğretmen Görüşleri .....  | 137 |
| 47. | Fen Bilimleri Derslerindeki Öğrenci Hatalarına Karşı Verilecek Geribildirime İlişkin Öğretmen Görüşleri..... | 138 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

| <u>Şekil No</u> | <u>Şekil Adı</u>  | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------|---|-----------------|
| 1.              | İçerik analizi süreci .....   | 53              |
| 2.              | Element sembolleri ile ilgili şekil .....   | 59              |
| 3.              | Işığın kırılmasına ilişkin örnek .....  | 63              |
| 4.              | Isının yayılmasına ilişkin şekil.....   | 66              |
| 5.              | Sera etkisine ilişkin şekil .....   | 75              |
| 6.              | Altıncı ve yedinci sınıf seviyesinde ortaya çıkan hataların türlere göre dağılımı.....                                      | 77              |
| 7.              | Altıncı sınıf seviyesinde madde ve ısı ünitesinde ortaya çıkan öğrenci hatalarının türlere göre dağılımı.....               | 80              |
| 8.              | Altıncı sınıf seviyesinde maddenin tanecikli yapısı ünitesinde ortaya çıkan öğrenci hatalarının türlere göre dağılımı ..... | 81              |
| 9.              | Altıncı sınıf seviyesinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde ortaya çıkan öğrenci hatalarının türlere göre dağılımı .....   | 81              |
| 10.             | 7. Sınıf seviyesinde ışık ünitesinde ortaya çıkan hataların, hata türlerine göre dağılımı.....                              | 83              |
| 11.             | 7. Sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde ortaya çıkan hataların, hata türlerine göre dağılımı .....   | 83              |
| 12.             | 7. Sınıf seviyesinde çevre ve insan ünitesinde ortaya çıkan hataların, hata türlerine göre dağılımı .....                   | 84              |
| 13.             | Taneciklerin çarpışması ile ilgili şekil.....   | 87              |
| 14.             | Taneciklerin hareketine ilişkin şekil .....   | 102             |
| 15.             | Cisimlerin renkli görülmesine ilişkin soru .....  | 104             |
| 16.             | Işığın kırılması ile ilgili örnek soru.....   | 111             |
| 17.             | Cisimlerin renkli görülmesine ilişkin örnek.....  | 113             |
| 18.             | Öğretmen 1 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....   | 123             |
| 19.             | Öğretmen 2 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....   | 123             |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 20. | Öğretmen 3 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....       | 124 |
| 21. | Öğretmen 4 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....       | 124 |
| 22. | Öğretmen 5 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....       | 125 |
| 23. | Öğretmen 6 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....       | 126 |
| 24. | Fizik dersi ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....    | 128 |
| 25. | Kimya dersi ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....    | 128 |
| 26. | Biyoloji dersi ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı..... | 129 |
| 27. | 6. Sınıf ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....       | 130 |
| 28. | 7. Sınıf ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı.....       | 131 |

## KISALTMALAR LİSTESİ

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>5E</b>        | : Beş Aşamalı Öğretim Modeli                            |
| <b>MEB</b>       | : Milli Eğitim Bakanlığı                                |
| <b>A</b>         | : Araştırmacı   |
| <b>Ö1...Ö6</b>   | : Fen ve Teknoloji Öğretmen Kodları                     |
| <b>Ö1,Ö2, Ö3</b> | : Öğrenci Kodları                                       |
| <b>PISA</b>      | : Programme for International Student Assessment        |
| <b>TIMMS</b>     | : Trends in International Mathematics and Science Study |
| <b>PIRLS</b>     | : Progress in International Reading Literacy Study      |
| <b>BSCS</b>      | : Biological Science Curriculum Study                   |
| <b>TDK</b>       | : Türk Dil Kurumu                                       |



## 1. GİRİŞ

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen bilimleri eğitiminin anahtar bir rol oynaması nedeniyle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bu amaçla ülkemizde de özellikle fen programı ile ilgili çalışmalar 1924 yılında başlamış olup sırasıyla 1926, 1936, 1939, 1948, 1968, 1970, 1992, 2000, 2004 ve son olarak 2013 yılında yapılmıştır. Bu programlardaki değişimler fen bilimlerindeki yeni gelişmeler ve eğitimde ortaya çıkan baskın eğilimler doğrultusunda yenilenmiştir. Özellikle 2004 yılında değiştirilen müfredat programı son yıllarda matematik ve fen bilimleri alanında yapılan PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası karşılaştırmalı sınavlarda Türkiye'nin elde ettiği iyi olmayan sonuçlara da dayalı olarak uygulamada olan öğretim programları ve öğretim yaklaşımlarının başarısızlığını ortaya çıkardığı varsayımlarından hareket edilmiştir (Küçükylmaz, 2014). Bu gerekçelerle uygulanmakta olan fen bilgisi dersi öğretim programı hakkında görüşler değerlendirilmiş, gelişmiş ülkelerde uygulanmakta olan çok sayıda fen dersi öğretim programı incelenerek uluslararası fen eğitimi literatürü izlenmiş ve Türkiye'deki değişik yörelerdeki koşullar dikkate alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2006; Erdoğan, 2007). Özellikle fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda, öğrencilerin fen'i nasıl öğrendiği, programın hedeflerine ulaşabilmek için öğrenme-öğretme süreci, öğrenme ortamı ve öğretim stratejileri hakkında yeni anlayışların geliştirilmesinin gerekli olduğu görülmektedir (MEB, 2006).

Fen eğitimi araştırmaları, fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede yapılandırmacı öğrenme kuramının faydalı ve işlevsel bir çerçeve sağladığını ve öğretime de yeni uygulamalar getirdiğini vurgulamaktadır (MEB, 2005). Dolayısıyla ülkemizde de ilköğretim okullarında (ilkokul ve ortaokullarda) kullanılan öğretim programı yapılandırmacı öğrenme kuramına göre hazırlanmıştır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak, yeni karşılaştıkları duruma anlam vermelerini, yeni bilgi edinmelerini açıklamaya çalışan bir kuramdır (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000). Bu kurama göre bilgi bireyin kendisi tarafından aktif olarak yapılandırılmaktadır (Matthews, 2002). Öğrenme kuramları, uygulama açısından, bilginin işlenmesi ve yapılanmasına dayalı olarak belli modeller altında izlenmesi gereken işlem basamaklarıyla birlikte sunulmaktadır (Wilson, 1996).

Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretimde kullanımını belirleyen çok sayıda model bulunmaktadır. Bu modellerden biri Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden olan Bybee (1993) tarafından geliştirilen 5E modeli olup, bu model 2004 yılı Fen ve teknoloji dersi öğretim programının temelini oluşturmaktadır (Saka, 2006; Er Nas, 2008). Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan bu modelin; ilk aşamasında, öğretmen öğrencilerin konu hakkında neler bildiklerini ortaya çıkarmak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada öğrencilerin değişik fikirler öne sürmelerini sağlamak için onlara olayın nedeni hakkında sorular sorar. Keşfetme aşamasında; öğrenciler bireysel ya da grupla çalışarak bilimsel bilgiyi keşfeder veya problemlere çözüm üretirler. Açıklama aşamasında ise, öğrenciler öğretmenin rehberliğinde seçilen durumu, olayı ya da kavramı açıklamaya ve tanımlamaya çalışırlar. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin eksik veya hatalı olan bilgilerini bilimsel anlamda doğru olanlar ile değiştirmelerine yardımcı olur. Derinleştirme aşamasında, öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri farklı durumlara ve yeni problemlere uygularlar. Değerlendirme aşamasında ise, öğretmen problem çözerken öğrencileri izleyerek ve onlara sorular sorarak, aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişimini değerlendirmelerine yardımcı olur (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997).

Yapılandırmacı öğrenme kuramının başarıya ulaşması, öğretmen rollerinin etkin ve verimli bir şekilde yerine getirilmesi ile mümkün olabilecektir (Kan, 2007). Akpınar ve Ergin (2005) yapılandırmacı yaklaşımda fen öğretmenin rolü adlı çalışmalarında; fen öğretmenin herhangi bir konuya başlamadan önce, öğrencilerin ön bilgilerinin neler olduğunu yazılı sınavlarla, ders içi sorularla, görüşme yaparak, öğrencilerin kullandıkları kelimeleri not alarak veya grup tartışması açarak belirlemesi gerektiğini ifade ederek, herhangi bir konu hakkında hatalı bilgileri olan öğrencilerde, bu hatalı bilgiler giderilmeden öğretilecek şeylerin hiçbir anlamının olmayacağını belirtmişlerdir. Diğer taraftan, yapılandırmacı bir öğretmenin ders kitabı ve diğer kaynaklardaki fikirleri incelemeyen ya da kendi fikirlerini açıklamadan önce öğrencilerin fikirlerini belirlemeye çalışması gerektiği ifade edilmektedir (Yager, 1991; Brooks ve Brooks, 1993). Bu noktadan hareketle yapılandırmacı fen öğretiminde başlangıç noktası, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleri olmalıdır. Öğrencilerin, bilimsel bilgileri önceki tecrübeleriyle anlamlandırarak öğrenmelerini sağlamak esastır. Bunu sağlamak için öğretmen ilk önce öğrencilerin yeni konu hakkında ne bildiğini ve onların bu konuyla ilgili önceki deneyimlerinin neler olduğunu anlamaya çalışmalıdır (Bağcı Kılıç, 2001).

Yapılan araştırmalar, farklı öğrenim düzeylerindeki öğrencilerin fen konularında formal bir eğitim almadan bazı kavram ve olaylar hakkında fikir ve inançlar oluşturduklarını ve okula bu inançlarla geldiklerini göstermektedir (Palmer, 1999; Fleer, 1999). Öğrencilerin sahip oldukları bu ön bilgi ve kavramlar kendilerine göre oldukça iyi kurulmuş olsa da çoğu zaman bilimsel olarak kabul edilenlerden oldukça farklıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Dolayısıyla bu hatalı bilgiler giderilmeden öğretilecek şeylerin hiçbir anlamı olmayacaktır (Akpınar ve Ergin, 2005). Yapılandırmacı yaklaşımın 5E modelinde bulunan açıklama aşaması bu modelin en öğretmen merkezli evresi olup, bu aşamada öğretmen formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000).

Fen eğitiminin başlıca hedeflerinden birisi, öğrencilerin fen konularında geçen kavramları doğru olarak anlama ve uygulamalarını sağlamaktır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu hedefe ulaşılabilmesi için ders işlenişi esnasında öğrencilerin bu fen kavramları ile ilgili olan eksik ve hatalı düşünceleri bilimsel anlamda doğru olanlarla değiştirilmelidir. Bu noktada fen bilgisi öğretmenleri öğrencilerin yaptıkları hataları göz önünde bulundurmalı ve bu hataların ortadan kaldırılmasına veya en aza indirilmesine yönelik bir yol izlemelidir. “*Hata*” beklenen, ideal “doğru” sonuçtan farklı olan, önemli olduğu düşünülen gözlemlenebilir olay veya performanstır (Fredette ve Clement, 1980’den aktaran: Fisher ve Lipson, 1986). Kavram yanılgısı ise, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara alternatif olarak geliştirdikleri kavram tanımlamaları (Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000 ), zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002) ve bir kavramın bilimsel anlamından farklı olarak anlaşılması, algılanması ve kullanılması olarak ifade edilmektedir (Treagust, 1988; Tezcan ve Şimşek, 2008). Hatalar, kavram yanılgısının bir sonucu olarak ifade edilebilir (Li, 2006; Zembat, 2010). Diğer bir ifadeyle, kavram yanılgısı sistemli bir şekilde hata üreten algı biçimidir (Smith, diSessa ve Roschelle, 1993’den aktaran: Zembat, 2010). Öte yandan bütün kavram yanılgıları birer hata ancak her hata bir kavram yanılgısı değildir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Öğrencilerin kavram yanılgıları hatalar vasıtasıyla ortaya çıkmaktadır (Li, 2006). Kavram yanılgısı ve hatalar arasındaki ilişki göz önünde bulundurulursa, kavram yanılgılarının hataların altında yatan derin sebeplerden olduğu söylenebilir (Resnick ve Omanson, 1987; Silver, 1986). Dolayısıyla bu çalışmada öğrencilerin bilimsel anlamda doğru olmayan her cevabı hata olarak değerlendirilmiştir. Hata kelimesi Türk Dil Kurumu (TDK) Türkçe sözlüğünde aşağıdaki gibi açıklanmıştır;

- 1- Yanlış,
- 2- Yanlışlık,
- 3- İstemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, yanılma, yanılığ
- 4- Suç, günah, kusur.

Dolayısıyla “hata” ile “yanlış” kavramları aynı anlamda olmasına rağmen bu tez çalışmasında hata kelimesi tercih edilmiştir.

Eğitim-öğretim ortamında öğrenciler tipik olarak bir görevin (ve ilişkili hataların) uygulayıcısıyken; öğretmen görevin doğru bir şekilde yapılıp yapılmadığını veya hataların yapılıp yapılmadığını gözlemleyen bir değerlendircidir. Öğretimin dolaylı bir amacının da öğrencilerin kendi hatalarını fark edebilmelerine ve bu hataları düzeltmelerine yardımcı olmak olduğu söylenebilir (Fisher ve Lipson, 1986). Mermelstein ve Young (1995) yaptıkları “*The nature of error in the process of science and its implications for the teaching of science*” adlı çalışmada bilim ve öğrenme sürecinde hatalara da önemli bir rol atfetmişler ve hataların hem bilim insanları hem de öğrenciler arasında keşif için birer araç olduklarını vurgulamışlardır. Öğrenci hataları ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda, öğrenci hatalarının tanı ve düzeltme gerektiren negatif göstergelerden daha çok (Confrey, 1990; Englehardt, 1982; O’Connell, 1999) öğrenme süreci için fırsatlar olduklarını ve eğitim sürecinde göz ardı edilemeyecek kadar önemli olduğu araştırmacılar tarafından öne sürülmüştür (Borasi, 1994, 1996; Ding, Li, Piccolo ve Kulm, 2007; Ding, 2007; Heinze, 2005; Heinze ve Reis, 2007; Schleppenbach, Flewares, Sims ve Perry, 2007; Bozan ve Küçüközer, 2007; Baştürk, 2009; Doğan Fırat, 2011; Santagata, 2004, 2005; Santagata ve Stigler, 2000; Türkdoğan, 2011). Diğer taraftan öğrenciler hataları sayesinde bir kavram hakkında daha derinlemesine bir anlayış geliştirebilirler (Fisher ve Lipson, 1986). Dolayısıyla fen bilimleri araştırmacıları yoğun bir şekilde hataların kendisi, doğası, sıklığı, nedenleri ve çözümleri üzerine daha fazla kafa yormaya başlamışlardır (Pfundt ve Duit, 1985’ ten aktaran: Fisher ve Lipson, 1986). Öğrencilerin yaptıkları hatalar fen bilimleri öğrenimi süresince doğal olarak kabul edilmekte olup, önemli bir değer taşımaktadır (Fisher ve Lipson, 1986). Ancak fen bilimleri dersinde öğrencilerin ne tür hatalar yaptıklarına ilişkin Türkiye’de yapılmış ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır.

Hatalar, öğrenme sürecinin doğal bir parçası olarak kabul edilmesine rağmen öğrenciler hata yaptığında bu durum yetişkinler tarafından pek hoş karşılanmaz (Heinze, 2005). Birçok öğretmen ve öğrenci için hatalar negatif duygularla ilişkilendirilir (Heinze ve Reiss, 2007). Öğretmenlerin tanım, terim gibi basit olduğunu düşündükleri konularda hata yapan öğrencilere kızdıkları bilinmektedir (Heinze, 2005). Oysaki hata ile karşılaşan öğretmenin bu hata karşısında nasıl bir tavır sergilemesi gerektiğine yönelik literatürde pek çalışmaya rastlanmamaktadır. Fakat öğretmenin hata karşısında nasıl davranması

gerektiğinin bilmesi de fen eğitimi açısından önemlidir. 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan Fen bilimleri dersi öğretim programında; “öğrencilerin süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirim sağlanmasına yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir” denilmektedir (MEB, 2013). Dolayısıyla öğretmenlerin, öğrencilere sadece sınav sonuçlarını bildirmekle yetinmemeleri, hatalarını göstererek düzeltmeleri gerekir (Dökmen, 1982). Yenilenen Fen bilimleri dersi öğretim programının öncekilerden en büyük farkı biçimlendirici değerlendirme yaklaşımı bu programda açık bir şekilde ifade edilmemesine karşın, bu yaklaşıma dair ilkelerin yeni fen öğretimi programında benimsenmiş olmasıdır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013). Biçimlendirici ölçme-değerlendirmede, öğrencilerin mevcut durumlarının belirlenmesi, yorumlanması ve elde edilen sonuçların öğretim sürecinde öğrenci performansını artırıcı yönde kullanılmasını istemektedir (Harlen, Gipps, Broadfoot ve Nuttall, 1992). Bu süreçte öğrencilere eksiklikleri ve hatalarıyla ilgili geribildirimler verilir. Böylece öğrenci süreç içerisinde eksiklerini tamamlama ve hatalarını düzeltme fırsatı bulur (Baki, 2008). Dolayısıyla öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verecekleri geribildirimler, onların hatalarını anlamaları ve bu hatalarını düzeltmelerine yardımcı olmalıdır (Güven, 2004). Yapılan çalışmalar, geribildirim öğrenmeyi olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Sadler,1989; Tunstall ve Gipps, 1996). Öğretmenlerin, öğrenci hatalarına karşı nasıl geribildirim verdikleri ile ilgili olarak literatürde yapılmış çalışmalar vardır (Santagata ve Stigler, 2000; Santagata, 2002, 2004, 2005; Boz, 2004; Erdoğan, 2005; Türkdoğan, Baki ve Çepni, 2009; Baştürk, 2009; Türkdoğan, 2011; Türkdoğan ve Baki, 2012; Türkdoğan ve Baki, 2013; Doğan Fırat, 2011; Çubuk, 2013). Yapılan bu çalışmaların hemen hemen tamamı matematik alanına yönelik olup fen bilimleri alanında bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Öğretimde hatalar ile bu hataların tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır (Bozan ve Küçüközer, 2007). Öğrencilerin hataları üzerine araştırma öğrencilerin bilgilerindeki bağlantılar arasındaki eksiklikleri tanımlamayı mümkün kılar. Böylece anlatılacak ders öğrencilerin eksikliklerine vurgu yapacak şekilde ya da neden bazı bağlantıların uygun olmadığını gösterecek şekilde düzenlenebilir (Hiebert ve Carpenter, 1992). Dolayısıyla fen bilimleri dersi kapsamında da öğrencilerin yaptıkları hatalar ve bu hatalara öğretmenlerin verdikleri geri bildirimlerin ortaya konulması gerekmektedir.

Fen bilimleri dersinin işlenişi sırasında benimsenen yapısalıcı öğrenme kuramı gereği, öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etmeleri istenmekte ve böylece bu düşüncelerden yola çıkılarak yeni bilginin öğrenciler tarafından yapılandırılmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Öğretmenler bu süreç esnasında öğrencilerin bilimsel

anlamda kabul edilmeyecek fikirleri ile karşılaşabilirler. Yapılandırmacı öğrenme kuramının bir gereği olarak da öğrenciler öğrendiklerini diğer arkadaşlarıyla paylaşabilirler (Bağcı Kılıç, 2001). Dolayısıyla bilimsel anlamda doğru olmayan düşünce ve kavramlar sınıf ortamında ifade edilebilir. Öğretmenin bu sırada, bilimsel anlamda kabul edilmeyen bu ifadelerle karşı (hatalara) nasıl bir tavır takınacağı önemlidir. Öğrenci hatalarını tanınmak ve uygun düzeltmeleri yapmak öğretmenin sorumluluğundadır (Riccomini, 2005). Eğer hatalara uygun bir şekilde müdahale edilirse bu herkes için olumlu katkılar sağlayacaktır (Ding, 2007). Ülkemizde çok uzun yıllar boyunca öğretim sürecinde davranışçı yaklaşım uygulanmıştır. Davranışçı yaklaşım gereği de hatalar negatif olarak algılanıp, bir kafa karışıklığı sonucu oluştuğu için önlenmesi gerektiği düşünüldüğü (Gagatsis ve Kyriakides, 2000), öğretmenlerinde hatalar ortaya çıktığı zaman hatalar üzerine yapılması gereken tartışmalardan kaçınma eğiliminde oldukları bilinmektedir (Sangata, 2004). Hatalara ilişkin bu davranışçı yaklaşımın değiştiğini Piaget 'nin "Geneva Okulu" çalışmalarında görebiliriz. Bu çalışmalarda hatalar ilk kez öğrenciler tarafından yürütülen mantıksallaştırma mekanizmasını gösterdiğinden pozitif olarak algılanmaya başlanmıştır (Gagatsis ve Kyriakides, 2000). Öğrenme süreci içerisinde hataların oynadıkları rollere ilişkin tamamen farklı bir görüş ise yapılandırmacı yaklaşım tarafından ortaya konmuştur. Öğrencilerin yaptıkları hatalar öğrenme sürecinin gerekli ve kaçınılmaz parçalarıdır (Santagata, 2002). Dolayısıyla öğretmenler hataları öğrencilerin yapılandırma süreçleri içerisinde yeniden oluşturulması gereken şemaların işaretleri olarak ele alabilir ve bu süreci kolaylaştırmak için uygun stratejiler geliştirebilirler (Palincsar ve Brown, 1984). Von Glasersfeld (1996'dan aktaran: Ding, (2007)' ye göre öğretmenlere öğrencilerin hatalarını düzeltirken kaba olmamaları gerektiğini hatırlatmasına rağmen, onlara bu hataları görmemezlikten gelmesini önermemiştir. Bunun yerine şunu önermektedir:

Akıllı bir öğretmen öğrencisine bu cevaba nasıl ulaştığını sorar. Vakaların birçoğunda öğrenci öğretmene, öğrenilmesi gereken sürece ilişkin kavramsal bağlantılar hakkında bir ipucu verir veya kendisi keşfeder. Bu paha biçilemez bir öğrenme ögesidir. Öğrencilere neyin işe yarayıp neyin yaramadığını fark edebilme imkânı sağlar. Diğeri ise öğretmene öğrencisinin neyi yapabildiği ve neyin düzeltilmesi gerektiğine dair bir görüş sağlar.

Bu noktadan hareketle öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı nasıl geribildirim verecekleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği önerilmektedir. Bunun için öğretmenlerin gerçek bir sınıf ortamında hata yapan öğrenciye karşı nasıl bir geribildirim verdiğinin araştırılması gerekmektedir.

Öğrencilerin yaptıkları hatalar bize bilgi verici geri dönütler sağlayarak, böylelikle açık bir şekilde eğitim sürecinin bir parçası haline gelir (Heimbeck, Frese, Sonnentag ve

Keith, 2003). Dolayısıyla hatayı tespit etmek, gerekli önlemlerin alınmasını sağlayarak daha verimli bir öğretme-öğrenme sürecinin oluşmasına ve bu sürecin gelişimine zemin hazırlar (Konyalıoğlu, Aksu, Şenel ve Tortumlu, 2010). Öğretmenlerin öğrencilerin hatalarına verdikleri tepkiler üzerine çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen, hala bu tür araştırmalara büyük ihtiyaç bulunmaktadır (Ball, Lubienski ve Mewborn, 2001). Çünkü öğrenme süreci boyunca mümkün olduğu kadar hataların potansiyel kaynaklarını keşfetmek ve onları sistematik bir şekilde sınıflamak öğrencilerin avantajına olacak, böylelikle daha sonra yapılabilecek hatalar en alt düzeye çekilebilecektir (Fisher ve Lipson, 1986). Diğer taraftan öğrenci hatalarının eğitimsel potansiyellerinden tam olarak faydalanmanın yolları üzerine yapılan araştırmalar hala yeterli değildir (Son ve Sinclair, 2010). Hatalardan öğrenme yolunun eğitimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin hataların nedenleri ve hataları öğrenme fırsatı olarak kullanabilecek öğretim becerilerine sahip olmalarının önemli olduğu düşünülmektedir (Akpınar ve Akdoğan, 2010).

Bu noktadan hareketle öncelikle fen bilimleri derslerinin işlenişi esnasında ortaya çıkan öğrenci hatalarının belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Yukarıda ifade edilmeye çalışıldığı gibi fen bilimleri dersinde öğrencilerin yaptıkları hata çeşitleri ve bu hatalara karşı verilen geribildirimlere ilişkin literatürde pek bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu noktadan hareketle bu çalışmanın temel problemi; ortaokul fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hatalar ve öğretmenlerin bu hatalara karşı verdikleri geribildirimlerin nasıl olduğunun incelenmesidir. Bu temel probleme bağlı olarak bu çalışmada aşağıda ifade edilen alt problemler de araştırılacaktır;

- 1- Ortaokul fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hata türleri nelerdir?
- 2- Öğrencilerin yaptıkları hatalar farklı sınıf seviyelerinde ve farklı ünitelerde değişmekte midir? Değişmekte ise nasıl değişmektedir?
- 3- Fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin hatalarına karşı verdikleri geribildirim çeşitleri nelerdir?
- 4- Fen bilgisi öğretmenlerinin verdikleri geribildirimler öğretmenler, sınıf seviyesi ve üniteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
- 5- Fen bilgisi öğretmenleri fen bilimleri derslerinde ortaya çıkan öğrenci hataları ve bu hatalara karşı verilecek geribildirimlerin nasıl olması gerektiği hakkında neler düşünmektedirler?

## **1. 1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersinin işlenişi esnasında ortaya çıkan öğrenci hatalarının neler olduğunun ve bu hatalara karşı öğretmenlerin nasıl geribildirimler

verdiklerini belirlemektir. Bu temel amaca bağılı olarak alt amaçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

- a.) Ders işlenişi esnasında öğrencilerin yaptıkları hata türlerini belirlemek,
- b.) Öğrencilerin farklı sınıf seviyelerinde yaptıkları hata türlerini karşılaştırmak,
- c.) Öğretmenlerin öğrencilerin yaptıkları hatalara verdikleri geribildirim türlerini belirlemek,
- ç.) Fen bilgisi öğretmenlerinin verdikleri geribildirimlerin öğretmenler, sınıf seviyesi ve üniteler arasında nasıl farklılaştığını ortaya koymak,
- d.) Öğretmenlerin öğrenci hatalarına ve bu hatalara karşı verilen geribildirimlere ilişkin düşüncelerini belirlemektir.

## 1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

2004 - 2013 yılında ortaya konan Fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmesine rağmen; genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlanacağı, bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir (MEB, 2013). Yapılandırmacı yaklaşım kişinin kendi bilgilerini ancak kendisinin oluşturduğunu savunduğu için, bu yaklaşıma dayanan fen öğretiminde bilimsel bilgi öğrencilere doğrudan aktarılmamalı, uygun ortamlar sağlanarak öğrencilerin bilim insanları gibi çalışıp bilimsel bilgilerini kendileri keşfederek ve arkadaşlarıyla tartışarak oluşturmalarına yardımcı olunmalıdır (Bağcı Kılıç, 2001). Öğretmenler bilgiyi transfer etmekten daha çok, öğrencilerin kendi düşünceleri üzerinde fikir yürüttükleri, fikirlerini doğrulayıp açıkladıkları, daha fazla açıklama için arkadaşlarına danıştıkları ve arkadaşlarına kendi hataları üzerine çalışmalarına yardım ettikleri sınıf ortamları oluşturmaktadırlar (Son ve Sinclair, 2010 ). Böyle yapılandırmacı bir sınıf ortamında fen öğretmeni öğrencilerin ileri sürülen alternatif düşünceler üzerinde düşünmelerini, tartışmalarını ve değerlendirmelerini teşvik etmelidir (MEB, 2004). Dolayısıyla bu esnada öğrencilerin yaptıkları hatalar öğretmen tarafından bilimsel anlamda doğru olanlar ile değiştirilmelidir. Birçok öğretmen ve öğrenci için hatalar negatif duygularla ilişkilendirilir (Heinze ve Reiss, 2007). Hatalar önceki konunun tam olarak anlaşılmadığını ve öğretmenin işinin henüz tamamlanmadığını gösteren işaretlerdir (Stigler ve Hiebert, 1999). Bu yüzden öğrenci hataları eğitimsel süreç için bir ayna görevi görebilir (Woodward, Baxter ve Robinson, 1999). Hatalar yalnızca öğrenme sürecinin kaçınılmaz öğeleri olarak değil aynı zamanda öğrenme süreci hakkında değerli bilgi kaynakları olarak da görülmektedir. Çünkü hatalar öğrencilerin neyi hala öğrenmesi gerektiğini ve öğrendikleri bilgileri nasıl oluşturduklarını gösteren ve öğretmenler



tarafından dikkatle incelenmesi gereken ipuçlarıdır (Borasi, 1994). Bu noktadan hareketle öğretmenlerin öğrencilerin ne tür hatalar yaptıklarını bilmeleri gerektiğinin önemli olduğu söylenebilir. Öğretmenler öğrencilerinin kavram yanılgılarını ve hatalarını düzeltmek için gerekli içerik bilgisi ve yeteneğe sahip olmalıdır (Riccomini, 2005). Son zamanlarda hatalar tanılayıcı araçlar olmaktan çok öğrenmeye katkıda bulunan kaynaklar olarak görülmeye başlanmıştır (Schleppenbach, Flevaris, Sims ve Perry, 2007). Öğrenci hataları yalnızca öğretmenler için faydalı bilgi sağlamaz aynı zamanda öğrencilerin yeni zihinsel yapılar kazanması noktasında da yardımcı olur (Santagata, 2002). Ball (1991) hataların öğrenci anlayışına açılan bir pencere olduğunu vurgulamıştır. Öğrenci hataları öğrencileri motive etme ve öğretimi yönlendirme açısından önemli bir araç vasfı taşımaktadır (Fisher ve Lipson 1986). Fisher ve Lipson 'ın bu önerileri öğrenci hatalarını analiz etme bilimine işaret etmektedir (Zachos, Pruzeck ve Hick, 2003). Öğretmenlerin bu öğrenci hatalarını nasıl algıladıkları ve bu hatalara verdikleri cevaplar üzerine çalışmaların yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğrenme süreci boyunca mümkün olduğu kadar hataların potansiyel kaynaklarını keşfetmek öğrencilerin avantajına olacak, böylelikle daha sonra yapılabilecek hatalar asgari düzeye çekilebilecektir (Fisher ve Lipson, 1986). Buna ek olarak, öğrencilerin muhtemelen yapabilecekleri hatalar veya öğrenme güçlüklerini ve bunlar için uygulanacak en uygun stratejinin ne olabileceğine dair çalışmalar yapmakta önemlidir (Son ve Sinclair, 2010). Bu noktadan hareketle fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hataların ve bu hatalara verilecek geribildirimlerin araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Ulusal literatür incelendiğinde bu tür bir çalışmaya rastlanmamış olması bu çalışmayı gerekli ve önemli kılmaktadır. Kazemi (1998) hataları tartışmanın matematikte öğrenciler için daha büyük başarılar sağlayacağını ifade etmiştir. Bu noktada ilk olarak öğrenci hatalarının belirlenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. Yapılan araştırmalarda derslerde yaygın olarak yapılan hatalar için bir ders planının yapılması önerilmektedir (Schleppenbach, Flevaris, Sims ve Perry, 2007). Buradan hareketle fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hataların öncelikle belirlenip analiz edilmesi gerektiğinin de önemli olduğu düşünülmektedir. Hatalar etrafında şekillenen öğretmen- öğrenci etkileşimi oldukça yaygın olup, bu etkileşimin uygun bir şekilde kullanılması yalnızca öğrenme kazanımları üzerinde değil aynı zamanda öğrencilerin motivasyonları içinde önem taşımaktadır (Santagata, 2002). Heinze (2005)'nin ifade ettiği gibi hatalar aracılığıyla öğrenme sağlanabilir. Hataların bu amaç için kullanılabilmesi için önce onların tanınması ve sınıflandırılması gerekir.

Diğer taraftan öğrencilerin hatalarına karşı geribildirim verme de öğretimin temel bir parçasıdır (Santagata, 2002). Öğrenci hataları belirlendikten sonra bu hatalara karşı nasıl bir geribildirim verilmesi gerektiği üzerine araştırmaların yapılması gerektiği söylenebilir.

Literatürde öğretmen hata ile karşılaştığında doğrudan cevap vermemesi; öğrenciyi düşündürerek, araştırmaya yönlendirecek, ilave sorular sorması önerilmektedir (Kaptan ve Arslan, 2002). Ancak fen bilimleri dersi gibi öğretim süresince kendine has öğretim yöntem ve tekniklerinin bulunduğu bir derste öğrenci hatalarına karşı öğretmenlerin nasıl geribildirim verdiklerine ilişkin ulusal ve uluslararası literatürde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bakıldığında bu çalışma, literatürde var olan bu boşluğu gidermeye yönelik bir adım olması bakımından önemlidir. Öğrenciler okullara yeni deneyimler kazanmak ve farklı kavramlar öğrenmek için gelirler, fakat okula gelirken sosyal ve çevresel yollarla öğrendiklerini de beraberlerinde getirirler. Bu süreçte eski öğrendikleri ile veya yeni öğrenmeleri ile birçok farklı hata yaparlar. Bu süreçte yaptıkları hatalarını keşfederek, düzelterek öğrenirler (Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry, 2007). Dolayısıyla bunun öğretim sürecinde normal olduğunun öğretmenler tarafından bilinmesi ve buna uygun olarak geribildirimlerin verilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin derslerini planlarken öğrencilerinin yapabilecekleri hataları önceden sezebilecekleri ve bu hatalara nasıl cevap verebileceklerini önceden dikkatle düşünmeleri gerekmektedir (Fennema, Franke, Carpenter ve Carey, 1993). Öğrenci hatalarının sebeplerini bilen öğretmen, bu hataları dersinin zayıf kalan kısımlarının üstesinden gelmek için kullanabilir (Watson, 1980). Öğrenci hataları geleneksel olarak ya öğretim süreci içerisinde var olan bir eksiklik veya sorunun işaretleri ya da öğrenme güçlükleri ve bu konuda yapılabilecek olan düzeltmeleri tanıyabilmek için kullanılan güçlü birer araç olarak görülmüştür (Greeno, Collins ve Resnick, 1996'dan aktaran: Tsamir ve Tirosh, 2005). Benzer hatalar genellikle geniş öğrenci grupları tarafından yapılmaktadır (Fisher ve Lipson, 1986). Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry (2007) yaptıkları çalışmada bazı öğretmenlerin öğrencilerin derslerde faydalı olacak belirli hatalar yapacakları bir ders planı hazırladıklarını ve böylece öğrencilerin yaptıkları bu yaygın hataları tartışmak için bir fırsat oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla öğrenme süreci içerisinde hataların ortaya çıkabileceği ve bu hatalardan doğru bir şekilde faydalanmak için hataların farkında olunması gerektiği söylenebilir. Bu noktadan hareketle fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hatalar ve öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimlerin neler olduğunu ortaya koymanın gerekli ve önemli olduğu düşünülmektedir. Baştürk (2009)'de yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının öğrenci hatasına karşı daha sistemli yetiştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilecek verilerin öğretmen eğitimi açısından da önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü hataların öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi önemlidir (Fisher ve Lipson, 1986).

Araştırmacılar sınıf tartışmalarında, öğretmenlerin hataları nasıl kullanabileceklerine dair daha çok bilgi öğrendikçe, öğretim sürecinde hatalardan daha çok

faaydalanabileceklerdir (Schleppenbach, Flevaris, Sims ve Perry, 2007). Öğrenci hatalarının eğitimsel potansiyellerinden tam olarak faydalanmanın yolları üzerine yapılan araştırmalar hala yeterli değildir (Son ve Sinclair, 2010). Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hataları sınıflandırmak ve bu hatalara karşı öğretmenlerin nasıl geribildirimler verdiklerini ortaya koymaktır. Bu bağlamda öğretmenlerin öğrencilerin yapmış oldukları hatalara karşı nasıl geribildirimler verileceğini bilmeleri oldukça önemlidir. Bu nedenle öğretmenlerin hataları bir sıçrama tahtası olarak kullanmaları için, stajyer öğretmenlerin de öğrenci hatalarına karşı geliştirdikleri stratejiler, bu hataları ele alış metotları önemlidir. Dolayısıyla öğretmen yetiştirme programlarında hataların daha iyi nasıl kullanılması gerektiğine dair öğretmenlere eğitim verilmelidir (Son ve Sinclair, 2010). Bu noktadan hareketle yapılan çalışmada ortaya çıkan sonuçlar öğretmen adaylarının yetiştirilmesi için de kullanılabilir.

### **1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Bu çalışma ortaokul 6. ve 7. sınıf fen bilimleri derslerinin belirlenen farklı ünitelerinde ortaya çıkan hatalar ve geribildirimler ile sınırlıdır.
2. Çalışma Erzurum Şehir merkezinde yer alan altı farklı ortaokul ile sınırlıdır.
3. Çalışmada altı farklı öğretmen altı farklı ünite boyunca gözlemlenmiş olduğu için çalışma sadece bu altı farklı fen bilgisi öğretmeni ve altı farklı ünite ile sınırlıdır.
4. Çalışmada ele edilen veriler altı farklı öğretmenin altı farklı üniteye gözlemlenmesiyle ortaya çıkan 90 ders saat ile sınırlıdır.

### **1. 4. Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmaya katılan öğretmenlerin normal ders işleyişlerini sürdürdükleri, ders işlenişi sırasından herhangi bir değişiklik yapmadıkları varsayılmıştır.
2. Çalışmaya katılan öğretmenlerin ders işlenişi ve görüşmeler esnasında samimi davrandıkları ve samimi cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.
3. Çalışma kapsamında ortaya çıkan hata ve geribildirimlerde öğretmen ve öğrencilerin gerçek düşüncelerini ifade ettikleri varsayılmaktadır.

### **1. 5. Tanımlar**

Araştırmanın bu bölümünde çalışmada geçen tanım ve terimler açıklanmıştır.

*Hata:* Hata kelimesi Türk Dil Kurumu (TDK) Türkçe sözlüğünde aşağıdaki gibi açıklanmıştır;

- 1- Yanlış,
- 2- Yanlışlık,
- 3- İstemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, yanılma, yanılğı
- 4- Suç, günah, kusur.

*Yanlış:*

- 1- Bir kurala, bir ilkeye, bir gerçeğe uymama durumu,
- 2- Yanılğı, hata.

Yukarıda ifade edildiği gibi hata kelimesi ile ilgili olarak yapılan açıklamada yanlış kavramı da geçmektedir. Dolayısıyla hata kelimesi ile yanlış kelimesi eş anlamlı olarak kullanılabilir. Ancak ilgili literatür incelendiğinde hata kelimesinin kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmış ve bu çalışmada hata kelimesi tercih edilmiştir. Hata diğer taraftan beklenen, ideal olan doğru sonuçtan farklı olan, önemli olduğu düşünülen gözlemlenebilir olay veya performans şeklinde tanımlanmaktadır (Fredette ve Clement, 1980'den aktaran: Fisher ve Lipson, 1986). Ubuz (1996)'a göre ise hata cevaplardaki yanlışlıklardır. Bu çalışmada, öğrenciler tarafından ifade edilen ve öğretmen tarafından doğru olarak kabul edilmeyen her ifade "hata" olarak değerlendirilmiştir.

*Geribildirim:* Öğrencinin performansını standart bir performans ile karşılaştırarak sonucu öğrenciye bildirmek demektir (De Cecco, 1968'den aktaran: Dökmen, 1982). Hattie ve Timperley (2007) ise geribildirimi, performansın bir sonucu olarak, öğrenciye anlaması veya performansı ile ilgili öğretmen, akran, kitap, ebeveyn gibi değişik araçlar tarafından sağlanan bilgi olarak ifade etmişlerdir. Bu çalışma kapsamında öğretmenlerin sadece öğrenci hatalarına karşı verdikleri geribildirimler göz önünde bulundurulacaktır. İngilizcedeki feedback sözcüğü Türkçede geribildirim, dönüt, geri besleme, aydınlatıcı yankı, sonuçların bilgisi vb. anlamlarla karşılanmaktadır (Aydın, 2011). Bu çalışmada öğretmenin öğrenci hatalarına karşı ifade ettiği her ifade ya da cümle geribildirim olarak değerlendirilmiştir.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Bu bölümde öğrencilerin hataları, bu hatalara verilen geribildirimler ve hataya ilişkin kuramsal çerçeve ile literatür taramasının sonuçlarına yer verilmiştir.

### **2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi**

Bu başlık altında öğrencilerin yaptıkları hataya ve bu hatalara karşı verilen geribildirimlere ilişkin kuramsal çerçeve sunulacaktır.

#### **2. 1. 1. Öğrenci Hataları ve Bu Hatalara Verilen Geribildirimler**

2004-2005 öğretim yılında uygulanmaya başlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının temeli yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılmıştır (Ayvacı ve Bakırcı, 2012). Yapılandırmacı öğrenme kuramının uygulanmakta olan farklı modelleri bulunmakla birlikte 5E (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme) modeli 2004 yılı Fen ve teknoloji dersi öğretim programının temelini oluşturmaktadır (Saka, 2006; Er Nas, 2008). Bu modelin uygulanması esnasında yer alan giriş aşamasında öğrencilerin konu ile ilgili olan ön fikirleri ortaya çıkarılırken, keşfetme aşamasında öğrenciler bireysel ya da grup halinde çalışarak bilimsel bilgiyi keşfeder veya problemlere çözüm üretir. Açıklama aşaması ise öğretmenin en etkin olduğu aşama olup, öğretmen gerekli bilimsel açıklamaları yaparak öğrencilerin eksik ya da hatalı olan bilgilerini bilimsel anlamda doğru olanlarla değiştirmelerini sağlar (Akpınar ve Ergin, 2004; Köseoğlu ve Kavak, 2001; Özmen, 2004). Dolayısıyla bireyin sınıfa getirdiği bu hatalı bilgiler, zihindeki diğer yapıların gelişmesini etkilemektedir (Çalık, 2006), bu durumda öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin ve ilk kavramlarının eğitim-öğretim ortamında göz önüne alınması gerekmektedir (Özmen, 2002; Çalık, 2006). Öğrenciler, sahip oldukları bu kavramları ders işlenişi esnasında ifade etmekte olup, öğretmenin de bunlardan hatalı olanları düzeltmesi ve bilimsel anlamda doğru olanlarla değiştirilmesine yardımcı olması gerekir. Bu noktada öğretmenlerin, öğrenciler tarafından ileri sürülen bu hatalı bilgiler karşısında nasıl bir yol izleyeceği önemlidir. İlk olarak öğrenme yaklaşımlarının hata ve geribildirime ilişkin bakış açısının ortaya konulması gerekir. Davranışçı yaklaşıma göre hata, öğrencinin dikkatsizliği sonucu ortaya çıkan cezalandırılması veya göz ardı edilmesi gereken olgu olarak değerlendirilmektedir (Melis, 2003). Bu yaklaşım öğrencinin dersi dikkatli dinlemesi halinde kesinlikle hata yapmayacağını ileri sürmektedir (Borasi, 1994; Santagata, 2002; Melis, 2003; Santagata, 2005; Santagata ve Barbieri, 2005;

Heinze, 2005; Tsovaltzi, Melis, McLaren, Dietrich, Gogvadze ve Meyer, 2010). Buradan hareketle davranışçı yaklaşıma göre;

- ✓ Hata, sakınılması gereken bir durumdur,
- ✓ Öğrencilerin bilgisinden değil, öğretim için önerilen ilerleme süreçlerinden kaynaklanmaktadır. Yani, kullanılan ara basamaklardan biri ya da bazısı öğrenci için çok üst seviyededir.
- ✓ Benzer alıştırma ve tekrarlarla mutlaka ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak davranışçı görüş de öğrenci hatasını, aykırı ve sakınılması gereken bir durum ve düzeltilmesi gereken yanlış bir cevap olarak görmektedir (Henry, 1991; Akt; Baştürk, 2014 ).

Davranışçı kuramlar öğrenmede dış etkenlere vurgu yaparken bilişsel yaklaşım içsel faktörlere önem verir (Çepni ve Çil, 2009). Bu yaklaşım bilginin zihinde nasıl temsil edildiği, bu temsil etme sürecinde zihinsel süreçlerin nasıl kullanıldığı ve öğrenmeye karşı iç motivasyonun nasıl sağlandığına vurgu yapmaktadır (Çepni, 2008). Bilişsel yaklaşıma göre, hatalar eğer bir kavram yanlışlığından kaynaklanıyorsa dikkate değer olup, bu bakış açısı günümüz eğitim sisteminin ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmaktadır (Türkdoğan, 2011). Çünkü hatalar sadece kavram yanlışlıkları nedeni ile ortaya çıkmamaktadır. Kavram yanlışlıkları hataların altında yatan en önemli sebeplerden biridir (Sadler, 1998; Li, 2006). Bilişsel yaklaşımların her biri veya birkaçının sentezini temel almış bir müfredata göre yürütülen bir ders işleyişinde hataların özellikle de kavram yanlışlığı olmayan hataların oluşmaması mümkün görülmemektedir (Türkdoğan, 2011). Dolayısıyla bu yaklaşıma göre sadece kavram yanlışlıkları önemsenip bunların belirlenip, giderilmesi için çalışmalar yapılmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğretmen öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmaz (Yaşar, 1998), kişinin kendi bilgilerini ancak kendisinin oluşturduğu savunulur (Bağcı Kılıç, 2001). Bu yaklaşıma göre öğrencilerin yaptıkları hatalar öğrenme sürecinin gerekli ve kaçınılmaz parçalarıdır (Santagata, 2002, 2004, 2005). Aynı zamanda hatalar, öğrenci düşüncesinin süreçleri hakkında bilgiler vermektedir (Brousseau, 1983'den aktaran: Baştürk, 2014). Dolayısıyla yapılandırmacı anlayışı benimsemiş sınıf ortamlarında hataların, öğrenme ortamını zenginleştirdiği düşünülmektedir (Türkdoğan, 2011). Bu noktadan hareketle ders işleniş sürecinde hataların sıkça ortaya çıktığı söylenebilir. Zembat (2010) öğretmenlerin asıl odaklanması gereken şeyin hatanın kaynağı olduğunu ifade etmiştir. Bir öğretmen veya eğitimci için mesele sadece hataların ve buna sebep olan kavram yanlışlıklarının ismen bir listesini ortaya çıkarmaktan ziyade bu listeye sebebiyet veren algıları derinlemesine incelemek, analiz etmek ve gerekli çıkarımları yaptıktan sonra eğitim öğretim açısından avantaja çevirmek olmalıdır (Zembat, 2010).

Dolayısıyla öncelikle öğrencilerin bir hata yapıp yapmadıkları belirlenmeli daha sonra ise bu hatanın kökenine inilmelidir. Diğer taraftan öğrenci hatalarına karşı nasıl geribildirimler verilmesi gerektiği de araştırılması gereken diğer bir konudur. Çünkü eğer hatalardan gerçek anlamda faydalanmak isteniliyorsa bu hatalara karşı nasıl geribildirimlerin verilmesi gerektiğinin belirlenmesi gerekir. Öğretmenlerin derslerini planlarken öğrencilerinin yapabilecekleri hataları önceden sezebilecekleri ve bu hatalara nasıl cevap verebileceklerini önceden dikkatle düşünmeleri gerekmektedir (Fennema, Franke, Carpenter ve Carey,1993). Öyleyse “hatalara karşı nasıl geribildirimler verilmelidir?” sorusu da büyük önem arz etmektedir. Geribildirim öğrenciyi güdülemek ya da pekiştirmekten çok hataları düzeltmeye yönelik bilgi sağlamalıdır (Çalışkan, 1998). Yaşar (1994) öğrenci merkezli öğrenme ortamında öğretmenin hata yapan öğrenci karşısında takınması gereken pozisyonu şu şekilde açıklamaktadır: “*Öğrencinin açıkça hata yapması durumunda bile hemen hataya işaret etmek yerine, hatanın bizzat öğrenci tarafından görülerek düzeltilmesine yardımcı olur*”.

## 2. 1. 2. Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Hatalar ilgili olarak yapılan çalışmalar araştırmacı tarafından farklı temalar altında toplanarak sunulmaya çalışılacaktır. Bu alanda yapılan çalışmaların farklı içeriklere sahip olduğu görülmektedir. İlk olarak hatalar ile ilgili olarak yapılan çalışmalar şu temalar altında toplanmıştır.

- ✓ Öğrencilerin bazı konularda yaptıkları hataların belirlenmesi (Ubuz, 1999; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Gür ve Barak, 2007; Bozan ve Küçüközer, 2007; Şandır, Ubuz, Argün, 2007; Aydın, 2011).
- ✓ Öğretmen adaylarının öğrencilerin yaptıkları hataları tespit etme becerileri ve bu hatalara yaklaşımları (Boz, 2004; Dede ve Peker, 2004; Son ve Sinclair, 2008; Baştürk, 2009; Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik, 2012).
- ✓ Hatalar yoluyla öğrenme, hataya bakış açısı (Grosse ve Renkl, 2004; Tsovaltzi, Melis, McLaren, Dietrich, Gogvadze ve Meyer, 2010; Akpınar ve Akdoğan, 2010; Schreiber ve Tsamir, 2012; Baştürk, 2014).
- ✓ Öğrencilerin ders işlenişi sırasında yaptıkları hatalar (Santagata, 2002; Santagata, 2004; Türkdoğan, 2011).
- ✓ Öğretmenlerin hataya karşı tutumları (Doğan Fırat, 2011; Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry, 2007).
- ✓ Hatanın öğrenciler tarafından kullanımı (Borasi, 1994).

Yukarıda verilen temalar incelendiğinde öğrenci hataları ile ilgili olarak farklı alanlarda çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu temalar altında yapılan çalışmalar araştırmacı tarafından Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Tablo 1. Öğrencilerin Bazı Konulardaki Hatalarına İlişkin Yapılan Çalışmalar

| Yazar(lar)                  | Amaç   | Örneklem   | Veri Toplama Araçları  | Sonuç(lar)  |
|-----------------------------|--|--|--|---|
| Ubuz (1999)                 | 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin geometride açılar konusundaki öğrenme düzeylerini, hatalarını ve kavram yanlışlarını incelemek.  | Ankara'da bir özel okulun 10. ve 11. sınıflarında okuyan toplam 67 öğrenci.                | 11 tane açık uçlu soru içeren sınavdan elde edilmiştir.  | Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiş. Ayrıca öğrencilerin hata yapma nedenlerini a-) sorularda verilmeyen birçok bilgiyi verilen şekle bakarak verilmiş kabul etmek, b-) verilen bilgilerden çok verilen şekle yoğunlaşmak ve daha önce bildiği bir şekle benzetmek, c-) üçgenlerde dış ve iç açılarının ve onların özelliklerini bilmemek şeklinde sıralanmıştır.   |
| Dede, Yalın ve Argün (2002) | İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata ve yanlış anlamlarını ortaya koymaya çalışmak.  | Özel bir dershanenin Fen ve Anadolu liseleri hazırlık sınıfına giden 8. sınıf öğrencileri. | 26 adet açık uçlu soru. 15 öğrenci ile yapılandırılmış mülakat.                                | Öğrencilerin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata ve yanlış anlamlarını aşağıdaki şekilde sınıflandırmışlardır 1-) Değişkenin farklı kullanimlarını bilememe, 2-) Değişkenin genelleme yapmadaki rolünün ve öneminin farkında olamama, 3-) Değişkenin matematiğin alt bilim dallarındaki temsil yeteneğini bilememe ve yorumlamama, 4-) Matematikte daha önceden öğrenilen bilgilerin yanlış transferi, 5-) Değişken kavramıyla ilgili işlem yapabilme yetersizliği. |
| Gür ve Barak (2007)         | 11. sınıf öğrencilerinin türev konusunda seçilmiş bazı kavramlarla ilgili hatalarını ve kavram yanlışlarını incelemek.   | Bir Anadolu lisesinde 11. sınıfa devam eden 53 öğrenci.                                    | Araştırma konusuyla ilgili açık uçlu 7 sorudan oluşan test.                                    | Öğrencilerin türevin limite dayanan tanımını anlayamadıkları, bileşke fonksiyonun ve trigonometrik fonksiyonların türevlerini hesaplarken hatalar yaptıkları, teğetin eğimi ile normalin eğimi arasında yanlış ilişki kurduklarına ulaşılmıştır.  |
| Bozan ve Küçükközer (2007)  | İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin basınç ünitesi ile ilgili olarak problem çözümlerinde yaptıkları hataları ortaya çıkarmak ve bu hatalar arasındaki ilişkileri belirlemektir. | Yedinci sınıfa devam eden 184 öğrenci.   | Basınç konusu ile ilgili tüm alt başlıkları kapsayan sekiz maddeden oluşan açık uçlu bir test. | Öğrencilerin problem çözümlerinde en çok işlemsele ve kavramsal hatalar yaptıkları ortaya çıkmıştır.  |

Tablo 1'in devamı

|                              |   |  |  |  |
|------------------------------|---|--|--|--|
| Şandır, Ubuz ve Argün (2007) | 9. sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemler, sıralama, denklem ve eşitsizlik çözümlerindeki hatalarını ve zorluklarını belirlemek.                               | Bir lisenin 9. sınıfında okuyan toplam 54 öğrenci.                   | Açık uçlu sorulardan oluşan on maddelik bir "hazır bulunmuşluk" testi. | Öğrencilerin negatif sayılarla yapılan işlemlerde çok fazla işlem hatası yaptıkları ve sayıların sıralanması ve sayı doğrusunda gösterimlerinde hatalar yaptıkları belirlenmiştir.                           |
| Aydın (2011)                 | Fen bilgisi öğretmenliği I. sınıf öğrencilerinin genel kimya II dersi içinde yer alan bazı "Matematik" kavramları ile ilgili kavramsal hatalarını tespit etmek. | Fen bilgisi öğretmeniği bölümünde okuyan 84 birinci sınıf öğrencisi. | 7 açık uçlu sorudan oluşan bir başarı testi.                           | Öğrencilerin sahip oldukları matematiksel hataların, birimlerin çevrimi, oranı kurma, logaritma, köklü sayılar, üslü sayılar ve ondalık kesirler konusunda bilgi eksikliğinden kaynaklandığı belirlenmiştir. |

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin matematik dersi kapsamında yer alan geometride açılar, değişken kavramı, türev ve fen bilimleri dersi kapsamında yer alan basınç gibi belirli konularda yaptıkları hataların incelendiği görülmektedir. Ancak bu yapılan çalışmaların tamamına yakını matematik dersine yönelik olup (Ubuz 1999; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Gür ve Barak, 2007; Şandır, Ubuz ve Argün, 2007; Aydın, 2011) sadece bir tanesi (Bozan ve Küçüközer, 2007) fen bilimleri dersiyle ilişkilidir. Dolayısıyla fen bilimleri dersinde hata ile ilgili olarak yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu tez çalışması bu alanda var olan bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

Benzer şekilde yapılan bu çalışmalardan bazılarının lise öğrencileri ile (Ubuz, 1999; Gür ve Barak, 2007; 2007; Şandır, Ubuz ve Argün, 2007), bazılarının ilköğretim öğrencileri ile (Dede, Yalın ve Argün, 2002; Bozan ve Küçüközer, 2007), bazılarının ise üniversite öğrencileri ile (Aydın, 2011) yapıldığı görülmektedir.

Tablo 1’de verilen çalışmaların tamamında açık uçlu sorulardan oluşan veri toplama araçlarının kullanıldığı görülmektedir. Çünkü yapılan çalışmalar matematik dersine yönelik olup bu ders kapsamında hataların belirlenebilmesi için bu tarz açık uçlu sorulara ihtiyaç vardır. Bu veri toplama araçlarında öğrencilerin sorulara yazılı olarak cevaplar vererek hatalarının daha açık bir şekilde belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1’de verilen çalışmaların sonuçlarına göre matematik alanında araştırma yapılan konularda, bu ders konularıyla ilişkili hataların tespit edildiği görülmektedir (Ubuz 1999; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Gür ve Barak, 2007; Şandır, Ubuz ve Argün, 2007). Dolayısıyla farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin farklı konu içeriklerinde hatalara sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 2’de hatalarla yapılan çalışmalarda diğer bir tema olan öğretmen adaylarının hatayı tespit etme becerileri ve yaklaşımları ile ilgili olarak yapılmış çalışmalara ait bilgiler sunulacaktır.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Öğrenci Hatasının Tespit Etme Becerileri ve Yaklaşımları ile İlgili Çalışmalar

| Yazar(lar)           | Amaç  | Örnekleme   | Veri Toplama Araçları   | Sonuç(lar)   |
|----------------------|---|---|---|--|
| Boz (2004)           | Alan bilgisi ve alana özel pedagoji bilgisinin arasındaki ilişkinin öğrenci hatalarını belirleme ve nedenlerini anlamaya olan etkisini araştırmak.  | 184 matematik öğretmen adayı.   | Açık uçlu 16 sorudan anket ve 10 öğrenci ile mülakat.               | Konu bilgisinin öğrencilerin hatalarını anlama ve analiz etmede etkili olduğu tespit edilmiştir.   |
| Dede ve Peker (2004) | Matematik öğretmen adaylarının, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel işlem ve ifadelerle yönelik yapabilecekleri hata ve yanlış anlamları tahmin edebilme becerileri ve bunların giderilmesine yönelik çözüm önerilerini belirlemek. | İlk ve ortaöğretim matematik öğretmenliği son sınıfta okuyan toplam 120 öğretmen adayıyla 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 99 öğrenci. | Açık uçlu tipte toplam 10 sorudan oluşan bir test.                  | Öğretmen adaylarının, öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamlarını tahmin ederken genellikle tek türü hata ve yanlış anlama tahmininde buldukları görülmüştür. İÖM öğretmen adaylarının OÖM öğretmen adaylarına göre hata ve yanlış anlamları daha iyi tahmin ettikleri de bulunan sonuçlar arasındadır. Ayrıca öğretmen adaylarının bu hata ve yanlış anlamlar için yeterli çözüm önerisi sunamadıkları da tespit edilmiştir. |
| Baştürk (2009)       | Öğretmen adaylarının öğrenci hatası ile ilgili yaklaşımlarını tespit etmek ve bu yaklaşımları bazı öğrenme ve öğretme görüşleri ışığında değerlendirmek.  | 28 ortaöğretim matematik öğretmen adayları.   | Beşli likert tipi, kapalı ve açık uçlu sorulardan oluşan bir anket. | Öğretmen adaylarının öğrenci hatasına yaklaşımlarının, klasik ve davranışçı öğrenme görüşlerinin öğrenci hatasına yaklaşımlarıyla örtüştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının, hata türleri değişse de öğrencileri benzer uygulamalar yaptırdıkları tespit edilmiştir.  |

Tablo 2'nin devamı

|                                     |  |                                     |                                |  |   |   |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|--|---|---|
| Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik (2012) | Matematik adaylarının konu alan bilgilerini hataya yaklaşımları açısından incelemek.   | Toplam 46 matematik öğretmen adayı. | Ortaöğretim 46 öğretmen adayı. | Türev konusunda çözülmüş sorulardan oluşan 4 soruluk bir test. | Matematik adaylarının yeterli alan bilgisine sahip olmadığı ve bu yüzden hataların sebeplerini açıklayamadıkları tespit edilmiştir. | Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun öğretilen hatalarına karşı izlenecek yol ve yöntemden ziyade kavramsal boyutta baktıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının hatalara karşı üç farklı tipte cevap verdiği de ortaya çıkmıştır. |
| Son ve Sinclair (2008)              | Bir öğretim senaryo aktivitesi ile yansıtıcı bir simetriyi içeren aktivite üzerine öğrenci çalışmalarına karşı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bu çizimlerdeki öğrenci hatalarına karşı yorumlarını ve cevaplarını araştırmak. | 54 ilköğretim öğretmen adayı.       | matematik                      | Yansıtıcı simetri içeren senaryo soruları                      |   |   |

Tablo 2 incelendiği zaman yapılan çalışmaların tamamında öğrenci hatalarına karşı öğretmen adaylarının nasıl cevaplar verdiklerinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda öğretmen adaylarının benimsemiş oldukları öğrenme kuramlarının, öğretmenlerin alan bilgilerinin öğrenci hatalarına karşı verdikleri cevapları nasıl etkilediği de araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmaların tamamının matematik dersi ile ilişkili olduğu görülmektedir. Diğer taraftan yapılan bu çalışmaların tamamı öğretmen adayları ile yapılmış olup, görev başında olan öğretmenlerle böyle bir çalışma yapılmamıştır. Fen bilimleri dersi kapsamında hem çalışmakta olan öğretmenlerle hem de öğretmen adaylarıyla bu tarz çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yapılan bu çalışmaların sadece bir tanesi (Son ve Sinclair, 2008) yurtdışında yapılmışken, diğerleri (Boz, 2004; Dede ve Peker, 2004; Baştürk, 2009; Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik, 2012) ise yurtiçinde yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan yola çıkılarak fen bilimleri dersi içeriği ile ilişkilendirilerek herhangi bir çalışmanın yapılmamış olduğu görülmektedir.

Yukarıda ifade edilen bu çalışmaların tamamının da açık uçlu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar öğretmen adayları tarafından incelenmiş ve bu cevaplardaki hatalara karşı nasıl cevaplar verdikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu tez çalışmasında öğretmenlerin, öğrenci hatalarına karşı nasıl geribildirimler verdikleri belirlenmeye çalışılacaktır. Ancak yapılacak olan bu çalışma şu an görevde olan öğretmenlerle yürütülecektir. Ancak fen bilgisi öğretmen adaylarının da hata karşısında nasıl geribildirimler verdiklerinin araştırılması gerekir. Diğer taraftan yukarıda verilen çalışmalar da açık uçlu sorularla veriler toplanmaya çalışılmıştır. Ders işlenişi esnasında hata yapan öğrenciye karşı verilecek geribildirim ile açık uçlu sorulardaki hatayı belirleme ve geribildirim verme arasında da farklılık olup olmadığı, farklılık varsa ne gibi farklılıklar olduğunun araştırılması da gerekir.

Yukarıda verilen çalışmalar incelendiğinde konu alan bilgisinin öğrenci hatalarını anlama ve analiz etmede etkili olduğu (Boz, 2004; Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik, 2012), öğretmen adaylarının hatalar karşısında benzer uygulamalar yaptıkları (Son ve Sinclair, 2008; Baştürk, 2009) hatalara karşı farklı boyutlardan baktıkları (Son ve Sinclair, 2008) gibi sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Tablo 3'de hatalar yoluyla öğrenme ve hataya bakış açısı ile hatanın öğrenciler tarafından kullanımı ilgili olan çalışmalar özetlenerek sunulmuştur.

Tablo 3. Hatalar Yoluyla Öğrenme ve Hataya Bakış Açısı ve Hatanın Öğrenciler Tarafından Kullanımı İle İlgili Çalışmalar

| Yazar(lar)                         | Amaç   | Örnekleme  | Veri Toplama Araçları                      | Sonuç(lar)  |
|------------------------------------|--|--|--|---|
| Akpınar ve Akdoğan (2010)          | Negatif bilgi olarak hatalardan öğrenmenin teorik temellerini ortaya koymak.   | -  | -  | Negatif bilgi, pozitif bilginin alternatifini değil, tamamlayıcısı olarak kritik bir öneme sahiptir. Hatalardan öğrenme yolunun okullarda uygulanabilmesi için öğretmenlerin bu konuda bilgi sahibi olmaları gerekir.   |
| Baştürk (2014)                     | Matematik öğretiminde hata ve engel kavramalarını irdeleyerek, öğrenme yaklaşımlarının hataya bakış açısını ortaya koymak. | -  | -  | Öğrencilerin hataları analiz edilirken sadece öğrenci ve çözüm odaklı düşünme yeterli değildir. Bunun yanında, öğretim ilişkisinin elemanları (öğrenci, öğretmen ve bilgi) ve bu elemanların içinde bulunduğu ortam dikkate alınmalıdır.                                |
| Mothienvichienchai ve Melis (2006) | Bilgisayar eğitimi ile ilgili hata-geribildirim içerikli kiplerin yer aldığı uygulamanın etkililiği araştırılmak.          | Öğretim bölümünde 1. sınıfta okuyan 12 öğretmen adayı. | teknolojileri Anket ve mülakatlar          | Öğretmen adayları, öğrencilerin öğretmenlere soru sorabildikleri ve arkadaşlarının önceden soru sorup cevap aldıkları işleyişleri görmelerinin faydalı bir etkinliği olduğunu belirtmişlerdir.  |
| Große ve Renkl (2007)              | Hata içeren çözümlü soru ile çözümlü soruların karışımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak.                         | Altı ayrı deney grubunda toplam 118 öğrencisi.         | Çözümlü soruları içeren açık uçlu sorular. | Öğrenciler yeterli dereceden ön bilgiye sahipse hata içeren çözümlü soruların üst düzeyde bilgi transferini sağladığını, ayrıca doğruysa neden doğru olduğunu, hatalı ise neden hatalı olduğunu sorgulanmasının öğrencilerin farkındalığını artırdığı ifade edilmiştir. |

Tablo 3'ün devamı

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| Tsovaltzi, Melis, McLaren, Meyer, Dietrich ve Gogwadze (2010) | Genel hatalara sahip öğrencileri diğer öğrencilere göstermenin etkilerini ve böyle hata örneklerinin öğrencilerin öğrenmesine yardım edip etmediğini araştırmak. | Almanya'nın farklı şehirlerinde öğrenim gören 6., 7., 8., 9. ve 10. sınıf öğrencilerinden oluşan birer sınıf. | 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri bir bilgisayar programında gözlemlenirken, 9. 10. sınıf öğrencileri sınıf ortamında gözlemlenmiştir. | Hatalı örnekler, düşük sınıf öğrencilerinde üst bilişsel öğrenme kazanımları sağlarken, yüksek sınıf öğrencileri için bilişsel ve kavramsal öğrenme sağladığı, orta sınıf öğrencilerinde böyle bir etki yapmadığı ortaya çıkmıştır. |
| Schreiber ve Tsamir (2012)                                    | Matematik dersinde öğrenci hatalarını tartışmanın, onuncu sınıf öğrencilerinin eşitsizliklerdeki problemleri çözümlüne olan etkisini incelemek.                  | 9. sınıfa devam eden iki farklı sınıftaki toplam 46 lise öğrencisi.   | Eşitsizlik konusuyla ilgili sorular içeren açık uçlu problem seti.  | Hataların tartışıldığı sınıf ortamındaki öğrencilerin problemlerin çözümünde diğer sınıf öğrencilerine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.  |
| Borasi (1994)   | Öğrencilerin hatayı araştırma amacıyla nasıl kullanabilecekleri incelemek.   | Lise seviyesinde 2 öğrenci  | Önceden tespit edilmiş 8 tane hata dikkate alınarak hazırlanan senaryolar.  | Hatanın öğrencilere açıklama yapma fırsatı tanıdığı, matematiğin doğasını sorgulama olanağı sağladığı, iletişimi artırdığı ve öğrencilerde hata yapmaya daha sağlıklı bir bakış açısı geliştirdiği ortaya konulmuştur.              |



Tablo 3 incelendiğinde yapılan çalışmaların genel olarak hataya bakış açısı, hatalar yoluyla öğrenme ve öğretmenlerin hataya karşı tutumları ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan iki tanesi (Akpınar ve Akdoğan, 2010; Baştürk, 2014) hata ve öğrenme ile ilgili kavramsal bilgi düzeyinde olup hatanın nasıl öğrenme amaçlı olarak kullanılacağına yönelik araştırmalardır. Hata içeren çözümlü soruların ve hata-geribildirim içeren senaryoların öğrencilerin öğrenmeleri üzerine olan etkisini araştıran araştırmalarda ise (Mothienvichienchai ve Melis, 2006; Große ve Renkl, 2007) bu uygulamaların öğrencilerin başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Hataları tartışmanın öğrencilerin başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı (Schreiber ve Tsamir, 2012) çalışmalara ve öğrencilerin hataları nasıl kullanacağına ilişkin çalışmalara da (Borasi, 1994) literatürde rastlanmaktadır. Tablo 3' de yer alan çalışmalardan bazılarında (Akpınar ve Akdoğan, 2010; Baştürk, 2014) belli bir örneklem grubuna rastlanmamıştır. Çünkü bu çalışmaların amacı hatalar yoluyla öğrenme konusu hakkında bilgiler vermektir. Yani bu çalışmalar da bir uygulama yapmaktan ziyade kuramsal temellere değinilmeye çalışılmıştır. Diğer çalışmaların ikisinde örneklem grubu olarak üniversite öğrencileri Mothienvichienchai ve Melis, 2006; Große ve Renkl, 2007) seçilirken, geriye kalan ikisinde ise (Schreiber ve Tsamir, 2012; Borasi, 1994) lise öğrencileri örneklem olarak seçilmiştir. Schreiber ve Tsamir (2012) tarafından yapılan çalışma sadece matematik dersinde yürütülmüş olup, benzer çalışmaların diğer dersler kapsamında da yürütülmesi mümkündür. Dolayısıyla bu tez çalışmasında ortaya konulmaya çalışılacak olan hata örnekleri kullanılarak, derslerde bu hataların tartışılmasını içeren uygulamaların fen bilimleri derslerinde nasıl bir etki yaptığı da daha sonraki çalışmalarda araştırılabilir. Diğer taraftan yapılan bu çalışmalardan Mothienvichienchai ve Melis (2006)'da veriler anket ve mülakatlar yoluyla toplanırken, Große ve Renkl (2007) ve Schreiber ve Tsamir (2012) tarafından yapılan çalışmalarda veriler açık uçlu sorular yardımıyla toplanmıştır. Borasi (1994) ise yaptığı çalışmada verileri daha önceki hatalardan yola çıkılarak hazırlanmış senaryolar yardımıyla toplamıştır.

Yukarıda verilen çalışmalara göre hatalardan tam anlamıyla faydalanmak için öğretmenlerin hatalar hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği (Akpınar ve Akdoğan, 2010), öğrenci hatalarının analiz edilirken öğrenci, öğretmen ve bilgi boyutlarının dikkate alınması gerektiği (Baştürk, 2014), öğrenci- öğretmen arasında geçen hata-geribildirime ilişkin örneklerin öğretmen adayları için faydalı bir uygulama olduğu (Mothienvichienchai ve Melis, 2006), sınıf ortamında hataları tartışmanın öğrenciler için faydalı bir etkinlik olduğu (Große ve Renkl, 2007; Schreiber ve Tsamir, 2012), hatalardan öğrencilerinde farklı şekillerde faydalandığı çıkan sonuçlar arasındadır. Ders işlenişi sırasında oluşan hatalarla ve bu hatalara verilen geribildirimler ile ilgili çalışmalar ise Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Ders İşleniş Sırasında Yaptıkları Hatalar ve Öğretmenlerin Hataya Karşı Tutumları İle İlgili Çalışmalar

| Yazar(lar)       | Amaç   | Örnekleme  | Veri Toplama Araçları  | Sonuç(lar)   |
|------------------|--|--|--|--|
| Santagata (2002) | 8. sınıf matematik sınıflarında ortaya çıkan hatalar ve öğretmenlerin verdikleri geribildirimleri belirlemek.                                  | Amerikan ve İtalya'da yer alan birer 8. sınıf.                                   | 8. sınıfta 30 İtalyan, 30 Amerikan matematik öğretmeninin ders işleyişine ait video kayıtları. | Öğrencilerin yaptıkları hatalar yedi ayrı başlıkta toplanmıştır. Öğretmenlerin verdikleri geribildirimler ise 10 ayrı başlıkta toplanmıştır.   |
| Santagata (2004) | Farklı ülkelerde öğrenci hatalarına verilen geribildirimlerin türünü kültüre bağlı olarak ortaya koymak.                                       | Amerikan ve İtalya'da yer alan birer 8. sınıf.                                   | 8. sınıfta 30 İtalyan, 30 Amerikan matematik öğretmeninin ders işleyişine ait video kayıtları. | İtalyan öğretmenlerin daha çok güven azaltıcı dönütler kullandığı, Amerikan öğretmenlerin ise öğrencilerin güvenlerini kırmamaya özen gösterdikleri ortaya konulmuştur.  |
| Türkdoğan (2011) | Ortaokul matematik dersinin işleniş sırasında öğrencilerin yaptıkları hata türlerini ve bu hatalara karşı verilen geribildirimleri araştırmak. | Bir devlet okulunun ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler. | Farklı sınıflarda yapılan 120 ders saatini içeren gözlemler ve ayaküstü mülakatlar.            | Matematik derslerinde öğrencilerin yaptıkları hatalar dört ana başlık altında toplanmış olup, bu başlıklar; Bilimsel Dile İlişkin Hatalar, İşlem Strateji Kullanımına İlişkin Hatalar, Tümevarım-Tümdengelime İlişkin Hatalar, Sınıflandırmalara İlişkin hatalardır. Yine bu çalışma kapsamında öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimler ise altı başlık altında toplanmıştır. |

Tablo 4'ün devamı

|   |  |   |   |   |  |
|---|--|---|---|---|--|
| Schleppenbach, Fievares, Sims ve Perry (2007) | Amerikan ve Çinli öğrencilerin derslerde yaptıkları hataları ve öğretmenlerin bu hatalara karşı verdikleri geribildirimleri incelemek.                         | Çin ve Amerika öğrenim gören birer 4.- 5. sınıf öğrencileri.                                | 44 ders saatini içeren ders işlevişi videosu. Öğretmenlerle mülakatlar. | Çalışma karşısında öğretmenlerin açıklama yaptıkları öğretmenlerin ise daha fazla ilave sorular sorarak öğrenmeyi artırmaya ve düşünmeye teşvik etmeye çalıştıkları tespit edilmiştir.  | sonunda hata Amerikan daha çok Çinli öğretmenlerin ise daha fazla sorular sorarak öğrenmeyi artırmaya ve düşünmeye teşvik etmeye çalıştıkları tespit edilmiştir. |
| Doğan Fırat (2011)                            | Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğrenim durumu, görev yaptıkları okul türü, deneyim sürelerine bağlı olarak matematikteki tutumlarını incelemek. | Özel okulda ve devlet okulunda görev yapmakta olan toplam 150 sınıf ve matematik öğretmeni. | Öğrenci hatalarına geliştirilmiş bir anket.                             | Öğretmenlerin görev yaptıkları sınıfların mevcudu ve ilköğretimin kademe çeşidi ile hatalarla karşılaşma sıklıkları arasında anlamlı pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. |  |

Tablo 4 incelendiği zaman verilen çalışmalarda ders işlenişi sırasında ortaya çıkan hataların ve öğretmenlerin bu hatalara karşı verdikleri geribildirimlerin incelendiği görülmektedir. Bu çalışmalardan sadece biri (Türkdoğan, 2011) yurtiçinde yapılmışken, diğer ikisi (Santagata, 2002; Santagata, 2004) ise yurtdışında yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalardan ikisi (Santagata, 2002; Santagata, 2004) hatayı ve bu hataya karşı verilen geribildirimini kültürle ilişkili olarak araştırmıştır. Diğer taraftan Santagata (2002; 2004) tarafından yapılan çalışmalarda ders işlenişleri video kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca yukarıda verilen çalışmalardan sadece biri (Doğan Fırat, 2011) öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı ne düşündüklerini ortaya koymaktadır. Bu noktadan hareketle öğretmenlerin hataya karşı bakış açıları ile gerçekten hata ile karşılaştıklarında nasıl geribildirimler verdiklerinin de araştırılması gerekir. Yukarıdaki tabloda verilen diğer çalışmalarda veriler doğrudan öğretmenlerin gözlemlenmesiyle elde edilirken, Doğan Fırat (2011) tarafından yapılan çalışmada veriler anket aracılığıyla toplanmıştır. Yukarıda verilen çalışmalar genel olarak ilköğretim öğrencileri ile yapılmış olup, diğer öğrenim seviyesindeki öğrenciler ile yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yukarıda verilen çalışmalar incelendiğinde hataya karşı verilen geribildirim kültürle ilişkili olduğu (Santagata, 2004; Schleppenbach, Flevaris, Sims ve Perry, 2007), aynı ders içeriğine ait olmak üzere farklı ülkelerde yapılan öğrenci hata sınıflandırmasında farklı sonuçlara ulaşıldığı (Santagata, 2002; Türkdoğan, 2011), öğrenci seviyesi ile öğrenci sayısının hatalarla karşılaşma oranını etkilediği (Doğan Fırat, 2011) çıkan sonuçlar arasındadır.

Öğrenciler tarafından yapılan hatalar yukarıda da ifade edildiği gibi farklı alanlarda farklı amaçlarla çalışmalarda kullanılmıştır. Yukarıda ifade edildiği gibi hatalar yoluyla öğrenme amacıyla ülkemizde yapılmış bir çalışmaya rastlanmamış olması hataların bu anlamda kullanılmadığını göstermektedir. Bu tarz çalışmalara özellikle yurt dışında rastlanması hataya bakış açısının daha önce de ifade edildiği gibi kültürle ilişkili olduğunu da göstermektedir.

### **2. 1. 3. Geribildirimler İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Geribildirimler ile ilgili olarak yapılan çalışmalar araştırmacı tarafından tek bir tema altında toplanmıştır. Bu tema hataya karşı verilen geribildirimlerle ilgili çalışmalar olup bunlar; Sterponi ve Santagata (2000); Santagata (2002); Santagata (2005); Heinze (2005); Heinze ve Reis (2007); Schleppenbach, Flevaris, Sims ve Perry (2007); Haydar, Vatuk ve Angulo (2009); Türkdoğan (2011); Çubuk (2013) tarafından yapılmıştır. Geribildirimler ile ilgili çalışmalar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Geribildirimlere İlişkin Yapılan Çalışmalar

| Yazar(lar)                   | Amaç  | Örnekleme   | Veri Toplama Araçları  | Sonuç(lar)  |
|------------------------------|---|---|--|---|
| Sterponi ve Santagata (2000) | Matematik sınıfında ve yemek masasında hata yapan öğrenciye İtalyan ve Amerikan öğretmenlerinin verdikleri geribildirimleri belirlemek. | İki farklı ülkede yer alan birer adet 8. sınıf öğrencileri. | Matematik ders işleyişini ve kahvaltı kaydını içeren 20 adet (10 Amerikan- 10 İtalya) video kaydı. | Amerikan aileler ve öğretmenler hataya geribildirim verirken hatayı güven verici, doğrudan kritik etmeden ve olumlu bir yönünden başlayarak geribildirim vermeyi tercih ederken İtalya aileler ve öğretmenlerin güven kırıcı ve doğrudan eleştirerek geribildirim verdikleri tespit edilmiştir.   |
| Santagata (2002)             | 8. sınıf matematik sınıflarında ortaya çıkan hatalara öğretmenlerin verdikleri geribildirimleri belirlemek.                             | Amerikan ve İtalya'da yer alan birer 8. sınıf.              | 8. sınıfta 30 İtalyan, 30 Amerikan matematik öğretmenin ders işleyişine ait video kayıtları.       | Araştırmacı hataya karşı verilen geribildirimleri 10 ayrı başlık altında toplamıştır. Bunlar; 1-Düzeltilme verme, 2- Aynı öğrenciye ipucu verme, 3- Soruyu tekrarlama, 4- Niçin (nedenini sorma)? 5- Başka bir öğrenciye ipucu verme, 6- Soruyu dolaylı olarak tekrar sorma, 7- Doğru cevabı seçme, 8-Sınıfa cevabı sorma, 9- Öğretmen cevabı vermeden başka öğrencinin girişimi ile cevabın verilmesi durumu, 10- Diğer. |
| Santagata (2005)             | İtalyan ve Amerikan öğretmenlerin 8. sınıf matematik derslerinde hatalarla baş etme tekniklerini incelemek.                             | Amerikan ve İtalya'da yer alan birer 8. sınıf.              | 8. sınıfta 30 İtalyan, 30 Amerikan matematik öğretmenin ders işleyişine ait video kayıtları.       | İtalyan öğretmenler ortalama dersin 5,2 dakikasını hatalara geribildirim vermek için harcarken Amerikan öğretmenler 3.86 dakika harcamaktadırlar.   |

Tablo 5' in devamı

| Yazar(lar)                                    | Amaç  | Örnekleme   | Veri Toplama Araçları   | Sonuç(lar)   |
|---|---|---|---|--|
| Heinze (2005)                                 | Öğretmenlerin ne tür hatalarla karşıladıkları ve öğrencilerin hatalarına nasıl geribildirim verdiklerini araştırmak.                                      | 8. ve 9. sınıftan 85 matematik dersi alan öğrenci.                    | Ders işleyişi ile ilgili video kayıtları.                             | Temel bilgi ve tekrar gerektiren görevlerde öğretmenlerin kızıdıkları, zor görevlerde ise daha anlayışlı oldukları ortaya konulmuştur.   |
| Heinze ve Reis (2007)                         | İspat ve hataya dönüt teknikleri ile ilgili hizmet içi eğitime tabi tutulan öğretmenlerin hataya karşı verdikleri geribildirimlerin değişimini incelemek. | 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 619 öğrenciden oluşan 29 sınıf. | Ders işlenişi ile ilgili gözlemler ve öğrencilere uygulanan anketler. | Hizmet içi eğitim alan öğretmenler hataya daha olumlu geribildirim verdikleri, bu durumun öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı belirlenmiştir.   |
| Schleppenbach, Fievares, Sims ve Perry (2007) | Çin ve Amerika'da hatanın araştırmayı başlatmak amacıyla nasıl kullanıldığını öğretmenlerin hataya karşı verdikleri geribildirimleri belirlemek.          | İki farklı ülkede yer alan 4. ve 5. sınıf öğrencileri.                | 44 ders işleyişinin video kayıtları.                                  | Her iki ülkede de öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verdikleri tepkilerde soru sormaya önem vermelerine rağmen, Amerikalı öğretmenler öğrencilerden, verilen cevapları değerlendirmelerini istemiş ve öğrencileri sorgulamaya yönlendirmişlerdir. Buna karşın, Çinli öğretmenler öğrencileri hatayı açıklama noktasında yönlendirmişlerdir. |
| Haydar, Vatak ve Angulo (2009)                | Göreve yeni başlayan öğretmenlerin hatalarından sorumlu olduklarına dair düşüncelerini ve hatalara bakış açılarındaki değişimi incelemek.                 | 8 öğretmen  | Öğretmenlere anketler ve ders gözlemleri.                             | Öğretmenlerin zamana bağlı olarak hatalara daha bireysel geribildirim vermeye başladıkları görülmüştür.  |

Tablo 5' in devamı

| Yazar(lar)       | Amaç  | Örnekleme   | Veri Toplama Araçları  | Sonuç(lar)  |
|------------------|---|---|--|---|
| Türkdoğan (2011) | Ortaokul matematik derslerinde öğrencilerin yaptıkları hatalara öğretmenlerin verdikleri geribildirimleri belirlemek. | Ortaokulda 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler ve beş matematik öğretmeni. | Öğretmenlerin derslerinin işlenişi sırasında yapılan gözlemler ve kısa mülakatlar. | Çalışma sonunda öğretmenlerin hataya karşı verdikleri geribildirimler altı başlık altında toplanmıştır. Bunlar; 1-Yanlışı Görmezden Gelme veya Doğru Olarak Kabul Etme, 2- Cevabı Söyleme; 3- Yanlış Deme, 4- Çelişki Oluşturma, 5- Basitleştirme, 6- İlişkilendirme. |
| Çubuk (2013)     | Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin derslerinde ortaya çıkan hatalara karşı verdikleri geribildirimleri belirlemek. | 3 farklı matematik öğretmeni ve 10. sınıf öğrencileri.                                  | 3 farklı matematik öğretmenin derslerinde yapılan gözlemler.                       | Öğretmenlerin öğrenci hatalarına verdikleri geribildirimler doğrudan, dolaylı ve tepkisizi kalma şeklinde üç ana temada toplanmıştır.   |

Tablo 5 incelendiği zaman öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verdikleri geribildirimlerle ilgili çalışmalar görülmektedir. Bu çalışmalardan Sterponi ve Santagata, (2000); Santagata, (2002); Santagata, (2005); Heinze ve Reis, (2007); Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry, (2007); Türkdoğan, (2011); Çubuk, (2013) tarafından yapılan çalışmaların matematik derslerinde yapıldığı görülmektedir. Diğer taraftan yapılan bu çalışmalardan Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry, (2007) ve Çubuk, (2013) tarafından yapılan çalışmalar ortaöğretim öğrencileri ile yapılmışken, diğerleri ilköğretim öğrencileri ile yapılmıştır. Yine yapılan çalışmaların bazılarında veri toplama aracı olarak gözlemler, Heinze ve Reis, (2007); Haydar, Vatuk ve Angulo, (2009); Türkdoğan, (2011); Çubuk, (2013) kullanılırken, bazılarında ise video kayıtları, Sterponi ve Santagata, (2000); Santagata, (2002); Santagata, (2005); Heinze, (2005); Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry, (2007) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Tablo 5'de verilen çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin hatalarına karşı verilen geribildirimlerin kültürle ilişkili olduğu (Sterponi ve Santagata, 2000; Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry (2007), öğrenci hatalarına karşı verilen geribildirimlerin süresinin ders içerisinde farklılaştığı (Santagata, 2005), aynı dersin işlenişi sırasında öğrenci hatalarına karşı verilen geribildirimlerin sayısının ve çeşidinin farklılaştığı (Santagat, 2002; Türkdoğan, 2011), öğretmenlerin yapılan hatanın basit veya zor bir konuda yapılmış olmasına bağlı olarak farklı geribildirim verdikleri (Heinze, 2005), öğretmenlere hataya karşı verilecek geribildirimlerle ilgili verilen hizmet içi eğitimin onların daha iyi geribildirim vermelerine katkı sağladığı Heinze ve Reis (2007), öğretmenlerin zamanla kullandıkları geribildirimlerin değiştiği (Haydar, Vatuk ve Angulo, 2009) ve ilköğretim okullarında derse giren öğretmenlerle ortaöğretim okullarında derse öğretilenlerin aynı ders kapsamında farklı geribildirimler kullandıkları (Türkdoğan, 2011; Çubuk, 2013) ortaya çıkan sonuçlardandır.

## 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Çalışmanın literatür taraması kısmında ifade edildiği gibi, öğrencilerin yaptıkları hatalar yapılandırmacı öğrenme anlayışa göre bir eksiklik yada kusur olmaktan çıkıp öğretmenler için, öğrencilerin öğrenmeleri hakkında birer uyarıcı halini almışlardır. Dolayısıyla konuyla ilgili olan literatür incelendiğinde hatayla ilgili olarak yapılan çalışmalar araştırmacı tarafından farklı başlıklar altında toplanmıştır.

Yapılan bu çalışmalar arasında yer alan bir tema olan öğrencilerin bazı konularda yaptıkları hataların belirlenmesi ülkemizde büyük çoğunluğu matematik dersine yönelik olarak yapılırken, sadece bir tanesi Bozan ve Küçüközer (2007) fen bilimleri dersine



yönelik olarak yapılmıştır. Fen bilimleri dersinin sadece bir ünitesine yönelik olarak yapılan bu çalışma ise son derece sınırlı bir çalışmadır. Dolayısıyla bu tez çalışmasında fen bilimleri dersinin altı farklı ünitesinde ve farklı sınıflarında öğrencilerin yaptıkları hatalar ortaya konulmuş ve böylece bu eksiklik giderilmiş olacaktır. Hatalarla ilgili olarak yapılan çalışmalara ait diğer bir tema ise öğretmen veya öğretmen adaylarının öğrenci hatasını tespit edebilme becerileri ve bu hatalara yaklaşımlarıdır. Yine bu tema da yapılan çalışmaların tamamı matematik dersine yönelik olup fen bilimleri dersine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fen bilimleri dersi kapsamında da bu tarz çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu tez çalışması bu tarz çalışmalar için bir başlangıç noktası olacaktır. Diğer taraftan hatalar yoluyla öğrenme ile ilgili çalışmalar özellikle yurt dışı literatürde karşımıza çıkarken yurt içinde bu tarz çalışmalara çok az rastlanmaktadır. Öğrencilerin ders işleniş sırasında yaptıkları hatalar ile ilgili çalışmalara ise hem ülkemizde hem de yurt dışında karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu çalışmalarda yine sadece matematik dersine yönelik olup fen bilimleri dersinde bu tarz bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışmasının bu açıdan literatürde var olan bu boşluğu gidereceği düşünülmektedir. Öğretmenlerin hataya karşı tutumları ile ilgili çalışmalara ise yine matematik derslerinde rastlanmakta olup fen bilimleri derslerinde ise karşılaşılmamaktadır. Bu tarz çalışmalarında fen bilgisi öğretmenleri ile yapılması gerektiği söylenebilir. Öğrencilerin kendi hataları hakkındaki düşünceleri de ayrı bir çalışma alanı olup ülkemizde bu tarz bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yukarıda özetlenmeye çalışıldığı gibi öğrenci hataları ile ilgili olarak literatürde farklı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmayla sadece öğrencilerin ders işleniş sırasında yaptıkları hatalar belirlenip sınıflandırılacaktır. Bu tez çalışmasında sadece 6. ve 7. sınıf ders işleniş sırasında ortaya çıkan hatalar belirlenmiş olup, diğer sınıf seviyelerindeki hataların ise diğer çalışmalarda belirlenmesi gerekir.

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin hatayı tespit edebilme becerileri de çalışılması gereken alanlardan bir diğeridir. Hatalar yoluyla öğrenme ile ilgili olan çalışmaların yapılabilmesi için önce hataların belirlenmesi gerektiği söylenebilir. Bu tez çalışması hataların belirlenmesi üzerinde durmakta, hatalar yoluyla öğrenme ise başka çalışmalarda yapılması gereken bir boyut olarak bırakılmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin öğrenci hatalarına bakış açıları bu çalışmada mülakatlarla belirlenmeye çalışılmış ancak çalışma grubunun küçük olması nedeniyle benzer çalışmaların daha büyük örneklerle yapılması uygun görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin hatalar yoluyla nasıl öğrendikleri de başka bir çalışma alanı olup bu alanda ülkemizde yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yukarıda özetlendiği gibi bu çalışmada fen bilimleri dersinin işleniş sırasında ortaya çıkan öğrenci hataları ortaya konulmaya çalışılacaktır. Diğer alanlarda ise yapılan çalışmalara bu tezde yer verilmemesi düşünülmektedir.

Literatür taraması kısmında ifade edildiği gibi hatalarla ilgili diğer bir çalışma alanı ise bu hatalara karşı verilen geribildirimlerdir. Geribildirimler ile ilgili olarak yapılan çalışmalar ise şunlardır; Sterponi ve Santagata (2000); Santagata (2002); Santagata (2005); Heinze (2005); Heinze ve Reis (2007); Schleppenbach, Flewares, Sims ve Perry (2007); Haydar, Vatuk ve Angulo (2009); Türkdöğün (2011); Çubuk (2013).

Geribildirimlerle ilgili olarak yapılan bu çalışmalardan bazıları kullanılan geribildirimde kültürün etkisini, Sterponi ve Santagata, (2000), Santagata, (2002), Santagata, (2005) ve Schleppenbach, Flewares, Sims ve Perry, (2007) ortaya koymaya çalışırken bazıları da bir hizmet içi eğitimin kullanılan geribildirime etkisini Heinze ve Reis, (2007) ortaya koymaya çalışmakta, bazı çalışmalar sadece ilköğretim öğrencileri (Sterponi ve Santagata, 2000; Santagata, 2002; Santagata, 2005; Heinze ve Reis, 2007 ) ile yapılmışken bazıları da lise öğrencileri ile (Çubuk, 2013) yapılmıştır. Bu tez çalışması ise sadece ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Diğer taraftan öğretmenlerin verdikleri geribildirimlere hizmet içi eğitimin etkisi ile ilgili çalışmalara da ihtiyaç olduğu söylenebilir. Ayrıca hangi tür geribildirim hatalardan öğrenme için daha faydalı olduğu da araştırılacak bir diğer konudur.

Sonuç olarak ilgili literatür incelendiği zaman fen bilimleri derslerinin işlenişi esnasında ortaya çıkan hata türleri ve bu hatalara karşı öğretmenlerin nasıl geribildirimler verdiklerine ilişkin bir çalışma yoktur. Bu nedenle bu çalışma literatürde var olan bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Ancak hatalar ve geribildirimlerle ilgili olarak farklı çalışmalara da ihtiyaç vardır.

### 3. YÖNTEM

#### 3. 1. Araştırma Modeli

Bilimsel araştırma yöntemleri arasında seçim yapmak, neyi bulmaya çalıştığımıza bağlı olup, ulaşılmak istenen hedefler belirli araştırma yöntemlerinin ve desenlerinin tercih edilmesini gerektirir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu yöntemler arasında nitel araştırma algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmanın amacı ortaokul Fen bilimleri dersinin işlenişi sırasında ortaya çıkan öğrenci hatalarını belirlemek ve öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimleri incelemektir. Bu amaca ulaşılabilmesi için öğrenci ve öğretmen etkileşiminin kendi doğal ortamında incelenmesi gerekir. Dolayısıyla bu amaca yönelik olarak bu çalışma nitel araştırma paradigmasıyla yürütülmüştür.

Nitel araştırmalarda, araştırmacılar araştırılan insanların getirmiş oldukları anlamlara göre olguyu yorumlamaya çalışırlar (Denzin ve Lincoln, 1998). Nitel yöntemler, az sayıda kişi ve durum üzerinde çok daha fazla ve detaylı bilgi elde edilmesine olanak sağlar, böylece çalışılan durum veya durumların derinlemesine bir şekilde anlaşılmasını kolaylaştırır (Patton, 2002).

Nitel araştırmacılar, farklı türdeki nitel araştırmaları çeşitli biçimlerde düzenlemektedirler (Merriam, 2009). Eğitim dünyasını anlamlaştırabilmek için nitel araştırma yaklaşımı içerisinde yararlanılan pek çok yöntem bulunmaktadır (Ekiz, 2013). Eğitim bir süreç olup, aynı zamanda esnek, süreç merkezli, değişen çevre şartlarına uyum sağlayabilen bir araştırma anlayışı gerektirir. Bahsedilen bu özellikler için çoğu kez durum çalışması tercih edilir (Anderson, 2000). Bu tez çalışmasında ders işlenişi esnasında ortaya çıkan öğrenci hataları ve öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimler inceleneceğinden dolayı durum çalışması (case study) yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmasındaki amaç ilgi duyulan her bir durum hakkında kapsamlı, sistematik ve derinlemesine bilgi toplamaktır (Patton, 2002). Yin (2003) durum çalışmasını güncel bir olguyu gerçek hayattaki bağlamıyla inceleyen ampirik bir araştırma olarak tanımlamaktadır. Stake (2003), durum çalışmalarını nitelikli araştırma yapmanın en yaygın yollarından biri olarak tanımlarken, Creswell (2007) araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu çoklu veri toplama araçları (gözlemler, yüz yüze görüşmeler, görsel-işitsel malzemeler, doküman ve raporlar) ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımı olarak

tanımlamaktadır. Durum çalışmalarında araştırılacak olan durum, bireyler (öğretmen, öğrenci, yönetici vb.), etkinlikler, programlar, gruplar, politika ya da politikalar, eylemler/davranışlar olabilir (Mc Millan ve Schumacher, 2001).

Bazı yazarlar, durum çalışmalarını türlerine ya da işlevlerine göre (betimleme ya da değerlendirme) ve tek bir vakanın mı inceleneceği yoksa birden fazla vakanın mı inceleneceğine göre farklılaştırmayı yararlı bulmuşlardır (Merriam, 2009). Stake (2005) durum çalışmalarını içsel (intrinsic), araçsal (instrumental) ve çoklu olmak üzere üç gruba ayırırken, Yin (2003) ise durum çalışmalarını, bütüncül tekli durum, iç içe geçmiş tekli durum, bütüncül çoklu durum ve iç içe geçmiş çoklu durum çalışması olmak üzere dört gruba ayırmıştır.

Stake (2005)'e göre içsel durum çalışmaları daha iyi bir betimleme yapmak için kullanılırken, araçsal durum çalışmaları yayınlanmış bir çalışmanın etkisini ortaya koymak için kullanılır. Çoklu durum çalışmasında ise incelenen birden fazla durum, genel şartları veya bir topluluğu gözlemleyerek anlamak için birleştirilir. Yin (2003) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre ise bütüncül tekli durum çalışmasında tek bir durum (bir birey, bir kurum veya bir okul gibi) söz konusudur. Tek bir durum içerisinde birden fazla alt birimin olduğu durum çalışmaları ise iç içe geçmiş tekli durum çalışması olarak ifade edilmiştir. Bütüncül çoklu durum çalışmasında ise bütün olarak düşünülen birden fazla durum söz konusudur. İç içe geçmiş çoklu durum çalışmasında ise bütün olarak düşünülen birden fazla durumun yanı sıra her bir durumun alt birimlere ayrılması söz konusudur.

Bu çalışmada, Fen bilimleri dersinin üç temel bileşeni olan fizik, kimya ve biyoloji konularını içeren ünitelerde olmak üzere farklı sınıflarda, farklı öğretmenlerin derslerinde ortaya çıkan hatalar ve geribildirimler incelendiği için Yin (2003) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre iç içe geçmiş çoklu durum çalışması tercih edilmiştir. Bu çalışmada gözlem yapılan ders konuları olan fizik, kimya ve biyoloji konularını içeren üniteler birer durum olarak alınmış ve bu durumlar iç içe geçmiş durumlar olarak değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu fizik, kimya ve biyoloji konularını içeren üniteler de kendi içinde alt bölümlere ayrılarak incelenmiş ve böylece çalışma kapsamında birden fazla öğretmen kendi sınıflarında farklı ünitelerde incelenmiş olup bu öğretmenlerden elde edilen veriler daha sonra birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada gözlem yapılan her bir ünite ve her bir ünitenin farklı sınıflarda yapılan gözlemleri birer durum olarak değerlendirilmiştir.

### **3. 2. Araştırma Grubu**

Nitel bir araştırmada, genelleme araştırma amacı olmadığı için, çoğu nitel araştırmada olasılıksız örnekleme yöntemi seçilir. Olasılıksız örnekleme içerisinde ise en

yaygın olarak kullanılan amaçlı örneklemedir (Merriam, 2009). Nitel araştırmalarda nispeten küçük örneklemeler üzerinde bir olgunun derinlemesine anlaşılması ve incelenmesine imkân vermek için amaçlı örnekleme yapılır (Patton, 1990; Creswell, 2007). Nitel araştırmalarda kullanılan amaçlı örnekleme yöntemi, pek çok durumda, olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Amaçlı örnekleme yöntemi çalışılan durumlarla ilgili genelleme isteği ve ihtiyacı olmaksızın bu durumlarla ilgili bazı şeylerin anlaşılması istendiği zaman tercih edilir. Amaçlı örnekleme küçük örneklemelerden elde edilen bilgilerin kullanılabilirliğini artırmak için yapılır (Mc Millan ve Schumacher, 2001). Amaçlı örnekleme yöntemlerinden biride maksimum çeşitlilik örneklemesidir. Bu örnekleme türünde amaç, genelleme yapmak için çeşitlilik oluşturmak değil, çeşitlilik gösteren durumlar arasında her hangi ortak ya da paylaşılan olguların olup olmadığını bulmaya çalışmak ve bu çeşitliliğe göre programın farklı boyutlarını ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Maksimum çeşitlilik örnekleme araştırma probleminin farklı yönlerini göstermek için kullanılan bir stratejidir (Mc Millan ve Schumacher, 2001). Nitel araştırmalar genellikle amaçlı bir şekilde seçilmiş küçük örneklemelerle detaylı bir şekilde yapılır (Patton, 2002). Bu çalışmada da pilot uygulamada dört öğretmen ve asıl uygulamada ise altı öğretmen amaçlı olarak seçilerek çalışma yürütülmüştür.

Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği gibi bazı belirsizlikler de bulunur. Örneklem büyüklüğünü belirlemeye dair kesin bir kural olmayıp, ne bilmek istediğimize, araştırmanın amacına, eldeki zaman ve kaynaklarla neyin yapılabileceğine bağlı olarak değişmektedir (Patton, 2002). Dolayısıyla bu çalışmanın amacına uygun olacak şekilde altı farklı fen bilgisi öğretmeni ile çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada tercih edilen maksimum çeşitlilik örneklemesine göre araştırma grubundaki öğretmenler mesleki deneyimlerine, mezun oldukları fakülte ve programlara ve eğitim durumlarına göre belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırma grubundaki öğretmenlerin mesleki deneyimleri şöyle ifade edilebilir. Öğretmenlerden biri yirmi yıllık mesleki deneyime sahip iken diğer öğretmenler beş ile on altı yıl arası mesleki deneyime sahiptirler. Ayrıca öğretmenlerin mezun oldukları fakülte ve bölümlerde araştırma grubunu belirlerken göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin mezun oldukları programlar ve öğrenim durumları şöyledir: Öğretmenlerden birisi eğitim fakültesi kimya öğretmenliği programından, diğer bir öğretmen fen fakültesi fizik programından geri kalan dört öğretmen ise eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olmuşlardır. Ayrıca öğretmenlerden bir tanesi yüksek lisans mezunu olup, diğer bir tanesi ise yüksek lisans eğitime devam etmektedir. Geriye kalan dört öğretmen ise lisans mezundur. Çalışma grubundaki öğretmenlere çalışmaya başlamadan

önce gerekli bilgiler verilmiş ve çalışmanın nasıl bir süreçte gerçekleşeceği detaylı olarak anlatılmıştır. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan izin ise İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır (EK-1). Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin özellikleri Tablo 6'da ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 6. Araştırma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin Özellikleri

| Öğretmen | Cinsiyet | Yaş Aralığı | Mezun Olunan Fakülte |                          | Mesleki Deneyim | Eğitim Durumu |
|----------|----------|-------------|----------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
|          |          |             | Bölüm                | Bölüm                    |                 |               |
| Ö1       | Erkek    | 40-45       | Eğitim Fakültesi     | Kimya Öğretmenliği       | 20              | Lisans        |
| Ö2       | Erkek    | 35-40       | Fen Fakültesi        | Fizik                    | 16              | Yüksek Lisans |
| Ö3       | Erkek    | 30-35       | Eğitim Fakültesi     | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 11              | Lisans        |
| Ö4       | Erkek    | 35-40       | Eğitim Fakültesi     | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 10              | Lisans        |
| Ö5       | Erkek    | 30-35       | Eğitim Fakültesi     | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 10              | Lisans        |
| Ö6       | Erkek    | 30-35       | Eğitim Fakültesi     | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 5               | Lisans        |

Ö1, Erzurum ili merkez ilçede yer alan bir ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Göreve fen bilgisi öğretmeni olarak bir köyde başlamış olup daha sonra Erzurum merkezde yer alan iki farklı ortaokulda çalışmıştır. Çalışma kapsamında gözlem yapılan okulda 2 yıldır çalışmakta olup, gözlemler 2013-2014 eğitim-öğretim yılında bahar döneminde yapılmıştır.

Ö2, Erzurum merkezde yer alan bir ilçenin ortaokulunda görev yapmaktadır. Göreve ilk olarak bir yatılı ilköğretim bölge okulunda fen bilgisi öğretmeni olarak başlamış olup, daha sonra Erzurum merkezde farklı ortaokullarda çalışmıştır. Ö2, çalışmanın yapıldığı sırada Erzurum merkezde bir ortaokulda görev yapmakta olup dersleri 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar yarısında gözlenmiştir.

Ö3, Erzurum merkezde yer alan bir ortaokulda görev yapmaktadır. Göreve ilk olarak bir ilçenin ilköğretim okulunda fen bilgisi öğretmeni başlamış olup, daha sonra Erzurum merkezde farklı okullarda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmıştır. Çalışmanın yapıldığı sırada Erzurum merkezde bir ortaokulda görev yapmaktadır. Çalışma kapsamında yapılan gözlemler 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır.

Ö4, Erzurum merkezde yer alan bir ilçenin ortaokulunda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmakta olup, göreve ilk olarak bir belde ilköğretim okulunda başlamıştır. Daha sonra

farklı bir ilin bir köy ilköğretim okulunda fen bilgisi öğretmeni ve okul müdür yardımcısı olarak çalışmış, son olarak yine Erzurum merkezde yer alan bir ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmaya devam etmektedir. Çalışma kapsamında yapılan gözlemler 2013-2014 eğitim-öğretim yılı güz döneminde yapılmıştır.

Ö5, Erzurum merkezde bir ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmakta olup göreve ilk olarak Erzurum'da bir ilçenin bir köyünde sınıf öğretmeni olarak başlamıştır. Daha sonra branş değişikliği yaparak fen bilgisi öğretmeni olarak bir ilköğretim okulunda çalışmaya devam etmiştir. Daha sonra Erzurum merkezde bir ilköğretim okulunda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmış olup son olarak çalışmanın yapıldığı ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmaya devam etmektedir. Çalışma kapsamında yapılan gözlemler 2013-2014 eğitim-öğretim yılında bahar döneminde yapılmıştır.

Ö6, Erzurum merkezde bir ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmakta olup, göreve Erzurum'un bir ilçesinin bir beldesinde başlamıştır. 3 yıl bu belde de fen bilgisi öğretmeni olarak çalıştıktan sonra Erzurum merkezde yer alan bir ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olarak çalışmaya devam etmektedir. Çalışma kapsamında bu öğretmenle yapılan gözlemler 2013-2014 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır.

Ö1 öğretmenin derslerinin takip edildiği okul Erzurum merkezde yer alan Palandöken ilçesinde yer almaktadır. Okul akademik başarı bakımından ilçede orta seviyelerde yer almaktadır. Gözlemlerin yapıldığı sınıfın mevcudu yaklaşık olarak 24 öğrenciden oluşmaktadır. Gözlemin yapıldığı bu okul sadece ortaokul olarak hizmet vermekte olup, bir adet fen bilimleri dersi laboratuvarına sahiptir.

Ö2 öğretmenin derslerinin takip edildiği okulda yine Erzurum merkezde yer alan Palandöken ilçesinde bulunmaktadır. Okul akademik başarı bakımından ilçede alt sınıflarda yer almakta olup, sınıf mevcudu yaklaşık olarak 25 öğrencidir. Okul sadece ortaokul olarak hizmet vermekte olup bir adet fen bilimleri dersi laboratuvarına sahiptir.

Ö3 öğretmenin görev yaptığı okul Erzurum merkezde yer alan Palandöken ilçesinde bulunan bir ortaokuldur. Okul daha önce merkeze bağlı olan bir köyde yer almaktadır. Okulun akademik başarısı ilçedeki diğer okullara göre daha düşüktür. Sınıflardaki öğrenci sayısı ise 20'dir. Okulda çok kapsamlı olmayan bir adet fen bilimleri dersi laboratuvarı vardır.

Ö4 ve Ö5 öğretmenlerinin derslerinin takip edildiği okul Erzurum merkez Yakutiye ilçesinde yer alan bir ortaokuldur. Okul yeni yapılmış ve hizmete girmiş bir okul olduğu diğer diğer okullara göre daha donanımlıdır. Okulda derslerin izlendiği sınıf mevcutları 26-28 arasındadır. Okul henüz ortaokuldan öğrenci mezun etmediği için akademik başarı hakkında bir yorum yapılamamaktadır. Okulda bir adet fen bilimleri dersi laboratuvarı vardır.

Ö6 öğretmeninin derslerinin izlediği okul Erzurum merkezde bulunan Palandöken ilçesinde yer almaktadır. Okul şehir merkezinde yer alan diğer okullar gibi fiziksel olarak donanımlıdır. Okul ortaokul olarak hizmet vermekte olup, sınıf mevcutları 30 kişidir. Okulda bir adet fen bilimleri dersi laboratuvarı vardır. Okul akademik başarı olarak bulunduğu ilçede orta seviyelerin biraz aşağısındadır.

Yukarıda çalışma kapsamına gözlem yapılan öğretmenlerin, okulların ve öğrencilerin genel yapısı ifade edilmiştir. Buna göre öğretmenlerin hepsinin lisans mezunu olduğu ve az bir kısmının lisansüstü eğitim yaptığı görülmektedir. Ayrıca çalışma kapsamındaki öğretmenlerin dördü fen bilgisi öğretmenliği lisans bölümü mezunu iken, diğer öğretmenlerden biri fen fakültesi fizik bölümünden, diğeri ise kimya öğretmenliği lisans bölümünden mezun olup fen bilimleri dersini yürütmektedirler. Genel olarak öğretmenlerin büyük kısmının yeterli mesleki tecrübeye sahip oldukları söylenebilir. Diğer taraftan gözlem yapılan okulların hemen hepsi şehir merkezinde yer almakta ve öğrenci sayısı ise normal kabul edilebilecek seviyededir. Bütün okullarda fen ve teknoloji dersi laboratuvarının da yer alması okulların donanım olarak belli bir seviyede olduğunu göstermektedir.

### **3. 3. Verilerin Toplanması**

Nitel araştırmalarda araştırmanın doğası, konusu ve amacına göre birçok veri toplama teknik ya da araçları kullanılmaktadır (Ekiz, 2013). Nitel araştırmacılar, özel durumlarda kişisel deneyimleri temsil eden verileri ararlar (Stake, 2010). Nitel çalışmalarda araştırmanın yapıldığı çevreyle ilgili veriler, araştırma sürecinde meydana gelen olaylarla ve bu olayların çalışma grubunu nasıl etkilediğine ilişkin veriler ile çalışma grubunu oluşturan bireylerin süreçle ilgili algıları hakkında veriler toplanır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bir nitel araştırmada veriler; gözlemler, görüşme, doküman analizi ve görsel-işitsel materyaller olmak üzere dört farklı yolla toplanır (Creswell, 2003). Araştırmada farklı veri toplama araçları kullanılarak tek bir veri toplama aracının zayıflığı en aza indirilirken, her bir veri toplama aracının güçlü yönleri de araştırmaya yansıtılmış olur (Patton, 2002). Veri kaynağının çokluğu daha zengin bir veri ve daha bütüncül sonuçlar elde edilmesini sağlar (Glesne, 2011). Bu çalışmanın verileri, fen bilimleri dersinin işleniş sırasında araştırmacı tarafından yapılan yapılandırılmamış gözlemler ve çalışma kapsamında gözlem yapılan fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmış olup bu teknikler ile ilgili olarak gerekli açıklamalar aşağıda yapılmıştır.



### 3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

#### 3. 3. 1. 1. Görüşme

Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen amaçlı bir sohbetir (Büyüköztürk vd., 2014). Görüşme, insanların neyi ve neden düşündüklerini, duygu, tutum ve hislerinin neler olduğunu, davranışlarını yönlendiren etkenleri ortaya çıkarmayı sağlayan bir veri toplama aracıdır (Ekiz, 2013). Görüşme, gözlemleyemediğimiz davranışlar, duygular veya insanların etraflarındaki dünyayı nasıl ifade ettiklerini öğrenmeyi sağlar (Patton, 2002; Merriam, 2009). Görüşme nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmalarda görüşmeler, katılımcı gözlem, doküman analizi ve diğer veri toplama teknikleri ile birlikte kullanılabilen gibi temel veri toplama kaynağı olarak kullanılabilir. Bu durumların hepsinde görüşmelerden, araştırmacının bireyin iç dünyasını nasıl yorumlayacağı hakkında anlayış geliştirebilmesi için bireyin kendi ifadelerinden yola çıkarak betimleyici veri toplamak amacıyla yararlanılır (Bogdan ve Biklen, 2007).

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin ders işlenişi sırasında ortaya çıkan öğrenci hataları hakkında görüşlerinin neler olduğu ve bu hatalara karşı nasıl geribildirimler verdiklerine ilişkin görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada kullanılan görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, iki fen bilgisi öğretmenin ve fen bilgisi eğitiminde görevli iki öğretim üyesinin görüşlerine başvurularak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerden sonra bu görüşme soruları kullanılarak pilot çalışma kapsamında gözlenen iki öğretmen ile görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerden sonra öğretmenlerden gelen geribildirimler sonrasında görüşme sorularından bir tanesi çıkarılmış, diğeri de daha anlaşılır olması için değiştirilmiştir. Bu çalışmalardan sonra görüşme formuna son hali verilmiştir (EK 2).

Sosyal bilim araştırmacıları tarafından sıklıkla kullanılan veri toplama aracı olan görüşme yapılandırılışlarına, etkilendikleri teorik bakış açılarına, bunun yanında odak gruplarına göre gruplandırılabilir (Merriam, 2009). Görüşmeler yapılandırılışlarına göre yapılandırılmamış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak üç sınıfa ayrılmaktadır (Ekiz, 2013). Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşmeler araştırmacıya hem önceden hazırlanmış olduğu soruları sorma, hem de bu sorularla ilgili daha ayrıntılı bilgi sağlayacak ek sorular sorma esnekliği sağlar. Araştırmacı görüşme esnasında soruların ya da konuların yerini değiştirebilir, bazı konuların ayrıntısına girebilir ya da sohbet tarzı bir yaklaşım benimseyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışma kapsamında öğretmenlerle oluşturulan görüşme formundaki sorular kullanılarak görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler 20-30 dakika arasında

sürmüştür. Bütün öğretmenlerle kendi okullarında fen bilgisi laboratuvarında bu görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler öğretmenlerden izin alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Böylece görüşme verilerinde veri kaybının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bu kayıtlar daha sonra araştırmacı tarafından bilgisayar ortamında yazıya dökülmüştür.

### **3. 3. 1. 2. Gözlem**

Nitel araştırma yaklaşımının en önemli ve hatta temel veri toplama tekniklerinden biri gözlemdir (Ekiz, 2013). Gözlem, herhangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Birçok nitel araştırmacı, bilginin araştırmacı tarafından duyulduğu, hissedildiği veya doğrudan görüldüğü için gözlemi tercih etmektedir (Stake, 2010). Gözlem, araştırmada ihtiyaç duyulan verilerin insan, toplum ya da doğa gibi belli hedeflere odaklanılarak çıplak gözle ya da bir araç kullanılarak izlenmesi yoluyla toplanması sürecidir (Büyüköztürk vd., 2014). Gözlem, olayın doğallığının mümkün olduğu kadar bozulmadan mevcut durumun anlaşılması için kullanılacak en etkili veri toplama tekniklerinden bir tanesidir (Maykut ve Morehouse,1994). Gözleme dayalı olarak elde edilen veriler, bir görüşmeden elde edilen ikinci el bilgiden ziyade, ilgi alanı ile ilgili birinci elden bir karşılaştırma sunar (Merriam, 2009). Böylece gözlemler mülakatlarla elde edilen verileri kontrol etme olanağı verir (Patton, 2002).

Gözlem tekniği ile ilgili olarak literatürde farklı sınıflandırmalar vardır. Ekiz (2013) gözlemi katılımcı ve katılımcı olmayan olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde ortaya çıkan hata türleri ve bu hatalara verilen geribildirimler sınıf ortamında inceleneceği için yapılandırılmamış gözlem tekniği kullanılmıştır. Bu gözlemler yapılırken araştırmacı sınıf ortamında, sadece gözlem yapan kişi olarak bulunup, sınıftaki öğrencilerle veya öğretmenle herhangi bir diyaloga girmemiştir. Dolayısıyla gözlem, katılımcı olunmayan gözlem yaklaşımında yapılmıştır. Katılımcı olunmayan gözlem türünde, gözlemci dışarıdan hiçbir etki yapmadan sadece gözlem yapar (Büyüköztürk vd., 2014).

### **3. 3. 2. Veri Toplama Süreci**

Görüşme ve gözlem özellikle araştırma konuları ile ilgili sorulara cevap verici nitelikte bilgi toplamak için tasarlanmış iki veri toplama unsurudur (Merriam, 2009). Bu çalışmada da veriler yapılandırılmamış gözlemler ve yarı yapılandırılmış görüşme (mülakatlar) ile toplanmıştır. Bu araştırmanın temel problemi, fen bilimleri dersinin işlenişi

sırasında öğrencilerin ne tür hatalar yaptıklarının belirlenmesi ve öğretmenlerin bu hatalara verdikleri geribildirimlerin incelenmesidir. Bu temel probleme bağlı olarak, fen bilimleri derslerinde oluşan bu hataların ve hatalara karşı verilen öğretmen geribildirimlerinin belirlenebilmesi için öğretmenlerin derslerinde katılımcı olmayan gözlemlerin yapılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla 2012-2013 eğitim-öğretim yılında gözlem yapılacak fen bilgisi öğretmenleri belirlenmiştir. Öğretmenlerle yapılacak olan görüşmeler için görüşme soruları hazırlanmış ve sorular uzman görüşüne sunulmuştur (Gözlemlerin yapılması için öğretmenlerle iletişime geçme ve çalışmada kullanılacak görüşme formunun hazırlanması, S1). 2012-2013 eğitim-öğretim yılı boyunca toplam 4 öğretmen yapılandırılmamış olarak gözlenmiştir. Bu süreç sonunda gözlemler tamamlanmış, öğretmenler ile pilot görüşmeler yapılmıştır (Pilot çalışmanın tamamlanması, S2). Ayrıca asıl çalışmada gözlem yapılacak öğretmenlerle tekrar görüşülmüştür (Çalışma için gerekli olan izinlerin alınması ve öğretmenlerle çalışmanın yapılabilmesi için görüşmelerin yapılması, S3). Daha sonra 2013-2014 eğitim-öğretim yılında pilot çalışmadan elde edilen verilere dayalı olarak altı farklı öğretmen fen bilimleri dersinin alt bileşenleri olan fizik, kimya ve biyoloji ünitelerinde olmak üzere yapılandırılmamış olarak gözlenmiştir. Aynı zamanda asıl çalışmada yer alan öğretmenlerle görüşmeler yapılmış ve böylece veri toplama aşaması tamamlanmıştır (Verilerin toplanma sürecinin tamamlanması, S4). Kasım 2014'den itibaren ise tezin yazımına başlanmıştır (Tezin yazılması, S5). Araştırma süreci Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Araştırma Süreci

|      |        |  |
|------|--------|--|
| 2012 | Eylül  | Gözlemlerin yapılması için öğretmenlerle iletişime geçme ve görüşme formunun hazırlanması.(S1) |
|      | Ekim   |  |
|      | Kasım  |  |
|      | Aralık |  |
| 2013 | Ocak   |  |
|      | Şubat  |  |
|      | Mart   |  |
|      | Nisan  |  |
|      | Mayıs  |  |

Tablo 7'nin devamı.

|      |         |  |
|------|---------|--|
|      | Haziran |  |
|      | Temmuz  |  |
|      | Ağustos | Çalışma için gerekli izinlerin alınması ve öğretmenlerle çalışmanın yapılabilmesi için görüşmelerin yapılması. (S3). |
|      | Eylül   |  |
|      | Ekim    |  |
|      | Kasım   |  |
|      | Aralık  |  |
| 2014 | Ocak    |  |
|      | Şubat   | Çalışma için gerekli olan verilerin toplama sürecinin tamamlanması. (S4).  |
|      | Mart    |  |
|      | Nisan   |  |
|      | Mayıs   |  |
|      | Haziran |  |
|      | Temmuz  |  |
|      | Ağustos |  |
|      | Eylül   | Tezin yazılması. (S5)  |
|      | Ekim    |  |
|      | Kasım   |  |
|      | Aralık  |  |
| 2015 | Ocak    |  |

Araştırma sürecine ait Tablo 7'de ifade edildiği, veri toplama süreci 2012-2013 eğitim-öğretim yılının güz döneminde başlamıştır. İlk olarak 4 farklı fen bilgisi öğretmeni farklı sınıf seviyesinde (6., 7., ve 8. sınıf) yapılandırılmamış olarak toplam 80 (seksen) ders saati gözlenmiştir. Gözlemler yapılırken ünite veya konu ayrımı yapılmamış,

öğretmen hangi konuyu işliyorsa o konuyla ilgili gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler araştırmacı tarafından öğretmenin ders işlediği sınıf ya da laboratuvarında yapılmıştır. Gözlemler sırasında araştırmacı sadece sınıfta niçin bulunduğunu ve ne yapacağını belirtmiş, bunun dışında çalışmaya ilişkin bir ayrıntıya yer vermemiştir. Gözlemler yapılandırılmamış olarak yapıldığı için, araştırmacı ders işlenişi esnasında ortaya çıkan tüm öğrenci-öğretmen diyaloglarını yazmaya çalışmıştır. Ders işlenişi sırasında her hangi bir öğrenci ile veya öğretmen ile diyalog içerisine girilmemiş ve sadece verilerin toplanılmasına odaklanılmıştır. Bu dört öğretmenle yapılan gözlemler pilot çalışma olarak kabul edilmiştir. Bir pilot durum çalışması, veri toplama süreci ve toplanacak veri içeriği ile ilgili olarak araştırmacının veri toplama planlarını gözden geçirmesine yardımcı olur. Pilot çalışmada seçilecek durum ya da durumlar için uygunluk, alana giriş ve coğrafi yakınlık ana ölçütler olabilir (Yin, 2003). Dolayısıyla asıl çalışmada da pilot çalışmada gözlemlenen bu dört öğretmenin yanı sıra iki öğretmen daha gözlenmiştir. Asıl uygulamada da yapılan gözlemler yukarıda anlatılan süreçten aynı yürütülmüş olup ayrıca asıl çalışmada tüm veriler öğretmen tarafından tutulan notlara ilaveten ses kayıt cihazı ile kayıt altına da alınmıştır. Böylece tüm veriler eksiksiz bir şekilde bilgisayar ortamına geçilmiştir. Pilot çalışmada gözlem yapılan öğretmenlere ait ünite ve konular aşağıdaki Tablo 8' deki gibidir.

Tablo 8. Pilot Çalışmaya Ait Konular, Öğretmenler ve Sınıflar

| Sınıf | Ünite                          | Konu   | Öğretmen |
|-------|--------------------------------|--|----------|
| 7     | Kuvvet ve Hareket              | Sarmal yayları tanıyalım                           | Ö1       |
| 7     | Kuvvet ve Hareket              | İş ve enerji, enerji çeşitleri ve dönüşümleri      | Ö1,Ö2    |
| 7     | Kuvvet ve Hareket              | Hayatımızı Kolaylaştıran Buluşlar: Basit Makineler | Ö1,Ö2    |
| 7     | Kuvvet ve Hareket              | Enerji ve Sürtünme Kuvveti                         | Ö1,Ö2    |
| 7     | Yaşamımızdaki Elektrik         | Cisimleri Dokunarak /Dokunmadan Elektrikleylim     | Ö1,Ö4    |
| 7     | Yaşamımızdaki Elektrik         | Elektroskop  | Ö1,Ö4    |
| 7     | Yaşamımızdaki Elektrik         | Elektrik Akımını Nedir?                            | Ö1,Ö4    |
| 7     | Yaşamımızdaki Elektrik         | Akım ve Gerilimi Ölçelim                           | Ö1,Ö4    |
| 7     | Yaşamımızdaki Elektrik         | Ampulleri Seri ve Paralel Bağlayalım               | Ö1,Ö4    |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Elementler ve Sembolleri                           | Ö1, Ö2   |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Atomun Yapısı                                      | Ö1, Ö2   |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler      | Ö1, Ö2   |

Tablo 8'in devamı

|   |                                |   |          |
|---|--------------------------------|---|----------|
| 7 | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Kimyasal Bağ                                | Ö1, Ö2   |
| 7 | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Bileşikler ve Formülleri                    | Ö1, Ö2   |
| 7 | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Karışımlar, Derişik ve Seyreltik Çözeltiler | Ö1, Ö2   |
| 7 | Işık                           | Işığın Soğurulması                          | Ö1       |
| 7 | Işık                           | Cisimler Nasıl Renkli Görünür?              | Ö1       |
| 7 | Işık                           | Işık Nasıl Kırılıyor?                       | Ö1       |
| 7 | Işık                           | Işığın Kırılmasının Sonuçları               | Ö1       |
| 8 | Kuvvet ve Hareket              | Kaldırma Kuvveti                            | Ö2,Ö3,Ö4 |
| 8 | Kuvvet ve Hareket              | Bazı Cisimler Neden Yüzer?                  | Ö2,Ö3,Ö4 |
| 8 | Kuvvet ve Hareket              | Basınç                                      | Ö2,Ö3,Ö4 |
| 6 | Maddenin ve Isı                | Isınma Hareketlenmedir                      | Ö3,Ö4    |
| 6 | Maddenin ve Isı                | İletim Yoluyla Yayılma                      | Ö3,Ö4    |
| 6 | Maddenin ve Isı                | Işıma Yoluyla Yayılma                       | Ö3,Ö4    |
| 6 | Maddenin ve Isı                | Isının Tutulması ve Yansıtılması            | Ö3,Ö4    |
| 6 | Maddenin ve Isı                | Konveksiyon Yoluyla Yayılma                 | Ö3,Ö4    |
| 6 | Maddenin ve Isı                | Isı Yalıtımı                                | Ö3,Ö4    |
| 6 | Maddenin ve Isı                | İyi Yalıtım Tasarruf Sağlar                 | Ö3,Ö4    |
| 8 | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Kimyasal Bağlar                             | Ö2,Ö3    |
| 8 | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Kimyasal Tepkimeler                         | Ö2,Ö3    |
| 8 | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Asitler- Bazlar                             | Ö2,Ö3    |

Tablo 8'de gösterildiği gibi pilot çalışmada 4 farklı öğretmen yapılandırılmamış olarak gözlenmiştir. Pilot çalışma süresince her bir öğretmen belirtilen konularda olmak üzere toplam 80 ders saati gözlemlenmiştir. Asıl çalışmada ise yapılan gözlemlerin fen bilimleri dersinin alt bileşenleri olan fizik, kimya ve biyoloji konularını içeren ünitelerinde olmak üzere toplam 6 farklı üniteye yapılmasına tez izleme komitesince karar verilmiştir. Bu altı farklı üniteye 6 farklı öğretmen 90 (doksan) ders saati boyunca yapılandırılmamış olarak gözlenmiştir. Asıl uygulamada gözlemlenen 6 öğretmenden 4'ü pilot uygulamadaki öğretmenlerden oluşurken, bunlara iki öğretmen daha eklenmiş ve böylece asıl uygulamadaki gözlemler yapılmıştır. Bu çalışmada kapsamında asıl uygulamada gözlem yapılan sınıflar, öğretmenler ve öğretmenlerin gözlemlendiği konular Tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 9. Asıl Uygulamadaki Gözlem Yapılan Sınıf, Öğretmen ve Konular

| Sınıf | Ünite                          | Konu   | Öğretmen |
|-------|--------------------------------|--|----------|
| 7     | İnsan ve Çevre                 | Ekosistemler   | Ö1       |
| 7     | İnsan ve Çevre                 | Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik                     | Ö1       |
| 7     | İnsan ve Çevre                 | Ülkemizdeki ve Dünyadaki Çevre Sorunları ve Etkileri | Ö1       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Elementler ve Sembolleri                             | Ö2       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Atomun Yapısı  | Ö2       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler        | Ö2       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Kimyasal Bağ   | Ö2       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Bileşikler ve Formülleri                             | Ö2       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Karışımlar   | Ö2       |
| 7     | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Derişik ve Seyreltik Çözeltileri                     | Ö2       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Vücudun Bastonları: Kemikler                         | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Hareket Etmeye Başlayabiliriz: Eklemler ve Kaslar    | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Destek ve Hareket Sisteminin Sağlığı                 | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Kanın Vücuttaki Yolculuğu                            | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Vücudun Yorulmayan Pompası: Kalp                     | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Damarlar İçindeki Sıvı: Kan                          | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Kan Bağışı ve Kan Grupları                           | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Lenf Dolaşımı  | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Dolaşım Sisteminin Sağlığı                           | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Kim Korkar Mikroptan                                 | Ö3       |
| 6     | Vücudumuzdaki Sistemler        | Temel Solunum Organımız: Akciğer                     | Ö3       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı      | Sıkışma ve Genleşme                                  | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı      | Maddeleri Nereye Kadar Bölebiliriz?                  | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı      | Tarih Boyunca Atom Fikri                             | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı      | Bütün Maddeleri Oluşturan Tanecikler Aynı mıdır?     | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı      | Elementlerden Bileşiğe                               | Ö4       |

Tablo 9' un devamı.

| Sınıf | Ünite                     | Konu                                   | Öğretmen |
|-------|---------------------------|--|----------|
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Molekül Modelleri                      | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Bütün Maddeler Molekülerden mi Oluşur? | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Fiziksel ve Kimyasal Değişimler        | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Elementlerden Bileşiğe                 | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Molekül Modelleri                      | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Bütün Maddeler Molekülerden mi Oluşur? | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Fiziksel ve Kimyasal Değişimler        | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Saf Madde mi, Karşım m?                | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Tanecikler Arası Boşluk                | Ö4       |
| 6     | Maddenin Tanecikli Yapısı | Taneciklerin Hareketi                  | Ö4       |
| 6     | Madde ve Isı              | Isınma Hareketlenmedir                 | Ö5       |
| 6     | Madde ve Isı              | İletim Yoluyla Yayılma                 | Ö5       |
| 6     | Madde ve Isı              | Işıma Yoluyla Yayılma                  | Ö5       |
| 6     | Madde ve Isı              | Konveksiyon Yoluyla Yayılma            | Ö5       |
| 6     | Madde ve Isı              | Isı Yalıtımı                           | Ö5       |
| 6     | Madde ve Isı              | İyi Yalıtım Tasarruf Sağlar            | Ö5       |
| 7     | Işık                      | Işığın Soğurulması                     | Ö6       |
| 7     | Işık                      | Işık Bir Enerji Türüdür                | Ö6       |
| 7     | Işık                      | Cisimler Nasıl Renkli Görünür?         | Ö6       |
| 7     | Işık                      | Işık Nasıl Yayılıyor?                  | Ö6       |
| 7     | Işık                      | Işığın Kırılmasının Sonuçları          | Ö6       |
| 7     | Işık                      | Mercekler ve Kullanım Alanları         | Ö6       |

### 3.3.2.1. Pilot Çalışmanın Yansımaları

Çalışmanın 1. aşamasında 4 farklı fen bilgisi öğretmeni 20 ders saati (toplam 80 saat) yapılandırılmamış olarak gözlenmiştir. Gözlem sonuçları olduğu gibi deftere yazılmış, daha sonra deftere yazılan bu veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu verilerden elde edilen hata içeren diyaloglar araştırmacı tarafında veri analizi yoluyla ayrılmıştır. Diyaloglar içerisinde yer alan hata içeren ifadeler incelenerek araştırmacı tarafından hata çeşitleri şablonu oluşturulmuştur. Bu hata sınıflandırmasına göre hatalar 7 ayrı başlık altında toplanmıştır. Bu hata tablosunda “*Tam olarak istenilen ifadeyi (doğru) içermeyen hatalar*”, olarak ifade edilen 6. tür hataların, 4. tür hatalarla aynı başlık altında



incelenmesi gerektiği sonucuna varılmış ve bu doğrultuda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca bu hata tablosunda “Diğer” başlığı altında bir hata türü yer almakta iken, bu hata türüne pilot çalışma verilerinde rastlanmadığı için çıkarılmış ve bunun yerine “Öğretmenden veya ders kitabından kaynaklanan hatalar” adlı yeni bir başlık eklenmiştir. Bu düzenlemelerden sonra hata tablosu altı ayrı başlıktan oluşmaktadır.

Diğer taraftan öğretmenlerin hatalara karşı verdikleri geribildirimler de pilot çalışma sonucunda yedi ayrı başlıkta toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildikçe bu başlıklara, “Öğrenciye İpucu Verme-Yönlendirme, Öğrencinin Cevabını Aynen Tekrar Etme ve Öğrencinin Cevabını Görmezden Gelme” adlı başlıklar da eklenmiş ve öğretmenler tarafından verilen toplam geribildirim çeşitleri on ayrı başlık altında toplanmıştır. Pilot çalışmada gözlem yapılan sınıflar ve üniteler arasında bir sınırlama yapılmazken, asıl çalışmada gözlem yapılacak ünite ve sınıfların 6. ve 7. sınıflarda birer ünite olmasına karar verilmiştir. Gözlem yapılacak bu üniteler fen bilimleri dersinin alt bileşenleri olan fizik, kimya ve biyoloji konularını içeren ünitelerdir. Böylece altıncı ve yedinci sınıftan bir fizik, bir kimya ve de bir biyoloji konusunu içeren birer ünite olmak üzere toplam altı ünite boyunca gözlemler yapılmıştır. Pilot çalışma süresince yapılan gözlemler araştırmacı tarafından tutulan ders gözlem notlarına ek olarak ayrıca ses kayıt cihazı ile de kayıt altına alınmasına karara verilmiştir.

### 3. 3. 2. 2. Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliği

Bilimsel araştırmaların en önemli ölçütlerinden biri sonuçların inandırıcılığı olduğu için geçerlik ve güvenilirlik araştırmalarda kullanılan iki önemli ölçüttür (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmalara yöneltilen en belirgin eleştiri araştırmanın güvenilirliğinin az olması veya hiç olmamasıdır (Ekiz, 2013). Bütün araştırmalar, etik ilkeler dâhilinde geçerli ve güvenilir bilgi üretmek kaygısı taşır (Merriam, 2009). Nitel araştırmaya yöneltilen en önemli eleştirilerden biri, nicel araştırmalarda olduğu gibi yaygın olarak kullanılan tanımların, yöntemlerin ve testlerin olmayışıdır, ancak nitel araştırmada gerek güvenilirlik gerekse geçerlik için alınan bir takım önlemler vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırmacı ve katılımcı tarafından iyi bir şekilde anlatılan bulguların doğru bir şekilde değerlendirilmeye çalışılmasıdır (Creswell, 2007). Güvenirlik kavramı ise, bir araştırmanın bulgularının gerçeği yansıtmayı yansıtmadığı, yansıtmıyorsa yansıtmama derecesi, aynı zamanda araştırma farklı zamanlarda ya da farklı kişiler aracılığıyla yürütülürse aynı ya da benzer sonuca ulaşılmasıyla da ilgilidir (Ekiz, 2013). Geçerlik ve güvenilirlik, türüne bakılmaksızın her hangi bir araştırmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması ile bulguların sunulması aşamalarını ilgilendiren önemli kaygılardır (Merriam, 2009).

Dolayısıyla bilimsel bir araştırmanın bu kaygıları giderecek veya en aza indirecek şekilde tasarlanması, uygulanması ve rapor edilmesi gerekir. Bilimsel araştırmalarda geçerlik, iç ve dış geçerlik olarak güvenilirlik ise iç ve dış güvenilirlik olarak alt başlıklar altında incelenmektedir. Dış geçerlik, elde edilen sonuçların benzer gruplara ya da ortamlara aktarılabilirliğine, iç geçerlik ise araştırma sonuçlarına ulaşırken izlenen sürecin çalışılan gerçekliği ortaya çıkarmadaki yeterliliğine ilişkindir. İç güvenilirlik, başka araştırmacıların aynı veriyi kullanıp aynı sonuca ulaşip ulaşamayacağı ile ilgili iken, dış güvenilirlik araştırma sonuçlarının tekrarlanabilirliği ile ilgilidir (LeCompte ve Goetz, 1982'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel bir araştırmada iç geçerliliğin sağlanması için gerek veri toplama sürecinde gerekse verilerin analizi ve yorumlanması süreçlerinde araştırmacının tutarlı olması ve bu tutarlılığı nasıl sağladığını açıklaması beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bir çalışmanın iç geçerliliğini artırmada belki de en çok bilinen ve uygulanan strateji çeşitleme tekniğidir (Merriam, 2009). Çeşitleme farklı veri toplama araçlarının kullanılması ile araştırmanın geçerliliğinin ve anlaşılabilirliğinin artırılmasıdır (Denscombe, 1998; Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Nitel araştırmalardaki dış geçerlik ise sonuçların genellenebilirliğine bağlıdır (Merriam, 2009; Büyüköztürk vd., 2014). Dış güvenilirlik araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda tekrar edilip edilmeyeceği ile ilgili bir kavramdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). İç güvenilirlik ise, başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşip ulaşamayacağına ilişkindir. Aynı verileri farklı iki araştırmacının farklı algılaması ve yorumlaması ile ilgili bir durumdur (LeCompte ve Goetz, 1982'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2006). Sosyal bilimlerde güvenilirlik, insan davranışlarının durağan olmaması nedeniyle sorunlu bir alandır, ancak nitel araştırmalarda, araştırmacı çeşitleme, uzman incelemesi, araştırmacının konumu ve denetleme tekniğini kullanarak güvenilirliği sağlayabilir (Merriam, 2009). Yukarıda ifade edildiği gibi geçerlik ve güvenilirlik kavramları nitel araştırmalarda nicel araştırmalara göre farklı değerlendirilmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Sosyal dünyada incelenen olay ve olguların sürekli olarak değişken ve çok yönlü olması nitel araştırmada güvenirliliğin sağlanmasının araştırmacı için çok zor bir alan olmasına neden olmaktadır (Merriam, 2009). Her ne kadar da güvenilirlik ile ilgili ölçütler nitel araştırmanın temel özellikleri ile çelişse de yine de nitel araştırmalarda güvenilirlik ile ilgili alınması gereken önlemler vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Yukarıda ifade edildiği aynı araştırmanın başka bir araştırmacı tarafından aynen tekrar edilmesi söz konusu değildir, ancak eğer bir çalışmanın bulguları sunulan verilerle tutarlı ise o araştırma güvenilir olarak görülebilir (Merriam, 2009). Benzer şekilde nitel bir araştırmada araştırmacının veri kaynağına yakın olması, alanda oluşan gerçeklikleri yaşaması ve verinin doğasına uygun yöntem ve süreçlerle veri toplanması araştırmada geçerliliği artıran özelliklerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Geçerlik ve

güvenirlikle ilgili olarak yukarıda ifade edilenlerden yola çıkılarak bu araştırmada da bazı işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada geçerlik ve güvenirlilik için yapılan çalışmalar Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliliği İçin Geliştirilen Stratejiler

| Strateji                                     | Kriter                   | Uygulama   |
|--|--------------------------|--|
| İç Geçerlilik<br>(İnandırıcılık)             | Uzun Süreli<br>Etkileşim | Çalışma kapsamındaki öğretmenler 2012-2013 ve 2013-2014 eğitim-öğretim yılında gözlenmiştir.<br>Pilot çalışmada 80 ders saati gözlem yapılırken, asıl uygulamada toplam 90 saat gözlem yapılmıştır.<br>Her bir öğretmenle görüşmeler yapılmıştır.  |
|  | Uzman<br>İncelemesi      | Çalışmanın her aşamasında nitel araştırma konusunda uzman olan kişilerin görüşlerine başvurulmuş ve bu doğrultuda düzenleme yapılmıştır.   |
|  | Çeşitleme                | Araştırma verileri gözlem ve görüşme gibi farklı veri toplama araçları ile toplanmıştır.<br>Çalışma kapsamında gözlemlenen öğretmenlerin mesleki deneyim, mezun olunan bölüm ve eğitim durumu açısından farklı özelliklere sahip olmaları sağlanmıştır.  |
|  | Katılımcı Teyidi         | Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan elde edilen yorumlar katılımcıların görüşüne sunulmuştur.  |
| Dış Geçerlilik<br>(Aktarılabirlik)           | Amaçlı<br>Örnekleme      | Çalışma grubunun farklı mesleki deneyim, farklı yaş ve eğitim durumuna sahip öğretmenlerden oluşması sağlanmıştır.   |
|  | Ayrıntılı<br>Betimleme   | Görüşme ve gözlemlerle ilgili doğrudan alıntılara sıkça yer verilmesine özen gösterilmiştir.   |
| İç Güvenirlilik<br>(Tutarlılık)              | Tutarlık<br>İncelemesi   | Tüm öğretmenlerle yapılan görüşmelerde aynı soruların kullanılması, gözlemlerin aynı şekilde yapılması sağlanmıştır.<br>Gözlemlerden elde edilen diyalogların tez izleme komitesinde yer alan araştırmacılar tarafından analiz edilmesi, aynı verinin araştırmacı tarafından analiz edilmesi ve araştırmacının yaptığı analiz ile karşılaştırılmasının sağlanması. |
| Dış Güvenirlilik<br>(Teyit<br>edilebilirlik) | Teyit İncelemesi         | Araştırmada elde edilen sonuçların ham verilerle karşılaştırılarak teyit dilmesine imkân vermek için veri toplama araçları, ham veriler, analiz aşamasında yapılan çalışmaların araştırmacı tarafından saklanması sağlanmıştır.  |

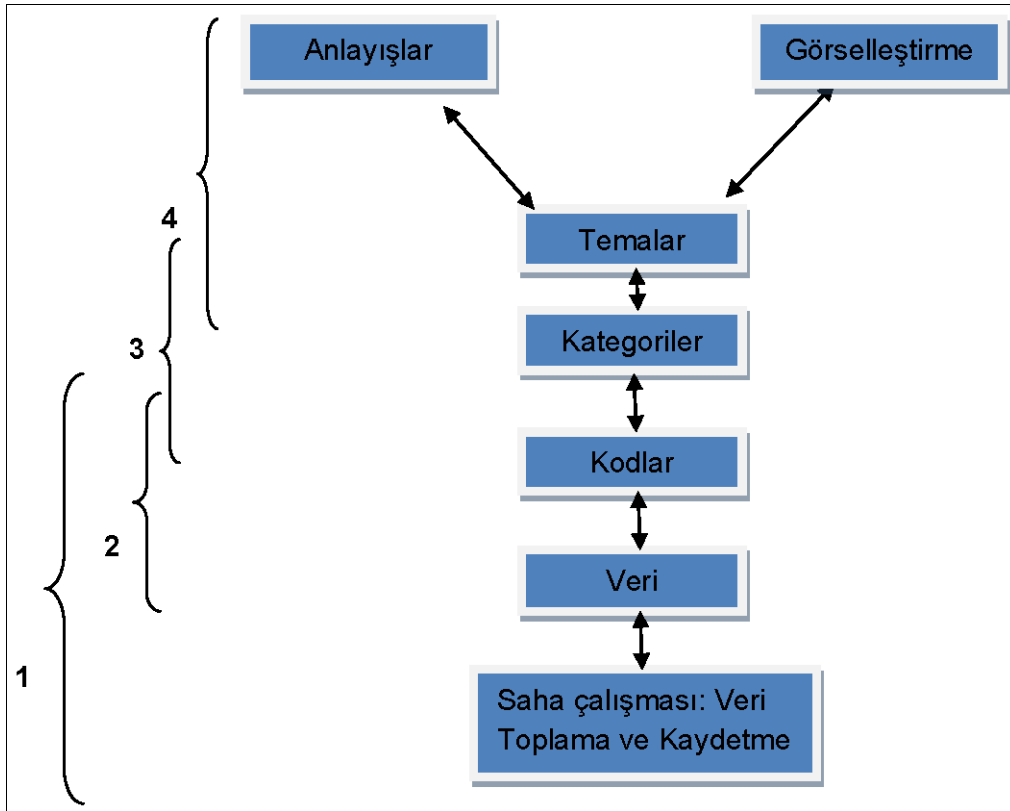
### 3. 4. Veri Analizi

Nitel veri analizi, yaşanılan deneyimi ve ondan ne öğrenildiğini anlayabilmek için görülen, duyulan ve okunan verileri düzenlemeyi içerir (Glesne, 2011). Nitel analizin temel amacı, bireylerin öznel bir şekilde yapılandırdıklarının sistematik olarak anlaşılması ve sonuç olarak da kavramsallaştırılması veya kuramsallaştırılmasıdır (Ekiz, 2013). Nitel analiz verileri bulgulara çevirme işidir ama bu işlemi yapmanın tek bir yöntemi yoktur (Patton, 2002; Ekiz, 2013). Nitel araştırmalarda veri analizi, verilerin analiz için hazırlanması ve düzenlenmesiyle başlayıp, kodların oluşturulması, oluşturulan kodların bir araya getirilerek temaların meydana getirilmesi ile devam eder ve son olarak sonuçlar tablolarla, şekillerle ya da bir tartışma ile ortaya konulur (Creswell, 2007). Nitel bir analiz yapacak olan araştırmacı elde edilen veriler doğrultusunda kendi analiz planını oluşturarak özgün analizler yapar, ancak araştırmacıdan analizi nasıl yaptığı ve sonuçlara nasıl ulaştığını açıklaması beklenir (Ekiz, 2013). Bu çalışmada, gözlem ve görüşmelerle toplanan verilerin nasıl analiz edildiği aşağıda açıklanmaya çalışılacaktır.

#### 3. 4. 1. Görüşme Verilerinin Analizi

Çalışma kapsamındaki öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlere yedi soru sorulmuştur. Bu sorular, öğretmenlerin hataya ilişkin düşünceleri, sınıflarında karşılaştıkları hata türleri, hataların eğitim-öğretim ortamlarında kullanılma durumu, hataya karşı sergiledikleri tutumların sınıf seviyesine, işlenen konuya ve öğrenci seviyesine göre nasıl değiştiğini ve hatalara karşı verilen geribildirimleri öğretmenlerin nasıl tanımladığı ve uyguladıklarını ortaya çıkaracak şekilde hazırlanmıştır. Görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde ilk olarak yapılması gereken, transkriptin yapılması ve ortaya çıkan yazının okunarak içeriğin ve anlamlarının daha iyi bilinmesini sağlamaktır (Ekiz, 2013). Görüşme verilerinin analizinde yukarıda ifade edilen süreç aynen uygulanmış tüm görüşmeler yazıya dökülüp okunduktan sonra elde edilen veri içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanır (Büyüköztürk vd., 2014). İçerik analizi toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). McMillan ve Schumacher (2001) içerik analizine tabi tutulan verilerin, kodlandığı, kodlardan temaların oluşturulduğunu ve verilerin son olarak görsel hale getirildiğini ifade etmektedir (Şekil 1). Uygulama sonrasında, görüşme kodlama anahtarları ve görüşme dökümleri araştırmacılar tarafından ayrı ayrı okunarak “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan konular tartışılarak gerekli

düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Uzlaşma Yüzdesi = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100. Araştırmacı tarafından içerik analizi ile oluşturulan 40 koddan 36'sı araştırmacılarca kabul edilmiştir. Araştırmadaki kodlamaların uygunluğu konusunda araştırmacılar  $(36/40).100 = \% 90$  oranında görüş birliğine varmıştır. Uzlaşma yüzdesi kodlar üzerinden hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %80'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Büyüköztürk, vd., 2014; Miles ve Huberman, 1994). Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir. Çalışma kapsamında görüşmelerden elde edilen verilerden yola çıkılarak temalar oluşturulmuş olup bu temalar aşağıdaki başlıklar altında ifade edilmiştir.



Şekil 1. İçerik analizi süreci (McMillan ve Schumacher, 2001)

Görüşme verilerine göre oluşturulan temalar

- ✓ Fen bilimlerinde hatanın tanımı ve nedenleri
- ✓ Fen bilimlerinde hata türleri
- ✓ Fen Bilimlerinde hatanın sınıf ortamında kullanımı
- ✓ Geribildirimlerin tanımı ve içeriği
- ✓ Fen Bilimleri dersinde hataya karşı verilen geribildirimlerin özellikleri

### 3. 4. 2. Gözlem Verilerinin Analizi

Çalışma kapsamında altı farklı fen bilgisi öğretmeni altı farklı üniteye yapılandırılmamış olarak gözlenmiştir. Öğretmenler ile öğrenciler arasındaki konuşmaların analiz edilmesi konuşma analizi olarak adlandırılmakta olup, bu analizde kullanılacak veriler, görüşmeler yoluyla değil, bir sınıftaki konuşmaların video ya da teyp ile kaydedilmesi ile elde edilir (Glesne, 2011). Dolayısıyla bu çalışmada da konuşma analizi kullanılacak olduğu için tüm gözlemler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar, her gözlemin sonunda araştırmacı tarafından bilgisayar ortamında yazıya geçirilmiştir. Çalışma kapsamında hem öğrencilerin yaptıkları hatalar hem de öğretmenlerin verdikleri geribildirimler incelendiği için yazılı hale getirilen bu verilerden hem hataya hem de geribildirime ilişkin kısımlar ayrılarak kodlar, kategoriler ve temalar oluşturularak bu temalara isimler verilmiştir. Yapılan bu analiz çalışması sonucunda öğrencilerin yaptıkları hatalar araştırmacı tarafından altı başlık altında toplanmıştır. Benzer bir uygulama hatalara verilen geribildirimler için de yapılmış olup, geribildirimlerde on farklı başlık altında toplanmıştır. Bu kodlar, kategoriler belirlenip bunlara isimler verilirken, fen eğitimi alanında iki farklı öğretim üyesi ve 3 farklı fen bilgisi öğretmeni ile karşılıklı iletişime geçilmiş ve bu sınıflandırmanın onlar tarafından da yapılması istenmiştir. Öğretim üyeleri ile öğretmenlerin yaptıkları sınıflandırmalar araştırmacı ile temel olarak aynı olup farklı olunan noktalarda konuşularak uzlaşmıştır. Bu durum geribildirimler için de aynen uygulanmıştır. Bu noktadan hareketle çalışma kapsamında yapılan gözlemlerden elde edilen verilere bağlı olarak hatalar altı başlık altında toplanmış olup, bu hatalar ve hatalara ait alt başlıklar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Hata Çeşitleri Tablosu

|                |  |   |
|----------------|--|---|
| 1. TÜR HATALAR | Fen bilimlerdeki kanun ve formüllere ilişkin hatalar.(Kırılma kanunları, yoğunluk formülü gibi)        | -Formül ve kanunları bilmeme sonucu yapılan hatalar,<br>-Formül ve kanunları eksik bilme sonucu yapılan hatalar,<br>-Formül ve kanunları yanlış yorumlama sonucu yapılan hatalar,   |
|                | Fen Bilimleri dersinde kullanılan belli başlı kurallara ilişkin hatalar. (Okted ve dublet kuralı gibi) | -Fen Bilimlerinde geçen kuralları bilmeme sonucu yapılan hatalar,<br>Fen Bilimlerinde geçen kuralları eksik-hatalı bilme sonucu yapılan hatalar.<br>Fen bilimlerinde geçen kuralları doğru uygulayamama sonucu yapılan hatalar. |

Tablo 11'in devamı.

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| 2. TÜR HATALAR | Sayısal işlemlere ilişkin hatalar   | <p>-İşlemi yanlış yapma sonucu yapılan hatalar,</p> <p>-Gerekli birim çevirimlerini yapmama ya da yanlış yapma sonucu yapılan hatalar,</p> <p>-Birbirine bağlı olarak değişen iki değişken arasındaki ilişkiyi kavrayamama sonucu oluşan hatalar,</p>   |
| 3.TÜR HATALAR  | Yakın çevresinde meydana gelen olay ve olguları anlama, açıklama ve yorumlamaya ilişkin hatalar | <p>-Hal değişimi vb. gibi olayları algılayamama sonucu oluşan hatalar.</p> <p>-Çevresinde gördüğü olayları fen kavram ve kurallarına bağlı olarak açıklarken yapılan hatalar,</p> <p>-Beslenme, solunum, dolaşım, üreme, büyüme gibi vücutta gerçekleşen olaylara ilişkin hatalar.</p>  |
| 4.TÜR HATALAR  | Temel fen bilimleri kavramlarının eksikliğinden kaynaklanan hatalar                             | <p>-Temel fen kavramlarının bilinmemesinden kaynaklanan hatalar,</p> <p>-Temel fen kavramlarına örnekler verirken yapılan hatalar,</p> <p>-Temel fen kavramlarının gösteriminde(şekil ya da model ile) yapılan hatalar,</p>   |
|                | Tam olarak istenilen ifadeyi(doğru) içermeyen hatalar   | <p>-Temel fen kavramlarının gösteriminde(şekil ya da model ile) yapılan hatalar,</p> <p>-Temel fen kavramlarının yeni durumlara uyarlanmasından kaynaklanan hatalar,</p> <p>-Temel fen kavramlarının kendilerine yakın olan kavramlar ile karıştırılması sonucu oluşan hatalar,</p> <p>-Temel fen kavramlarında karşılaştırma yaparken yapılan hatalar,</p> <p>-İstenilen cevabın tam olmadığı, eksik olan cevaplardan kaynaklanan hatalar.</p> |
| 5.TÜR HATALAR  | Tümevarıma ilişkin hatalar,   | -Var olan bilgileri kullanarak yeni olay ya da durumları açıklamaya ilişkin hatalar.  |

Tablo 11'in devamı

|                |   |   |
|----------------|---|---|
|                |   | -Öğretmenin bilimsel kavramı doğru kullanmaması sonucu oluşan hatalar,<br>-Öğretmenin verilen durumu tam olarak açıklayamaması-açıklamaması sonucu oluşan hatalar.  |
| 6. TÜR HATALAR | b.) Ders kitabı veya çalışma kitabından kaynaklanan hatalar | -Ders kitabında kavramla ilgili kullanılan resimlerden kaynaklanan hatalar,<br>-Ders-çalışma kitabında yer alan hatalı sorulardan kaynaklanan hatalar,<br>-Ders-çalışma kitabında bir kavramı-konuyu açıklarken çizilmiş şekillerden-modellerden kaynaklanan hatalar. |

Çalışma kapsamında yapılan gözlemlere dayalı olarak öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı kullandıkları geribildirimler ise on ayrı başlık altında toplanmış olup bu başlıklar Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Geribildirim Çeşitleri Tablosu

| Geribildirim Çeşidi | Geribildirim   | Açıklama  |
|---------------------|--|---|
| 1.TÜR GERİBİLDİRİM  | Sadece "yanlış" şeklinde belirtme                    |   |
| 2.TÜR GERİBİLDİRİM  | Başka bir öğrenciye söz hakkı verme                  |   |
| 3.TÜR GERİBİLDİRİM  | Soruyu tekrar sorma                                  |   |
| 4.TÜR GERİBİLDİRİM  | Cevabı doğrudan söyleme                              |   |
| 5.TÜR GERİBİLDİRİM  | Cevabın açıklanması                                  | -Öğretmen tarafından açıklanması,<br>-Cevabın ders kitabından okunması,<br>-Cevabın çalışma kitabından okunması |
| 6.TÜR GERİBİLDİRİM  | Hatanın sebebini sorgulama                           | -Hatayla ilgili soru sorma  |
| 7.TÜR GERİBİLDİRİM  | Cevabın eksik-hatalı olan kısmını düzeltme-tamamlama |   |
| 8.TÜR GERİBİLDİRİM  | Öğrenciye ipucu verme-yönlendirme                    |   |
| 9.TÜR GERİBİLDİRİM  | Öğrencinin cevabını aynen tekrar etme                |   |
| 10.TÜR GERİBİLDİRİM | Öğrencinin cevabını görmezden gelme                  |   |

Çalışma kapsamında yapılandırılmamış gözlemler ve görüşmelerden elde edilen veriler sunulurken şöyle bir izlenmiştir. Gözlem verileri örnek diyaloglar halinde



sunulurken, görüşme verilerinde doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Gözlem verileri sunulurken kullanılacak örnek diyaloglarda “T” öğretmeni, “S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>...” öğrencileri, “A” ise araştırmacıyı temsil etmektedir. Gözlemlere ait olan diyaloglarda geçen öğrenci isimleri gerçek olmayıp takma isimlerdir. Görüşme verilerinde ise kullanılan “Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub>” ise görüşme yapılan öğretmenleri temsil etmektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen verilere bağlı olarak oluşturulan hata ve geribildirimlere ilişkin sınıflandırmalara bakılarak tüm veri analiz edilmiştir. Bu analiz sırasında da yine iki farklı öğretim üyesi ve iki farklı öğretmen ile yapılan analizler karşılaştırılmış ve analizciler arasındaki uyuma bakılmıştır. Bu işlemde de yukarıdaki görüşme verilerine uygulanan yol izlenmiş ve farklı analizciler arasında %90’lık bir uyum olduğu görülmüştür. Güvenirlik hesaplarının %80’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2014; Miles ve Huberman, 1994). Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada fen bilimleri dersinin işlenişi esnasında ortaya çıkan öğrenci hatalarını ve öğretmenlerin bu hatalara karşı verdikleri geribildirimleri incelemek için gözlemler yapılmış, öğretmenlerin hatalara ilişkin görüşlerini ve hatalara karşı nasıl geribildirimler verdiklerini anlamak için mülakatlar yapılmıştır. Bu gözlem ve mülakatlardan elde edilen bulgular araştırmanın her bir alt problemi göz önünde bulundurularak sunulacaktır.

### 4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu başlık altında “Ortaokul fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hata türleri nelerdir?” alt problemine yönelik olarak ders gözlemlerinden elde edilen bulgular sunulacaktır. Bu kısımda daha önce oluşturulan hata türlerine ilişkin olarak öğretmenlerin derslerinin gözlemlerinden elde edilen örnekler sunulacaktır. Daha önce (3. bölümde) ifade edildiği gibi fen bilimleri dersinin işlenişi sırasında ortaya çıkan hatalar altı başlık altında toplanmıştır.

#### 4. 1. 1. Birinci Hata Türüne İlişkin Bulgular

Birinci hata türü ve bu hatayı oluşturan alt başlıklar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 13. Birinci Tür Hataya İlişkin Tablo

| 1. TÜR HATALAR |  |   |
|----------------|--|---|
|                | Fen bilimlerindeki kanun ve formüllere ilişkin hatalar.(Kırılma kanunları, yoğunluk formülü gibi)      | -Formül ve kanunları bilmeme sonucu yapılan hatalar,<br>-Formül ve kanunları eksik bilme sonucu yapılan hatalar,<br>-Formül ve kanunları yanlış yorumlama sonucu yapılan hatalar, |
|                | Fen Bilimleri dersinde kullanılan belli başlı kurallara ilişkin hatalar. (Okted ve dublet kuralı gibi) | -Fen Bilimlerinde geçen kuralları bilmeme sonucu yapılan hatalar,<br>Fen Bilimlerinde geçen kuralları eksik-hatalı bilme sonucu yapılan hatalar.                                  |
|                |  | Fen bilimlerinde geçen kuralları doğru uygulayamama sonucu yapılan hatalar.   |

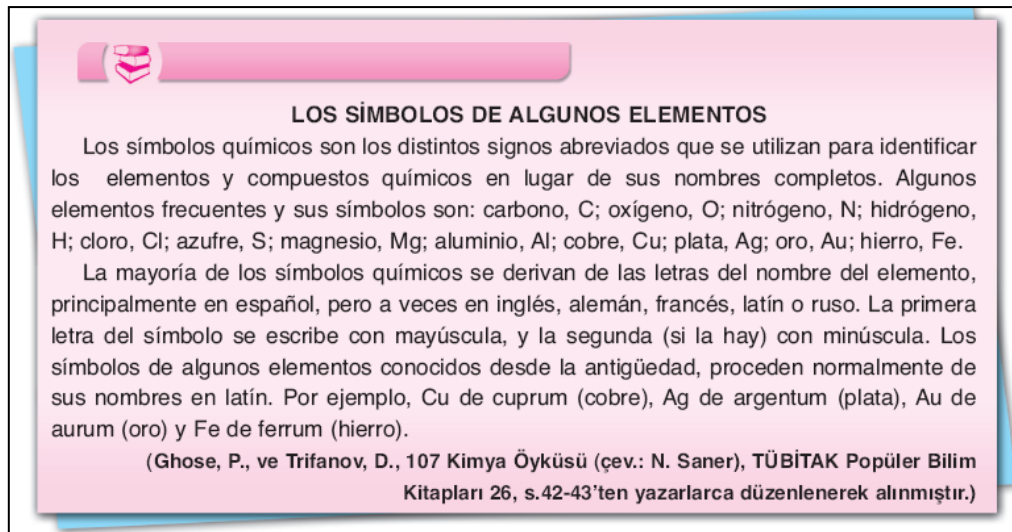
Tablo 13’de ifade edildiği gibi 1. tür hatalar fen bilimleri dersinde yer alan kanun, formül ve kuralların bilinmemesi, eksik bilinmesi veya yanlış yorumlanması sonucu ortaya çıkan hatalardır. Ders işlenişi esnasında ortaya çıkan bu 1. tür hatalara öğretmenlerin derslerinde karşılaşma durumları tablolarla ifade edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca 1. tür hatanın ortaya çıktığı öğretmen ve öğrenciler arasındaki diyaloglar sunulacaktır. Aşağıdaki Tablo 14’de 1. tür hatanın gözlem yapılan hangi ünitelerde ve ne kadar ortaya çıktığı verilmiştir.

Tablo 14. Birinci Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı

| Ünite Adı                      | 1. Tür Hata Sayısı |
|--------------------------------|--------------------|
| Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 19                 |
| Işık                           | 10                 |
| Madde ve Isı                   | 2                  |
| Toplam                         | 31                 |

Tablo 14’de ifade edildiği gibi 1. tür hatalara 7. sınıf müfredatında yer alan iki ünite olan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ile “Işık” ünitelerinde rastlanmaktadır. Ayrıca 1. tür hatalara 6. sınıfta yer alan “Madde ve Isı” ünitesinde rastlanırken, diğer sınıflarda yer alan ünitelerde ise bu hata türüne rastlanmamıştır. Dolayısıyla 1. tür hatalarla en fazla 7. sınıf düzeyinde karşılaşmış olup, toplam hata sayısı 31’dir. Ö2’nin 1. tür hatalarla karşılaştığı 7. sınıf düzeyinde öğretmen ve öğrenciler arasında ortaya çıkan örnek bir diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:



Şekil 2. Element sembolleri ile ilgili şekil (Fen ve Teknoloji 7 ders kitabı)

*T: Ders kitabı 141. sayfada yabancı dilde yazılmış bir bilimsel makale var. Bu makale de elementlerin sembolleri var. Bu sembollere bakalım. Makalenin 3. satırında büyük C harfi var. Bu neyin sembolü olabilir?*

*01...S<sub>1</sub>: Karbon*

*02...T: Bak yanında O harfi var büyük harf ile O neyin sembolü?*

*03...S<sub>2</sub>: Oksijen*

*04...T: Yanında N harfi var, bu ne olabilir?*

*05...S<sub>3</sub>: Nitrat*

*06...S<sub>4</sub>: Azot*

*07.....T: Azot*

Öğrenci 5. satırda elementin sembolünü ifade ederken "Azot" demesi gerekirdi. Ancak element ismini doğru olarak söylememiş ve 1.tür hata yapmıştır. Aşağıda Ö6 öğretmenin dersinde öğrencilerde karşılaştığı 1. tür hataya ilişkin örnek bir diyalog verilmiştir.

Örnek diyalog:

*01...T: Az yoğundan çok yoğuna gönderilen bir ışın neye uğrar? Nasıl bir yol izler?*

*02...S<sub>1</sub>: Normalden uzaklaşır*

*03...S<sub>2</sub>: Normale yaklaşır*

*04...T: Merve*

*05...S<sub>3</sub>: Normale uzaklaşır*

*06...T: Normale*

*07...S<sub>3</sub>: Uzak*

*08...T: Şöyle gönderelim ışık ışını havadan suya nasıl olacak hemen normalini çizdin mi? Normalini çizdin? Az yoğun ortamdaki çok yoğun ortama geçerken normale yaklaşarak kırılır. Yoluna devam eder. Peki hızları nasıl olur. Hangi ortamda daha hızlı hareket eder.*

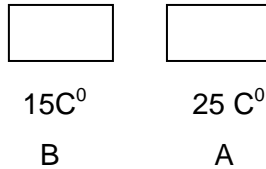
*09...S<sub>3</sub>: Havada çünkü onun yoğunluğu daha az.*

*10...T: Aynen öyle.*

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci ışığın izleyeceği yolu doğru ifade edemediği için bir hata yapmıştır. Bu diyalogda öğrencinin ışığın izleyeceği yolu ifade ederken normale yaklaşır cevabını vermesi gerekirdi. Dolayısıyla bu diyalogda öğrenci fen kanunlarındaki eksikliğinden dolayı bir hata yapmış olup bu hata olup 1. tür hataya örnektir. Aşağıda yine Ö5 öğretmenin derslerinde öğrencilerinde karşılaştığı birinci tür hataya ait bir örnek diyalog verilmiştir.

Örnek diyalog:

*T: Isı akışı sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye doğru olur. Bunu geçen sene de işledik. Isı alışverişi her zaman sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye doğrudur dedik. Şöyle bir örnek çizelim.*



*01...T: Isı akışı sıcaklığı yüksek olandan sıcaklığı düşük olana doğrudur. Şimdi burada şu aklınıza gelebilir. Bunu geçen yıl tartıştık. Neden sıcaklığı yüksek olandan düşük olana doğru hareket olur diye tartışmıştık. Neden sıcak olandan soğuk olana doğru olur ısı alışverişi?*

*02...S1: Hocam çünkü sıcak olanla soğuk olanın birbirleri ile alışveriş yapması, ikisinin de aynı derecede veya diğerinin daha fazla olması için.*

*03...T: Değerlerinin farklı oluşundan diyorsun.*

*04...S1: Hocam şimdi A' dan B' ye gider ama aynı zamanda B' deki soğuklukta A' ya gider.*

*05...T: B' deki soğukluk A' ya doğru gider diyor arkadaşınız.*

*06...S1: Çünkü hocam A' ya ısı giderken A burada ısı kaybediyor. B' de bir şey vermek zorunda A' ya sıcaklık az oda ona soğukluk verecek.*

*07...T: A, B' ye ısı verirken B' nin de A' ya vermesi gerekir. B' de soğukluk var. O zaman soğuk molekülleri sığa doğru verecek diyor arkadaşınız.*

*08...S2: Hayır hocam tersi de olabilir.*

*09...T: Terside olabilir.*

*10...S3: Sıcak madde ile soğuk madde temas ettiğinde belli bir denge olmak zorunda.*

*11...T: Denge oluşmak zorunda. Isı akışı her zaman sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye doğrudur.*

*12...S4: Hocam soğukluk 25 C<sup>0</sup> olsa sıcaklık 15 C<sup>0</sup> olsa...*

*13...T: Soğuk moleküllerin hareketi çok yavaş sıcak moleküllerin hareketi daha hızlı olduğu için her zaman ısı akışı sıcaktan soğuğa doğru olur. Belli bir süre sonra dengelenir. Sıcak moleküller soğuğa geçtiği için bu ne yapacak sıcaklığı azalacak bunun sıcaklığı artacak. Nerede dengelenir özdeş madde ise 20 C<sup>0</sup> de sabitlenir.*

*14...S5: Haa birisi azalacak 20 C<sup>0</sup> olacak diğeri artacak 20 C<sup>0</sup> olacak.*

*15...T: Şunun sıcaklığı artmış oldu, diğerinin sıcaklığı azalmış oldu. En sonunda bir derece de sabitlenecek.*

Yukarıdaki diyalogda 4. ve 6.satırlarda ısının akış yönü ile ilgili kural tam olarak uygulanmamış ve ısı akışı yerine soğukluk aktığı ifade edilmiş dolayısıyla 1. tür hata yapılmıştır. Yine aynı diyalogda 12. satırda soğukluk ve sıcaklık ayrı ayrı ifade edilmiş ve

ikisinde de C<sup>0</sup> birimi kullanılmıştır. Dolayısıyla bu diyalogda da öğrenciler tarafından yapılan 1. tür hataya örnek vardır.

Birinci tür hatayla gözlem yapılan üç farklı ünite de öğretmenler karşılaşmış olup, bunlar içerisinde en fazla hatayla Ö2 karşılaşmıştır. Tablo 15'de öğretmenlerin derslerinde 1. tür hatayla karşılaşma sayıları verilmiştir.

Tablo 15. Birinci Tür Hatayla Öğretmenlerin Karşılaşma Sayıları

| Öğretmenler | 1. tür hata sayısı |
|-------------|--------------------|
| Ö1          | -                  |
| Ö2          | 19                 |
| Ö3          | -                  |
| Ö4          | -                  |
| Ö5          | 2                  |
| Ö6          | 10                 |

Tablo 15'de 1. tür hatayla öğretmenlerin karşılaşma sayıları verilmiştir. Tablo 15 incelendiğinde sadece Ö2, Ö5 ve Ö6 öğretmenlerinin derslerinde öğrencilerin 1. tür hata yaptıkları görülmektedir. Diğer öğretmenler ise derslerinde 1. tür hata ile karşılaşmamışlardır. Dolayısıyla bu çalışmada gözlem yapılan toplam altı üniteden sadece üçünde bu hata türü ile karşılaşmış diğerlerinde ise karşılaşılmamıştır. Ayrıca bu öğretmenlerden Ö2 derslerinde en fazla 1. tür hata ile karşılaşırken Ö5 derslerinde en az 1. tür hata ile karşılaşmıştır.

#### 4. 1. 2. İkinci Hata Türüne İlişkin Bulgular

İkinci tür hatalar sayısal işlemlere ilişkin hatalar olup bu hatayı oluşturan alt başlıklar Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. İkinci Tür Hataya İlişkin Tablo

|                |                                   |   |
|----------------|-----------------------------------|---|
| 2. TÜR HATALAR | Sayısal işlemlere ilişkin hatalar | -İşlemi yanlış yapma sonucu yapılan hatalar,<br>-Gerekli birim çevirilerini yapmama ya da yanlış yapma sonucu yapılan hatalar,<br>-Birbirine bağlı olarak değişen iki değişken arasındaki ilişkiyi kavrayamama sonucu oluşan hatalar, |
|----------------|-----------------------------------|---|

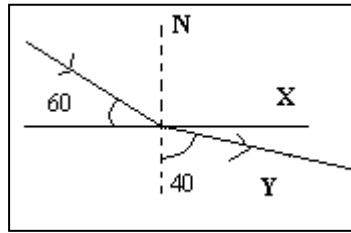
Tablo 16'da ifade edildiği gibi 2. tür hatalar fen bilimleri dersinin işlenişi sırasında ortaya çıkan sayısal işlemlere ilişkin hatalardır. Ders işlenişi esnasında öğrenciler tarafından yapılan bu 2. tür hatalarla öğretmenlerin karşılaşma durumları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. İkinci Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı

| Ünite Adı | 2. Tür Hata Sayısı |
|-----------|--------------------|
| Işık      | 2                  |

Tablo 17'de ifade edildiği gibi, öğrenciler tarafından yapılan ikinci tür hata sadece ışık ünitesinde ortaya çıkmış olup diğer ünitelerde bu hata türü ile karşılaşılmamıştır. Aşağıda ders işlenişi sırasında öğrenciler tarafından yapılan ikinci tür hataya ilişkin örnek bir diyalog verilmiştir.

Örnek diyalog:



Şekil 3. Işığın kırılmasına ilişkin örnek

01...T: Şekle göre; 1- Gelme açısı kaç derecedir?

02...S1: 20

03...S2: 35

04...S3: 80

05...T: 2- Yansıma açısı kaç derecedir.

3- Ortamın yoğunluklarını karşılaştırın.

4- Işığın ortamdaki hızlarını karşılaştırın.

06...S4: Hocam gelme açısı  $30^0$  mi?

07...T: Evet nasıl yaptın?

08...S4: Hocam  $60'$  ikiye böldüm.

09...T: Aaa bak şuraya bak. Biz normal kaç derece demiştik. Şimdi gelem açısına bakıyor mu herkes. Gelen ışın ile normal arasındaki açığı ne demiştik. Gelme açısı. O zaman gelen ışınla yüzeyi ayıran çizgi arasındaki açı  $60$  derece ise tamamı kaç derece  $90$  derece. O zaman ne oldu.

Gelme açısı 30 derece. Burası 40 derece ise geriye ne kaldı 50 derece. Doksan tamamladık. O zaman ortamında hız daha azdır diyebiliriz.

Yukarıdaki diyalogda 2., 3. ve 4. satırda öğrencilerin gelme açısını  $30^0$  olarak hesaplamaları gerekirken, farklı değerler bulmuşlar ve bir işlem hatası yapmışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin 2. tür hata yaptıkları söylenebilir.

#### 4. 1. 3. Üçüncü Hata Türüne İlişkin Bulgular

Üçüncü hata türü ve bu hatayı oluşturan alt başlıklar Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Üçüncü Tür Hataya İlişkin Tablo

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| 3. TÜR HATALAR | Yakın çevresinde meydana gelen olay ve olguları anlama, açıklama ve yorumlamaya ilişkin hatalar | -Hal değişimi vb. gibi olayları algılayamama sonucu oluşan hatalar.  |
|                |   | -Çevresinde gördüğü olayları fen kavram ve kurallarına bağlı olarak açıklarken yapılan hatalar,<br>-Beslenme, solunum, dolaşım, üreme, büyüme gibi vücutta gerçekleşen olaylara ilişkin hatalar. |

Tablo 18'de ifade edildiği gibi 3. tür hatalar fen bilimleri dersinin işlenişinde yer alan yakın çevresinde meydana gelen olay ve olguları anlama, açıklama ve yorumlamaya ilişkin hatalardır. Bu üçüncü tür hatalara gözlem yapılan tüm sınıf seviyelerinde ve bir ünite hariç diğer tüm ünitelerde rastlanmıştır. Üçüncü tür hataların ünitelere bağlı olarak öğrenciler tarafından yapıma durumları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Üçüncü Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı

| Ünite Adı               | 3. Tür Hata Sayısı |
|-------------------------|--------------------|
| Vücudumuzdaki Sistemler | 9                  |
| Madde ve Isı            | 6                  |
| Işık                    | 5                  |

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin 3. tür hatayı en fazla 6. sınıf düzeyinde gözlem yapılan "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yaptıkları görülmektedir. Yine aynı tabloya göre 3. tür hatayı öğrenciler en az ise "Işık" ünitesinde yapmışlardır. Bu çalışmada gözlem yapılan diğer üç ünite de ise (altıncı sınıfta yer alan maddenin tanecikli yapısı ünitesi,



yedinci sınıf düzeyinde bulunan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ile çevre ve insan ünitesi) üçüncü hataya rastlanmamıştır. Bu 3. tür hatayı içeren Ö6 öğretmeni ile öğrenciler arasındaki örnek bir diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

01...T: *Aleyna sen gökyüzünün neden mavi olduğunu, Ayyüce sen denizlerin neden mavi olduğunu, Oğuzhan sen de günbatımı ve doğumunda gökyüzü neden kızıla dönüşür onu açıkla bize?*

02...S1: *Yansıdığından dolayı mı hocam?*

03...T: *İşte bakalım buda neden?*

04...S2: *Hocam denizlerde ve çöllerde daha fazla kıvrılık görülür. Çünkü deniz ve kıvrık çöllerinde sadece bir renk hakimdir.*

05...T: *Başka.*

06...S3: *Deniz suyunun mavi görünmesi gökyüzünden dolayı olabilir mi hocam?*

07...T: *Olabilir mi? Prensip aynıdır ama onunla ilgisi yok. Yani gökyüzü mavi olduğu için deniz mavi gözükür diyemeyiz. Ama bazen de gökyüzü gri oluyor değil mi? Havanın kapalı olduğu zamanlarda gri tonda görünmesinin sebebi ne olabilir acaba?*

08...S3: *Hocam su normalde...*

09...T: *Taha otur o zaman ders kitabından okuyalım...*

*A: Güneş ışınları atmosfere girdiğinde atmosferdeki gaz moleküllerine ve toz parçacıklarına çarparak saçılır. Gökyüzü açık olduğunda, mavi ışık diğer ışıklara oranla en fazla saçılan ışıktır. Gökyüzüne baktığınızda saçılan mavi ışık gözlerinize gelir. Bu nedenle gökyüzü mavi görünür. Deniz ve gökyüzünün mavi görünmesinin sebebi aynıdır. Deniz suyunun rengi su moleküllerinin ışığı soğurma ve yansıtma özelliklerine bağlıdır. Deniz suyu molekülleri, aynı atmosferde olduğu gibi kırmızı ve kırmızıya yakın tonları soğururken maviye yakın tonları yansıtır. Bu nedenle deniz mavi renkte görünür.*

Yukarıda Ö6 öğretmeni ile öğrenciler arasında geçen diyalogda öğrenciler 2., 4. ve 6. satırlarda sorulara doğru cevap verememişler ve hata yapmışlardır. Bu hata türü ise çevresinde gördüğü bir olayı açıklamaya ilişkin yapılan bir hata olup 3. tür hataya örnektir. Verilen diyalogun son satırında ise öğretmen cevabın ders kitabından okunmasını isteyerek nasıl bir cevabın olması gerektiğini ifade etmiştir. Üçüncü tür hata ile karşılaşan bir öğretmen ise Ö5 öğretmenidir. Ö5 öğretmeni ile öğrenciler arasında oluşan örnek bir diyalog aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Isının yayılmasına ilişkin şekil

Örnek diyalog:

01...T: Yukarıdaki deneye bakalım. Isıtılan suyun içine pamuk atılıyor. Önce pamuk dibe batıyor. Şimdi suyu ısıtmaya kalkarsanız o pamuk su ısındıkça yukarı ya doğru hareket eder.

02...S1: Çünkü kuruyor hocam.

03...T: Isındıkça pamuk yukarı doğru hareket ediyor.

04...S2: Hocam ısı enerjisi aldıkça buharlaşmıyor mu?

05...T: Sabırlı ol sabırlı ol anlatacağım.

06...T: Pamuk önce dibe batıyor, su ısındıkça pamuk yukarı doğru çıkıyor. Bunun sebebini nasıl açıklarız?

07...S3: Hocam su kaynadığında da baloncuklar yukarı çıkar ya alttan baloncuklar yukarı çıkarken pamuğu da hareket ettirir.

08...T: Su molekülleri pamuğu da yukarıya çıkarıyorlar.

09...S4: O su buharlaştıkça pamukta yukarı çıkıyor.

10...T: Pamuk suyun üstüne çıkacak yani o kadar fazla şey olamaz. Sonuçta tamamen buharlaşacak ki bir de çok yüksek basınç olacak ki o pamuğu yukarı doğru atsın. O kadar olmaz. Su ısındıkça su içindeki moleküller aşağıdan yukarıya doğru hareket eder. Görmüşsünüzdür kabarcıkları o kabarcıklar yukarıya doğru çıkarken o su molekülleri pamuğu yukarı doğru çıkarıyorlar.

Yukarıdaki verilen diyalogda 2. satırda öğrenci pamuğun yukarı çıkış nedenini kuruması ile açıklamaya çalışmış ve bir hata yapmıştır. Yine aynı diyalogda 7. ve 9. satırlarda da öğrenci pamuğun yukarı çıkış nedenini suyun kaynamasına ve buharlaşmasına bağlamış ve hata yapmıştır. Çünkü su kaynamaya başlamadan önce pamuk yukarı çıkmaya başlayacaktır. Dolayısıyla öğrencilerin ısı alan su taneciklerinin hızları artar ve daha hızlı hareket ederek kabın üst kısımlarına doğru hareket ederler ve bu sırada pamuğu da yukarı çıkarırlar demeleri gerekirdi.

Üçüncü tür hataya ilişkin yine bir başka diyalog ise Ö3 öğretmeni ile öğrenciler arasında olup aşağıdaki gibidir.

Örnek diyalog:

01...T: İskeletten ve kemiklerin görevlerinden bahsederken şunu ifade etmiştik ne demiştik kemikler vücudumuz için aynı zamanda neyin deposuydu?

02...S1: Kan

03...T: Kan hücrelerinin üretiminden başka neyi depolamada sorumluydu?

04...S2: Besin hocam besin

05...T: Ne demiştik. Kan üretiminde görev yapar demiştik başka?

06...S3: Oksijen

07...T: Oksijenle ne alakası var. Nasıl kemik oksijen depolayabilir ki? Başka ne demiştik ne depoluyordu?

08...S4: Mineral

09...T: Mineral depolar değil mi? Mineral deposu. Yani biz besinlerle birlikte mineralleri fazlasıyla aldığımız zaman günlük yaşantımızda kullandığımız kullanılır, kullanmadığımız ise bizim kemiklerimizde depolanır.

Yukarıdaki diyalogda 4. satırda öğrenci besin diyerek ve 6. satırda ise öğrenci oksijen cevabını vererek bir hata yapmıştır. Diyalogun ilerleyen bölümlerinde öğretmenin ifadesinden yola çıkılarak verilen cevapların doğru olmadığı anlaşılmaktadır. Bu hata vücutta gerçekleşen olaylara ilişkin bir hata olup 3. tür hataya örnektir.

Öğrencilerin ders işlenişi sırasında yaptıkları 3. tür hatayla öğretmenlerin karşılaşma sayıları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Üçüncü Tür Hatayla Öğretmenlerin Karşılaşma Sayıları

| Öğretmenler | 3. tür hata sayısı |
|-------------|--------------------|
| Ö3          | 9                  |
| Ö5          | 6                  |
| Ö6          | 5                  |

Tablo 20’de görüldüğü gibi 3. tür hatayı en fazla 6. sınıf öğrencileri yapmıştır. Altıncı sınıfta gözlem yapılan “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesi öğrencilerin en fazla 3. tür hata yaptıkları ünitedir. Diğer taraftan 7. sınıf düzeyinde gözlem yapılan “Işık” ünitesinde ise öğrenciler en az 3. tür hata yapmışlardır. Gözlemlerin yapıldığı diğer sınıf düzeylerinde ve ünitelerinde ise öğrencilerin yaptıkları 3. tür hata ile karşılaşılmamıştır.

#### 4. 1. 4. Dördüncü Hata Türüne İlişkin Bulgular

Dördüncü hata türü temel fen bilimleri kavramları ile ilgili olup, bu hatayı oluşturan alt başlıklar Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Dördüncü Hataya İlişkin Tablo

|               |   |   |
|---------------|---|---|
| 4.TÜR HATALAR | Temel fen bilimleri kavramlarının eksikliğinden kaynaklanan hatalar | -Temel fen kavramlarının bilinmemesinden kaynaklanan hatalar,<br>-Temel fen kavramlarına örnekler verirken yapılan hatalar,<br>-Temel fen kavramlarının gösteriminde(şekil ya da model ile) yapılan hatalar,  |
|               | Tam olarak istenilen ifadeyi(doğru) içermeyen hatalar               | -Temel fen kavramlarının yeni durumlara uyarlanmasından kaynaklanan hatalar,<br>-Temel fen kavramlarının kendilerine yakın olan kavramlar ile karıştırılması sonucu oluşan hatalar,<br>-Temel fen kavramlarında karşılaştırma yaparken yapılan hatalar,<br>-İstenilen cevabın tam olmadığı, eksik olan cevaplardan kaynaklanan hatalar. |

Tablo 21’de ifade edildiği gibi 4. tür hatalar fen bilimleri dersinde yer alan temel kavramların eksikliğinden kaynaklanan hatalar ile bu ders kapsamında tam olarak doğru kabul edilemeyecek ifadelerin oluşturduğu hatalar olarak sınıflandırılmıştır. Bu dördüncü tür hatalarla gözlem yapılan tüm sınıf düzeylerinde ve ünitelerinde öğrencilerde karşılaşılmıştır. Yapılan gözlem sonuçlarına dayalı olarak en fazla karşılaşılan hata türüdür. Dördüncü tür hataların ünitelere bağlı olarak öğrenciler tarafından yapılma durumları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Dördüncü Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı

| Ünite Adı                      | 4. Tür Hata Sayısı |
|--------------------------------|--------------------|
| Işık                           | 6                  |
| Madde ve Isı                   | 4                  |
| Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 22                 |
| Maddenin Tanecikli Yapısı      | 8                  |
| Vücudumuzdaki Sistemler        | 4                  |
| İnsan ve Çevre                 | 8                  |

Tablo 22 incelendiğinde dördüncü tür hataların tüm sınıf seviyelerinde ve tüm ünitelerde öğrenciler tarafından yapıldığı görülmektedir. Dördüncü tür hataların en fazla

yedinci sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi işlenirken öğrenciler tarafından yapıldığı, en az ise altıncı sınıf seviyesinde madde ve ısı ile vücudumuzdaki sistemler ünitesi işlenirken öğrenciler tarafından yapıldığı ortaya çıkmıştır.

Öğrenciler tarafından ders işlenişi sırasında yapılan dördüncü tür hatayla karşılaşan Ö6 öğretmeni ile öğrenciler arasında geçen örnek bir diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

01...T: *Işığın soğurulması nedir?*

02...S1: *Soğurulma mesela bir güneş veya başka bir ışık eğer koyu renkli bir cisim üzerine geldiği zaman ışık ışınlarının yani ısındığını*

03...T: *Yani soğurulma olayını ifade ediyoruz ya ışık ışınlarının ne olması?*

04...S1: *Soğurulması*

05...S2: *Tutulması*

06...T: *Tutulması, emilmesi, özümsemesi, sindirilmesi şeklinde ifade edebiliriz.*

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci soğurulma kavramını tam olarak açıklayamamış ve bir hata yapmıştır. Burada kavramın bilinmemesinden kaynaklanan bir hata var olup bu 4. tür hataya örnektir.

Öğrenciler tarafından ders işlenişi sırasında yapılan dördüncü hataya ilişkin başka bir örnekle Ö5 öğretmenin dersinde karşılaşmış olup, öğretmen ile öğrenciler arasındaki diyalog aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

A: *Öğrenci ders kitabından okuyor. Sıcak olan bir madde nasıl soğur? Soğuk olan bir madde nasıl ısınır?*

01...S1: *Hocam sıcak olan maddeyi soğuk bir yere koyarak soğutabiliriz hocam, soğuk olan maddeyi de kaynatarak ısıtırız.*

02...T: *Sıcak olan maddeyi soğuk bir yere koyarak, soğuk olan maddeyi kaynatarak.*

03...S2: *Hocam geçen yılda öğrenmiştik, sıcak ile soğunun ısı alışverişi oluyor.*

04...T: *Isı alışverişi oluyor. Güzel*

05...S3: *Hocam mesela bir ampulü ele alsak çok yaksak çok ısınıyor, kapatırsak soğur.*

06...T: *İşte soğumasının sebebi nedir? İşte kapattığımızda soğumasının sebebi nedir?*

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci soğuk olan bir maddeyi ısıtmak için kaynatılması gerektiğini söylemiş ve hata yapmıştır. Burada öğrencinin temel fen kavramlarını karıştırması sonucu ortaya çıkan 4. tür hata yaptığı görülmektedir.

Öğrenciler tarafından dördüncü tür hatanın yapıldığı diğer bir sınıf ise Ö2 öğretmenin sınıfı olup, bu sınıftaki öğrenciler ve öğretmen arasındaki gerçekleşen bir

diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

*T: Geçen derste konumuz hatırlarsanız elementler ve sembolleri idi. Elementi nasıl tarif ediyorduk? İçinde tek çeşit atom olan saf maddeler. İki çeşit veya ikiden fazla çeşit varsa bileşik diyoruz.*

*01...T: İçerisinde farklı element ve bileşikler var ise?*

*02...S<sub>1</sub>: Molekül*

*03...T: Farklı element ve bileşikler*

*04...S<sub>2</sub>: Karışım*

*05...T: Karışım diyoruz ona. Molekül element ya da bileşiklerin atomlarının gruplar halinde olmasıdır. İkili, üçlü, beşli, onlu, grup halinde olacak. Ama bu element de molekülü olabilir, bileşiğin de molekülü olabilir. Elementler tabiatta şu anda bilinen 118 element var.*

Yukarıdaki diyalogda öğrenci 2. satırda karışım ve molekülü karıştırmış, karışımın tanımını tam olarak yapamamış ve dolayısıyla dördüncü tür hata yapmıştır.

Dördüncü hatanın öğrenciler tarafından yapıldığı bir diyalog örneği ise Ö4 öğretmeni ile öğrenciler arasında oluşmuş olup, bu diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

*01...T: Madde neydi?*

*02...S<sub>1</sub>: Katı, sıvı ve gaz halde bulunan şey.*

*03...S<sub>2</sub>: Hayır hocam sadece katı halde bulunan şeyler*

*04...T: Katı halde bulunan. Başka Taha?*

*05...S<sub>3</sub>: Doğada katı, sıvı gaz halde bulunan ve canlı, cansız bütün varlıklara madde denir.*

*06...T: Madde denir, başka var mı madde?*

*07...S<sub>4</sub>: Madde ikiye ayrılır bunlar katı, sıvı ve gazdır. Mesela...*

*08...T: Madde*

*09...S<sub>5</sub>: Maddeler sıvı ve gazdan oluşur. Maddeler her yerde bulunabilir.*

*10...S<sub>6</sub>: Boşlukta yer kaplayan birisi*

*11...T: Aferin. 1. boşlukta yer kaplayan 2. hacmi ve kütlesi olan her şey biz ne diyoruz madde diyoruz. Biz bir madde miyiz? Evet. Hava bir madde mi? Evet. Sıra bir madde mi? Evet.*

Yukarıdaki diyalogda 2., 3., ve 9. satırda maddenin tanımına ilişkin kabul edilebilir bir açıklama yapamamış ve dolayısıyla 4. tür bir hata yapmışlardır.

Dördüncü tür hata ile ilgili olarak diğer bir diyalog Ö3 öğretmenin sınıfında ortaya çıkmış olup bu diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

01...T: Kanın kirli veya temiz olmasının alyuvarlarla ne alakası vardır sizce?

02...S1: Alyuvarlar kanımıza kırmızı renk veriyor, temiz kanda bulunuyor.

03...T: Peki kirli kanda alyuvar bulunmaz mı?

04...S1: Hepsinde bulunur. Karbondioksit alyuvarlarda olursa öyleyse şey oluşur, kirli kan.

05...S2: Kirli kanda daha mı çok hocam?

06...T: Evet fikirlerinizi alayım bununla ilgili.

07...S3: Hocam şimdi alyuvarlar kırmızı rengi çok veriyordu kanımıza işte hocam şimdi karbondioksitte alyuvarlara karıştığında...

08...T: Kim alıyor, karbondioksiti?

09...S3: Alyuvarlar

10...T: Alyuvarlar karbondioksiti alıyorsa oksijeni kim alıyor?

11...S4: Akyuvarlar hocam adı üstünde biri kırmızı biri beyaz

12...T: Evet ne diyorsunuz. Evet alyuvarların kirli veya temiz kan ile olan bağlantısı nedir?

13...S4: Hocam karbondioksit veriyor.

14...T: Karbondioksit var işin içinde doğru oksijen de var. Peki oksijen ve karbondioksitin kanda nasıl taşındığını düşündünüz mü?

15...S5: Hocam hücreler sayesinde mi?

16...T: Hangi hücreler

17...S5: Kan hücreleri

18...T: Hangi kan hücreleri?

19...S5: Alyuvarlar hocam yoksa akyuvarlar mı yoksa kan pulcukları mı hocam?

20...T: Kanda oksijen taşıyor, karbondioksit taşıyor, oksijen az olunca kirli oksijen fazla olunca kan temiz oluyor, işte kanda oksijen ve karbondioksiti taşıyan bu alyuvarlardır.

Yukarıdaki diyalogda 11. satırda öğrenci alyuvarların sadece oksijen taşıdığını söyleyerek temel fen kavramları ile ilgili bir hata yapmış olup bu 4. tür hataya örnektir. Aynı diyalogda 19. satırda öğrenci kan hücrelerinin görevlerini karıştırarak bir hata yapmış ve bu da 4. tür hataya örnektir.

Dördüncü tür hatanın öğrenciler tarafından yapıldığı diğer bir öğretmen Ö1 öğretmenidir. Ö1 öğretmeni ile öğrenciler arasında oluşan örnek bir diyalog aşağıdaki gibidir.

Örnek diyalog:

01...T: Fotosentez yapan yeşil bitkilerin yapısında hangi organel bulunur

02...S1: Klorofil

03...T: Kloroplast. Klorofil hücre kloroplast organel. Demek ki bitkiye renk veren hangi rengi verecek yeşil yapısında klorofil ihtiva eden canlılar neymiş üretici canlılar.

Yukarıdaki diyalogda öğrenci temel fen kavramlarını birbirine karıştırmış ve hata yapmıştır. Bu hata ise 4. tür hataya örnektir.

Çalışma kapsamında gözlem yapılan fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde, öğrencilerin yaptıkları dördüncü tür hata ile karşılaşma sayıları ayrıntılı olarak Tablo 23 verilmiştir.

Tablo 23. Dördüncü Tür Hatayla Öğretmenlerin Karşılaşma Sayıları

| Öğretmenler | 4. tür hata sayısı |
|-------------|--------------------|
| Ö1          | 8                  |
| Ö2          | 22                 |
| Ö3          | 4                  |
| Ö4          | 8                  |
| Ö5          | 4                  |
| Ö6          | 6                  |

Tablo 23 incelendiğinde dördüncü tür hatanın en fazla Ö2'nin derslerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Ö2 öğretmeni yedinci sınıf seviyesinde "Maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesinde gözlenmiştir. Gerek bu ünitedeki kavram sayısının fazla olması, gerekse bu üniteye yer alan kazanım sayısının fazla olması (ünite için ayrılan zamanın fazla olması) bu üniteye dördüncü tür hata sayısının fazla olmasına neden olmuştur. Dördüncü tür hatanın en az görüldüğü sınıf düzeyi ise altıncı sınıftır.

#### 4. 1. 5. Beşinci Hata Türüne İlişkin Bulgular

Beşinci hata türüne ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 24. Beşinci Tür Hataya İlişkin Tablo

|                |                             |  |
|----------------|-----------------------------|--|
| 5. TÜR HATALAR | Tümevarıma ilişkin hatalar, | -Var olan bilgileri kullanarak yeni olay ya da durumları açıklamaya ilişkin hatalar. |
|----------------|-----------------------------|--|

Tablo 24'de ifade edildiği gibi 5. tür hatalar tümevarıma ilişkin hatalar olarak sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin bu şekilde beşinci tür bir hata yapmış olmaları için var olan bilgilerini kullanarak, daha önce görmedikleri bir olay ya da durumu açıklamaya çalışmaları istenmektedir. Bu sırada cevabın öğretmen tarafından kabul edilmemesi



beşinci tür hata olarak sınıflandırılmıştır. Beşinci tür hatalarla gözlem yapılan altıncı sınıf ünitelerinden sadece maddenin tanecikli yapısı ünitesinde karşılaşılmıştır. Çalışma kapsamında gözlem yapılan diğer ünitelerde ise, öğrenciler tarafından yapılan beşinci tür hatalarla karşılaşılmasıdır. Tablo 25’de beşinci tür hatanın karşılaşıldığı ünitenin adı ve öğrencilerde karşılaşılan hata sayısı verilmiştir.

Tablo 25. Beşinci Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı

| Ünite Adı                 | 5. Tür Hata Sayısı |
|---------------------------|--------------------|
| Maddenin Tanecikli Yapısı | 5                  |

Tablo 25 incelendiğinde beşinci tür hataların sadece Ö4’ün derslerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrenciler tarafından beşinci tür hatanın yapıldığına örnek bir diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

01...T: Geçen derste sıkışma genişleme etkinliğini yaparak maddelerin taneciklerden oluştuğu sonucuna vardık mı? Evet. Şimdi şöyle bir etkinlik yapacağız. Elimizdeki şu sıvı etil alkol buna katı haldeki iyodu ekleyeceğiz. Bakın nasıl bir değişiklik oldu?

02...S1: Hocam rengi değişti.

03...T: Peki bunu nasıl açıklarız.

04...S2: Hocam iyot etil alkolde eridi mi?

05...T: Erime olur mu hiç, erimeyle ne ilgisi var.

06...S3: Hocam iyot çözüldü

07...T: Peki neden renk değişti bunu nasıl açıklarız.

08...S4: Hocam iyodun özelliğinden mi?

09...T: Şu kaba bir bakalım. Alkol içine attığımız iyotla bu kabın dibindeki iyotlar aynı büyüklükte mi?

10...S5: Hayır

11...T: O zaman ne diyeceğiz?

12...S5: İyot küçüldü

13...T: Neden küçüldü, o ayrılan parçalar nerede?

14...S5: Hocam alkole karıştı

15...T: Peki gördük mü?

16...S5: Hayır

17...T: O zaman nereden anladık alkole karıştığını? Alkolün renginin değişmesinden değil mi? O halde ne diyeceğiz iyottan ayrılan alkole karışan o küçük tanecikleri görmedik ama rengin

değişmesinden anladık. O zaman bu küçük gözle görülmeyen tanecikleri ne olarak atom olarak adlandıracağız.

Yukarıdaki diyalogda öğrenci 4. satırda etil alkolün renginin değişmesinin sebebini doğru bir şekilde açıklamamıştır. Bu diyalogda öğrencilerin iyodun gözle görülemeyecek kadar küçük parçalardan oluştuğunu ve alkol içine atıldığında bu küçük parçaların ayrılarak alkole geçtiğini ve böylece alkolün renginin değiştiğini söylemesi gerekirdi. Öğrenciler tarafından böyle bir cevap verilmediği için bir hata yapılmış ve bu hata 5. tür hataya örnektir.

Örnek diyalog:

01...T: Demirin içindeki atomlarla tahtanın içindeki atomlar neden aynı değil?

02...S1: Hocam yapıları aynı değil.

03...T: Ne demek? Aynı değil

04...S1: Hocam biri sert diğeri hocam ikisi de sert

05...T: Tahta yumuşak mı?

06...S2: Hocam atomları farklıdır.

07...T: Neden

08...S2: Her madde birbirine eş değildir.

09...T: Şöyle diyeceğiz diyoruz ki demir ile tahta birbirinden farklı mı ikisine aynı madde diyebilir miyiz yok demirin ve tahtanın birbirinden farklı olması sağlayan içindeki atomların birbirinden farklı olmasıdır. Dolayısıyla maddeler farklı çünkü içindeki atomlarda farklıdır.

Yukardaki diyalogda 2. ve 4. satırlarda demir ve tahtanın içindeki atomların neden farklı olması gerektiğini tam olarak ifade edememiş ve hata yapmıştır. Bu yapılan hata da 5. tür hataya örnektir.

#### 4. 1. 6. Altıncı Hata Türüne İlişkin Bulgular

Altıncı hata türü ve bu hata türüne ilişkin alt başlıklar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 26. Altıncı Hata Türüne İlişkin Tablo

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| 6. TÜR HATALAR | a.) Öğretmen kaynaklanan hatalar                            | -Öğretmenin bilimsel kavramı doğru tanımlamaması sonucu oluşan hatalar,<br>-Öğretmenin bilimsel kavramı doğru kullanmaması sonucu oluşan hatalar,<br>-Öğretmenin verilen durumu tam olarak açıklayamaması-açıklamaması sonucu oluşan hatalar.                         |
|                | b.) Ders kitabı veya çalışma kitabından kaynaklanan hatalar | -Ders kitabında kavramla ilgili kullanılan resimlerden kaynaklanan hatalar,<br>-Ders-çalışma kitabında yer alan hatalı sorulardan kaynaklanan hatalar,<br>-Ders-çalışma kitabında bir kavramı-konuyu açıklarken çizilmiş şekillerden-modellerden kaynaklanan hatalar. |

Tablo 26’da ifade edildiği gibi 6. tür hatalar öğretmenlerden, ders kitabından veya çalışma kitabından kaynaklanan hatalar olarak sınıflandırılmıştır. Bu altıncı tür hatalarla gözlem yapılan altıncı sınıf ünitelerinden sadece Madde ve Isı ünitesinde karşılaşılmıştır. Diğer ünitelerde ise altıncı tür hata kategorisine dâhil edilecek bir örnek diyaloga rastlanmamıştır. Tablo 27’de altıncı tür hata sayısı ve bu hatanın karşılaşıldığı ünitenin ismi verilmiştir.

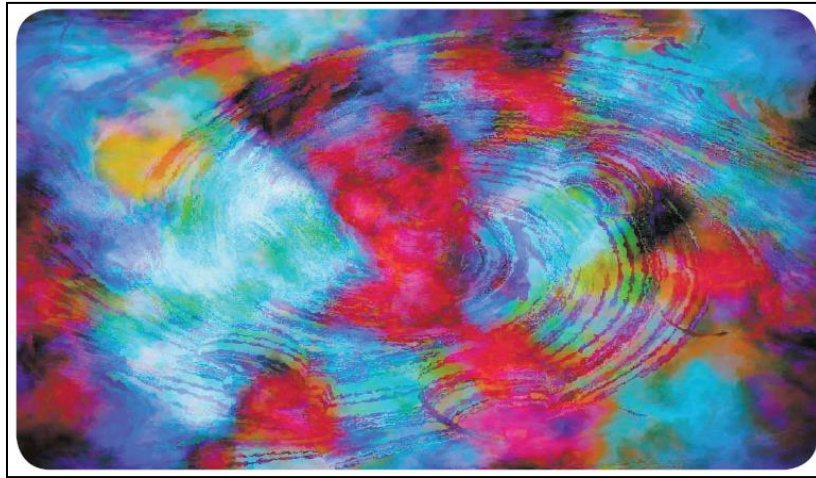
Tablo 27. Altıncı Tür Hatanın Ünitelere Bağlı Olarak Dağılımı

| Ünite Adı    | 6. Tür Hata Sayısı |
|--------------|--------------------|
| Madde ve Isı | 2                  |

Tablo 27 incelendiğinde Ö5 öğretmeninin dersinin işleniş sırasında öğrenciler tarafından altıncı tür hatanın yapıldığı görülmektedir. Bu altıncı tür hatanın ortaya çıktığı öğretmen ve öğrenciler arasında gerçekleşen örnek bir diyalog aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

01...T: *Isının tutulması ve yansıtılması konusunu işlerken sera etkisinden bahsettik. Yeryüzüne gelen kirletici gazlar metan gibi kirli metan gazı da tüplerin içindeki pis kokan gaz o gaz yeryüzünden tekrar atmosfere yansıtıyor ve atmosferin ısınması sonucunu oluşturuyor. Bu da sera etkisine neden oluyor. Şurada gösterecek olursak atmosferden geçen buradan gelen kirli gazlar metan gibi yeryüzünden eğer yansır ki illa ki yansıtacak yeryüzünde yansıtıcı yüzeyler var su var. Burada gelip tekrar yansıdığı zaman atmosfer ne olacak ısınacak. Buda atmosferin ısınması da sera etkisini oluşturacak.*



Şekil 5. Sera etkisine ilişkin şekil (Fen ve teknoloji 6 ders kitabı)

02...S1: Hocam şimdi sera etkisi renklerden oluşuyor ya kırmızı, turuncu, sarı, yeşil gibi o renkler nereden geliyor ki?

03...T: O renkler ısı miktarını gösteriyor ısı miktarı kırmızı olan çok sıcak anlamında

04...S1: Çok zararlı mı hocam

05...T: Evet çok sıcak olanlar daha zararlı tabi ki

06...S2: Hocam .....bu metan gazı.....

07...T: O resmi gördüğünüz ısı haritası (Ders kitabı sayfa 191.)

08...S2: Hocam bu metan gazı yerine başka bir gaz kullanılmaz mı?

09...T: Sen kullanmıyorsun, gökyüzünden gelen gazlar. Şimdi konveksiyon yoluyla yayılma konusuna geçelim.

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci sera etkisinin renklerden oluştuğunu ifade ederek hata yapmıştır. Bu hata daha çok ders kitabındaki sera etkisi konusu ile ilgili olarak verilen resimden dolayı ortaya çıkan bir hata olup 6. tür hataya örnektir. 8. satırda ise öğrenci sera etkisine neden olan gazları sadece metan gazı ile sınırlandırmış ve hata yapmıştır. Bu durum ise öğretmenin bu konuyu anlatırken sadece bu gaz ile ilgili örnek vermesinden kaynaklanmış olabilir. Bu durum da yine 6. tür hataya örnektir.

#### 4. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

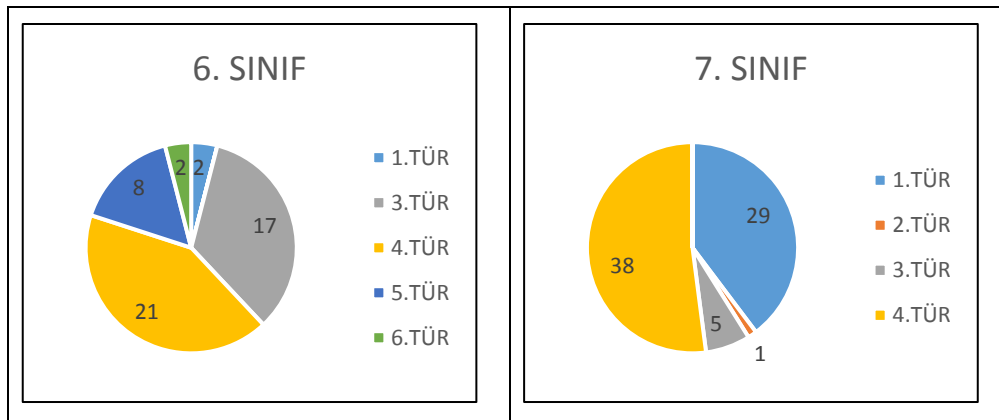
Bu çalışmanın ikinci alt problemi “Öğrencilerin yaptıkları hatalar farklı sınıf seviyelerinde ve farklı ünitelerde değişmekte midir? Değişmekte ise nasıl değişmektedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu başlık altında öğrencilerin farklı sınıf seviyelerinde ve farklı ünitelerde yaptıkları hatalar frekans ve yüzde olarak ifade edilmeye çalışılmıştır. Önce farklı sınıf seviyelerinde yapılan hatalar, daha sonra farklı ünitelerde yapılan hatalar tablolarla sunulacaktır. Tablo 28’de altıncı ve yedinci sınıf seviyesinde ortaya çıkan hataların türlerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 28. 6. ve 7. Sınıf Düzeyinde Ortaya Çıkan Hataların Türlerine Göre Dağılımı

|          | 1.TÜR | 2.TÜR | 3.TÜR | 4.TÜR | 5.TÜR | 6.TÜR |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6. SINIF | 2     | -     | 17    | 21    | 8     | 2     |
| 7. SINIF | 29    | 1     | 5     | 38    | -     | -     |

Tablo 28'deki veriler incelendiğinde 6. ve 7. sınıf düzeyinde en fazla yapılan hatanın 4. tür hata olduğu görülmektedir. Diğer taraftan 6. sınıf düzeyinde 2. tür hataya hiç rastlanmazken, 7. sınıf düzeyinde 5. ve 6. tür hatalara rastlanmamıştır. Tablo 28'deki verilere göre 6. sınıf düzeyinde ortaya çıkan hataların oranı şöyle ifade edilebilir: 1. tür hata %4, 2. tür hata %0, 3. tür hata %34, 4. tür hata %42, 5. tür hata %16 ve 6. tür hata ise %4'dür. Benzer şekilde 7. sınıf düzeyinde ortaya çıkan hataların oranı ise şöyle ifade edilebilir: 1. tür hata %39.80, 2. tür hata %1.35, 3. tür hata %6.85, 4. tür hata %52 olup 5. ve 6. tür hatalara ise rastlanmamıştır.

Aşağıdaki Şekil 6'da altıncı ve yedinci sınıf seviyesinde öğrenciler tarafından yapılan hatalar daire grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 6. Altıncı ve yedinci sınıf seviyesinde ortaya çıkan hataların türlere göre dağılımı

Öğrenciler tarafından yapılan hataların sınıf düzeyinde dağılımına bakıldığında hem altıncı sınıfta, hem de yedinci sınıfta öğrenciler en çok 4. tür hata yapmışlardır. Yine Şekil 11'e göre altıncı sınıf düzeyinde en az yapılan hata 1. ve 6. tür hatalar iken, yedinci sınıf düzeyinde en az yapılan hata ise 2. tür hatadır. Her iki sınıf düzeyinde de en fazla yapılan hataların türü aynı olmakla birlikte, en az yapılan hata türü farklılık göstermiştir. Her bir sınıf düzeyinde en fazla yapılan hata türlerine ilişkin örnek diyaloglar aşağıda verilmiştir.

Örnek diyalog:

01...T: Madde akımı veya konveksiyon dediğimiz olay aşağıdaki gibi oluyor. Isıtıcı ile bir kaptaki suyu ısıttığınız zaman ne olur öncelikle?

02...S3: Buharlaşır

03...T: Hayır öncelikle ısıtıcıya yakın olan bölüm ne yapar ısınır. Yani alt tabakalar önce ısınmaya başlar. Şuradaki tabandaki moleküller ısındıkça ısınıyor ya balon gibi düşünün sonra yukarı doğru çıkmaya başlar. Buradan yukarıya çıkmaya başlar tanecikler. Bunu görmüşsünüzdür ketillarda kabarcıklar ısındıkça yukarı çıkar ısınan yukarı ısınan yukarı. Siz ne kadar süre ısıtırsanız bu yukarı doğru çıkma hızı moleküllerin yukarı doğru çıkma hızı git gide artar. Daha hızlı yukarı çıkmaya başlarlar. Üstteki soğuk olan moleküller ne olur?

04...S4: Isınır

05...T: Ne olur?

06...S4: Isınır

07...S5: Alta gider

08...T: Alta gider değil mi? Üstekiler alta geçer. Aşağı gider. Bunlarda ısındıkça yukarı doğru çıkar. Bakın böyle pervane gibi ısınanlar yukarı soğuk olanlar aşağıya. Tüm moleküller aynı yakın daha doğrusu ısıya gelinceye kadar böyle hızlı hızlı yukarı çıkar kaynamaya başlar suyun her tarafı aynı sıcaklığa geldiği zaman kaynamaya başlar. Kaynayıp bir taraftan da moleküller ne yapar kaynamadan da tabi buharlaşmaya başlar. Buharlaşmada nasıl oluyor yukarıya kadar çıkabilecek kadar enerjiye sahip olanlarda buharlaşıyor.

09...S6: Hocam su fazla kaynayınca neden azalıyor?

10...T: Eee buharlaşıyor diyorum ya. Şimdi bakın sizi ilgilendiren madde akımı olayı şu. Bizi ilgilendiren konveksiyon kısmı şu; Isınan moleküllerin yukarı çıkması soğuyan moleküller aşağı inmesi devri daim olayı madde akımı. Yani ısınanların hareketlenip, yukarı çıkması konveksiyon bu. Basit bir şey. Isınanların yukarı çıkması soğuyanların aşağı inmesi bak bu sıvılarda konveksiyon.

11...S4: Bir de katılarda mı konveksiyon var?

12..T: Birde gazlarda konveksiyon var. Gazlardaki konveksiyona bakalım.

13...S5: Evimizdeki güneş enerji sistemleri var ya bunlarda da ısı konveksiyon yoluyla mı yayılır? Evimizde kullandığımız bu araçlar güneşi alıyor sıcak suyu bize veriyor soğuk su ise aşağı iniyor.

14...T: Yani benzer bir şey var. Bir de gazlarda konveksiyon var. Gazlarda konveksiyonu defterimize yazalım.

15...S6: Kalorifer peteğinden çıkan ısı gazlarda konveksiyon yoluyla nasıl odaya yayılıyor? Aynısı gibi mi?

16...S4: Hocam aynısı olmuyor mu?

17...T: Kalorifer ilk yanmaya başladığında peteğe yakın olan gaz molekülleri ısınmaya başlar ısınınca yukarı çıkmaya başlar, yukarıdaki soğuk moleküller aşağı iner. Benzer bir durum var.

18...S4: Hocam benzer dediniz. Aynısı olmadı mı?

19...T: Yok biri gazlarda biri sıvılarda.

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci suyun ısıtılmasıyla buharlaşacağını söyleyerek bir hata yapmıştır. Bu 4. tür hataya örnektir. Aynı diyalogda 4. ve 6. satırlarda öğrenci soğuk moleküllerin hemen ısınacağını söyleyerek bir hata yapmıştır. Dolayısıyla burada da 4. tür hata vardır.

Örnek diyalog:

01...T: Ben yeşil filtreden yeşil ışık gönderirsem ne olacak? Buradan yeşil çıktı yeşil sarı topa gönderildiği zaman top hangi renk görülür?

02...S3: Mavi

03...T: Mavi. Kıyas. Yani burada sarı ile yeşilin arasında bir renk görülebilir. Tam sarı tam yeşil diyemeyiz. En azından ama siyah görülemez diyoruz tamam mı? Bu filtre neymiş beyaz ışığın süzülerek cisimlerin farklı renklerde görülmesini sağlayan. Dün pazara gittim. Domates alacağız. Adem buradan güneş vuruyor adam birde şemsiye yapmış şemsiyesinin altına da domatesleri yerleştirmiş, o kadar kırmızıydı ki. Eve gittiğimde ışığın altında baktığım zaman durum içler acısıydı.

04...S6: Hocam söyleyebilir miyim? Şemsiye kırmızı renk olduğu için o renkleri yansıtır

05...T: Haaah

06...S6: Renkleri yansıtır ve onların daha kırmızı görünmesini sağlar.

07...T: Domatesler az da olsa kırmızı çadır da kırmızı beyaz ışık geldi çadıra çarptı ve yansıyan ışık kim sadece kırmızı. Domateste kırmızıydı ve oldu kıpkırmızı. Onun gerçekten kıpkırmızı zannettik. Mağazalarda da olur. Adam canlı renkleri ışığın altın da baktırır. Ya da renkli filtreler şeklinde de olabilir. Güneş ışığı geldi kırmızı şemsiye üzerinden geçti kutu saymamdaki renkleri soğurdu sadece kırmızıyı geçirdi. Zaten bu kırmızıydı iyice kırmızı oldu. Öyle ki elimizi bile tuttuğumuz zaman elimiz kırmızı oluyor. Şemsiyenin altına baktığımız zaman. Ya da neden bu askerler yazın yeşil renkli kıyafet giyerlerken kışın özellikle güneydoğuda beyaz renkli kıyafet giyiyorlar?

08...S3: Daha sıcak tutması için

09...T: Kışın beyaz giyiyor ama. Evet amaç

10...S6: Kamufle olmak için

11...T: Evet kamufle olmak için değil mi? Kamufle ne demek?

12...S8: Ortamın rengine uymak.

13...T: Ortamın rengine uyum sağlamak.

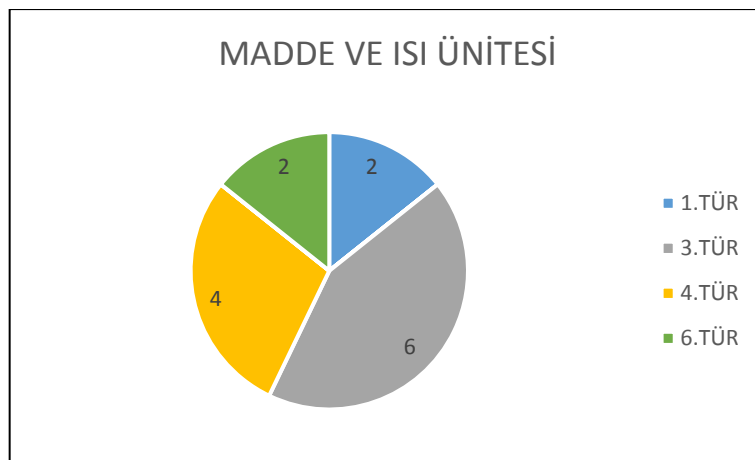
Yukarıdaki diyalogda öğrenci 2. satırda öğrenci topun renginin üzerine düşen ve yansıyan ışığa bağlı olarak değiştiğini ve bundan dolayı da yeşil renkte olması gerektiği söyleyememiş ve hata yapmıştır. Bu durumda yapılan hatanın 4. tür hata olduğu söylenebilir. 4.ve 6. satırlarda da öğrenci filtrenin şemsiyenin ışığı yansıttığını söylemiş ve hata yapmıştır. Şemsiye burada filtre görevi gördüğü için sadece kendi rengindeki ışığı geçirip diğerlerini tutmaktadır. Dolayısıyla öğrenci burada da 4. tür hata yapmıştır.

Bu çalışmada altıncı ve yedinci sınıfta üçer ünite olmak üzere toplam altı ünite boyunca dersler gözlenmiştir. Altıncı sınıf düzeyinde gözlem yapılan üniteler "Madde ve ısı, Maddenin tanecikli yapısı ve Vücudumuzdaki sistemler" üniteleridir. Tablo 29'da her bir üniteye öğrenciler tarafından yapılan hataların dağılımı verilmiştir.

Tablo 29. 6. Sınıf Seviyesinde Farklı Ünitelerde Öğrencilerin Yaptıkları Hataların Türlerine Göre Dağılımı

| HATA TÜRÜ | MADDE VE ISI | MADDENİN TANECİKLİ YAPISI | VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER |
|-----------|--------------|---------------------------|-------------------------|
| 1.TÜR     | 2            | -                         | -                       |
| 2.TÜR     | -            | -                         | -                       |
| 3.TÜR     | 6            | -                         | 9                       |
| 4.TÜR     | 4            | 8                         | 4                       |
| 5.TÜR     | -            | 5                         | -                       |
| 6.TÜR     | 2            | -                         | -                       |

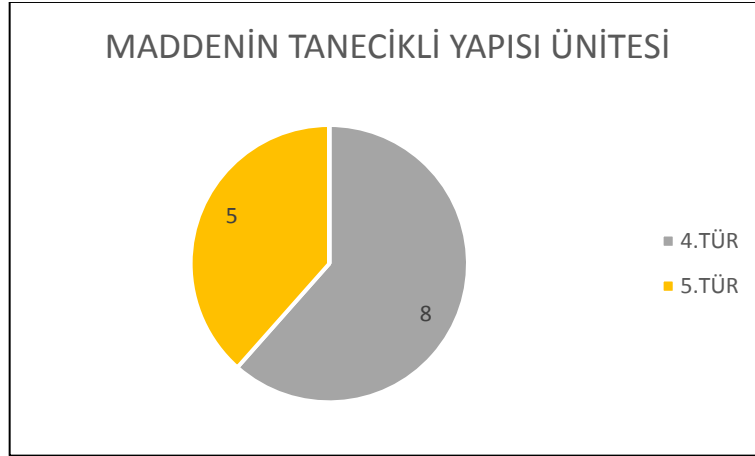
Tablo 29 incelendiğinde altıncı sınıf üniteleri arasında yapılan hatalar bakımından belirgin bir farklılık olmadığı görülmektedir. Öğrenciler tarafından madde ve ısı ünitesinde yapılan hata sayısı 14, maddenin tanecikli yapısı ünitesinde yapılan hata sayısı 13 ve vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yapılan hata sayısı da 13'tür. Dolayısıyla altıncı sınıf seviyesinde farklı ünitelerde yapılan hata sayısı arasında önemli bir farklılık olmadığı söylenebilir. Altıncı sınıf seviyesinde her bir ünite de yapılan hataların, hata türlerine göre dağılımı ise Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Altıncı sınıf seviyesinde madde ve ısı ünitesinde ortaya çıkan öğrenci hatalarının türlerine göre dağılımı

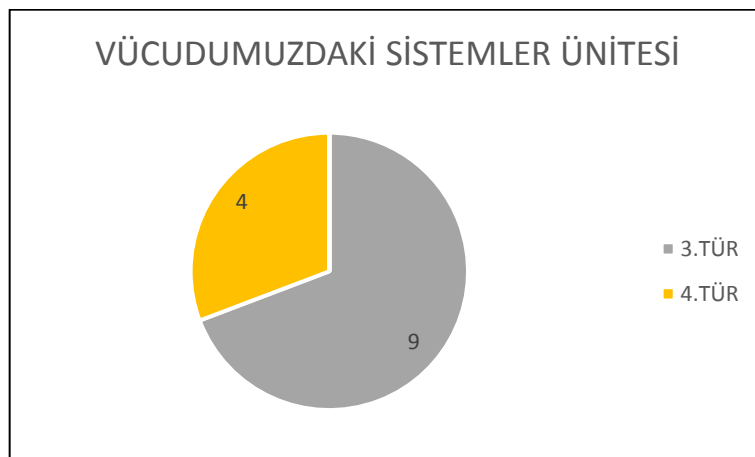


Öğrencilerin altıncı sınıf düzeyinde madde ve ısı ünitesinde yaptıkları hatalar incelendiğinde ikinci tür hataya rastlanmadığı en fazla hata türünün ise 3. tür hatalar olduğu görülmektedir. Yine altıncı sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesinde yaptıkları hataların, hata türlerine göre dağılımı ise Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Altıncı sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinde ortaya çıkan öğrenci hatalarının türlere göre dağılımı

Altıncı sınıf seviyesinde maddenin tanecikli yapısı ünitesinde ortaya çıkan hata türlerine bakıldığında 1., 2., 3. ve 6. tür hataya rastlanmadığı, 4. tür hatanın ise en fazla yapılan hata türü olduğu görülmektedir. Altıncı sınıf düzeyinde gözlem yapılan diğer bir ünite ise "Vücudumuzdaki sistemler" ünitesi olup bu üniteye yapılan hataların, hata türlerine göre dağılımı ise Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Altıncı sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde ortaya çıkan hataların türlere göre dağılımı

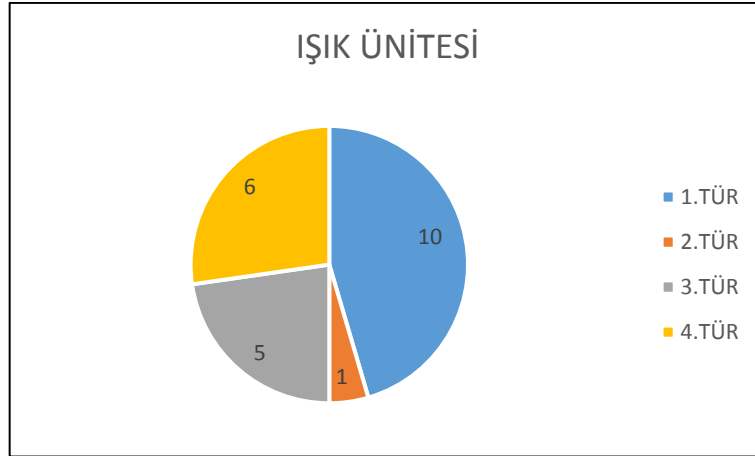
Altıncı sınıf seviyesinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde ortaya çıkan hata türlerine bakıldığında 1., 2., 5. ve 6. tür hatalara rastlanmadığı, 3. tür hatanın ise en fazla yapılan hata türü olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada yapılan diğer gözlemler ise yedinci sınıf düzeyinde yer alan üç farklı ünite yapılmıştır. Bu üniteler ise “Işık, Maddenin yapısı ve özellikleri ve Çevre ve insan” üniteleridir. Yedinci sınıf düzeyinde yer alan bu üç ünite öğrenciler tarafından yapılan hataların ünitelere bağlı olarak dağılımı Tablo 30’de verilmiştir.

Tablo 30. 7. Sınıf Seviyesinde Farklı Ünitelerde Ortaya Çıkan Hataların Türlerine Göre Dağılımı

| HATA TÜRÜ | IŞIK | MADDENİN YAPISI ve ÖZELLİKLERİ | ÇEVRE ve İNSAN |
|-----------|------|--------------------------------|----------------|
| 1.TÜR     | 10   | 19                             | -              |
| 2.TÜR     | 1    | -                              | -              |
| 3.TÜR     | 5    | -                              | -              |
| 4.TÜR     | 6    | 22                             | 10             |
| 5.TÜR     | -    | -                              | -              |
| 6.TÜR     | -    | -                              | -              |

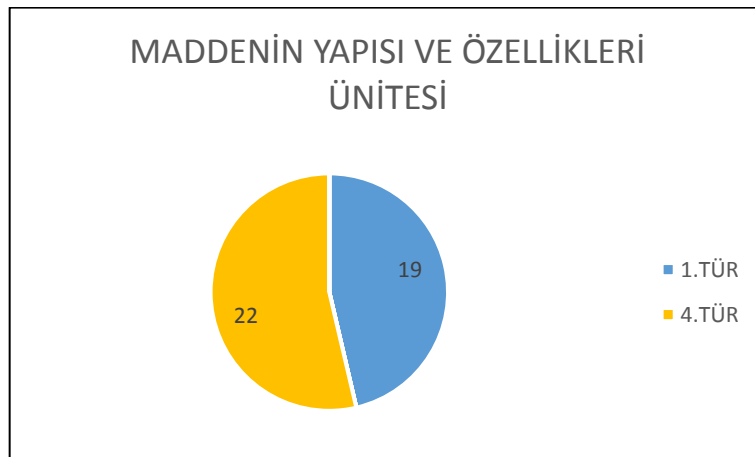
Tablo 30 incelendiğinde 7. sınıf düzeyinde en fazla karşılaşılan hatanın 4. tür hata, en az karşılaşılan hatanın ise 2. tür hata olduğu görülmektedir. Diğer taraftan 5. ve 6. tür hatalara ise rastlanmamıştır. Yedinci sınıf düzeyinde öğrenciler tarafından yapılan hataların ünitelere bağlı olarak dağılımına bakıldığında ise en az hatanın “Çevre ve insan” ünitesinde, en fazla hatanın ise “Maddenin tanecikli yapısı” ünitesinde yapıldığı görülmektedir. Yedinci sınıf düzeyinde öğrenciler tarafından “Çevre ve insan” ünitesinde toplam 10, “Maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinde toplam 41 ve “Işık” ünitesinde ise toplam 22 hata yapılmıştır. Dolayısıyla yedinci sınıf seviyesinde öğrencilerin farklı ünitelerde yaptıkları hataların sayısı birbirinden farklıdır. Dolayısıyla yedinci sınıf düzeyinde farklı ünitelerde öğrenciler tarafından yapılan bu hataların sayısı ve türü altıncı sınıf öğrencilerinin yaptıkları hata tür ve sayısından farklılık göstermektedir. Yedinci sınıf düzeyindeki öğrenciler tarafından yapılan bu hatalardan ışık ünitesinde yapılan hataların, hata türlerine göre dağılımı Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. 7. Sınıf seviyesinde ışık ünitesinde ortaya çıkan hataların, hata türlerine göre dağılımı

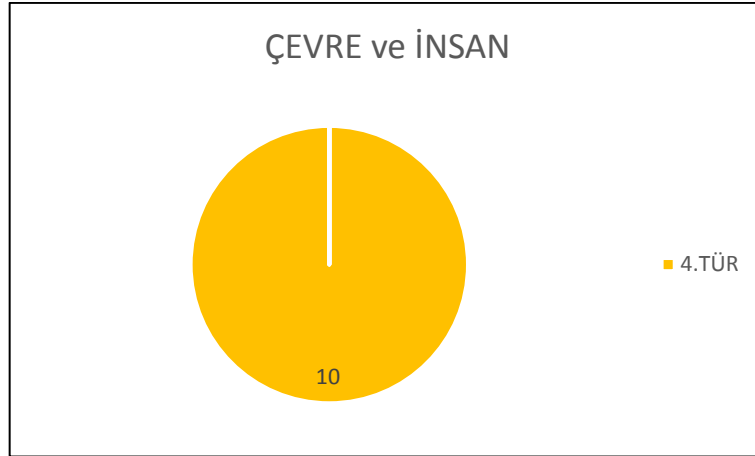
Yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin ışık ünitesinde en fazla 1. tür hata yaptıkları, en az ise 2. tür hata yaptıkları görülmektedir. Yine bu sınıf seviyesinde 5. ve 6. tür hatalara ise rastlanmamıştır.

Yedinci sınıf düzeyinde “Maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinde öğrenciler tarafından yapılan hataların hata türlerine göre dağılımı ise Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. 7. Sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde ortaya çıkan hataların türlere göre dağılımı

Yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde en fazla 4. tür hata yaptıkları, en az ise 1. tür hata yaptıkları görülmektedir. Yine bu sınıf seviyesinde 2., 3., 5. ve 6. tür hatalara ise rastlanmamıştır. Yedinci sınıf düzeyinde gözlem yapılan son ünite olan “Çevre ve insan” ünitesinde öğrenciler tarafından yapılan hataların hata türlerine göre dağılımı ise Şekil 12’de verilmiştir. Şekil 18 incelendiğinde sadece tek bir tür (4. tür) hatanın yapıldığı görülmektedir.



Şekil 12. 7. Sınıf seviyesinde çevre ve insan ünitesinde ortaya çıkan hataların türlerine göre dağılımı

### 4. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu başlık altında “Ortaokul fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hatalara karşı öğretmenlerin verdikleri geribildirim türleri nelerdir?” alt problemine yönelik olarak ders gözlemlerinden elde edilen bulgular sunulacaktır. Bu çalışmada fen bilimleri dersinin işlenişi sırasında fen bilgisi öğretmenlerinin öğrenci hatalarına karşı verdikleri geribildirimler on başlık altında toplanmıştır. Bu geribildirim türlerinin öğretmenler tarafından kullanılma sayıları Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. Çalışma Kapsamındaki Öğretmenlerin Kullandıkları Geribildirimlerin Türlerine Göre Dağılımı

| KULLANILAN GERİBİLDİRİM ÇEŞİTLERİ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ÖĞRETMENLER                       | 1.TÜR | 2.TÜR | 3.TÜR | 4.TÜR | 5.TÜR | 6.TÜR | 7.TÜR | 8.TÜR | 9.TÜR | 10.TÜR |
| Ö1                                | 1     | -     | 5     | 1     | 2     | -     | 5     | -     | -     | -      |
| Ö2                                | 7     | -     | 16    | 16    | 9     | 11    | 9     | 7     | 1     | 1      |
| Ö3                                | -     | 1     | 14    | 2     | 6     | 4     | -     | 3     | 5     | -      |
| Ö4                                | 2     | 1     | 10    | 2     | 3     | 11    | 2     | 2     | 2     | -      |
| Ö5                                | -     | 1     | 6     | 4     | 9     | 5     | 2     | 2     | 7     | 1      |

Tablo 31'in devamı

|        |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |
|--------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Ö6     | 1  | 2 | 8  | 2  | 14 | 2  | 3  | 3  | -  | - |
| TOPLAM | 11 | 5 | 59 | 27 | 43 | 33 | 21 | 17 | 15 | 2 |

Tablo 31 incelendiğinde öğretmenler tarafından kullanılan geribildirim 3. tür geribildirim olduğu görülmektedir. Diğer taraftan en az kullanılan geribildirim ise 10. tür geribildirimdir. Bu bölümde öğretmenler tarafından kullanılan her bir geribildirime ilişkin öğretmen-öğrenci diyaloglarından örnekler sunulacaktır.

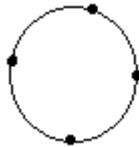
#### 4. 3. 1. Birinci Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 1. tür geribildirim sadece “yanlış” şeklinde belirtmedir. Bu geribildirim kullanıldığı öğretmen-öğrenci diyalogunu içeren bir örnek aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

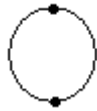
01...T:  ${}_{20}X$  atomunun elektron dağılımını yapalım.

01...S1:

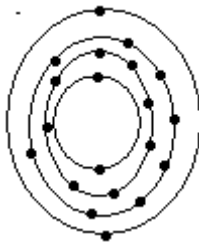


02...T: Burası yanlış 1. katmana sadece 2 elektron vereceksin.

03...S1:



04...T: Tamam doğru. Elektron oteline göre dolduracağız. 1. katmana 2 e vereceğiz. Diğer ikincisine 8 elektron vereceğiz.



Yukarıda verilen diyalogda 2. satırda öğretmen öğrencinin cevabına doğrudan yanlış diyerek 1. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Madde kaç halde bulunur?

02...S1: Katı, sıvı ve gaz.

03...T: Peki buz eritilirse neye dönüşür? Sıvıya sıvı neye dönüşür gaza. Peki bu değişikliklerde taneciklerde bir değişiklik olur mu? Nasıl olur?

04...S1: Hocam katıda boşluk yok denecek kadar az sıvıya geçtiği an boşluklar artar.

05...T: Evet

06...S1: Gaza geçtiği an boşluklar iyice artar.

07...T: Evet diyoruz ki tanecikler değil tanecikler arasındaki boşluklar değişir değil mi? Şeker öğütülünce yine şeker değil mi? Buzu eritirken ne yaptık tanecikler arası boşlukları artırdık. Suyu buhara çevirirken ne yaptık daha fazla artırdık. Bir madde katıdan sıvıya sıvıdan gaza geçerken taneciklerin hareketliliği azalır mı artar mı?

08...S2: Hocam artar

09...T: Neden

10...S2: Çünkü katıdan sıvıya geçerken azalıyor

11...T: Ne azalıyor

12...S2: Tanecikler

13...T: Azalır mı tanecikler hayır.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen, öğrencinin hatalı cevabına hayır diyerek 1. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Işığın soğurulması nasıl gerçekleşir?

02...S1: Bir kaynaktan çıkan ışık ışınları her yöne yayılır.

03...T: Soğurulmamı o yanlış

04...S2: Işık bir yere çarpar dağılır, yayılır.

05...T: O ışığın soğurulması değil.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. ve 5. satırlarda öğrencilerin verdikleri cevaplara yanlış diyerek 1. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Radyometre neydi?

02...S1: Basit makine

03...T: Hayır değil

04...S2: Işık enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araç.

05...T: Radyometrenin açık ve koyu renkli yaprakları var, bunlar güneş enerjisi ile hareket eder ve hareket enerjisine dönüşür.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencilerin verdikleri cevaplara değil diyerek 1. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Hücreler besin ve oksijeni aldı kullandı, onları tükettiği zaman ne oluşturur? Hücreler yaşamsal faaliyetler sonucunda ne oluşturuyordu? I. dönemki konulardan hatırlayın hücrenin organellerini hatırlayın.

02...S1: Sitoplazma

03...T: Hücrenin organellerini hatırlayın bazı organellerin görevlerini hatırlayın, hücre zarının görevini hatırlayın. Hücre zarının görevlerini hatırlayın. Kofulun görevlerini hatırlayın.

04...S2: Koful enerji üretir.

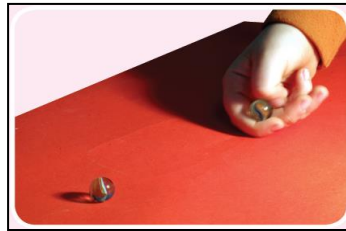
05...T: Kofulun görevi o değildi. Karıştırıyorsunuz.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 5. satırda öğrencilere dolaylı olarak hata yaptıklarını söyleyip 1. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 2. İkinci Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 2. tür geribildirim “Başka bir öğrenciye söz hakkı verme” olarak ifade edilmiştir. 2. tür geribildirimi içeren ve öğrenci-öğretmen arasında geçen örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:



Şekil 13. Taneciklerin çarpışması ile ilgili şekil

01...T: Üç- dört tane bilye böyle bitişik birisini çekip bıraktığınızda en sondaki fırlıyor. Bu deneyde nasıl bir olay var?

02...S3: Hocam öteleme, iteleme.

03...S4: Titreşim var hocam.

04...T: Öteleme.

05...S5: Aktarım var hocam ısı aktarımı gibi bir şey oluyor.

06...S6: Hocam bir tane enerji geliyor ona vuruyor, enerjiden enerjiye gidiyor en sondakine geçiyor.

07...T: Başka diğerleri de düşüncelerini söylesin.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 7. satırda başka öğrencilere söz hakkı vermek istemiş ve 2. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Aleyna gökyüzünün neden mavi olduğunu, Ayyüce sen de denizlerin neden mavi olduğunu, Oğuzhan günbatımında ve gün doğumunda neden gökyüzü kızıla dönüşür bunun sebebini söyle.

02...S1: Hocam yansıdığından dolayı mı?

03...T: İşte bakalım sebebi nedir?

04...S2: Hocam denizlerde ve çöllerde daha fazla kızılık görülür. Çünkü deniz ve kızıl çöllerinde sadece tek renk hâkim olduğu için.

05...T: Başka fikri olan var mı?

Verilen diyalogda 5. satırda öğretmen öğrencinin cevabına karşılık olarak başka bir öğrenciye söz hakkı vermek istemiş ve 2. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Az yoğun ortamdan çok yoğun ortama gönderilen bir ışık ışını nasıl bir yol izler?

02...S1: Normalden uzaklaşır.

03...T: Merve

04...S2: Normale yaklaşır

Yukarıda verilen diyalogda 2. satırda öğrencinin verdiği hatalı cevaba karşılık olarak öğretmen başka bir öğrenciye söz hakkı vermiş ve 2. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Domates almak için pazara gittik, kırmızı çadırın altında baktık ki domateslerin hepsi kırmızı bizde aldık eve geldik baktık ki domatesler yeşillenmiş bunu nasıl açıklarız?

02...S1: Kırmızı çadır ışığı kırarsa domatesler kırmızı görünür.



- 03...T: *Başka*
- 04...S2: *Çadırdan kırmızı ışık yansıdı o yüzden.*
- 05...T: *Evet başka*
- 06...S3: *Domatesler çoksa ışık hepsine vurur o yüzden.*
- 07...S4: *Çadırın rengi elmalara yansır.*
- 08...S5: *Kırmızı ışık beyaza vurursa kırmızı görünür.*
- 09...T: *Başka*
- 10...S6: *Çadır kırmızı olduğu için ışık geçer kırmızı ışığın düşmesi ile domatesler kırmızı görünür.*
- 11...T: *Evet filtre ışığın belli renklerini geçiren belli renklerini tutan bir yapıdır.*

Verilen diyalogda öğretmen 3., 5., ve 9. satırlarda başka öğrencilere söz hakkı vererek 2. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

- 01...T: *Kalbimiz nerededir?*
- 02...S1: *Göğsümüzün ortasındadır.*
- 03...T: *Göğsümüzün ortasındadır diyor bir arkadaşınız.*
- 04...S2: *Hayır hocam*
- 05...T: *Hayır dedin peki nerede sen söyle*
- 06...S2: *Şurada hocam*
- 07...T: *Neresi orası*
- 08...S2: *Göğüs kafesimizin arka tarafı*
- 09...T: *Evet başka kalbin yerini söyleyecek olan var mı?*
- 10...S3: *Sol*
- 11...T: *Sol kolunda mı tam yerini söyle*
- 12...S3: *Sol omzumuzun altı hocam*
- 13...T: *Sol omuzun altında diyor arkadaşınız evet başka*
- 14...S4: *Midenin üstündedir.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 9. satırda başka bir öğrenciye söz hakkı vermek istemiş ve 2. tür geribildirim kullanmıştır.

#### **4. 3. 3. Üçüncü Tür Geribildirime İlişkin Bulgular**

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 3. tür geribildirim "Soruyu tekrar sorma" olarak belirlenmiştir. 3. tür geribildirimi içeren öğretmen-öğrenci arasında geçen örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur

Örnek diyalog:

01...T: Yeşil bitki, çekirge, kurbağa, yılan ve şahinden oluşan bir besin zinciri düşünelim. Bu besin zincirinde çekirge sayısı artıyorsa bu besin zinciri için ne anlama gelir?

02...S1: Hocam bitkilerden çok yerler kurbağalar.

03...T: Çekirge sayısının artması ne anlama gelir?

04...S2: Hocam yılanların çok fazla kurbağa yemesi ya da kurbağaların tükenmesi.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrenciye soruyu tekrar yönelterek 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Yeşil bitkiler neyi üretirler?

02...S1: Enerjiyi üretirler

03...T: Kader neyi üretirler?

04...S2: Besin üretirler

05...T: Peki besin neyle üretilir?

06...S3: Güneşten aldığı ışık ışını ile.

07...T: Bu 1 başka, havadan aldığı karbondioksit, topraktan aldığı su. Bitkideki klorofil hücreleriyle klorofil hücresi nerede kloroplast organelinde bunları bir araya getirerek neyi elde eder besin artı oksijen.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3. satırda başka bir öğrenciye aynı soruyu sormuş ve 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

T: Geçen derste konumuz hatırlarsanız elementler ve sembollerdi. Elementi nasıl tarif ediyorduk? İçinde tek çeşit atom olan saf maddeler. İki çeşit veya ikiden fazla çeşit atom varsa bileşik diyoruz.

01...T: İçerisinde farklı element ve bileşikler var ise buna ne diyoruz?

02...S1: Molekül

03...T: Farklı element ve bileşikler varsa?

04...S2: Karışım.

05...T: Karışım diyoruz ona. Molekül, element ya da bileşiklerin atomlarının gruplar halinde olmasıdır. İkili, üçlü, beşli, onlu, grup halinde olacak. Ama bu element molekülü de olabilir, bileşik molekülü de olabilir.

Yukarıdaki diyalogda öğrencinin vermiş olduğu hatalı cevaba öğretmen 3. satırda soruyu tekrar sorarak 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Kimyasal bağları, daha önceden anlatmıştık kararlı atomlar vardı. Bunlar nasıl kararlı oluyorlardı?*

02...S1: *8 e tamamlayarak.*

03...T: *Bunlar nasıl kararlı oluyorlardı?*

04...S2: *Alıp vererek*

05...T: *Bunlar nasıl kararlı oluyorlar?*

06...S3: *7 ise 8 yaparak*

07...S4: *Hayır hocam alışveriş ile*

08...T: *Elementler kararlı durumda nasıl olurlar?*

09...S5: *Mesela 2-8-8 e uyarlar*

10...T: *Hahh katmanları tam dolu ise bu elementler kararlı yapıdadır.*

Yukarıdaki diyalogda 2. ve 4. satırlarda öğrencilerin verdiği hatalı cevaplara karşılık 3., 5. ve 8. satırlarda öğretmen soruyu tekrar sorarak bir geribildirim vermiş ve bu durumda 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Bileşikler elementlerden oluşur. Elementler neden bileşik yaparlar sebep ne?*

02...S1: *Elementler birleşerek*

03...T: *Niye birleşir tek başına dursun. Niye birleşiyorlar?*

04...S2: *Hocam yeni maddeler oluşturmak için.*

05...T: *Niye Niye?*

06...S3: *Hocam zararlı maddelerin faydalı olması için.*

07...T: *Birleşip zararlı da olabilirler.*

08...S4: *Molekül yapıda olduğu için*

09...T: *Hayır. Neden elementler bileşik yapar, tek başlarına dursunlar. Bileşik yapmalarının nedeni ne niye bir araya gelirler?*

10...S3: *Hocam molekülle elementin birleşmesi*

11...T: *Neden bileşik yapılır niye?*

12...S5: *Hocam yeni bir madde oluşturmak için mi?*

13...T: *Yeni madde oluşur o bu durumun sonucudur. Ama esas sebebi daha farklı geçen derslerimizde anlattık demek ki tam anlaşılmamış.*

Yukarıdaki diyalogda öğrencilerin söylediği hatalı ifadelerle öğretmen 3., 5., 9., ve 11. satırlarda soruyu tekrar sorarak bir geribildirim vermiş ve 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Konulduğu kabın doldurulan kısmının şeklini alan madde hangisiydi?

02...S1: Sıvı maddeler

03...T: Konulduğu kabın tüm hacmini dolduran madde türü hangisiydi?

04...S2: Gaz maddeler

05...T: Akışkan olan maddeler hangileriydi?

06...S3: Sıvı olan maddeler

07...T: Akışkan olan hangisiydi?

08...S4: Gaz

09...T: Akışkan olan hangisiydi?

10...S4: Sıvı

11...T: Sıvı ve gaz.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 7. ve 9. satırlarda öğrencinin cevabına karşılık olarak soruyu tekrar sormuş 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Katı bir maddeyi neden sıkıştıramayız?

02...S1: Hocam katı madde sert olduğu için

03...T: Katı maddeyi eden sıkıştırmadık?

04...S2: Hocam çünkü katı bir madde olduğu için.

05...T: Katı madde olduğu için.

06...S3: Bulunduğu kapta dağılmadığı için.

07...T: Dağılmadığı için.

08...S4: Zaten katı maddenin tanecikleri bir arada olduğu için.

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci hatalı bir cevap vermiş ve öğretmen bu hata karşısında aynı soruyu tekrar sorarak 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Maddeler ısındıkça atom ve moleküllerinde nasıl bir değişiklik gözlenir?

02...S1: Hocam şimdi katının atomları birbirine birleşik olduğu için buzun da atomları birbirine birleşiktir. Onu ısıttıkça hocam atomları birbirinden ayrılır.

03...T: Isıttıkça atomları birbirinden ayrılır.

04...S1: Akışkan olur.

05...T: İşte atom ve moleküllerine ne olur bize onu soruyor.

06...S2: Hocam bu maddenin cinsine göre değişir. Mesela buz olan yani katı olan bir maddeyi elimize aldığımızda atomları bunları sıkışıktır. Bunu ısıtırsak atomlar arasındaki boşluklar artar.

*Ama aynı şeyi sıvı üzerinde yaparsak sıvının üzerine buzlar koyarsak dondurursak atomları birbirine birleşir.*

*07...S1: Atomlar birbirine birleşir.*

*08...T: Bize ısıtırsak ne olur onu soruyor?*

*09...S2: Hocam bunu ısıtınca eriyor ya atom ve molekülleri de küçülebilir.*

*10...T: Atom ve molekülleri küçülebilir mi? Nasıl bir değişiklik gözlenir?*

*11...S1: Ayrılıyor hocam*

*12...T: Yani madde ısındıkça eridikçe atom ve molekülleri küçülebilir mi? Nasıl bir değişiklik olur?*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 10. ve 12. satırlarda soruyu tekrar sorarak 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*01...T: Bir kaptaki suyu ısıttığınız zaman ne olur öncelikle?*

*02...S1: Buharlaştır*

*03...T: Hayır öncelikle ısıtıcıya yakın olan bölüm ne yapar ısınır. Yani alt tabakalar önce ısınmaya başlar. Tabandaki moleküller ısındıkça ısınıyor ya balon gibi düşünün sonra yukarı doğru çıkmaya başlar. Buradan yukarıya çıkmaya başlar tanecikler. Bunu görmüşsünüzdür ketillarda kabarcıklar ısındıkça yukarı çıkar ısınan yukarı ısınan yukarı. Siz ne kadar süre ısıtırsanız bu yukarı doğru çıkma hızı moleküllerin yukarı doğru çıkma hızı git gide artar. Daha hızlı yukarı çıkmaya başlarlar. Üstteki soğuk olan moleküller ne olur?*

*04...S2: Isınır*

*05...T: Ne olur?*

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 5. satırda öğrencilere aynı soruyu tekrar sorarak 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*01...T: Cisimlerin renklerinin farklılık göstermesinin sebebi nedir? Bir çiçeğin taç yaprağı kırmızı iken çanak yaprağının yeşil görünmesinin nedeni nedir? İkisine de aynı güneş ışığı gelmiyor mu? Geliyor ama beyaz ışığın tüm renklerden oluştuğu biliniyor. O zaman güneş ışığı geldiğinde cisim ne renk ise o rengi yansıtacak diğerlerini ise soğuracaktır. O zaman cisimler neden renkli görünür?*

*02...S1: Mavi, yeşil, kırmızı renklerin karışımını soğurduğu için.*

*03...T: Şunların (kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor) karışımı beyazı oluşturdu mu? Bu cismin üzerine geldi mi şu an? Güneş ışığı geliyor geldiğinde senin kazağının mavi işte benim ceketimin bu şekilde bunun siyah ya da diğerlerinin mavi, yeşil olmasının sebebi neyle açıklarsın?*

Yukarıdaki diyalogda öğrencinin 2. satırda verdiği cevaba öğretmen 3. satırda soruyu tekrar sorarak bir geribildirim vermiş ve bu geribildirim 3. tür geribildirime örnektir.

Örnek diyalog:

01...T: Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken ya da az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken ışığın hızının değiştiğini söyleyebiliriz. Çoban dede köprüsünün üzerinde balıkları izliyorsun böyle tam dik baktığında balığa tam dik bakıyorsun balığı bulunduğu konumdan daha mı uzakta yoksa daha mı yakında görürsün?

02...S1: Daha uzakta

03...T: Dik bakıyorsun ama bulunduğu yerden dik bir şekilde bakıyorsun.

04...S2: Aynı

05...T: Dik bakıyorsan kırılma yok ki eğer ışık ışını dik gönderilirse kırılmaya uğrar mı? Şayet şöyle bir açıyla bakarsam balığı bulunduğu ortamdan daha uzakta mı yoksa daha yakında mı görürsün?

Yukarıdaki verilen diyalogda öğretmen 3. satırda soruyu tekrar sormuş ve 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Kemiğin büyümesini sağlayan kısım hangisiydi?

02...S1: Kan damarları mı hocam

03...T: Hangi kısmıydı kemiğin?

04...S2: Sarı ilik

05...T: Hangi kısmıydı kemiğin büyümesini de sağlayan?

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3. ve 5. satırlarda soruyu tekrar sorarak 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Kanın kirliliği veya temiz olmasının alyuvarla ne alakası var sizce?

02...S1: Alyuvarlarla kanımıza kırmızı renk veriyor, temiz kanda bulunmaz mı, zaten ona kırmızı renk veren o hocam?

03...T: Peki kirliliği kanda alyuvar bulunmaz mı?

04...S1: Hepsinde bulunur. Karbondioksit alyuvarlarda olursa öyleyse şey oluşur, kirliliği kan.

05...S2: Kirliliği kanda daha mı çok hocam?

06...T: Evet fikirlerinizi alayım bununla ilgili.

07...S3: Hocam şimdi alyuvarlar kırmızı rengi çok veriyordu kanımıza işte hocam şimdi karbondioksitte alyuvarlara karıştığında...

08...T: Kim alıyor, karbondioksiti?

09...S3: Alyuvarlar

10...T: Alyuvarlar karbondioksiti alıyorsa oksijeni ne alıyor?

11...S2: Alyuvarlar hocam adı üstünde biri kırmızı biri beyaz

12...T: *Evet ne diyorsunuz. Evet alyuvarların kirli veya temiz kan ile olan bağlantısı nedir?*

Verilen diyalogda 12. satırda öğretmen soruyu tekrar sormuş ve 3. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Vücudumuzda kan kaç yolla dolaşır? Vücudumuzda kaç çeşit dolaşım vardır?*

02...S1: *İki çeşit*

03...T: *İki çeşit demiştik. Bunlardan birisi?*

04...S2: *Solunum*

05...T: *Kan dolaşımı kaç çeşitti?*

06...S3: *İki çeşit hocam, kan dolaşımı ile kas dolaşımı.*

07...T: *Kas dolaşımı ne? Vücudumuzdan kaç çeşit kan dolaşımı var?*

Verilen diyalogda 5. ve 7. satırlarda öğretmen soruyu tekrar sormuş ve 3. tür geribildirim kullanmıştır.

#### **4. 3. 4. Dördüncü Tür Geribildirime İlişkin Bulgular**

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 4. tür geribildirim "Cevabı doğrudan söyleme" olarak belirlenmiştir. Bu geribildirim türüne ait olan öğretmen-öğrenci arasındaki örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

01...T: *Ne diyoruz bir canlı arandığında ve ya sorulduğunda bulunabilme ihtimali olduğu yere yaşadığı yere ne ad veriyoruz. Habitat. Karadeniz dediğimizde aklımıza ne geliyor. Sivas dediğimizde Sivas kangalı. Van dediğimizde Van kedisi. Ankara dediğimizde Ankara keçisi. Bunlar gelir aklımıza. O zaman ayını türe ait olan birden fazla canlı bir arada bulunması olayına ne diyoruz popülasyon diyoruz.*

02...T: *Sivas yer olarak ne oluyor?*

03...S1: *Habitat*

04...T: *Habitat değil mi? Peki kangal*

05...S2: *Tür*

06...T: *Tür, kangallar?*

07...S3: *Popülasyon*

08...T: *Kangallar artı Sivas?*

09...S4: *Habitat*

10...T: *Eko ..sistem*

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 9. satırda doğrudan cevabı söyleyerek öğrenci hatasına karşı 4. tür bir geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Şimdi geçen dersimizde ekosistemden bahsettik. Ekosistem neydi?

02...S1: Canlıların bir arada yaşadığı yer.

03...T: Canlı ve cansız varlıkların etkileştiği yer. Değil mi?

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrencinin yaptığı hataya karşılık öğretmen hemen cevabı söyleyerek 4. tür bir geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: 10 mL alkol ile 100 mL suyun karışımı, alkol ile su karışımı neydi?

02...S1:Heterojen karışım

03...S2: Kolonya

04...T: Kolonya ne yani homojen mi heterojen mi?

05...S2: Heterojen

06...T: Homojen çözelti oluşturur.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 6. satırda doğrudan cevabı söylemiş ve 4. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: İyonik bağlı bileşiklerin özellikleri neydi?

02...S<sub>1</sub>: Elektron veren element pozitif elektron alan element negatif olur.

03...S<sub>2</sub>: Pozitif yüklü katyon ile negatif yüklü iyonlar arasında oluşur.

04...S<sub>3</sub>: İyonik bağlı bileşiklerde molekül olmaz.

05...T: Evet çok güzel. Yapıları nasıl bunların?

06...S<sub>1</sub>: Kararlı değil mi?

07...T: Bunlara kristal yapılı diyoruz.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 7. satırda doğrudan cevabı söylemiş ve 4. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T:  $^{12}\text{Mg}$  ile  $^{11}\text{Na}$  arasındaki bağı bulalım.

02...S<sub>1</sub>: Hocam bunlar kararlı.



03...T: İyi bak

04...S<sub>2</sub>: Bunların ikisi de katyon olduğu için bağ yapmazlar.

05...T: Peki bir katyonun kimyasal bağ yapması için karşısında ne olmalıdır?

06...S<sub>1</sub>: Anyon

07...T: Anyonun karşısında ne olmalı?

08...S<sub>2</sub>: Katyon

09...T: Hem katyon hem de anyon olabilir.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 9. satırda doğrudan cevabı söylemiş ve 4. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Köprü üzerindesin suyun içindeki balıkları izliyorsun balıkları daha yakında mı görürsün daha uzakta mı?

02...S<sub>1</sub>: Daha yakında

03...S<sub>2</sub>: Uzakta

04...T: Daha yakın göreceksin.

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya öğrenciler 2. ve 3. satırlarda doğru olmayan cevaplar vermişler ve öğretmen de doğrudan cevabı söyleyerek 4. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 5. Beşinci Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 5. tür geribildirim "Cevabın doğrudan açıklanması" olarak belirlenmiştir. Beşinci tür geribildirimi içeren öğretmen ve öğrenciler arasında oluşan örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

01...T: Karadeniz balıkları dersek hangi kavram aklımıza gelir?

02...S<sub>1</sub>: Popülasyon

03...T: Popülasyon olmuyor karedeniz balıkları. Karadeniz'de birden fazla türde balık var. Yok mu? Denizin içinde birçok türde balıklar mevcuttur. Ama ne dememiz lazım Karadeniz hamsileri dememiz lazım ki popülasyon olsun.

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya 2. satırda öğrenci doğru olmayan cevap vermiş ve öğretmen de 3. satırda cevabı açıklayarak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Fotosentez yapan yeşil bitkilerin yapısında hangi organel bulunur?

02...S1: Klorofil

03...T: Kloroplast. Klorofil, kloroplast içindeki bir yapı. Kloroplast ise organel. Demek ki bitkiye renk veren hangi rengi verecek yeşil yapısında klorofil ihtiva eden üretici canlılardır.

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya 2. satırda öğrenci doğru olmayan cevap vermiş ve öğretmen de 3. satırda cevabı açıklayarak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Mesela magnezyum kaçtı 12 dizelim. 2---8---2. Son katmanının dolu olması için kaç olması gerekir?

02...S1: 6

03...S2: 8

04...T: Sekiz. Bak bunun 6 tane eksiği var veya 6 eksiği değil kaç tane fazlası var. 2 tane fazlası var. Ama her zaman atom en kolayını tercih eder. 2 tane elektron vermek 6 tane elektron almaktan daha basit, daha kolay, daha çabuk. Onun için her zaman en kolay olanı tercih eder. Onun için 2 tane vermek ister.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 4. satırda öğrencilere bir açıklama yaparak 5. tür bir geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: İki tane hidrojen atomu düşünelim. Hidrojenin bir tane elektronu var. Sadece 1. katmanına 1 elektron yazarız. Diğer hidrojen de 1 elektron var. Bu hidrojenler elektron alma ya da verme yönünden almaya mı vermeye mi daha yatkındır?

02...S1: Almaya 1 tane alıyor.

03...S2: Hiç bir şey yapmaz, alıp vermez.

04...T: Alır mı verir mi?

05...S3: Alır

06...S4: Verir hocam

07...T: Verse hiç bir şeyi kalmaz. Almak ister mi?

08...S1: Bir tane isteyebilir.

09...S2: İstemez hocam.

10...S3: Pozitifse alacak.

11...T: Hani pozitif. Pozitifi sen uydurdun pozitif yok orada. Bir tane elektronu var. En yakın soygaz buna hangisi?

12...S3: Helyum

13...T: Helyum iki tane elektronu var bunun 2 olabilmesi için elektron alması mı lazım vermesi mi lazım?

14...S1: Alması lazım

15...T: Hangisinin? İkisinin de yani birbirlerinden alıp veremezler. Çünkü bu elektronunu buna verse olmaz. İkisi de birbirleri arasında böyle bir alışveriş olmaz.

16...S4: İkisi de öyle kalır

17...T: Öyle kalmıyor işte bu zamanda şöyle yapıyorlar. Birer tane elektronları var bu birer tane elektronlarını birlikte kullanıyorlar ortak kullanıyorlar. Ne alıyor ne veriyor. Evet bu şekilde iki atomda alışveriş değil de alışverişte işine gelmiyor. İki atom, hidrojen atomu diğer hidrojen atomuyla ortaklaşa kullanarak...

18...S1: Helyum oluyor

19...T: Helyuma benziyor helyum olmuyor.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 17. satırda bir açıklama yapmış ve böylece 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Kovalent bağ yapan maddeler molekül haldedir, çok az istisnaları olsa bile. Molekül neydi?

02...S1: Birden fazla atomun yani bir veya daha fazla atomun birleşmesiyle oluşur

03...T: Nasıl bulunuyordu? Nasıl?

04...S1: Küp şeklinde

05...T: Grup halinde ikili üçlü şekilde aynı yada farklı atomlarda olabilir, böyle grup halinde ise molekül yapıdadır.

06...S2: Hocam demi iki ve ikinin üzerinde

07...T: İkinin üstünde olabilir.

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya 2. satırda öğrenci tam olarak doğru olmayan cevap vermiş ve öğretmen de 5. satırda cevabı açıklayarak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: 1Lt meyve suyunu daha derişik ve daha seyreltik hâle getirmek için neler yapabiliriz?

02...S1: Hocam derişik yapabilmek için su ilave edilmelidir.

03...T: *Derişik yapmak için buharlaştırma, buharlaştırabiliriz. Seyreltik yapmak için su ilave etmemiz lazım. Su ilave ettiğimizde seyreltik onu buharlaştırdığımızda yani kaynatırsak mesela su buharlaşır içinde o meyve suyunun meyve peltesi kalır. Onu buharlaştıramayız. Daha da yoğun hale getirebiliriz. Derişik hale getirebiliriz.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya 2. satırda öğrenci tam doğru olmayan bir cevap vermiş ve öğretmen de 3. satırda cevabı açıklayarak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Sıvıları neden sıkıştıramadık?*

02...S1: *Kendilerine ait bir şekli olmadığı için.*

03...S2: *Çünkü sıvıların kendi şekli olmadığı için.*

04...T: *Neden? Sıvıyı kabın içine koyunca şırınganın içine koyunca tanecikler birbirine yaklaştılar mı?*

05...S1: *Evet.*

06...T: *Nereden anladın.*

07...S1: *Bulunduğu kabın şeklini aldıkları için yaklaştılar.*

08...T: *Başkası. Şimdi şöyle diyeceğiz katıların tanecikleri birbirine yakın olduğu için sıkıştıramadık. Ancak sıvıların tanecikleri azda olsa bir mesafe var. Bu mesafe onları sıkıştırmaya yetecek kadar değil. Dolayısıyla bu yüzden sıkıştıramayız. Gazların tanecikleri ise birbirlerinden iyice uzak olduğu için onları sıkıştırdık.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya öğrenciler tam doğru olmayan cevaplar vermişler ve öğretmen de 8. satırda cevabı açıklayarak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Su üstünde iskeleye bağlı bir kayığın öne arkaya, sağa sola doğru hareket ettiğini söyledik. Gaz maddelerin tanecikleri nasıl hareket ediyor, olduğu yerde mi?*

02...S1: *Olduğu yerde*

03...T: *Olduğu yerde mi, yoksa 1. katta pişen yemeğin kokusunun 5. kattan nasıl aldık?*

04...S2: *Yayıyor hocam*

05...T: *O zaman o yayılan kim?*

06...S3: *Tanecikler*

07...T: *O zaman o gaz maddenin tanecikleri biraz önce söylediğimiz kayak ya da sandal örneğine benziyor mu?*

08...S4: *Evet*

09...T: *Kayık ya da sandal nasıl hareket etti?*

10...S5: Sağa sola

11...T: Nasıl nasıl?

12...S6: Dalgalı

13...T: O şekilde değil şöyle sandal hareket etti mi evet nasıl yani iskeleden kalkıp başka yerlere hareket etti mi? Hayır. Olduğu yerde hareket etti. Gaz maddelerinin tanecikleri yemeğin pişirildiği yerden diğer katlara doğru hareket etti. Peki sandal gibi olsaydı ne olurdu? Bulunduğu yerde hareket ederdi. Gaz maddelerin tanecikleri bulunduğu yerden başka yerlere doğru kendiliğinden hareket edebilirler. Ancak katların tanecikleri tıpkı denizin üstündeki sandal gibi kayık gibi ileri geri sağa sola doğru hareket edebilirler.

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin 1. satırda sorduğu soruya öğrenciler tam doğru olmayan cevaplar vermişler ve öğretmen de 13. satırda cevabı açıklayarak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Madde akımı veya konveksiyon dediğimiz olay şöyle oluyor. Isıtıcı ile bir kaptaki suyu ısıttığınız zaman ne olur öncelikle?

02...S1: Buharlaşır

03...T: Hayır öncelikle ısıtıcıya yakın olan bölüm ne yapar ısınır. Yani alt tabakalar önce ısınmaya başlar. Şuradaki tabandaki moleküller ısındıkça ısınıyor ya balon gibi düşünün sonra yukarı doğru çıkmaya başlar. Buradan yukarıya çıkmaya başlar tanecikler. Bunu görmüşsünüzdür ketillarda kabarcıklar ısındıkça yukarı çıkar ısınan yukarı ısınan yukarı. Siz ne kadar süre ısıtırsanız bu yukarı doğru çıkma hızı moleküllerin yukarı doğru çıkma hızı git gide artar. Daha hızlı yukarı çıkmaya başlarlar. Üstteki soğuk olan moleküller ne olur?

04...S2: Isınır

05...T: Ne olur?

06...S2: Isınır

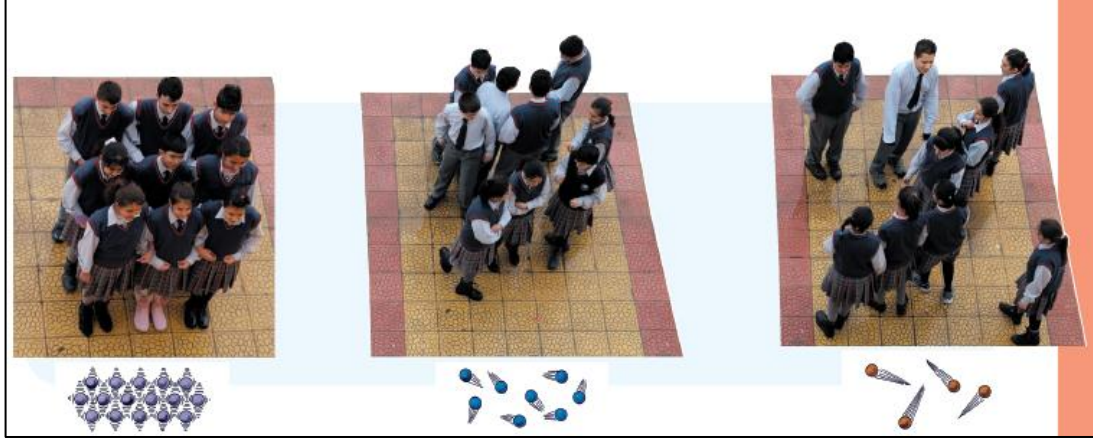
07...S3: Alta gider

08...T: Alta gider değil mi? Üstekiler alta geçer. Aşağı gider. Bunlarda ısındıkça yukarı doğru çıkar. Bakın böyle pervane gibi ısınanlar yukarı soğuk olanlar aşağıya. Tüm moleküller aynı yakın daha doğrusu ısıya gelinceye kadar böyle hızlı hızlı yukarı çıkar kaynamaya başlar suyun her tarafı aynı sıcaklığa geldiği zaman kaynamaya başlar. Kaynayıp bir taraftan da moleküller ne yapar kaynamadan da tabii buharlaşmaya başlar. Buharlaşmada nasıl oluyor yukarıya kadar çıkabilecek kadar enerjiye sahip olanlarda buharlaşıyor.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmenin 8. satırda belirtilen kavramla ilgili bir açıklama yaptığı ve böylece 5. tür geribildirim kullandığı söylenebilir.

Örnek diyalog:

A: Fotoğrafları dikkatlice inceleyiniz. Bu fotoğraflara dayalı olarak ısınan maddelerin atom ve moleküllerinin nasıl hareket edeceğine dair bir çıkarımda bulununuz.



Şekil 14. Taneciklerin hareketine ilişkin şekil (Fen ve Teknoloji 6 ders kitabı)

01...S1: Hocam ısı katı bir maddeye benzer çünkü aralarında boşluk çok fazla yoktur. Çünkü öğretmenim ısı elimiz ısındığı zaman eğer boşluklu bir yapıda olsaydı o zaman içine farklı bir madde girebilirdi.

02...T: Söylemek istediğini tam anlayamadım ben yani ne ısı?

03...S1: Isı katı maddeye benzemektedir. Yani molekülleri birbirine yapışıktır.

04...S2: Hayır hocam olmaz çünkü ısı bir gaz çeşidi. Gazların aralarında ne kadar çok boşluk var.

05...T: Isı gaz çeşidi! Değişik şeyler söylüyorsunuz ısı nedir?

06...S3: Gaz çeşidi aralarında da boşluklar olur gazlarında.

07...T: Nasıl gaz anlamadım.

08...S2: Hocam gazların molekülleri birbirine çok yakın, pardon ısının molekülleri. Bence böyle ısı da bir gaz çeşidi değil mi?

09...T: Nereden çıkarıyorsun ısının gaz çeşidi olduğunu?

10...S4: Hocam eğer gaz çeşidi falan olmazsa biz onu görebiliriz rahatlıkla.

11...S3: Yani evet doğru.

12...T: Isıyı siz katı, sıvı gaz olarak mı şey yapıyorsunuz? Şey çeşidimi? Anlamadım.

13...S5: Hocam hani ısının ısı molekülünün arasındaki boşlukların bileşiklerin arasındaki boşlukları konuşuyoruz.

14...T: Yani sizin dediğinizi katı, sıvı ve gaz maddenin halleri.

15...S3: Tamam biz de onu söylüyoruz.

16...S6: Arkadaşımızın dediği çok saçma çünkü diyor ki ısı katı maddeler gibi molekülleri birleşik.

17...T: Isıyı siz öyle bakın katı, sıvı ve gaz maddenin halleri maddeler için. Yani elimizde bir madde var demir mesela katı halde iken molekülleri birbirine yapışık, sıvı halde iken hafif ayrı gaz iken dağınık maddenin molekülleri için söylenir katı, sıvı, gaz ama bu durum ama sonuçta ısı bir maddemi ki ısı enerji türü.

18...S4: Hocam mesela güneşi ele alalım. Güneşten gelen ısılar hava tanecikleri yoluyla bizi gelip ısıtmıyor mu?

19...T: Ya gaz maddelerin ısı enerjisi olur.

20...S4: Eee tamam

21...T: Gaz maddelerin ısı enerjisi olur, sıvı maddelerin ısı enerjisi olur. Maddelerin ısı enerjileri olur ama siz ısıyı bir madde olarak görmeyin yanlış yapıyorsunuz.

22...S6: Hocam hani suyu ısıtınca su sıcak oluyor o zaman ısı sıvılarda da var.

23...T: Evet ısı sıvılarda da var katılarda da var. Enerji konusunda kavram karmaşası var. Yine aynı şey. Bunlar madde değil. Bakın enerji olayı sonuçta bir madde değil. Enerji maddelerin yapısında, maddelerin hareketinden işte oluşan şeydir. Madde olarak düşünmeyin. Isı enerji veya enerji maddelerden kaynaklanan bir şeydir. Maddelerin işte hareketinden veya iç yapısından oluşan bir şeydir. Ama ısı enerjisini bir madde olarak düşünmeyin kavramları karıştırmayalım.

Verilen diyalogun 23. satırında ise öğretmen kavram ile ilgili bir açıklama yaparak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Mesela bir ampulün etrafını mavi ile kaplayıp mavi ışık gelmesi sağlayalım. Yani mavi ışık gönderen ampul aldık. Beheri mavi bir kapla kapladığımız zaman mı daha çok ısınır yoksa kırmızı ile kapladığımız zaman mı?

02...S1: Mavi

03...T: Neden mavi?

04...S1: Çünkü daha çok soğurur.

05...T: Ama mavi ışık gönderiyorum. Maviye mavi ışık gönderdiğim zaman ne yapar hepsini yansıtır. Bizim amacımız nedir. Aynı renkli bir ışığı aynı renkli bir ortama gönderdiğiniz zaman burada soğurulma çok az olur. Yani ben güneş ışığı şu güneş ışığı nasıl renktir. Beyazdır. Mesela onu beyaza gönderdiğimiz zaman ne yapıyor. Çoğunu yansıtıyor. Yüzde 90' nını yansıtıyor. Niye yansıtı çünkü kendi renginde olana bir ışık ışınını yansıtır diyoruz. Ama farklı renklerde olduğu zaman soğurulma miktarı daha fazla olur. Yani kırmızı yeşili ne yapar? Soğurur. Siyaha beyaz ışık gönderdiğimiz zaman ne yapıyor soğuruyor. Maviyi siyaha gönderdiğimiz zaman ne yapacaktır soğuracaktır.

Yukarıdaki diyalogda 5. satırda ise öğrencinin verdiği cevaba öğretmen bir açıklama yaparak geribildirim vermiştir. Bu ise 5. tür geribildirime örnektir.

Örnek diyalog:

01...T: Mercekler ve kullanım alanlarına bakalım. Merceklerin ne olduğu hakkında veya kaç tür olduğu hakkında bir fikri olan var mı?

02...S1: Yani büyük ya da küçük gösterebilir gözlüklerde, büyüteçlerde ve aynalarda vardır. Hocam arabanın aynalarında tümsek aynalarda da bulunur.

03...T: Ayna diyorsun ama. Biz aynada ışığın yansımından yararlanmıştık değil mi? Ama mercek ışığı kırar, dolayısıyla merceklerde ışığın kırılmasından yararlanacağız.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen, öğrencilerin ayna ile mercek kavramlarını birbirinden ayırt edebilmesini sağlamak için bir açıklama yapmış ve 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:



Şekil 15. Cisimlerin renkli görülmesine ilişkin örnek soru

01...T: Yukarıdaki örnekte "BEYAZ" kelimesi mavi ışık altında nasıl görünür?

02...S1: Mavi ışık altında kırmızı mı görünür?

03...S2: Magentada olabilir

04...T: Burada renkler karışmıyor. Bu bir filtredir. Sadece mavi ışık geleceğine göre beyaz ve mavi, bu mavi ışığı yansıtır ve mavi renkli görünür. Zemini ise siyah görür.

Yukarıdaki diyalogda öğrencilerin doğru olmayan cevaplarına öğretmen 4. satırda bir açıklama yaparak 5. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Soluk borusu göğüs kafesinin içine girdiği zaman iki kola ayrılıyor. Bir kolu sağa bir kolu sola girer, bir kolu sağ akciğere bir kolu sol akciğere girer. Vücudumuzda biliyorsunuz iki tane akciğemiz var.

02...S1: Akciğer, karaciğer

03...T: Karaciğer bir tane bazen bunu da karıştırıyor öğrenciler diyorum ki karaciğerin nerede öğrenci diyor ki burada (akciğerini gösteriyor) kalbinin burayı gösteriyor. Karaciğerim burada diyor. Öbür karaciğerin nerede oda burada diyor. Karaciğer ile akciğeri karıştırıyor. Akciğerler ayrı karaciğerler ayrı. Karaciğer solunum sisteminin organı değil, karaciğerin aslında vücutta ki görevleri başka. Aslında karaciğer dediğimiz organ bütün sistemlerin organıdır. Yani her sistemde bir işi var.



*Bizzat bir sisteme dâhil olan bir organ değil.*

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda karaciğer ile ilgili bir açıklama yapmış ve 5. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 6. Altıncı Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 6. tür geribildirim “Hatanın sebebini sorgulama” olarak belirlenmiştir. Altıncı tür hataya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında oluşan örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

01...T: Sıkma portakal suyu gerçekten saf mı?

02...S1: Saftır

03...T: Neden saftır?

04...S1: Hiçbir katkı maddesi içinde yok.

05...S2: Saftır çünkü katkı maddesi yoktur içinde.

06...S3: Saf değil sıkılan portakala hormon katılıyor.

07...S4: Bence karışımdır.

08...S5: İçine bir şey katmadık.

09...S6: Saf madde değil çünkü içinde farklı maddeler var. Dolayısıyla karışımdır.

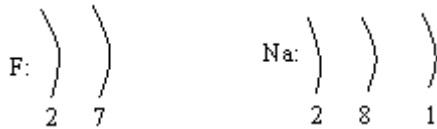
10...T: Evet içinde farklı şeyler var, vitamin, mineral ve su gibi. İçtiğimiz suyun içinde de bakın neler var.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrenciye yaptığı hatanın nedenini sormuş ve 6. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

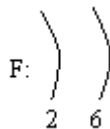
01...T:  ${}^9F$  ile  ${}_{11}Na$  arasında nasıl bir bağ vardır?

02...S<sub>1</sub>:



03...T: Devam ediyoruz, bitmedi. Elektron alıp verdikten sonraki halini çizin.

04...S<sub>2</sub>:



05...T: 8 e olmuş böyle kararlı olmaz.

06...S<sub>3</sub>:



Na:



07...T: Burada hangi kural var?

08...S<sub>1</sub>: Dublet

09...S<sub>2</sub>: Oktet

10...T: Kovalent bağ mı, iyonik bağ mı bu?

11...S<sub>1</sub>: Hocam ortaklaşma var, kovalent bağ

12...T: Nerede ortaklaşma var

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 12. satırda öğrenciye yaptığı hatayla ilgili bir soru sormuş ve 6. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: İyonik bağlı bileşiklerin özellikleri neydi?

02...S<sub>1</sub>: Elektron veren element pozitif elektron alan element ise negatif olur.

03...S<sub>2</sub>: Pozitif yüklü katyon ile negatif yüklü iyonlar arasında oluşur.

04...S<sub>3</sub>: İyonik bağlı bileşiklerde molekül olmaz.

05...T: Evet çok güzel. Yapıları nasıl bunların?

06...S<sub>1</sub>: Kararlı değil mi?

07...T: Yok bunlara kristal yapıları diyoruz.

08...T: Peki, atomlar arasındaki kimyasal bağ her zaman elektron alış verişini ile mi oluşur?

09...S<sub>1</sub>: Evet

10...T: Nasıl olur?

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 10. satırda öğrenciye yaptığı hatayla ilgili bir soru sormuş ve 6. tür geribildirim kullanmıştır.

Diyalog:

01...T: "Katılar akışkandır" ifadesi doğru mu, yanlış mı?

02...S<sub>1</sub>: Yanlış

03...T: Neden yanlış

04...S<sub>1</sub>: Hocam katılar akışkan olmaz ki.

05...T: Niye olmaz

06...S<sub>1</sub>: Şekil almıyor

07...T: Şekil almadığından dolayı mı olmaz?

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 7. satırda öğrenciye yaptığı hatayla ilgili bir soru sormuş ve 6. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Sıvıları neden sıkıştıramadık?

02...S1: Kendilerine ait bir şekli olmadığı için.

03...S2: Çünkü sıvıların kendi şekli olmadığı için.

04...T: Neden? Sıvıyı kabın içine koyunca şırınganın içine koyunca tanecikler birbirine yaklaştılar mı?

05...S1: Evet.

06...T: Nereden anladın.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 4. ve 6. satırlarda öğrencilerin hatalı cevaplarına karşı hata ile ilgili sorulara sorarak bir geribildirim kullanmış olup bu 6. tür geribildirime örnektir.

Örnek diyalog:

A: Öğrenci ders kitabından soruyu okuyor. Elinize aldığınız bir buz parçası erirken eliniz neden üşüyor.

01...S1: Hocam bizim elimiz sıcak olduğu için buzdaki soğuk elimize geçer.

02...T: Buzdaki soğuk elimize geçer diyorsun.

03...S2: Evet hocam neden çünkü elimizin ısısı buza göre düşük olabilir. Çünkü elimize de yapışabilir. Bazen yapışıyor.

04...T: Elimizin ısısı mı daha fazla?

05...S3: Öğretmenim neden çünkü buzluktan çıkan bir şeyin kendi içinde bir soğukluğu vardır onun. Elimize aldığımız zaman mesela şöyle bir örnek verebiliriz. Bir katıl kaynadığında ilk başta buhar çıkar. Fakat onu soğuttuğumuzda ilk başta buhar çıkar ama sonradan o su soğuk su olur. Bu da aynen ona benziyor. Buz soğuk bir şeydir elimize geldiği zaman elimizin de ısı derecesi fazla olduğundan dolayı buz erir yani buz eridikten sonra buzun kendisi elimize soğukluğunu verir.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen, öğrencilerin verdikleri hatalı cevaplara karşı 4. satırda bu hata ile ilgili sorulara sorarak bir geribildirim kullanmış olup bu 6. tür geribildirime örnektir.

Örnek diyalog:

01...T: Kan üretiminde kemiğin hangi kısmı görev yapar?

02...S1: Damarlar vardı ya içinde

- 03...S2: *Kemik zarı mı hocam*  
 04...S3: *Kemik zarı dışta kemiği korur*  
 05...T: *Kemik zarı dedi arkadaşınız. Kan üretiminde kemik zarı mı görev yapar acaba?*  
 06...S4: *Kan damarları mı hocam*  
 07...T: *Kan damarları kemiği besleyen kanı taşır. Kan üretiminde görev yapan hangi kısım?*  
 08...S4: *Kemik dokusu mu hocam*  
 09...S5: *Kemik iliği*  
 10...T: *Kemik iliği*  
 11...S5: *Sarı ilik*  
 12...T: *Sarı ilik nerede bulunur, kemiğin neresinde?*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 12. satırda ise öğrencinin verdiği hatalı cevabın nedenini sormuş ve 6. tür geribildirim kullanmıştır.

Diyalog:

- 01...T: *Atardamar denilince sen ne anlıyorsun Emirhan?*  
 02...S1: *Hocam bileklerimizdeki kanı pompalayan damarlar hocam.*  
 03...T: *Bileklerimizdeki kanı pompalayan damarlar, damar kan mı pompalıyor?*  
 04...S2: *Hocam kalbimizdeki...*  
 05...S3: *Hocam kalp gibi atıyor.*  
 06...T: *Kalp gibi atıyor, yani diyorsun ki damar kalp gibi attığına göre kanı pompalar öyle mi diyorsun? Arkadaşınız diyor ki hocam damarlar da kalp gibi atıyor, yani kanı pompalıyor damarlarda. Peki damarların o şekilde atmasının sebebi ne?*  
 07...S2: *Atardamar olduğu için*  
 08...T: *Evet sizler cevap verin.*  
 09...S4: *Vücudumuzdaki kirli kanın atılmasını sağlayan damarlar.*  
 10...T: *Nereye atıyor. Yani vücudunuzdan kirli kan sürekli atılıyor mu?*  
 11...S4: *Kirli kan ile temiz kan birbirinden ayrı olduğu için atardamar onları atıyor.*  
 12...T: *Nereye atıyor?*  
 13...S4: *Hocam kirli kanın olduğu yere.*  
 14...T: *Kirli kanın olduğu yer nere?*  
 15...S4: *Vücudumuzda*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3., 10.,12. ve 14. satırlarda ise öğrencinin verdiği hatalı cevapların nedenini sormuş ve 6. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 7. Yedinci Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 7. tür geribildirim “Cevabın eksik-hatalı olan kısmını düzeltme-tamamlama” olarak belirlenmiştir. Yedinci tür geribildirimi içeren öğretmen-öğrenciler arasında ortaya çıkan örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

- 01...T: Şimdiye kadar anlattıklarımızı bir tekrar edelim. Emirhan tür nedir?  
 02...S1: Hayvan çeşidi  
 03...T: Hayvan çeşidi Esila tür nedir?  
 04...S2: Tür birden fazla hayvanın aynı atadan bir araya gelmesi.  
 05...S1: Üremeye yeteneğine de sahip olması gerekir.  
 06...T: Bir dakika  
 07...S3: Aynı atadan devam eden yani neslini devam ettiren hayvanların  
 08...T: Çağla  
 09...S4: Ataları bir olan nesillerini devam ettiren bireylere denir.  
 10...T: Evet bireylere tür denir. Habitat nedir?  
 11...S5: Türlerin yaşam alanı.  
 12...T: Ha canlıların arandığında bulunabileceği alana ne diyoruz habitat. Popülasyon neydi?  
 13...S5: Belli bir alanda yaşayan aynı türlerden oluşan.  
 14...T: Aynı türdeki bireyler topluluğu değil mi. Bengisu ekosistem.  
 15...S5: Tür ve popülasyonların birlikte yaşadığı yer  
 16...T: Evet madde alışverişi yapılabilen canlı ve cansız varlıkların etkileşim alanı değil mi? Evet.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 5. ve 16. satırlarda öğrencilerin verdikleri cevapların eksik ya da hatalı olan kısımlarını düzeltmiş ve 7. tür geribildirim vermiştir.

Örnek diyalog:

- 01...T: Şimdi geçen dersimizde ekosistemden bahsettik. Ekosistem neydi Ekosistem?  
 02...S1: Canlıların bir arada yaşadığı yer.  
 03...T: Canlı ve cansız varlıkların etkileştiği yer. Değil mi? Peki popülasyon neydi?  
 04...S2: Birden fazla canlının bir arada bulunması  
 05...T: Aynı türden birden fazla canlının bir arada bulunması ile oluşan topluluk değil mi? Tür neydi?  
 06...S3: Ataları aynı olan bireyler.  
 07...T: Evet ataları aynı olan nesillerini devam ettirebilecek kapasite olan genetik özellikleri aynı olan canlı.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. ve 7. satırlarda öğrencinin verdiği cevabın eksik olan kısımlarını düzeltmiş ve 7. tür geribildirim vermiştir.

Örnek diyalog:

01...T: Atom numarası 11 olan element hangisiydi?

02...S<sub>1</sub>: Sodyum

03...T: Tamam yazalım sodyumun sembolünü yaz.

04...S<sub>2</sub>: NA

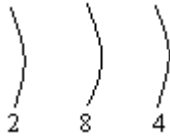
05...T: A küçük ikinci harfler her zaman küçük yazılıyor.

Yukarıdaki diyalogda öğrenci 4. satırda bir hata yapmış ve öğretmen ise cevapta yer alan hatalı bölümü düzelterek 7. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T:  ${}_{14}\text{Y}$  atomunun elektron dağılımını yapalım.

02...S<sub>1</sub>:



03...S<sub>2</sub>: Farklı sayılarla da gösterebiliriz.

04...T: Hayır elektron dağılımında bir kural var. Yani ilk katmana 3 yazamayız. Bu yüzden farklı sayı kullanamayız.

Yukarıdaki diyalogda öğrenci elektron dağılımının farklı sayılarla yapılabileceğini söyleyerek bir hata yapmış ve öğretmende bu hatayı düzelterek 7. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Yazı açık renkli kışın koyu renkli giysileri giymemizin nedeni nedir?

02...S<sub>1</sub>: Güneş koyu renkli kıyafetleri daha iyi yansır.

03...T: Yansır değil. Yansımak uzaklaştırmak. Karıştırmayalım.

04...S<sub>1</sub>: Koyu renklere daha çok gelir. Yazın açık renkli kıyafetler giyeriz güneş daha az ısıtsın diye.

05...T: Cevabı çok böyle şey cevap doğru ama...

06...S<sub>2</sub>: Koyu renkler ışığı hapseder açık renkler ise yansır.

Yukarıda verilen diyalogda 3. satırda öğretmen öğrenci cevabının eksik olan kısmını düzeltmiş ve 7. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Geçen derste ışığın bir madde ile karşılaştığında nelere uğradığını söyledik mi? Evet ışık bir madde ile karşılaşırsa ne yapar?

02...S1: Yansır

03...T: Yansıyabilir. Yansır demeyelim de yansıyabilir. Başka?

04...S2: Soğurulabilir

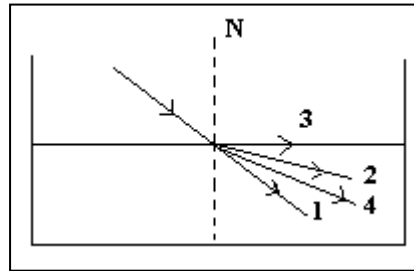
05...T: Soğurulabilir ve?

06...S3: Geçebilir

07...T: Saydam bir ortamda ise eğer diğer tarafa geçebilir.

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci tarafından verilen eksik cevap öğretmen tarafından düzeltilmiş ve 7. tür geribildirim kullanılmıştır.

Örnek diyalog:



Şekil 16. Işığın kırılması ile ilgili örnek soru

01...T: Yukarıdaki soruda ışık ışınının izleyemeyeceği yol hangisidir?

02...S1: 3 ve 1

03...T: 3 sınır açısı gidebilir değil mi?

04...S1: 2 ve 1

Yukarıdaki diyalogda 2. satırda öğrenci tarafından verilen hatalı cevabın bir kısmı öğretmen tarafından düzeltilmiş ve 7. tür geribildirim kullanılmıştır.

#### 4. 3. 8. Sekizinci Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 8. tür geribildirim “Öğrenciye ipucu verme-yönlendirme” olarak belirlenmiştir. Sekizinci tür geribildirime ilişkin öğretmen-öğrenciler arasında oluşan örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

01...T: *Bitki besini nereden alacak?*

02...S1: *Topraktan*

03...T: *Topraktan başka nereden?*

04...S2: *Güneş, hava*

05...T: *Başka nereden?*

06...S3: *Sudan*

07...T: *Biz bunların toplanmasına ne dedik. Fotosentez. Bitki canlı mı evet, toprak canlı mı hayır, su canlı mı? Hayır, güneş canlı mı? Hayır. O zaman bir canlının yaşaması için cansız varlıklarda da ihtiyaç var mı evet.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen, öğrencilerin 2., 4. ve 6. satırlarda yaptıkları hatalar karşısında öğrencilere ipucu vererek- yönlendirerek bir geribildirim vermiş ve böylece 8. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Su üstünde iskeleye bağlı bir kayığın öne arkaya, sağa sola doğru hareket ettiğini söyledik. Gaz maddelerin tanecikleri nasıl hareket ediyor, olduğu yerde mi?*

02...S1: *Olduğu yerde*

03...T: *Olduğu yerde mi, yoksa 1. katta pişen yemeğin kokusunun 5. kattan nasıl aldık.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen, öğrencinin 2. satırda yaptıkları hata karşısında öğrenciye ipucu vererek- yönlendirerek bir geribildirim vermiş ve böylece 8. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: *Gökyüzü neden mavi?*

02...S1: *Gökyüzünde beyaz ışık yansıyor mavi yayıldığı için.*

03...T: *Yaklaştı.*

04...S2: *Bulutlar beyaz gökyüzü mavi bulutlarla ilgili.*

05...S3: *Güneşten, güneş mavi ışık veriyor.*



06...S4: Güneş gökyüzündeki cisimlere çarparak mavi ışık çıkarır.

07...S5: Gökyüzündeki beyaz ışık okyanustaki mavi ışıktan dolayı gökyüzünde mavi görünür.

08...T: Çok karıştı. Atmosfer normalde renksiz. Bu ışığın saçılmasıyla ilgili bir durum. Gökyüzündeki hava molekülleri beyaz ışık içindeki mavi ve tonlarını diğerlerine göre daha fazla saçılmaya uğradığı için mavi görünür.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencilere bir ipucu vermiş ve 8. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:



Şekil 17. Cisimlerin renkli görülmesine ilişkin örnek

01...T: Yukarıdaki örneğe bakalım şimdi.

02...S1: Yeşil ışık altında "BE" kelimesi beyaz görünür.

03...T: Burada nasıl beyaz olur renkler karışmıyor. Bu bir filtredir.

04...S2: "YAZ" kelimesi yeşil, "BE" kelimesi siyah olur.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencilere bir ipucu vermiş ve ardından 4. satırda öğrenci soruya doğru cevap vermiş böylece 8. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Vücudumuzda trilyonlarca hücre var. Bu hücreler rastgele mi bir araya gelmiş?

02...S1: Hayır

03...T: Peki onlar nasıl bir araya gelmişti? Evet hücreler rastgele mi bir araya gelmişti? Yoksa hücreler bir araya gelerek bir şeyleri mi oluşturmuştu?

04...S2: Hücreler bir araya gelerek molekülleri oluşturuyordu.

05...T: Hücreler bir şeyleri oluşturuyordu o bir şeyler başka bir şeyleri bu şekilde ne oluyordu? En sonunda ne oluşuyordu? Vücut oluşuyordu. Neler neler oluşuyordu? Hatırlıyor musunuz?

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 5. satırda öğrencilere bir ipucu vermiş böylece 8. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Hücreler besin ve oksijeni tükettiği zaman ne oluşturur? Hücre besin ve oksijeni aldı kullandı, ne oluşturur. Hücreler yaşamsal faaliyetler sonucunda ne oluşturuyordu? I. dönemki konulardan hatırlayın hücrenin organellerini hatırlayın.

02...S1: Sitoplazma

03...T: Hücrenin organellerini hatırlayın bazı organellerin görevlerini hatırlayın, hücre zarının görevini hatırlayın mesela düşünün bakalım. Hücre zarının görevlerini hatırlayın. Kofulun görevlerini hatırlayın.

04...S2: Koful enerji üretir.

05...T: Kofulla başka organeli karıştırıyorsunuz.

06...S3: Hocam yazılıda soracak mısınız?

07...T: Soracağım tabii. Yani illa sınavda soracağım diye mi bakacaksınız. Evet hücre zarının koful gibi organellerin görevlerini söyleyin bakalım.

08...S2: Hücreye şekil verir.

09...T: Bizim bunun dolaşım sistemi ile bağlantı kurarak söyleyin.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen öğrencilere 3.ve 9. satırlarda birer ipucu vermiş ve böylece 8. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 9. Dokuzuncu Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 9. tür geribildirim “Öğrencinin cevabını aynen tekrar etme” olarak belirlenmiştir. Dokuzuncu tür geribildirime ilişkin öğretmen-öğrenciler arasında oluşan örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

01...T: Atomu geçen derste tanımlamıştık. Nasıl tanımladık?

02...S<sub>1</sub>: Beş duyu organımızdan herhangi biri ile algıladığımız şey.

03...T: Algılanabilen!

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencinin cevabını aynen tekrar etmiş ve 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

01...T: Şırıngadaki havayı sıkıştırdık mı? Evet. Peki neden hava sıkıştı?

02...S1: Kuvvet baskı yapıyor.

- 03...S2: Basınç yapıldığı için  
 04...T: Basınç yapıldığı için  
 05...S3: Aradaki boşluklar doldurulduğu için  
 06...T: Boşluklar dolduğu için  
 07...S4: Hava kalmadığı için  
 08...T: Hava kalmadığı için  
 09...S5: İki taraftan da sıkıştırıldığı için  
 10...T: İki taraftan da sıkıştırıldığı için. Şimdi bakalım havayı çıkarıp sıvıyı sıkıştırmaya çalışalım. Sıvıyı sıkıştırmaya çalışıyorum ama sıkıştıramıyorum. Peki bu sıvıların hangi özelliğidir?

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 4., 6. ve 8. satırlarda öğrencilerin cevaplarını aynen tekrar ederek 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

- 01...T: Katı bir maddeyi neden sıkıştıramadık?  
 02...S1: Hocam katı madde sert olduğu için  
 03...T: Aytekin neden sıkıştırmadık?  
 04...S2: Hocam çünkü katı bir madde olduğu için.  
 05...T: Katı madde olduğu için  
 06...S3: Bulunduğu kapta dağılmadığı için.  
 07...T: Dağılmadığı için.  
 08...S4: Zaten katı maddenin tanecikleri bir aradadır.

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 5. ve 7. satırlarda öğrencilerin cevaplarını aynen tekrar ederek 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

- A: Öğrenci ders kitabından okuyor. Sıcak olan bir madde nasıl soğur? Soğuk olan bir madde nasıl ısınır?  
 01...S1: Hocam sıcak olan maddeyi soğuk bir yere koyarak soğutabiliriz hocam, soğuk olan maddeyi de kaynatarak hocam.  
 02...T: Sıcak olan maddeyi soğuk bir yere koyarak, soğuk olan maddeyi kaynatarak.  
 03...S2: Hocam geçen yılda öğrenmiştik, sıcak ile soğukun ısı alışverişi oluyor.  
 04...T: Isı alışverişi oluyor. Güzel  
 05...S3: Hocam mesela bir ampulü ele alsak çok yaksak çok ısınıyor, kapatırsak soğur.  
 06...T: İşte soğumasının sebebi nedir? İşte kapattığımızda soğumasının sebebi nedir?

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 2. satırda öğrencinin cevabını aynen tekrar etmiş ve 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*A: Öğrenci diğer soruyu okuyor. Elinize aldığınız bir buz parçası erirken eliniz neden üşüyor.*

*01...S1: Hocam bizim elimiz sıcak olduğu için buzdaki soğuk elimize geçer.*

*02...T: Buzdaki soğuk elimize geçer diyorsun.*

*03...S2: Evet hocam neden çünkü elimizin ısısı buza göre düşük olabilir. Çünkü elimize de yapışabilir. Bazen yapışıyor.*

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 2. satırda öğrencinin cevabını aynen tekrar etmiş ve 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*01...T: Maddeler ısındıkça atom ve moleküllerinde nasıl bir değişiklik gözlenir?*

*02...S1: Hocam şimdi katının atomları birbirine birleşik olduğu için buzun da atomları birbirine birleşiktir. Onu ısıttıkça hocam atomları birbirinden ayrılır.*

*03...T: Isıttıkça atomları birbirinden ayrılır.*

Yukarıda verilen diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencinin cevabını aynen tekrar etmiş ve 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*01...T: Kalbimiz nerededir?*

*02...S1: Göğsümüzün ortasındadır.*

*03...T: Göğsümüzün ortasındadır diyor bir arkadaşınız*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencinin cevabını aynen tekrar etmiş ve 9. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*01...T: Peki oksijen vücudumuza niçin gerekli?*

*02...S1: Damarlarda kanın dolaşabilmesi için hocam.*

*03...T: Damarlarda kanın dolaşabilmesi için gerekli.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencinin cevabını aynen tekrar etmiş ve 9. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 10. Onuncu Tür Geribildirime İlişkin Bulgular

Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak oluşturulan geribildirimlerden 10. tür geribildirim “Öğrencinin cevabını görmezden gelme” olarak belirlenmiştir. Onuncu tür geribildirime ait öğretmen-öğrenciler arasında oluşan örnek diyaloglar aşağıda sunulmuştur.

Örnek diyalog:

*“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde moleküllerin çok küçük tanecikler olduğunu ve çıplak gözle görülemeyeceğini öğrenmişsiniz. O hâlde gördüğünüz hareket bir tek moleküle ait olabilir mi?*

*A: Yukarıdaki paragrafta geçen soruya cevap veriyor öğrenciler.*

*01...S1: Molekülleri işlerken demiştiniz ki*

*02...S2: Hocam gördüğümüz hareket bir moleküle ait olamaz çünkü katılar hep birlikte hareket ettiği için o tüm şeyini gösterir maddenin yapısını maddenin tümünü gösterir.*

*03...T: Evet devam edelim.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencinin cevabını görmezden gelmiş ve 10. tür geribildirim kullanmıştır.

Örnek diyalog:

*01...T: Mavi ışık altında portakal ne renk görünür?*

*02...S1: Göremeyiz*

*03...S2: Siyah*

*04...T: Siyah görürsün değil mi? Beyaz ışık altında bakarsan ne renk görürsün o kırmızı kitabı?*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen 3. satırda öğrencinin cevabını görmezden gelmiş ve 10. tür geribildirim kullanmıştır.

#### 4. 3. 11. Hatalara Verilen Geribildirimlerin Öğretmenlere Bağlı Olarak Değişimi

Bu başlık altında her bir öğretmenin derslerinde ortaya çıkan öğrenci hatalarına karşı ne tür geribildirimler kullandıkları bir arada verilecektir. Öğretmenlerin derslerinde hangi tür hatalarla karşılaştığı ve bu hatalara karşı hangi tür geribildirimlerden hangi sayılarda kullandığı tablolar halinde sunulacaktır. Tablo 32’de Ö1 öğretmenin









Tablo 37 incelendiğinde Ö6 öğretmenin derslerinde öğrencilerin 1., 2., 3. ve 4. tür hatalar yapmış oldukları görülmektedir. Ö6 öğretmeni bu hatalara karşı farklı geribildirimler kullanmıştır. Ö6 öğretmeni tarafından en fazla 3. ve 5. tür geribildirimler kullanılırken, en az ise 1. ve 6.tür geribildirim kullanılmıştır. Ö6 öğretmenin, 9. ve 10. tür geribildirimleri ise hiç kullanmadığı görülmektedir.

#### 4. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu çalışmanın dördüncü alt problemi “Fen bilgisi öğretmenlerinin verdikleri geribildirimler öğretmenler, sınıf seviyesi ve üniteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme dayalı olarak bu başlık altında fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları geribildirimlerin, sınıf seviyesine, ünitelere ve öğretmenlere göre nasıl değiştiği tablolarla ifade edilmeye çalışılacaktır. İlk olarak kullanılan geribildirimlerin öğretmenlere bağlı olarak nasıl değiştiği açıklanmaya çalışılacaktır.

##### 4. 4. 1. Kullanılan Geribildirimlerin Öğretmenlere Göre Değişimi

Bu başlık altında her bir fen bilgisi öğretmeni tarafından kullanılan geribildirim türleri, bu geribildirim türlerinin sıklığı frekans olarak ifade edilmiştir. Bu çalışma kapsamında altı farklı fen bilgisi öğretmeni altı farklı üniteye gözlemlenmiş ve bu gözlemlere dayalı olarak bu öğretmenler tarafından kullanılan geribildirimler on ayrı başlık altında toplanmıştır. Tablo 38’de çalışma kapsamında gözlem yapılan fen bilgisi öğretmenlerinin kullandıkları geribildirim türleri ve bu geribildirimlerin sayıları verilmiştir.

Tablo 38. Öğretmenlerin Kullandığı Geribildirimlerin Çeşitleri

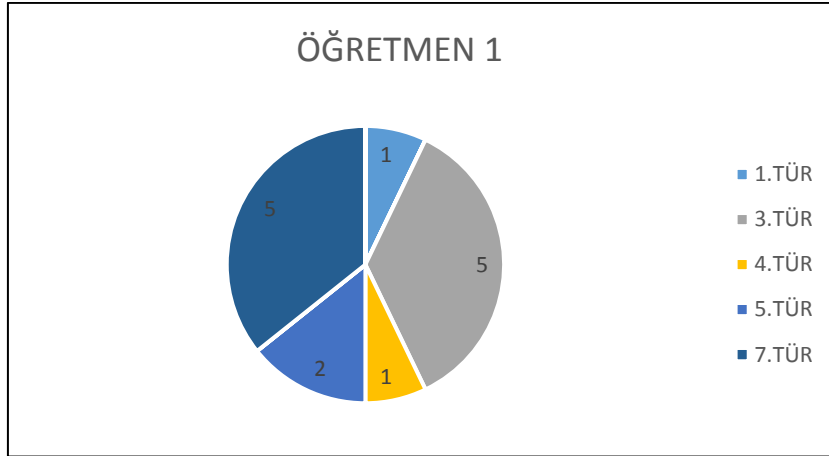
| Öğretmenler | Kullanılan Geribildirim Çeşitleri |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|-------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|             | 1.tür                             | 2.tür | 3.tür | 4.tür | 5.tür | 6.tür | 7.tür | 8.tür | 9.tür | 10.tür |
| Ö1          | 1                                 | -     | 5     | 1     | 2     | -     | 5     | -     | -     | -      |
| Ö2          | 7                                 | -     | 16    | 16    | 9     | 11    | 9     | 7     | 1     | 1      |
| Ö3          | -                                 | 1     | 14    | 2     | 6     | 4     | -     | 3     | 5     | -      |
| Ö4          | 2                                 | 1     | 10    | 2     | 3     | 11    | 2     | 2     | 2     | -      |
| Ö5          | -                                 | 1     | 6     | 4     | 9     | 5     | 2     | 2     | 7     | 1      |

Tablo 38'in devamı

|        |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |
|--------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Ö6     | 1  | 2 | 8  | 2  | 14 | 2  | 3  | 3  | -  | - |
| TOPLAM | 11 | 5 | 59 | 27 | 43 | 33 | 21 | 17 | 15 | 2 |

Tablo 38 incelendiğinde Fen bilgisi öğretmenlerinin öğrenci hatalarına en fazla 3. tür geribildirim verdikleri en az ise 10.tür geribildirim verdikleri görülmektedir. Öğretmenler tarafından verilen bu geribildirimlerin dağılımı şu şekilde ifade edilebilir; 1. tür geribildirim %4.75, 2. tür geribildirim %2.15, 3. tür geribildirim %25.30, 4. tür geribildirim %11.60, 5. tür geribildirim %18.45, 6. tür geribildirim %14.20, 7. tür geribildirim %9, 8. tür geribildirim %7.30, 9. tür geribildirim %6.45 ve 10.tür geribildirim %0.85'dir. Buradan yola çıkılarak kullanılan geribildirimlerin sayısında farklılıklar bulunduğu söylenebilir. Her bir geribildirim öğretmenler arasında kullanılma oranları arasında da farklılıkla bulunmaktadır. Tablo 38 incelendiğinde öğretmenlerin bazı geribildirimlere daha sık başvururken bazı geribildirimlere daha az başvurdukları görülmektedir. Dolayısıyla her bir öğretmenin kullandığı geribildirim çeşitleri ve sayıları arasında farklılık olduğu söylenebilir. Bu çalışmada gözlem yapılan fen bilgisi öğretmenlerinin kullandıkları geribildirimlerin sayıları ve türleri şöyle ifade edilebilir; Ö1 öğretmeni derslerinde beş farklı geribildirim kullanmıştır. Ö1 öğretmenin derslerinde öğrenci hatalarına karşı kullandığı geribildirimlerin oranları ise şöyle ifade edilebilir; Ö1 öğretmeni 1., 3., 4., 5. ve 7. tür geribildirimleri hiç kullanmamış olup, kullanılan geribildirimlerin kullanılma oranları ise şöyledir;

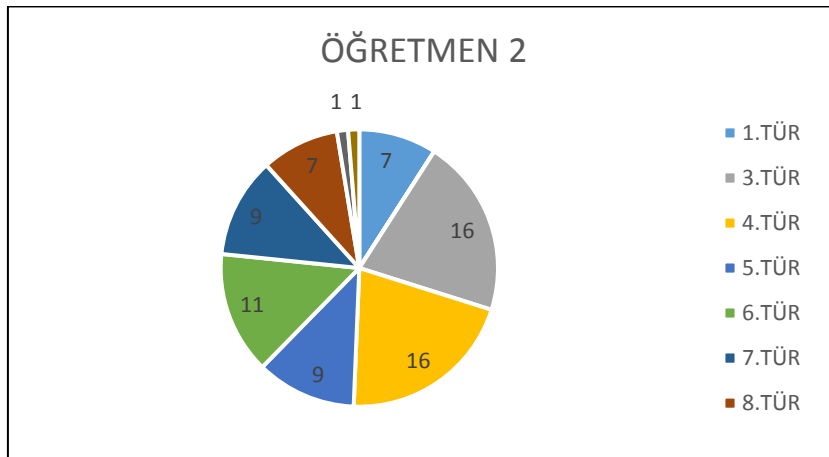
Öğretmenlerin öğrenci hatalarına verdikleri geribildirimlerin dağılımı ise şu şekilde ifade edilebilir; Ö1 öğretmenin derslerinde kullandığı geribildirimlerin oranları şöyledir: 1., 3., 4., 5. ve 7. tür geribildirime rastlanmış olup, 1. tür geribildirim oranı % 7.15, 3. tür geribildirim oranı % 35.71, 4. tür geribildirim oranı % 7.15, 5. tür geribildirim oranı % 14.28 ve 7. tür geribildirim oranı ise % 35.71'dir. Ö1 öğretmenin kullandığı geribildirimlerin dağılımı Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. Öğretmen 1 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

Şekil 18 incelendiğinde Ö1 öğretmeninin en fazla 3. ve 7. tür geribildirimleri kullandığı en az ise 1. ve 4. tür geribildirimleri kullandığı görülmektedir.

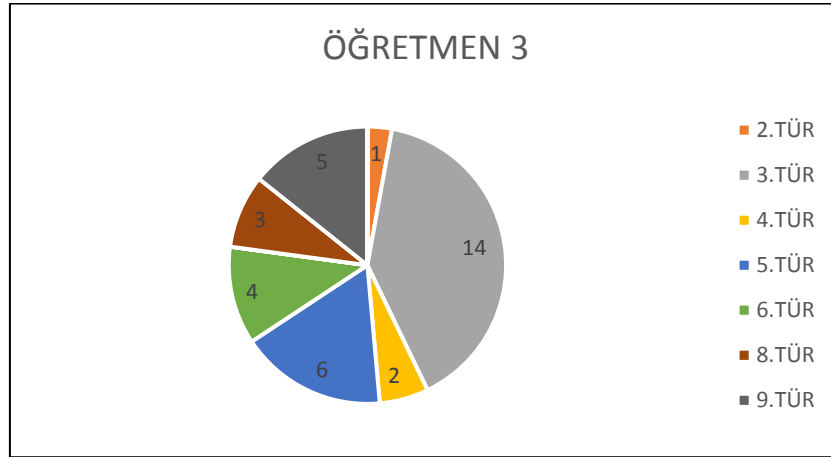
Ö2 öğretmeninin derslerinde kullandığı geribildirimlerin oranları ise şöyledir; 2. tür geribildirime rastlanmamış olup, 1. tür geribildirim oranı % 9.1, 3. tür geribildirim oranı % 20.77, 4. tür geribildirim oranı %20.77, 5. tür geribildirim oranı %11.7, 6. tür geribildirim oranı %14.28, 7. tür geribildirim oranı % 11.7, 8.tür geribildirim oranı 9.1 ve 9. ve 10.tür geribildirimlerin oranı ise %1.29 olarak ortaya çıkmıştır. Ö2 öğretmeninin kullandığı geribildirimlerin dağılımı Şekil 19'da verilmiştir.



Şekil 19. Öğretmen 2 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

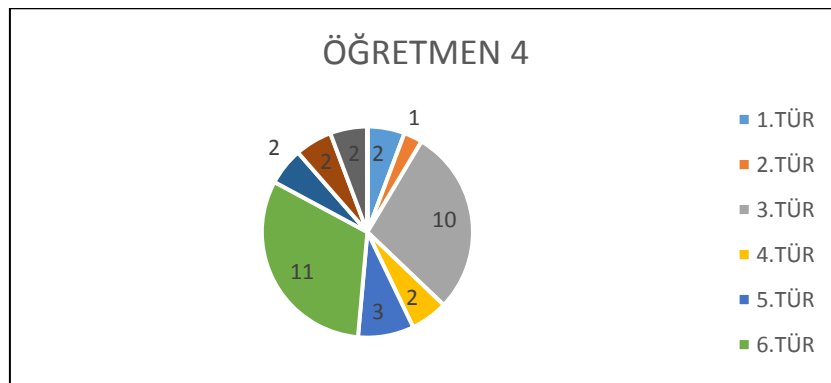
Şekil 19 incelendiğinde Ö2 öğretmeninin en fazla 3. ve 4. tür geribildirimleri kullandığı en az ise 9. ve 10. tür geribildirimleri kullandığı görülmektedir.

Tablo 38 incelendiğinde Ö3 öğretmenin derslerinde 1., 7. ve 10. tür geribildirimleri hiç kullanmadığı görülürken, diğer geribildirimlerin ise kullanılma oranları şöyledir; 2. tür geribildirim %2.85, 3. tür geribildirim %40, 4. tür geribildirim %5.71, 5. tür geribildirim %17.14, 6. tür geribildirim %11.42, 8. tür geribildirim %8.57 ve 9. tür geribildirim oranı ise %14.31'dir. Ö3 öğretmenin kullandığı geribildirimlerin dağılımı Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20. Öğretmen 3 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

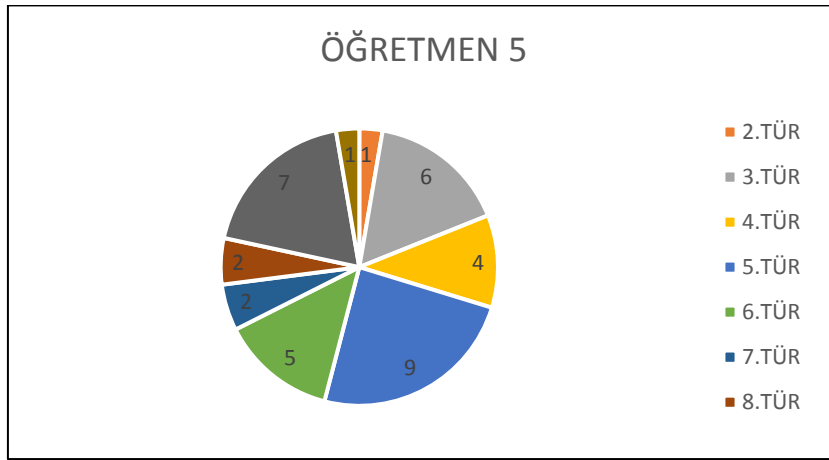
Şekil 20 incelendiğinde Ö3 öğretmenin en fazla 3. ve 5. tür geribildirimleri kullandığı en az ise 2. ve 4. tür geribildirimleri kullandığı görülmektedir. Tablo 38 incelendiğinde Ö4 öğretmenin derslerinde 10. tür geribildirimini hiç kullanmadığı belirlenmiş olup, diğer geribildirimlerin kullanılma oranı ise şöyledir; 1. tür geribildirim %5.71, 2. tür geribildirim %2.85, 3. tür geribildirim %28.57, 4. tür geribildirim %5.71, 5. tür geribildirim %8.57 ve 6. tür geribildirim ise %31.47, 7., 8., ve 9. tür geribildirimlerin oranları ise birbirine eşit olup %5.71 olarak ortaya çıkmıştır. Ö4 öğretmenin kullandığı geribildirimlerin dağılımı Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21. Öğretmen 4 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

Şekil 21 incelendiğinde Ö4 öğretmenin en fazla 3. ve 6. tür geribildirimleri kullandığı en az ise 2. tür geribildirim kullandığı görülmektedir.

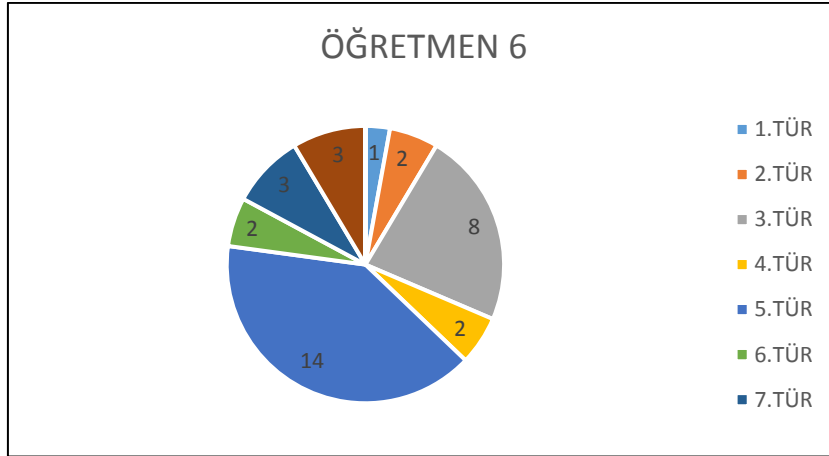
Tablo 38 incelendiğinde Ö5 öğretmenin derslerinde 1. tür geribildirim hiç kullanmadığı belirlenmiş olup, diğer geribildirimlerin ise kullanılma oranı ise şöyledir; 2. tür geribildirim %2.70, 3. tür geribildirim %16.21, 4. tür geribildirim %10.81, 5. tür geribildirim %24.32, 6. tür geribildirim %13.51, 7. ve 8. tür geribildirimlerin oranları eşit olup %5.40, 9. tür geribildirim % 18.95 ve 10. tür geribildirim oranı ise %2.70'dir. Ö5 öğretmenin kullandığı geribildirimlerin dağılımı Şekil 22'de verilmiştir.



Şekil 22. Öğretmen 5 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

Şekil 22 incelendiğinde Ö5 öğretmenin en fazla 5. ve 9. tür geribildirimleri kullandığı en az ise 2.ve 10.tür geribildirimleri kullandığı görülmektedir.

Tablo 38 incelendiğinde Ö6 öğretmenin ise derslerinde 9. ve 10. tür geribildirimleri hiç kullanmadığı belirlenmiş olup, diğer geribildirimlerin ise kullanılma oranları şöyledir; 1. tür geribildirim %2.85, 2.,4. ve 6. tür geribildirimlerin oranları eşit olup %5.71, 3. tür geribildirim %22.87, 5. tür geribildirim %40, 7. ve 8. tür geribildirimlerin oranları da eşit olup %8.57'dir. Ö5 öğretmenin kullandığı geribildirimlerin dağılımı Şekil 23'de verilmiştir.



Şekil 23. Öğretmen 6 tarafından kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

Şekil 23 incelendiğinde Ö6 öğretmenin en fazla 3. ve 5. geribildirimleri kullandığı en az ise 1.tür geribildirimini kullandığı görülmektedir.

#### 4. 4. 2. Kullanılan Geribildirimlerin Ünitelere Göre Değişimi

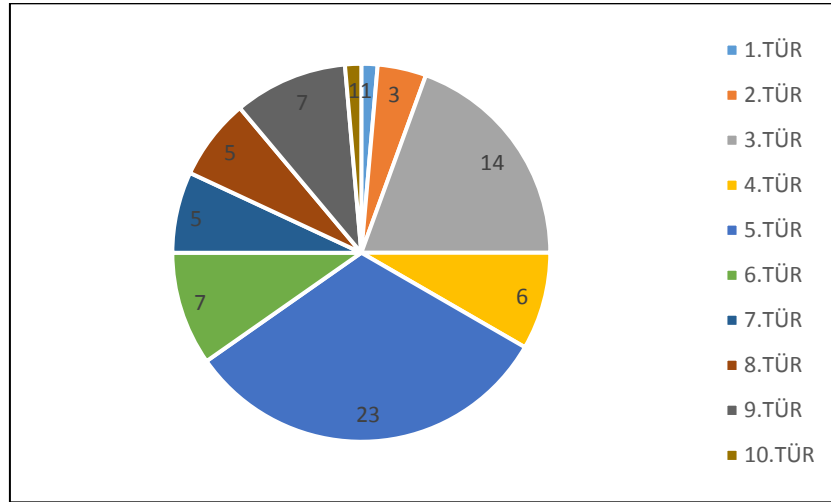
Bu kısımda fen bilgisi öğretmenleri tarafından kullanılan geribildirimlerin çalışma kapsamında gözlem yapılan 6. sınıfta Madde ve ısı, Maddenin tanecikli yapısı ve Vücudumuzdaki sistemler üniteleri ile 7. sınıfta gözlem yapılan Maddenin Yapısı ve Özellikleri, Işık ve Çevre ve insan ünitelerinde nasıl değiştiği ifade edilmeye çalışılacaktır. Bu kapsamda bahsedilen her bir ünite de öğretmenler tarafından kullanılan bu geribildirimlerin türü ve sayısı ifade edilecektir. Buradan yola çıkılarak farklı ünitelerde kullanılan geribildirimlerin sayısına bakıldığında en fazla geribildirim “Maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinde kullanılırken, en az geribildirim ise “Çevre ve insan” ünitesinde kullanıldığı söylenebilir. Diğer taraftan en fazla geribildirim kullanıldığı maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde, en sık 3. ve 4. tür geribildirimler kullanılırken en az, 9. ve 10. tür geribildirimler kullanılmıştır. Benzer şekilde en az geribildirim kullanıldığı çevre ve insan ünitesinde en fazla 3. ve 7. tür geribildirimler kullanılırken, en az 1. ve 4. tür geribildirimler kullanılmıştır. Diğer taraftan gözlem yapılan farklı ünitelerde kullanılan geribildirimlerin sayısı “Işık”, “Maddenin tanecikli yapısı” ve “Vücudumuzdaki sistemler” ünitelerinde sayıca birbirine eşittir. Çalışma kapsamında gözlem yapılan tüm ünitelerde öğretmenler tarafından kullanılan geribildirimlerin sayısı ve türü Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. Kullanılan Geribildirimlerin Ünitelere Göre Değişimi

| ÜNİTELER                       | KULLANILAN GERİBİLDİRİM ÇEŞİTLERİ |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                | 1.tür                             | 2.tür | 3.tür | 4.tür | 5.tür | 6.tür | 7.tür | 8.tür | 9.tür | 10.tür |
| Madde ve Isı                   | -                                 | 1     | 6     | 4     | 9     | 5     | 2     | 2     | 7     | 1      |
| Işık                           | 1                                 | 2     | 8     | 2     | 14    | 2     | 3     | 3     | -     | -      |
| Maddenin Tanecikli Yapısı      | 2                                 | 1     | 10    | 2     | 3     | 11    | 2     | 2     | 2     | -      |
| Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 7                                 | -     | 16    | 16    | 9     | 11    | 9     | 7     | 1     | 1      |
| Vücudumuzdaki Sistemler        | -                                 | 1     | 14    | 2     | 6     | 4     | -     | 3     | 5     | -      |
| Çevre ve insan                 | 1                                 | -     | 5     | 1     | 2     | -     | 5     | -     | -     | -      |

Tablo 39 incelendiğinde çalışma kapsamında gözlem yapılan ünitelerde kullanılan geribildirimlerin sayıları şöyledir; Madde ve ısı ünitesinde toplam 37 geribildirim, Işık ünitesinde toplam 35 geribildirim, Maddenin tanecikli yapısı ünitesinde toplam 35 geribildirim, Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde toplam 77 geribildirim, Vücudumuzdaki sistemler ünitesinde toplam 35 geribildirim ve Çevre ve insan ünitesinde toplam 14 geribildirim kullanılmıştır. Diğer taraftan fizik dersi konulu ünitelerde toplam 72 geribildirim, kimya dersi konulu ünitelerde toplam 112 geribildirim ve biyoloji dersi konulu ünitelerde ise toplam 49 geribildirim kullanılmıştır. Yine Tablo 36'daki verilerden yola çıkılarak fizik dersi konulu ünitelerde kullanılan bu geribildirimlerin %1.38'i 1. tür geribildirim, %4.15'i 2. tür geribildirim, %19.4'ü 3. tür geribildirim, %8.3'ü 4. tür geribildirim, %32'si 5. tür geribildirim, %9.70'i 6. tür geribildirim, %7'si 7. ve 8.tür geribildirimler, %9.70'i 9. tür geribildirim ve %1.38'i 10. tür geribildirim olarak değişmektedir. Yine Tablo 36'daki verilerde yola çıkılarak kimya dersi konulu ünitelerde kullanılan geribildirimlerin % 8'i 1. tür geribildirim, %0.9'u 2. tür geribildirim, %23.20'si 3. tür geribildirim, %16'sı 4. tür geribildirim, %10.7'si 5. tür geribildirim, %19.65'i 6. tür geribildirim, %9.85'i 7.tür geribildirim, %8.1'i 8.tür geribildirim, %2.7'si 9. tür geribildirim ve %0.9'u 10. tür geribildirim olarak değişmektedir. Biyoloji dersi konulu ünitelerde ise kullanılan geribildirimlerin % 2'si 1. ve 2. tür geribildirim, %38.8'i 3. tür geribildirim, %6.15'i 4. tür geribildirim, %16.35'i 5. tür

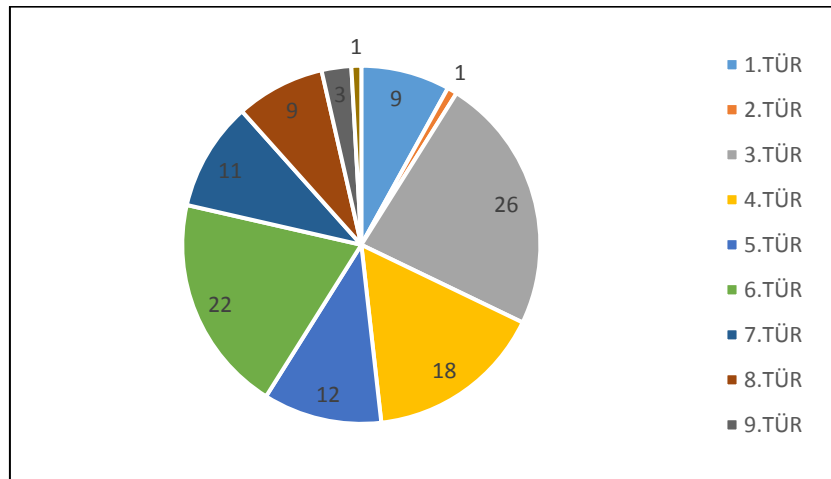
geribildirim, %8.15'i 6. tür geribildirim, %10.2'si 7. tür geribildirim, %6.15'i 8.tür geribildirim, %10.2'i 9.tür geribildirim olarak değişmektedir. Şekil 24'de fizik dersi konularında öğretmenler tarafından kullanılan 72 geribildirim dağılımı verilmiştir.



Şekil 24. Fizik dersi konulu ünitelerde kullanılan geribildirim türlerine göre Dağılımı

Şekil 24 incelendiğinde fizik dersi konularını içeren ünitelerde en fazla 5. tür geribildirim kullanılırken, en az 1. ve 10. tür geribildirimlerin kullanıldığı görülmektedir.

Kimya dersi konulu ünitelerde kullanılan toplam 112 geribildirim dağılımı ise Şekil 25'de verilmiştir.

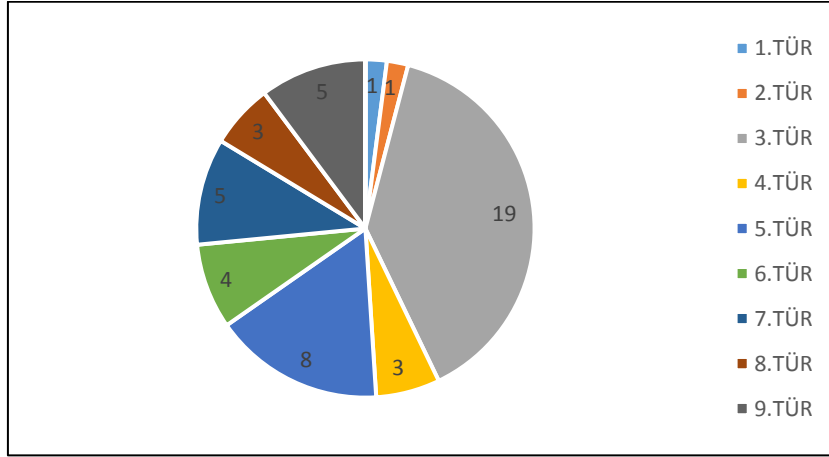


Şekil 25. Kimya dersi konulu ünitelerde kullanılan geribildirim türlerine göre dağılımı

Şekil 25 incelendiğinde kimya dersi konularını içeren ünitelerde en fazla 3. tür geribildirim kullanılırken, en az 2. ve 10. tür geribildirimlerin kullanıldığı görülmektedir.



Biyoloji dersi konulu ünitelerde kullanılan 49 geribildirim dağılımı ise Şekil 26'da verilmiştir.



Şekil 26. Biyoloji dersi konulu ünitelerde kullanılan geribildirim türlerine göre dağılımı

Şekil 26 incelendiğinde biyoloji dersi konularını içeren ünitelerde en fazla 3. tür geribildirim kullanılırken, en az 1. ve 2. tür geribildirimlerin kullanıldığı görülmektedir.

#### 4. 4. 3. Kullanılan Geribildirimlerin Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi

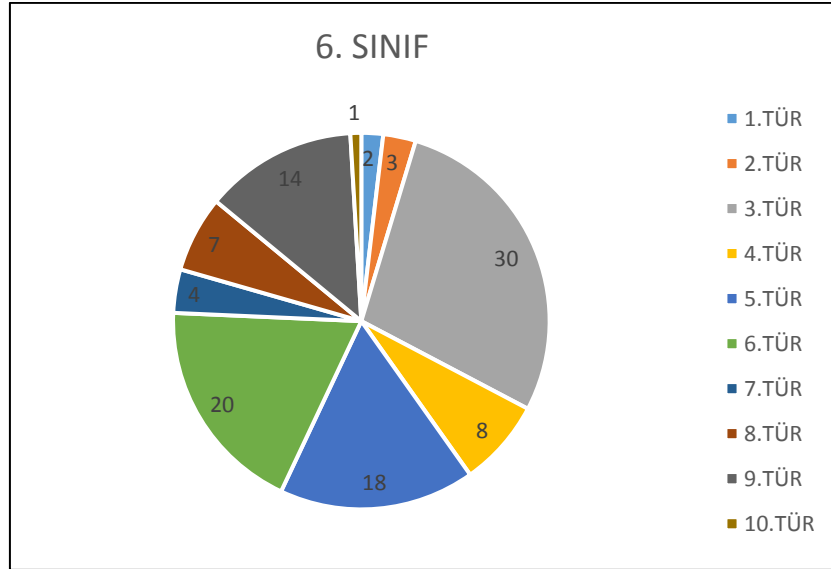
Bu kısımda öğretmenler tarafından kullanılan geribildirimlerin çalışma kapsamında gözlem yapılan sınıf seviyelerine göre nasıl değiştiği yüzde ve frekans olarak ifade edilmiştir. Tablo 40'da farklı sınıf seviyelerinde kullanılan geribildirimlerin sayıları verilmiştir.

Tablo 40. Kullanılan Geribildirimlerin Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi

| KULLANILAN GERİBİLDİRİM ÇEŞİTLERİ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ÜNİTELER                          | 1.tür | 2.tür | 3.tür | 4.tür | 5.tür | 6.tür | 7.tür | 8.tür | 9.tür | 10.tür |
| 6. SINIF                          | 2     | 3     | 30    | 8     | 18    | 20    | 4     | 7     | 14    | 1      |
| 7. SINIF                          | 9     | 2     | 29    | 19    | 25    | 13    | 17    | 10    | 1     | 1      |

Tablo 40'daki verilerden yola çıkılarak altıncı sınıf seviyesinde en fazla 3. ve 6. tür geribildirimlerin kullanıldığı, en az ise 1. ve 10. tür geribildirimlerin kullanıldığı söylenebilir. Yine Tablo 40'dan faydalanılarak yedinci sınıf seviyesinde en fazla kullanılan geribildirimlerin 3. ve 5. tür geribildirimler olduğu, en az ise 9. ve 10. tür geribildirimlerin kullanıldığı söylenebilir.

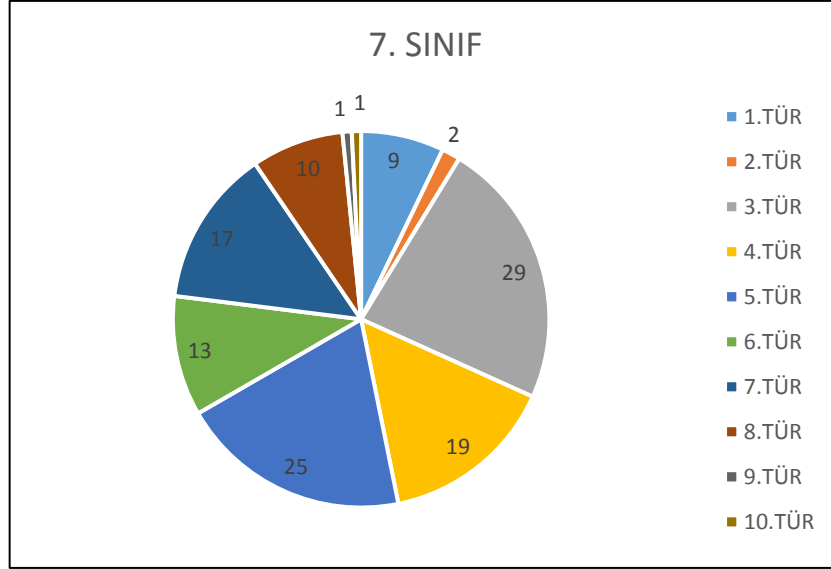
Çalışma kapsamında gözlem yapılan farklı sınıf seviyelerinde kullanılan geribildirimlerin sayıları şöyledir; 6. sınıf seviyesinde toplam 107 geribildirim, 7. Sınıf seviyesinde ise toplam 126 geribildirim kullanılmıştır. Diğer taraftan 6. sınıf seviyesinde kullanılan bu geribildirimlerin % 1.86'sı 1. tür, %2.80'i 2. tür, %28'i 3. tür, %7.47'si 4. tür, %17'si 5. tür, %18.69'u 6. tür, %3.73'ü 7. tür, %6.54'ü 8.tür, %13'ü 9. tür ve %0.93'ü 10.tür geribildirim olarak ortaya çıkmıştır. Altıncı sınıf seviyesinde kullanılan geribildirimlerin dağılımı Şekil 27'de verilmiştir.



Şekil 27. 6. Sınıf ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

Şekil 27 incelendiğinde altıncı sınıf seviyesinde en fazla 3. ve 6. tür geribildirimlerin kullanıldığı, en az ise 1. ve 10. tür geribildirimlerin kullanıldığı söylenebilir.

7. sınıf seviyesinde kullanılan geribildirimlerin ise; % 7.14'ü 1. tür, %1.58'i 2. tür, %23'ü 3. tür, %15'i 4. tür, %19.84'ü 5. tür, %10.4'ü 6. tür, %13.5'i 7. tür, %7.95'i 8.tür, %0.85'i 9. tür ve %0.85'i 10.tür geribildirim olarak ortaya çıkmıştır. Yedinci sınıf seviyesinde kullanılan geribildirimlerin dağılımı ise Şekil 28'de verilmiştir.



Şekil 28. 7. Sınıf ünitelerinde kullanılan geribildirimlerin türlere göre dağılımı

Şekil 28 incelendiğinde yedinci sınıf seviyesinde en fazla 3. ve 6. tür geribildirimlerin kullanıldığı, en az ise 1. ve 10. tür geribildirimlerin kullanıldığı söylenebilir.

#### 4. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu çalışmanın beşinci alt problemi “Fen bilgisi öğretmenleri fen bilimleri derslerinde ortaya çıkan öğrenci hataları ve bu hatalara karşı verilecek geribildirimlerin nasıl olması gerektiği hakkında neler düşünmektedirler?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu başlık altında çalışma kapsamında gözlem yapılan öğretmenlerle öğrenci hataları ve bu hatalara karşı verilen geribildirimlere ilişkin yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sunulacaktır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler aşağıdaki gibi beş ana tema altında toplanmıştır. Bu temalar;

- 1- Fen bilimleri derslerinde hatanın tanımı ve nedenleri
- 2- Fen bilimleri derslerinde hata türleri
- 3- Fen bilimleri derslerinde hatanın sınıf ortamında kullanımı
- 4- Geribildirim tanımı ve içeriği
- 5- Fen bilimleri derslerinde ortaya çıkan hataya karşı verilecek geribildirim özellikleri.

Çalışma kapsamında öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerden yola çıkılarak tablolar oluşturulmuştur. Bu kısımda sunulan tablolar her bir görüşme sorusundan elde edilen verilere dayalı olarak elde edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan birinci görüşme sorusundan elde edilen bulgular araştırmacı tarafından farklı kategoriler oluşturularak sunulmuştur. Çalışma kapsamındaki Fen bilgisi öğretmenleri ile

yapılan görüşmenin birinci sorusundan elde edilen bulgular Tablo 41’de sunulmuştur. Tablo 41’e göre öğretmenlerin hatanın tanımına ilişkin farklı düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Öğretmenlerin görüşmenin birinci sorusuna ilişkin ayrıntılı düşünceleri Tablo 41’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 41. Fen Bilimleri Derslerinde Hatanın Tanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri

|    | Fen dersi formüllerine ve kurallarına uygun ifade edememe | Geçmişten gelen yanlış inanışlar | Kabul edilemeyecek cevaplar verilmesi | Bilgi yanlışlığı |
|----|---|----------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Ö1 |   |                                  |                                       | ✓                |
| Ö2 |   |                                  |                                       | ✓                |
| Ö3 | ✓   | ✓                                |                                       |                  |
| Ö4 |   |                                  | ✓                                     |                  |
| Ö5 |   | ✓                                |                                       |                  |
| Ö6 | ✓   |                                  |                                       |                  |

Tablo 41’de fen bilgisi öğretmenlerinin öğrenci hatalarına ilişkin ifadeleri incelendiğinde öğretmenlerden ikisinin (Ö3 ve Ö5) hatayı geçmişten gelen yanlış ifadeler olarak tanımlarken, diğer öğretmenler ise bilgi yanlışlığı, fen dersi formüllerine ve kurallarına uygun ifade edememe ve kabul edilemeyecek cevaplar olarak tanımlamışlardır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde hataya ilişkin yapılan tanımlardan bazıları aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

- Ö4 :...*öğrenci eğitim öğretim ortamında her hangi bir konu hakkında gerçek bilgiye ulaşma noktasında istediğimiz cevabı verememesi, öğrencinin kendisine ait kabul ettiği bizim kabul etmediğimiz gerçeklerdir.*
- Ö6 :...*hatayı kurallara uygun davranılmaması sonucunda ortaya çıkan yanlış ifade olarak ifade edebiliriz...*

Çalışma kapsamında kullanılan ikinci görüşme sorusundan elde edilen bulgular araştırmacı tarafından farklı kategoriler oluşturularak sunulmuştur. Çalışma kapsamındaki Fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan görüşmenin ikinci sorusundan elde edilen bulgular Tablo 42’de sunulmuştur. Tablo 42’e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin hatanın nedenlerine

ilişkin farklı düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Fen bilgisi öğretmenlerinin hatanın nedenlerine ilişkin düşünceleri ayrıntılı olarak Tablo 42’de sunulmuştur.

Tablo 42. Fen Bilimleri Derslerinde Hatanın Nedenlerine İlişkin Öğretmen Görüşleri

|    | Tesadüfi ve aceleci olma | Dikkat eksikliği ve motivasyon düşüklüğü | Bilgi eksikliği | Geçmişten gelen hatalı bilgiler | Kullanılan kaynakların doğru olmayışı |
|----|--------------------------|--|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Ö1 |                          |  | ✓               |                                 |                                       |
| Ö2 |                          |  | ✓               | ✓                               | ✓                                     |
| Ö3 |                          |  | ✓               | ✓                               |                                       |
| Ö4 |                          |  | ✓               |                                 |                                       |
| Ö5 |                          |  | ✓               |                                 |                                       |
| Ö6 |                          | ✓  | ✓               |                                 |                                       |

Hatanın kaynağına ilişkin Tablo 42’de ifade edildiği gibi öğretmenlerin çoğu hatanın nedenleri arasında bilgi eksikliğini ve geçmişten gelen hatalı bilgileri göstermektedir. Öğretmenlerin yapılan görüşmelerde hata kaynaklarına ilişkin olarak şu ifadeleri kullandıkları görülmektedir;

- Ö4 :...*hata kaynaklarını birden fazla sayabiliriz Bunların başında bilgi eksikliği yani bilgi yetersizliği, bilgiyi yorumlamadaki hata kulaktan dolma bilgiler, bilgiye ulaşamama bunlar daha çok öğrencileri hata yapma sebepleridir.*
- Ö5 :...*öğrencilerin hatalarının sebebi çevrelerinden duydukları ve gördükleri yanlış şeyler olabilir.*
- Ö6 :...*hatanın nedeni tesadüfen yada çocuğun acele bir şekilde olaya yaklaşması soruyu çözmeye çalışması sonucu oluşabilir. Dikkat eksikliği, motivasyon düşüklüğü bunlar hataya sebep olan faktörler olarak alınabilir.*

Çalışma kapsamındaki Fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan görüşmenin üçüncü sorusundan elde edilen bulgular Tablo 43’de sunulmuştur. Tablo 43’e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin hatan türlerine ilişkin farklı düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Fen bilgisi öğretmenlerinin hatanın türlerine ilişkin düşünceleri ayrıntılı olarak Tablo 43’de sunulmuştur.

Tablo 43. Fen Bilimleri Derslerinde Hata Türlerine İlişkin Öğretmen Görüşleri

|    | Birimlerin yanlış kullanılması | Kavramların karıştırılması | Öğrendiği şeyleri yeni durumlara uyarlayamama, yeni bilgiyi yorumlayamama | İşlem hataları |
|----|--------------------------------|----------------------------|---|----------------|
| Ö1 |                                |                            | ✓   |                |
| Ö2 |                                | ✓                          |   | ✓              |
| Ö3 | ✓                              | ✓                          |   |                |
| Ö4 |                                |                            | ✓   |                |
| Ö5 |                                | ✓                          | ✓   |                |
| Ö6 | ✓                              |                            |   |                |

Tablo 43’de çalışma kapsamında görüşme yapılan öğretmenlerin hata çeşitlerine ilişkin görüşleri ifade edilmiştir. Tablo 43’de verilen bilgilerden yola çıkılarak öğretmenlere göre hata türlerinin daha çok kavramlarla ilgili olarak ortaya çıktığı düşünülebilir. Bu durumla ilgili olarak öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir;

- Ö1 :...öğrenciler daha çok yoruma dayalı hatalar yapıyorlar...
- Ö2 :...Bilgi hataları ile karışlıyoruz. Kavramlarda karışıklık oluyor...
- Ö4 :...en çok bilgilerin uyarlanmasında hatalar yapılıyor. Yani bilgiler var, bunu yeni konuya uyarlamada ilişkilendirmede doğru yolları seçmiyorlar. Bu öğrenciler için bir hatadır.
- Ö5 :...fen bilimlerindeki kavramları birbirine karıştırmaları en çok yapılan hatalar...
- Ö6 :...yani birimin neye tekabül ettiğini hangi birimin hangi özelliği ölçtüğünü bilmemesi bazen hatalara sebep oluyor...

Çalışma kapsamında kullanılan dördüncü görüşme sorusundan elde edilen bulgular araştırmacı tarafından farklı kategoriler oluşturularak sunulmuştur. Çalışma kapsamındaki Fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan görüşmenin dördüncü sorusundan elde edilen bulgular Tablo 44’de sunulmuştur. Tablo 44’e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin hatanın sınıf ortamında kullanımına ilişkin farklı düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Fen bilgisi öğretmenlerinin hatanın sınıf ortamında kullanımına ilişkin düşünceleri ayrıntılı olarak Tablo 44’de sunulmuştur.

Tablo 44. Fen Bilimleri Derslerinde Hatanın Sınıf Ortamında Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri

| Öğretmene tecrübe sağlar | Rehber görevi görür | Dersin planlanmasında kullanılır | Zaman kaybını önler | Öğretmene konuyu daha detaylı anlatma fırsatı sağlar |
|--------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|--|
| Ö1                       |                     |                                  |                     |  |
| Ö2                       |                     |                                  |                     | ✓  |
| Ö3                       | ✓                   |                                  |                     |  |
| Ö4                       |                     | ✓                                | ✓                   | ✓  |
| Ö5                       |                     | ✓                                |                     |  |
| Ö6                       | ✓                   | ✓                                |                     |  |

Tablo 44’de Fen bilgisi öğretmenlerinin hataların sınıf ortamında nasıl kullanılacağına dair görüşleri yer almaktadır. Tablo 44 incelendiğinde hataların farklı amaçlar için kullanılabilmesi Fen bilgisi öğretmenleri tarafından ifade edilmiştir. Bu amaçlara ilişkin öğretmenlere ait düşünceler aşağıda sunulmuştur;

- Ö2 :...ders işlenişinde önceden yapılan hatalar öğretmene katkı sağlar. En azından o konuyu daha üstüne düşerek daha açarak öğrencinin yaptıkları hataları örnek olarak göstererek öğrencinin o hatayı yapmaması sağlanabilir.
- Ö3 :...öğrencilerin daha önceki derslerde yaptıkları hatalar bilinirse bunlar daha sonraki yıllarda ve derslerde başka öğrencilere karşı öğretmen tarafından olumlu anlamda bence kullanılabilir...
- Ö4 :...eğer öğretmen hataları önceden bilirse planlamasını buna göre yaparsa bu birden fazla kazanımdır öğretmen adına en basitinde dersin işleniş süresi adına konunun kavratılması adına çok faydalıdır, çok önemli bir etkidir.
- Ö5 :...öğretmen ders planlamasını ona göre yapar konu anlatımını ona göre yapar. Öğrencilerin nasıl hatalar yapacağını önceden kestirdiği için vereceği örnekleri konu anlatımı esnasında vereceği örnekleri ona göre seçer daha ulaşılabilir veya daha somut bir şekilde konu anlatımını sağlayabilir.
- Ö6 : ...geçmiş dönemde yapılan hataları dikkate aldığımız zaman öğretmen olarak bunu dikkate aldığımız zaman bundan sonraki anlatacağımız sınıflarda öğrencilerin aynı hatalara düşmemelerini yani bir tecrübe olması açısından önemlidir diye düşünüyorum.

Çalışma kapsamında kullanılan beşinci görüşme sorusundan elde edilen bulgular araştırmacı tarafından farklı kategoriler oluşturularak sunulmuştur. Çalışma kapsamındaki fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan görüşmenin beşinci sorusundan elde edilen bulgular Tablo 45’de sunulmuştur. Tablo 45’e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin geribildirim tanımına farklı düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Fen bilgisi öğretmenlerinin geribildirim tanımına ilişkin düşünceleri ayrıntılı olarak Tablo 45’de sunulmuştur.

Tablo 45. Geribildirim Tanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri

|    | Öğrencinin öğrenme durumu hakkında bilgi sahibi olması | Konu hakkında anlaşılma, eksik veya hatayı ortaya çıkarma | Yapılan çalışma hakkında bilgi edinme | Yanlışlığı ifade etme |
|----|--|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Ö1 |  | ✓   |                                       |                       |
| Ö2 |  |   |                                       | ✓                     |
| Ö3 |  | ✓   |                                       |                       |
| Ö4 |  |   | ✓                                     |                       |
| Ö5 |  | ✓   |                                       |                       |
| Ö6 | ✓  |   |                                       |                       |

Tablo 45’de Fen bilgisi öğretmenlerinin geribildirim kavramına ilişkin görüşleri yer almaktadır. Tablo 45 incelendiğinde öğretmenlerin geribildirimi farklı şekillerde ifade ettikleri görülmektedir. Geribildirim tanımına ilişkin öğretmenlerin düşünceleri aşağıda sunulmuştur;

- Ö1 ...öğrenciye sorular sorarak konunun ne kadar anlaşıldığına dair fikir edinmektir...
- Ö2 ...geribildirim dersin belli bölümlerinde öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını belirlemek için soru sormadır.
- Ö3 ...geribildirim ders işlenişi sırasında öğrencilerin konuyu ne kadar anladıklarını, hataları varsa nelerden kaynaklandığı ortaya çıkarmak için yapılan uygulamalardır.
- Ö4 ...geribildirim sınıf etkinliklerinde yapılan çalışmaların bir ölçüde kazanılıp kazanılmadığı belirlemede yapılan çalışmadır.
- Ö5 ...geribildirim denildiğinde genel olarak soru sorma veya anlattığımız konuyu uygulayabiliyor mu uygulama aşamasında eksikleri var mı hataları var mı diye bakmak ve eksikleri hataları varsa ona göre tedbir almaya diyoruz.
- Ö6 ...öğrencinin öğrenme durumu hakkında bilgi sahibi olması. Yani neyi



*ne kadar öğrendiğini biz zaten geribildirimle elde edebiliyoruz. Yani geribildirim dediğimiz zaman sadece not falan sınav aklımıza gelmesin, derste yapılan her soruya karşılık öğrenciye verilen pekiştirmeçer olsun, ya da yanlış ifadeler olduğu zaman yanlış dememiz de işte aferin dememizde birer geribildirim niteliği taşır.*

Çalışma kapsamında kullanılan altıncı ve yedinci görüşme sorularından elde edilen bulgular araştırmacı tarafından farklı kategoriler oluşturularak sunulmuştur. Çalışma kapsamındaki Fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan görüşmenin altıncı sorusundan elde edilen bulgular Tablo 46'da, yedinci sorusundan elde edilen bulgularda Tablo 47'de sunulmuştur. Tablo 46'ya göre Fen bilgisi öğretmenlerinin geribildirim içeriğine ve hataya karşı verilecek geribildirim nasıl olması gerektiğine ilişkin de farklı düşüncelere sahiptirler. Fen bilgisi öğretmenlerinin geribildirim içeriğine ve hatalara karşı verilecek geribildirime ilişkin ayrıntılı düşünceleri Tablo 46 ve Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 46. Geribildirim İçeriğine İlişkin Öğretmen Görüşleri

|    | Sınıf seviyesine uygun olmalı | Öğrencinin başarı seviyesine uygun olmalı | Konu içeriğine göre değişmelidir | Çeşitli olmalıdır |
|----|-------------------------------|---|----------------------------------|-------------------|
| Ö1 | ✓                             | ✓   | ✓                                |                   |
| Ö2 | ✓                             | ✓   |                                  | ✓                 |
| Ö3 | ✓                             | ✓   |                                  |                   |
| Ö4 |                               |   | ✓                                | ✓                 |
| Ö5 | ✓                             | ✓   |                                  |                   |
| Ö6 | ✓                             | ✓   |                                  |                   |

Tablo 46'da öğretmenlerin geribildirim içeriğine ilişkin görüşleri yer almaktadır. Tablo 46'ya göre öğretmenler geribildirim içeriğine ilişkin farklı görüşlere sahiptirler. Geribildirim içeriğine ilişkin öğretmenlerin düşünceleri aşağıda sunulmuştur;

- Ö1 :... Kullanılan geribildirimler konunun kapsamına göre değişmelidir.
- Ö2 :...sınıfların seviyelerine göre geribildirimde değişebilir. Sınıf seviyesi düşük olan sınıflarda geribildirimler daha da fazla çeşitli olabilir ama seviyesi yüksekse bizi anlamaya çalışan biz sınıf ise öğrenci başarılı ise ona göre geribildirimlerde değişebilir farklı olabilir yani önemli.
- Ö3 :...yani öğrenci başarısı önemlidir, başarılı bir öğrenciye verilen geribildirim ile az başarılı olan bir öğrenciye verilen geribildirimler farklıdır. Ayrıca alt sınıflarda verilen geribildirimler daha çok açıklamaya dayalı oluyor, ama üst

*sınıflarda bu ölçüde değil.*

- Ö4 :*Geribildirimde uygulanan yöntemler farklı olabilir ki olmalıdır. Tek bir geribildirimle sonuç alamayabilirsiniz. Geribildirim kullanımında sınıf seviyesi önemli, öğrenci başarısı önemlidir...*
- Ö5 :*...özellikle sınıf seviyesi önemlidir, sınıf seviyesine uygun olmalıdır... Başarılı bir öğrencinin geçmişten gelen bilgi birikimi daha farklı olduğu için ona uygun bir geribildirim kullanılmalıdır.*
- Ö6 :*...mesela 5. sınıflara verilecek geribildirimler ile 8. sınıfa verilecek geribildirimler aynı olmamalı... Her sınıf seviyesine uygun geribildirimler kullanılmalıdır. Başarılı öğrenci için başarısız öğrenci içinde aynı şeyler söylenebilir...*

Tablo 47. Fen Bilimleri Derslerindeki Öğrenci Hatalarına Karşı Verilecek Geribildirime İlişkin Öğretmen Görüşleri

|    | Hatayı öğrencinin bulmasına yönelik olmalı | Anlaşılır olmalı | Hata farklı sorularla öğrenciye sezdirilmeli | Öğrencilere uygun bir dil kullanılmalı |
|----|--|------------------|--|--|
| Ö1 |  |                  | ✓  |  |
| Ö2 |  | ✓                |  | ✓                                      |
| Ö3 | ✓  |                  |  |  |
| Ö4 | ✓  |                  | ✓  |  |
| Ö5 |  | ✓                |  |  |
| Ö6 |  | ✓                |  |  |

Tablo 47’de öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verilecek geribildirimlerin nasıl olması gerektiğine ilişkin görüşleri yer almaktadır. Tablo 47 incelendiğinde öğretmenlerin büyük çoğunluğunun hatalara karşı verilecek geribildirim öğrencinin hatasını bulmasına yönelik olmalıdır şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Bunun dışında öğretmenler tarafından ifade edilen görüşlere de rastlamak mümkündür. Öğretmenlerin görüşleri düşünceleri aşağıda sunulmuştur;

- Ö1 :*...öğrencilerden cevaplar doğru gelmiyorsa sorulan sorulara ek olarak takviye sorular soruluyor...*
- Ö2 :*Yani bu anlaşılır olması özellikle yöntem değiştirerek yapılmalı. Örneğin bu anlatma şeklini değiştirerek mesela bir şekilde anlattık anlamıyorsa mesela bir deney veya bir slayt ile yöntem değiştirerek bunları öğrenciye kazandırmaya çalışıyoruz.*
- Ö4 :*Tabi öğrenciyi verdiği cevaptan dolayı korkutmamak gerekiyor. Öğrenci yorumunu yapmalı yorumunu sonuna kadar yapmalı müdahale*

*edilmemelidir. Öğrencilere farklı yönlerden soru sorularak hatası sezdirilmeli. Kendisinin bulmasına yardımcı olunmalıdır. Geribildirimler için teşvik edilmelidir. Öğrenci rahat olmalıdır.*

- Ö5 :*Yapıcı olmalıdır kesinlikle, kırıcı olmamalıdır. Öğrencinin dersten soğumasını engellemelidir. Bunu uygun bir dille ifade etmelidir.*
- Ö6 :*Hataya karşı verilecek geribildirimlerde özellikle çocuğun o hatayı kendini bulmasına yani sonuca kendisinin ulaşması için gerekli olan ipuçlarının verilmesi gerektiğini düşünüyorum.*

Bu bölümden sonra araştırmadan elde edilen bulgular ilgili literatür ışığında tartışılacaktır.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersinin işleniş esnasında ortaya çıkan öğrenci hatalarını belirlemek, bu hataları sınıflandırmak ve öğretmenlerin bu hatalara nasıl geribildirimler verdiklerini ortaya koymaktır. Bu temel amaca bağlı olarak altı farklı fen bilgisi öğretmeni altı farklı ünite boyunca gözlemlenmiş ve elde edilen bulgular analiz edilerek sunulmuştur. Bu kısımda araştırmanın temel problemine bağlı olarak oluşturulan her bir alt problem ilgili literatür ışığında tartışılacaktır. İlk olarak öğrencilerin yaptıkları hatalar ve bu hataların literatüre bağlı olarak tartışması yapılacak daha sonra ise öğretmenler tarafından kullanılan geribildirimler ilgili literatür ışığında tartışılacaktır. Bu tartışmalar her bir alt probleme bağlı olarak yapılacak olup, tartışmalar alt problemlerdeki sıraya göre ilerleyecektir.

### 5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma

Bu çalışmanın birinci alt problemi “Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yaptıkları hata türleri nelerdir?” şeklindedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre fen bilimleri dersinde öğrencilerin yaptıkları hatalar altı başlık altında toplanmış olup bu başlıklar: 1. Fen bilimlerindeki kanun ve formüllere ilişkin hatalar ve Fen bilimleri dersinde kullanılan belli başlı kurallara ilişkin hatalar, 2. Sayısal işlemlere ilişkin hatalar, 3. Yakın çevresinde meydana gelen olay ve olguları anlama, açıklama ve yorumlamaya ilişkin hatalar, 4. Temel fen bilimleri kavramlarının eksikliğinden kaynaklanan hatalar, Tam olarak istenilen ifadeyi(doğru) içermeyen hatalar, 5. Tümevarıma ilişkin hatalar, 6. Öğretmenlerden kaynaklanan hatalar, Ders kitabı veya çalışma kitabından kaynaklanan hatalar şeklindedir.

Literatür incelendiğinde öğrenciler tarafından yapılan hataların, öğretmenler tarafından farklı şekillerde algılandığı ve bu hata türlerine göre bir geribildirim verildiği görülmektedir. Schleppebach, Flevaris, Sims ve Perry (2007) yaptıkları çalışmada öğrencilerin, öğretmenlerinin bazı hatalarda daha anlayışlı davrandıklarını ancak basit soru ve konularda yapılan hatalara karşı daha çok sinirlendiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Heinze (2005) yaptığı çalışmada, öğretmenlerin tanım, sembol gibi basit konularda öğrenciler hata yaptığında sinirlendiklerini fakat daha karmaşık sorularda ve görevlerde yapılan hatalara karşı daha anlayışlı olduklarını ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin yaptıkları hatalar öğretmenler tarafından farklı değerlendirilmekte ve buna göre bir geribildirim verilmektedir. Türkdoğan (2011), yaptığı çalışmada öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında hata ile karşılaşıldığını ve bu hatalara karşı öğretmenlerin farklı geribildirimler verdiklerini ifade ederek, hataların sınıflandırılması gerektiğini belirtmiştir.

Buradan da yola çıkılarak öğrenci hatalarının ayrıntılı bir sınıflandırmasının yapılması gerektiği söylenebilir. İlgili literatür incelendiğinde de hataların farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir.

Yapılan bu tez çalışmasında öğrencilerin yaptıkları hatalar sınıflandırılmış ve yapılan bu hataların oranları şöyle ifade edilmiştir; 1.tür hatalar %30.4, 2.tür hatalar %1, 3. tür hatalar %22.5, 4. tür hatalar %39.21, 5. tür hatalar %4.9 ve 6. tür hatalar ise %2'dir. Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin en fazla 4. tür hata yaptıkları söylenebilir. Bu hata türünün ise fen bilimlerinde geçen kavramaların bilinmemesinden kaynaklanan hatalar olduğu göz önünde bulundurulursa kavramların öğrenciler tarafından yeterince öğrenilemediği söylenebilir. Yapılan birçok çalışmada öğrencilerin bilimsel kavramları anlamakta zorluk çektikleri ve alternatif kavramlara sahip oldukları görülmektedir (Ayvaci, Bakırcı ve Yıldız, 2012). Bayram, Sökmen ve Savcı (1997) yaptıkları çalışmada ilköğretim ve lise eğitiminde ezberci eğitimin bir sonucu olarak kavramların kalıcı bir şekilde anlaşılmadığını ifade etmişlerdir. Diğer taraftan kavramların sadece tanımlarının verilerek öğrenilebileceğine inanılması (Ayas, 2010), kavramların kalıcı bir şekilde öğrenilememesine neden olmuş olabilir. Bu durumun çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu söylenebilir.

Bozan ve Küçüközer (2007) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin yaptıkları hatalar; metnin anlaşılmasından kaynaklanan hatalar, işlemsel hatalar, kavramsal hatalar, aritmetik hatalar olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Bu hata türleri ile bu tez çalışmasından elde edilen hata türleri arasında benzerlik ve farklılıklar vardır. Bozan ve Küçüközer (2007) tarafından yapılan hata sınıflandırmasında kavramsal hatalar ile bu tez çalışmasındaki dördüncü tür hatalar ve işlemsel ve aritmetik hatalar ile bu çalışmadaki 2. tür hatalar benzer özellik göstermektedir. Ancak Bozan ve Küçüközer (2007) tarafından yapılan çalışma sadece basınç konusunda yapılmış olup bu hata sınıflandırmasının bu konu ile sınırlı olduğu görülmektedir. Bu yüzden metnin anlaşılmasından kaynaklanan hatalara bu tez çalışmasında rastlanmamıştır. Diğer taraftan Radatz (1979) matematik derslerinde yapılan hataları; 1- Dil zorlukları, 2- Matematiksel bilginin görsel olarak algılanmasındaki zorluklar, 3- Gerekli olan yetenek, gerçeklik veya kavramlardaki eksiklikler, 4- Yanlış eşleştirmeler veya esnek olmama; yani bilgiyi işlerken veya kodlarken negatif transfer yapma, 5- Gereksiz kural veya stratejileri uygulama olarak sınıflandırmıştır.

Radatz (1979) tarafından yapılan çalışmadaki "Gerekli olan yetenek, gerçeklik veya kavramlardaki eksiklikler" başlıklı hata ile bu tez çalışmasında elde edilen 4. tür hatalar benzer özellikler göstermektedir. Diğer taraftan "Gereksiz kural veya stratejileri uygulama" başlığı altında yer alan hata ile bu tez çalışmasında elde edilen 1. tür hataların da benzer

özellikler gösterdiği görülmektedir. Ancak Radatz (1979) tarafından yapılan bu sınıflandırmanın matematik dersine yönelik olarak yapılmış olması benzer hata türlerinin az olmasına neden olmuş olabilir.

Diğer bir hata sınıflandırması da Orton (1983) tarafından yapılmış olup, hataları üç kategoriye ayırmıştır:

1-Yapısal hata: Çözüm için gerekli olan prensipler veya problem içerisindeki ilişkileri anlayamamaktan kaynaklanan hatalar, 2- Rastgele hata: Verilen problemdeki kısıtlılıkları göz önüne almamaktan ortaya çıkan hatalar, 3- İcra Hatası: Gerekli olan prensipler anlaşılabilir olsa bile uygulayamamaktan kaynaklanır.

Orton (1983) tarafından yapılan hata sınıflandırmasında yer alan “Yapısal hata” ile “İcra hatası” bu tez çalışmasında elde edilen 1. tür hatalar benzer özellikler göstermektedir. Orton (1983)’ un çalışmasında yer alan diğer hata türü ise yine matematik alanına özel olup fen derslerinde çok karşılaşılmayan hatalardır.

Hataların sınıflandırılmasına ilişkin diğer bir çalışma ise Santagata (2002) tarafından yapılmıştır. Santagata (2002) matematik dersinin işleniş esnasında ortaya çıkan hataları; 1- Kavramsal hatalar, 2- İşlem aşamaları hataları, 3- Çizim hataları, 4- Hesaplama hataları, 5- Dikkatsizlik sonucu oluşan hatalar, 6- Prensip, özellik ve tanımlardan ortaya çıkan hatalar ve 7- Diğer olmak üzere yedi başlık altında toplamıştır. Bu tez çalışmasında elde edilen 4. tür hatalar ile “Kavramsal hatalar” benzer özellikler göstermektedir. Aynı şekilde Santagata (2002) tarafından yapılan sınıflandırmada yer alan “İşlem Aşamaları Hataları” ve “Hesaplama Hataları” ise bu tez çalışmasındaki 2. tür hatalar benzerlik göstermektedir. Diğer hata türleri arasında ise bu ölçüde bir benzerliğe rastlanmamıştır.

Fisher ve Lipson (1986) tarafından oluşturulan diğer bir hata sınıflandırmasında ise hatalar; 1- Kavramlar arası yanlış bir ilişkiye sahip olmak, 2- Kavramlar arasında bilinmesi gereken bir bilginin eksikliği, 3- Bir kavrama ilişkin yanlış bir anlayış geliştirmek, 4- Gerekli bir kavramın eksikliği sonucu ortaya çıkan hatalar olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Fisher ve Lipson (1986) tarafından yapılan bu sınıflandırmada yer alan dört grubun tamamı bu tez çalışmasında oluşturulan 4. tür hatalara karşılık gelmektedir. Bu tez çalışmasında elde edilen diğer hata kategorilerine ise rastlanmamıştır.

Literatürdeki diğer bir hata sınıflandırması da Türkdoğan (2011) tarafından yapılmıştır. Türkdoğan (2011) hataları; 1- Bilimsel Dile İlişkin Hatalar, 2- İşlem ve Strateji Kullanımına İlişkin Hatalar, 3- Tümevarım-Tümdengelim ile İlgili Hatalar, 4- Sınıflandırmalara İlişkin Hatalar, olmak üzere dört başlık altında toplamıştır. Türkdoğan (2011) tarafından oluşturulan bu sınıflandırmada yer alan bilimsel dile ilişkin hatalar ile bu tez çalışmasında oluşturulan dördüncü tür hatalar benzer özellikler göstermektedir. Ayrıca Türkdoğan (2011) tarafından oluşturulan Tümevarım-tümdengelim ile ilgili hatalar ile bu

çalışmada elde edilen 5. Tür hatalar olan Tümevarıma yönelik hatalarda benzerlik göstermektedir. Türkdoğan (2011) tarafından oluşturulan diğer hata türleri ise daha çok matematik dersi alanına yönelik olup bu tez çalışmasında oluşturulan hata sınıflandırması ile farklılıklar oluşturmaktadır.

Yukarıda ifade edildiği gibi farklı derslerde ve konularda yapılan hata sınıflandırmaları literatürde mevcuttur. Buradan hareketle hataların farklı alanlarda farklı şekillerde sınıflandırıldığı söylenebilir. Ancak bu sınıflandırmaların daha çok matematik dersine yönelik olması ve fen bilimleri derslerine yönelik ayrıntılı bir sınıflandırmanın bulunmaması bu çalışmanın yapılma gerekçelerinden biridir. Bu çalışmada elde edilen hata sınıfları ile literatürdeki hata sınıflandırmaları arasındaki temel benzerliğin kavramların tam olarak bilinmemesi-anlaşılmaması ve sayısal işlemlere ilişkin hatalar olduğu söylenebilir. Diğer hata türleri ise özellikle fen derslerinin özelliğine bağlı olarak farklılaştığı düşünülmektedir.

Diğer taraftan hem farklı derslerde veya konularda yapılan hata sınıflandırmalarında hem de bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak kavramlarla ilgili olarak yapılan hatalarla sıklıkla öğretim sürecinde karşılaşılabılır. Bu durum bütün alanlarda, o alana özgü kavramların tam ve doğru olarak öğretilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yağbasan ve Gülçiçek (2003) öğrencilerin bilimsel kavramları anlamada zorluk çekmeleri nedeniyle, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları üzerine yapılan çalışmalara daha fazla önem verildiğini ifade etmişlerdir. Yeterli bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının ilk ve orta eğitim sürecinde tam ve doğru olarak öğretilmesi son derece önemlidir (Sökmen ve Bayram, 1997). Çalışma sonucunda elde edilen veriler fen derslerinde kavramların istenilen düzeyde öğrenilemediğini ve bunun bir sonucu olarak öğrencilerin kavramlarla ilgili çok sık hatalar yaptıkları söylenebilir. Literatürde öğrencilerin yaptıkları yaygın hatalar için öğretmenlerin bir ders planlanması yönünde tavsiyelere rastlanmaktadır (Schleppenbach, Flevaris, Sims ve Perry, 2007). Dolayısıyla bu çalışmada ortaya konulan bu hataların böyle bir ders planı oluşturmada kullanılabileceği düşünülmektedir. Özellikle öğretmen adaylarının veya tecrübesiz öğretmenlerin öğrenciler tarafından yapılan bu hatalar karşısında bilgi sahibi olmaları gerektiği düşünülmektedir. Son ve Sinclair (2011) hatalardan öğrenmenin bir yolu olarak faydalanabilmek için öğretmen adaylarına hataları daha iyi kullanabilmeleri için fırsat verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Fakat fen bilimleri dersiyle ilgili olmak üzere yapılan sadece bir hata sınıflandırması (Bozan ve Küçüközer, 2007) mevcuttur. Bu yapılan sınıflandırma ise sadece basınç konusunda yapılmış olup bu tez çalışmasında oluşturulan hata sınıflandırmasına göre daha dar kapsamlıdır. Diğer hata türleri ise tamamen matematik dersi alanına yönelik olduğu için o alana özgü hata çeşitleri ortaya konulmuştur. Ancak

diğer bütün hata sınıflandırmalarında kavramlarla ilgili hatalara rastlanmış olması kavram öğretiminin her alanda çok önemli olduğunu göstermektedir. Özellikle hata sınıflandırmasının ilk örneklerinden olan Fisher ve Lipson (1986) tarafından oluşturulan hata sınıflandırmasında bütün hata türlerinin kavramlarla ilgili olması kavramların tam olarak öğrenilmesinin öğrencilerin hata yapma oranlarını azaltacağı sonucuna varılmıştır. Türkdoğan (2011) tarafından yapılan tez çalışmasında oluşturulan hata sınıflandırmasında yer alan bilimsel dile ilişkin hatalar başlığı içindeki “kavramları ilişkilendirirken yapılan yanlışlar” başlığı altında kavramlarla ilgili yapılan hatalara değinilmiştir. Ancak burada kavramın ne olduğundan ziyade kavramlar arası ilişkilerin tam olarak yapılamaması sonucunda oluşan hatalara değinilmiştir. Bu açıdan bakıldığında bu tez çalışmasındaki kavramlara ilişkin hata ile diğer çalışmalarda oluşturulan kavramsal hatalar arasında belirgin bir farklılık olduğu söylenebilir.

Santagata (2002) tarafından yapılan hata sınıflandırmasında yer alan kavramsal hataları, matematiksel bir problemi çözmesi veya cevap vermesi için matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurması olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla buradaki kavramsal hata ile bu tez çalışmasında oluşturulan 4. tür hatalar arasında belirgin bir farklılık olduğu söylenebilir. Yani kavramsal hataların matematik ve fen alanında farklı içeriklere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle fen alanında kavramsal hataların bir kavram hakkında derinlemesine bilgi sahibi olamamaktan kaynaklandığı söylenebilir. Günümüz öğretim yaklaşımları kalıcı öğrenmenin, işlemsel değil kavramsal olduğunu kabul etmektedir (Ayas, 2010).

Bu bağlamda bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde yapılan gözlemlerden elde edilen verilerden yola çıkılarak hatalar Tablo 11’de (3.bölüm) gösterildiği gibi altı farklı başlık altında sınıflandırılmıştır. Çalışma kapsamında gözlem yapılan farklı sınıf düzeylerinde ve farklı ünitelerde öğrencilerin fen bilimleri dersi içeriğinde yer alan formül ve kanunları bilmeme sonucu, formül ve kanunları eksik bilme sonucu, formül ve kanunları yanlış yorumlama sonucu birinci tür hata yaptıkları çıkan sonuçlar arasındadır. Diğer taraftan çalışma kapsamında gözlem yapılan ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin işlemi yanlış yapma sonucu, gerekli birim çevirilerini yapmama ya da yanlış yapma sonucu ve birbirine bağlı olarak değişen iki değişken arasındaki ilişkiyi kavrayamama sonucu ikinci tür hatalar yaptıkları ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan çalışma kapsamındaki öğrencilerin yakın çevresinde meydana gelen olay ve olguları anlama, açıklama ve yorumlamaya ilişkin olarak üçüncü tür hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde öğrenciler temel fen kavramlarının bilinmemesi nedeniyle, temel fen kavramlarına doğru örnekler veremediklerinden, temel fen kavramlarını yeni durumlara uyarlayamamaktan, temel fen kavramlarını gösterirken, temel fen kavramlarının



kendilerine yakın olan kavramlar ile karıştırmaktan, temel fen kavramlarında doğru karşılaştırma yapamamaktan ve istenilen cevabın eksik olmasından dolayı dördüncü tür hata yapmışlardır. Çalışma kapsamındaki öğrenciler var olan bilgileri kullanarak yeni olay ya da durumları tam ve doğru açıklayamadıkları içinde beşinci tür hata yapmışlardır. Son olarak öğretmenden, ders kitabından veya çalıma kitabından dolayı altıncı tür hata yaptıkları çıkan sonuçlar arasındadır.

## 5. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma

Bu çalışmanın ikinci alt problemi “Öğrencilerin yaptıkları hatalar farklı sınıf seviyelerinde ve farklı ünitelerde değişmekte midir? Değişmekte ise nasıl değişmektedir?” şeklindedir. Bu alt probleme bağlı olarak bulgular kısmında da ifade edildiği gibi hatalar ve farklı sınıf seviyelerindeki karşılaşılma oranları frekans olarak ifade edilmiştir. Bu hataların Tablo 28’ de (3.bölüm) görüldüğü gibi, 6. sınıftaki dağılımı ise şu şekildedir; 1. tür hata %4, 2. tür hata %0, 3. tür hata %34, 4. tür hata %42, 5. tür hata %16 ve 6. tür hata ise %4’dür. Bu yüzdeler incelendiğinde en fazla oranın 3. ve 4. tür hatalarda olduğu görülmektedir. Dördüncü tür hatanın kavramların bilinmemesi ile ilgili olduğu düşünüldüğünde kavram öğretiminin ne kadar önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmış olur. Diğer taraftan yukarıdaki yüzdeler incelendiğinde dördüncü tür hatayla beraber en çok yapılan hatanın üçüncü tür hata olduğu görülmektedir. Bu hata türünün ise yakın çevresinde meydana olay ve olguları anlama, açıklamaya ve yorumlamaya yönelik olarak ortaya çıktığı düşünüldüğünde kavramları tam olarak anlayamayan öğrencilerin bu gibi yakın çevresinde meydana gelen olayları algılamada ve açıklamada hata yaptıkları düşünülmektedir. Bu durum ise kavramların öğrenilmesinin ne denli önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır. Diğer taraftan beşinci tür hata olarak bilinen tümevarıma yönelik hatalar ise altıncı sınıf öğrencilerinin yaptıkları hatalar arasında üçüncü sırada gelmektedir. Bu hata türüne 7. sınıftaki öğrenciler arasında hiç rastlanmamasına rağmen altıncı sınıfta ilk üç sırada yer alması bu sınıf seviyesinde yapılan ders gözlemlerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Vücudumuzdaki Sistemler” ünitelerinde yapılmış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü maddenin tanecikli yapısı ünitesinde konular oldukça mikroskobik seviyede olup öğrencilerin bu konuları anlamaları ve buna bağlı olarak tümevarımda bulunmalarını zorlaştırmış ve hata yapmalarına neden olmuştur. Dolayısıyla öğrenciler tarafından bu tür hataların yapılabileceğinin öğretmenler tarafından önceden bilinmesi, bu hatalara karşı öğretmenlerin hazırlıklı olmasına imkân tanır. Böylece bu hatalara karşı daha kalıcı çözümler sunulabileceği düşünülmektedir. Altıncı sınıf seviyesinde karşılaşılan diğer hata türleri ise oransal olarak büyük olmamasına

rağmen yine de bu hata türlerine sebep olan noktaların öğretmenler tarafından irdelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaptıkları hataların yedinci sınıf seviyesindeki dağılımı ise şu şekildedir; 1. tür hata %39.80, 2. tür hata %1.35, 3. tür hata %6.85, 4. tür hata %52 olup 5. ve 6. tür hatalara ise rastlanmamıştır. Yedinci sınıf seviyesinde öğrencilerin yaptıkları hata oranlarına bakıldığında da 4. tür hatanın en fazla yapılan hata türü olduğu görülmektedir. Yukarıda da ifade edildiği 4. tür hata fen bilimlerinde geçen temel kavramların bilinmemesinden ortaya çıkan hatalardır. Bu sınıf seviyesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri, Işık ile İnsan ve çevre üniteleri boyunca gözlemler yapılmış, bu gözlemlerden elde edilen sonuçlar yukarıdaki gibi ifade edilmiştir. Özellikle 1. ve 4. tür hataların çok fazla oranda olması bu konularla ilgili kavramların ve bu konuları içeren kuralların öğrenciler tarafından yeterince kavranmadığını göstermektedir. Özellikle maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde işlenen konuların soyut ve mikroskobik seviyede olması böyle bir sonucun ortaya çıkmasına katkı sağlamış olabilir. Diğer taraftan bu duruma fen bilimleri derslerindeki kavramların teorik ve soyut olması sebep olarak gösterilebilir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010). Diğer taraftan yedinci sınıf seviyesinde en fazla karşılaşılan diğer bir hata türü ise 3.tür hatalardır. Bu hatalar ise yakın çevresinde meydana gelen olay ve olguları anlama, açıklama ve yorumlamaya ilişkin hatalardır. 2004 yılında değiştirilen yeni ve fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan konuların somut, gerçek yaşamla ilişkili ve öğrencilerin gelişimine uygun olarak düzenlendiği ifade edilmektedir (Erdoğan, 2005). Böylece öğrencilerin fen derslerinde geçen kavramları tam ve doğru olarak öğrenmeleri hedeflenmiştir. Dolayısıyla fen bilimleri dersinde geçen kavramları tam olarak öğrenen bir öğrencinin bu kavramlarla ilişkili durumlara da cevap vermesi beklenir. Öyleyse kavramları tam olarak öğrenemeyen bir öğrencinin yakın çevresindeki olayları açıklamada yetersiz kaldığı düşünülebilir.

Yukarıda ifade edildiği gibi farklı sınıf seviyelerinde ortaya çıkan hata türleri ve sayıları farklılık göstermektedir. Dolayısıyla öğrencilerin yaptıkları hataların farklı sınıf seviyelerinde ve konu bağlamında ortaya konulması gerektiği düşünülmektedir. Bu tez çalışması altıncı ve yedinci sınıf seviyesinde farklı ünitelerde yapılmış olup, diğer sınıf seviyelerinde ve ünitelerinde de benzer çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Çünkü her sınıf seviyesinde ve ünitesinde ortaya çıkan hata türleri ve sayılarının değiştiği görülmektedir.

Öğrencilerin yaptıkları hataların ünitelere göre dağılımına bakıldığında ise 6. sınıfta yapılan hataların yüzdeleri şöyle ifade edilebilir; %35'i fizik konuları ile ilgili, %32.5'i kimya konuları ile ilgili olup, %32.5'de biyoloji konuları ile ilgilidir. Elde edilen oranlara bakıldığında ders içerikleri ile yapılan hata oranları arasında büyük farklılıklar

bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında altıncı sınıf seviyesinde Maddenin Tanecikli Yapısı, Madde ve Isı ile Vücudumuzdaki Sistemler üniteleri gözlemlenmiştir. Dolayısıyla her bir üniteye yapılan hata oranları yaklaşık olarak birbiriyile aynı oranda olup, sadece fizik ünitelerinde az da olsa farklılaşma meydana gelmiştir. Bu durumun fizik dersi ile ilişkili konuların genel olarak anlaşılma oranlarının az olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaptıkları hataların 7. sınıftaki dağılımı ise şu şekildedir; %30'i fizik üniteleri ile ilgili, %56'sı kimya üniteleri ile ilgili olup, %14'ü biyoloji konuları ile ilgilidir. Bu tez çalışmasında yedinci sınıf seviyesinde ise seviyesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri, Işık ile İnsan ve çevre üniteleri boyunca gözlemler yapılmıştır. Bu gözlem sonuçlarına göre en fazla hata kimya dersi konulu ünitelerde ortaya çıkmış olup, bu durum atom ve atomla ilgili olan konuların soyut olması ile ilgili olabilir. Fizik ünitesinde ise ışık konusu işlenmiş olup diğer ünitelere göre daha fazla görsel olarak işlenebilmesi hata yapma oranını azaltmaktadır. Diğer taraftan kimya dersi ile ilgili hata oranlarının fazla olması bu ders konularının öğretim programında daha fazla yer tutması ile ilişkili olabilir. Ayrıca biyoloji dersini içeren konularda daha az hatayla karşılaşılmış olması bu ünitenin öğretim programında az bir zamanda işlenmesi ile ilgili olduğu düşünülebilir.

### **5. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma**

Bu çalışmanın üçüncü alt problemi "Fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin hatalarına karşı verdikleri geribildirim çeşitleri nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirim sağlanmasına yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir (MEB, 2013). Yenilenen Fen bilimleri dersi öğretim programının öncekilerden en büyük farkı biçimlendirici değerlendirme yaklaşımı bu programda açık bir şekilde ifade edilmemesine karşın, bu yaklaşıma dair ilkelerin yeni fen öğretimi programında benimsenmiş olmasıdır (M. Bulunuz ve N. Bulunuz, 2013). Biçimlendirici değerlendirmenin öğrenmeye olumlu yönde etki yapabilmesi geribildirim öğrenciye karşı etkili bir şekilde kullanılması ile mümkün olmaktadır (Türnüklü, 2003).

Öğretmenlerin kullandıkları geribildirim türlerine göre sayıları Tablo 31'de verilmiştir (4. bölümde). Tablo 31'e bakıldığında öğretmenler tarafından en fazla kullanılan geribildirim 3.tür (Soruyu Tekrar Sorma) geribildirim iken, en az kullanılan geribildirim ise 10.tür (Öğrencinin Cevabını Görmezden Gelme) geribildirim olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin kullandıkları geribildirim çeşitleri arasında da farklılıklar olduğu da görülmektedir. Yani her öğretmenin kullandığı geribildirim çeşidi ve sayısı da farklılık göstermektedir.

Türnüklü (2003) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’de ve İngiltere’deki matematik öğretmenlerinin değerlendirme biçimlerini incelemiş ve buna bağlı olarak öğretmenlerin öğrencilerine ne tür geribildirimler verdikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışmada matematik öğretmenleri genellikle, öğrencileri kırmayacak ve onlara gerekli bilgileri verecek şekilde geribildirim kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada Türk öğretmenlerin öğrencilerine aferin, güzel şeklinde iyi olan işler için geribildirimler verilmesi gerektiğini ifade ederken, İngiltere’deki öğretmenlerin, öğrencilerin yaptıkları işlerde güçlü olan yanlarına ve iyi değilse eğer nerede hata yaptıklarına ilişkin de bilgi verilmesini içeren geribildirimlerin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Diğer taraftan çalışmada gözlemlenen Türk matematik öğretmenlerinin geribildirimleri yok denecek kadar az kullandıkları ifade edilmiştir.

Türkdoğan (2011) tarafından yapılan tez çalışmasında ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin hatalarına karşı kullandıkları geribildirimler incelenmiştir. Çalışma sonucunda matematik öğretmenleri tarafından kullanılan geribildirimler altı başlık altında toplanmış olup bu başlıklar; 1- Yanlış Görmezden Gelme veya Doğru Olarak Kabul Etme, 2- Cevabı Söyleme, 3- Yanlış Deme, 4- Çelişki Oluşturma, 5- Basitleştirme ve 6- İlişkilendirme şeklinde ifade edilmiştir. Türkdoğan (2011) tarafından oluşturulan bu sınıflandırmada ifade edilen 3. tür geribildirim ile bu tez çalışmasındaki 1. tür geribildirim benzerlik özellik göstermektedir. Yine bu tez çalışmasının 10. tür geribildirimi ile yukarıda ifade edilen çalışmasının 1. tür geribildirimi benzerlik göstermektedir. Yine Türkdoğan (2011) tarafından oluşturulan geribildirim türleri arasında yer alan cevabı söyleme farklı şekilde de olsa bu tez çalışmasında da ortaya çıkmıştır, ancak “çelişki oluşturma”, “basitleştirme” ve “ilişkilendirme” türünde verilen geribildirimlere ise bu tez çalışmasında rastlanmamıştır. Bu tez çalışmasında rastlanmayan bu tür geribildirimlerin ise yine matematik dersine özel olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Diğer taraftan fen bilimleri dersinde öğretmenlerin kullandıkları geribildirimlerin büyük çoğunluğunun öğrencilerin kavramlarla ilgili olan hatalarına verilen cevaplardan oluştuğu gözlenirken, matematik dersinde kavramlar ve bunlarla ilgili geribildirimler bu ölçüde geniş yer kaplamamıştır.

Çubuk (2013) tarafından ortaöğretim matematik öğretmenlerinin hataya karşı kullandıkları geribildirimlerle ilgili çalışmada, geribildirimler üç ana başlık altında toplanmış olup bu başlıklar; doğrudan, dolaylı ve tepkisiz kalma şeklinde ifade edilmiştir. Doğrudan verilen geribildirim başlığı altında yer alan “doğrudan yanlış söyleme” bu çalışmada ortaya çıkan 1. tür geribildirim ile benzerlik göstermektedir. Aynı çalışmanın dolaylı başlığı altında ifade edilen “cevabı söyleme” alt başlığı bu tez çalışmasındaki 4. tür geribildirim ile benzerlik gösterirken, cevabı söyleme alt başlığı içinde yer alan “ipucu verme” ise bu tez çalışmasındaki 8. tür geribildirim ile benzerlik göstermektedir. Çubuk (2013) tarafından

yapılan çalışmada dolaylı ana başlığı içinde yer alan “sorgulama-sorgulatma” alt başlığında bulunan “öğrenciden cevabını açıklamasını isteme” başlığı bu tez çalışmasındaki 6. tür geribildirim ile benzerlik göstermektedir. Yine dolaylı ana başlığı içinde yer alan “yanlış olduğunu ima etme” alt başlığı içinde yer alan “yapılan işlemi yineletme” bu tez çalışmasındaki 3. tür geribildirim ile benzerlik göstermektedir.

Çubuk (2013) tarafından yapılan çalışmada yer alan “düzeltme” ana başlığında yer alan “ne yapması gerektiğini söyleme” şeklindeki geribildirim ise bu çalışmada rastlanmamıştır. Bu geribildirim çeşidinin matematik dersine özel olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Yine bu çalışmada yer alan “çelişki oluşturma” ve “sorunun yapısına dikkat çekme” şeklindeki geribildirimler de bu tez çalışmasında ortaya çıkmamış olup, bu tür geribildirimlerin matematik dersine özel olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Köğce (2012) tarafından yapılan ve matematik öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları geribildirimlerin araştırıldığı çalışmada, çalışma grubunda yer alan matematik öğretmenlerinden ikisi hata veya yanlış yapan öğrenciye karşı yanlış yapılan yerleri tekrar tekrar anlatarak bir geribildirim vereceğini, diğer öğretmen ise öğrencinin kendini kontrol etmesini sağlayacak tarzda geribildirim verdiğini ortaya koymuştur. Öğretmenlerin verdikleri bu geribildirimler ise Tunstall ve Gipps (1996) tarafından yapılan geribildirim sınıflandırmasına göre sınıflandırmıştır. Matematik öğretmenlerinin kullandıkları bu geribildirim çeşitleri bu tez çalışmasında ortaya konulan 4. tür ve 6. tür geribildirimlerle benzerlik gösterdiği düşünülmektedir.

Odabaşı Çimer, Bütüner ve Yiğit (2010) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde kullandıkları geribildirimler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde kullandıkları geribildirimler belirlenmiş ve çalışma kapsamındaki öğretmenlerin kullandıkları sözel geribildirimlerin çoğunun değerlendirici olduğu az bir kısmının ise betimleyici olduğu ifade edilmiştir. Öğretmenler tarafından kullanılan betimleyici geribildirimlerin ise öğrencinin nerede hata yaptığına ya da doğru sonuca nasıl ulaşacağına dair yol gösterici olmayıp doğrudan cevabın söylenmesi şeklinde gerçekleştiği ifade edilmiştir. Bu durumda öğrencilerin hatalarına karşı verilen geribildirimlerin doğrudan cevabın söylenmesi şeklinde olduğu söylenebilir. Bu tarz bir geribildirim ise bu tez çalışmasında ortaya konulan 4. tür geribildirimle benzerlik göstermektedir.

Çabakçor, Akşan, Öztürk ve Odabaşı Çimer (2011) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik dersi kapsamında aldıkları geribildirim çeşitleri, alınan geribildirim çeşitlerinin yararlılık, duyarlılık, gizlilik, akılda tutma boyutlarına göre özellikleri ve matematik dersi kapsamında tercih ettikleri geribildirim çeşitlerinin neler olduğu ile ilgili yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının not, övgü, düzeltici geribildirim, ipucu,

doğrulayıcı geribildirim, yorum yapmamak, ispatlamak için soru bırakılması ve eksik yapılan yerlerin söylenmesi şeklinde geribildirimler aldıklarını belirtmişlerdir. Alınan bu geribildirimlerden "doğrulama" ve "eksik yapılan yerlerin söylenmesi" ile ifade edilen geribildirimler ile bu tez çalışmasında ortaya konan 1. tür ve 7. tür geribildirimler benzer özellik göstermektedir.

Santagata (2002) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verdikleri geribildirimler incelenmiştir. Çalışma sonunda öğretmenlerin matematik dersinde öğrenci hatalarına karşı verdikleri geribildirimleri; 1- Düzeltme verme, 2- Aynı öğrenciye ipucu verme, 3- Soruyu tekrarlama, 4- Niçin (nedenini sorma)?, 5- Başka bir öğrenciye ipucu verme, 6- Soruyu dolaylı olarak tekrar sorma, 7- Doğru cevabı seçme, 8- Sınıfa cevabı sorma, 9- Öğretmen cevabı vermeden başka öğrencinin girişimi ile cevabın verilmesi durumu ve 10- Diğer, olarak sınıflandırmıştır. Santagata (2002) tarafından yapılan çalışmada ortaya konan geribildirim türleri ile bu tez çalışmasında ortaya çıkan geribildirimler arasında şöyle benzerlik ve farklılıklar vardır. Santagata (2002) tarafından oluşturulan bu geribildirimlerden 1.tür geribildirim olan "düzeltme verme" ile bu tez çalışmasındaki "7. tür geribildirim", 2. tür geribildirim olan "aynı öğrenciye ipucu verme" ile bu tez çalışmasındaki "8. tür geribildirim", 3. tür geribildirim olan "soruyu tekrar sorma" ile bu tez çalışmasındaki "3.tür geribildirim", 4.tür geribildirim olan "Niçin (Nedeni sorma)" ile bu tez çalışmasındaki "6. tür" geribildirim, 7. tür geribildirim olan "Doğru cevabı seçme" ile bu tez çalışmasındaki "4.tür" geribildirim birbirleriyle büyük oranda benzerlik gösterdiği, ancak diğer geribildirimler arasında farklılıkların olduğu söylenebilir. Bu duruma dayalı olarak hata yapan öğrenci karşısında öğretmenlerin verdikleri geribildirimlerin büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ancak gerek ders içeriğinin farklı olması gerekse çalışmanın yapıldığı toplumun kendine ait bir takım farklılıklarının olması diğer geribildirim çeşitlerinin farklı olmasına neden olmuş olabilir. Bu tez çalışmasında Santagata (2002) tarafından oluşturulan geribildirim çeşitlerinden 8., 9., ve 10.tür geribildirimlere hiç rastlanmamış ve 3. ve 6. tür geribildirimler ise tek başlık altında toplanmıştır.

Schleppenbach, Flewares, Sims ve Perry (2007) tarafından yapılan bir çalışmada Çinli ve Amerikalı öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verdikleri geribildirimler incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin yaptıkları hatalardan hemen sonra öğretmenlerin verdiği cevaplar bir grup (Grup 1) altında ve öğrenci hatalarından sonra gelen öğretmen soruları da başka bir grup (Grup 2) altında toplanmıştır. Böylece öğretmenlerin normal geribildirimleri bir grup oluştururken, sadece soru içeren geribildirimler başka bir grup altında toplanmıştır. Grup 1 ve Grup 2' e ait geribildirim ifadeleri ise aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

## Grup 1:

- a.) Öğrencilere cevabın yanlış olduğunu söylemek
- b.) Doğru cevabı vermek
- c.) Hatayı görmemezlikten gelmek
- d.) Açıklama veya yönlendirme yapmak
- e.) Öğrencilerin anında kendilerini düzeltmeleri

## Grup 2:

- a.) Soruyu tekrar sormak
- b.) Soruyu açıklamak
- c.) Cevaba ek bir şey istemek
- d.) Kesinlik veya kabul istemek
- e.) Soruyu yeniden yöneltmek
- f.) Öğrenci açıklaması istemek

Bu tez çalışmasında ortaya konulan 1. tür geribildirim ile Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry (2007) tarafından oluşturulan Grup 1'deki 1. ifade, 4. tür geribildirim ile 2. ifade, 10.tür geribildirim ile 3. ifade, 8. tür geribildirim ile 4. ifade arasında büyük benzerlikler vardır. Diğer taraftan grup 2'de oluşturulan sorularda da benzerlikler vardır. Bu tez çalışmasında oluşturulan 3. tür geribildirim ile yukarıda ifade edilen çalışmada grup 2'de yer alan "soruyu tekrar sormak", "soruyu açıklamak" ve "soruyu yeniden yöneltmek" aynı tür geribildirim olarak kabul edilebilir. Ancak grup 2'de yer alan diğer ifadelere ise bu tez çalışmasında rastlanmamıştır.

Yukarıda ifade edilmeye çalışıldığı gibi farklı ülkelerde ve farklı derslerde öğretmenlerin verdikleri geribildirim çeşitleri arasında benzerlikler olmakla birlikte farklı tür geribildirimlere de rastlanmaktadır. Ayrıca yukarıda ifade edilen çalışmaların tamamı matematik dersine yönelik olup fen alanında bu tür bir çalışmanın yapılmamış olması bu çalışmanın en büyük farklılığı olarak ifade edilebilir. Ayrıca diğer çalışmalar sadece matematik dersine ait bir konuda yürütülürken bu çalışma fen alanı içerisinde yer alan fizik, kimya ve biyoloji ders konularını içeren ünitelerde yapılmış ve geribildirimler buna göre oluşturulmuştur. Dolayısıyla geribildirimler arasında bazı farklılıkların olması bununla ilişkili olabilir.

Yenilenen Fen bilimleri dersi öğretim programında (2013), öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlendiği ifade edilmektedir. Diğer taraftan öğretim sürecinde öğretmenin rolünün öğrencilere rehberlik ederek öğrenmeyi kolaylaştırmak olduğu ifade edilmektedir. Öğretmenin, öğrencilere rehberlik ederek onların öğrenmelerini kolaylaştırmak için;

a.) öğrencilerin ileri sürülen alternatif düşünceler üzerinde düşünmelerini, tartışmalarını ve değerlendirmelerini teşvik etmeli,

b.) tartışmaları ve etkinlikleri, her fırsatta öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen bilgi ve anlayışları kendilerinin yapılandırmasına imkan verecek şekilde yönlendirmesi, gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2006). Bu tez çalışmasında elde edilen verilere göre öğretmenlerin en fazla kullandıkları ilk üç geribildirim arasında sırasıyla, “soruyu tekrar sorma”, “cevabın doğrudan açıklanması” ve “ hatanın sebebini sorgulama” yer almaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin, öğrencilerin bu alternatif düşünceler üzerinde düşünmelerine, tartışmalarına ve değerlendirmelerine çok fazla imkân tanımadıkları düşünülmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bir gereği olarak, öğrencilerin kendi öğrenmesinden sorumlu oldukları ifade edilmektedir. Öğretmenler tarafından kullanılan bu tarz geribildirimler ile öğrencilerin bu bilgileri kendilerinin yapılandırmalarına yeterince fırsat verilmediği düşünülmektedir. Özellikle cevabın doğrudan açıklanması ile ifade edilen geribildirim türünün bu denli fazla kullanılması öğrenciler tarafından, yapılandırmacı yaklaşımın 5E modelinde yer alan keşfetme aşamasının etkin ve verimli bir şekilde geçirilmemesine neden olmaktadır. Buradan hareketle çalışma kapsamındaki fen bilgisi öğretmenlerinin, öğrencilerin öğrenmelerine tam anlamıyla rehberlik ettikleri söylenemez. Bu sonuç Atila (2012) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur. Yine Atila (2012) tarafından yapılan çalışmada yapılandırmacı anlayışın önemli unsurlarından birisi olan bilişsel çelişki oluşturulmasının, fen bilgisi öğretmenleri tarafından ders işlenişi sırasında hemen hemen hiç yapılmadığı ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında da öğretmenler tarafından kullanılan geribildirimlerin bilişsel çelişki oluşturacak şekilde kullanılmadığı söylenebilir. Diğer taraftan yapılandırmacı öğrenme ortamlarında bilgi yapılarının doğruluğu ya da yanlışlığı konusunda yargılarda bulunulmadan öğrenenin bu yapıları hangi bağlamda kurduğu ve dayanakları nasıl oluşturduğunun sorgulanması ve araştırılması gerektiği ifade edilmektedir (Yurdakul, 2008). Dolayısıyla öğretmenin hata yapan öğrenci karşısında hataya değil bu hatalı bilgiye nasıl ulaştığına odaklanması gerektiği söylenebilir. Bunun için ise öğrenenlerin oluşturduğu bilgi yapılarında çelişkiler oluşturulması gerektiği belirtilmektedir (Yurdakul, 2008). Bu açıdan bakıldığında bu tez çalışmasındaki öğretmenlerin bu tarz bir bilişsel çelişki oluşturacak geribildirimleri yeterince kullanmadıkları söylenebilir. Türkdoğan (2011) tarafından yapılan çalışmada da matematik öğretmenlerinin bilişsel çelişki oluşturma tarzında olan geribildirimleri yeterince kullanmadıkları ortaya çıkmış olup, bu sonuç bu çalışmanın sonucuyla uyumludur. Ayrıca Çubuk (2013) tarafından ortaöğretim matematik öğretmenleri ile yapılan çalışmada da çelişki oluşturma şeklindeki geribildirim çok az kullanıldığı ifade edilmiş olup, bu sonuçta bu çalışmanın sonucuyla uyumludur.



#### 5. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma

Bu tez çalışmasının dördüncü alt problemi “Fen bilgisi öğretmenlerinin verdikleri geribildirimler öğretmenler, sınıf seviyesi ve üniteler arasında farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Araştırma verilerden elde edilen bulgulara göre araştırma kapsamında gözlem yapılan öğretmenlerin kullandıkları geribildirim çeşitleri birbirinden farklı olup, gözlem yapılan dersler boyunca en fazla geribildirimi Ö2 öğretmeni kullanırken, en az geribildirimi Ö1 öğretmeni kullanmıştır. Bu durum Ö1 öğretmenin izlendiği ünite için öğretim programında ayrılmış zamanın kısa olması dolayısıyla Ö1 öğretmenin çalışma kapsamında kısa bir süre gözlemlenmiş olması ile ilişkili olabilir. Diğer taraftan öğretmenler tarafından kullanılan geribildirimlerin türüne bakıldığında ise en fazla kullanılan geribildirim 3. tür (Soruyu Tekrar Sorma) geribildirim olduğu, en az kullanılan geribildirim ise 10. tür (Öğrencinin Cevabını Görmezden Gelme) geribildirim olduğu görülmektedir. Bu çalışmada öğretmenler tarafından en az tercih edilen geribildirim olan 10. tür geribildirim “Öğrencinin cevabını görmezden gelme”dir. En fazla kullanılan geribildirim ise “Soruyu Tekrar Sorma”dır. Türkddoğan (2011) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmenleri en fazla “yanlış deme” şeklindeki geribildirimi tercih ederken en az “basitleştirme ve ilişkilendirme” şeklindeki geribildirimleri tercih etmişlerdir. Bu durum matematik dersinin doğasının fen dersinden farklı olmasıyla ilişkili olabilir. Diğer taraftan bu tez çalışmasında “basitleştirme ve ilişkilendirme” ile ilgili bir geribildirime rastlanmamıştır. Çubuk (2013) tarafından ortaöğretim matematik öğretmenlerinin hataya karşı geribildirim kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada elde edilen verilere göre öğretmenler tarafından en sık kullanılan geribildirim olan “cevabı söyleme” geribildirimi bu çalışmanın sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bu çalışmada daha çok “soruyu tekrar sorma” geribildirimi kullanılmışken, Çubuk (2013) tarafından yapılan çalışmada “cevabı söyleme” geribildirimi kullanılmıştır. Ancak Çubuk (2013) tarafından yapılan çalışmada cevap doğrudan söylenirken bu tez çalışmasında cevabın açıklanmasına daha çok özen gösterilmiştir. Bu durum ilköğretim matematik öğretmenleri, fen bilgisi öğretmenleri ile ortaöğretim matematik öğretmenlerinin geribildirim kullanımına karşı farklı inanışlara sahip olmasıyla ilgili olabilir. Yine bu tez çalışmasında elde edilen “yanlış görmezden gelme” olarak ifade edilen geribildirim türü Türkddoğan (2011), Çubuk (2013) ve Schleppenbach, Flevares, Sims ve Perry (2007) tarafından yapılan çalışmalarda farklı şekillerde olsa da rastlanmakta iken Santagata (2002) tarafından yapılan çalışmada yer almamıştır.

Bu tez çalışmasında elde edilen verilerden yola çıkılarak çalışma kapsamındaki öğretmenlerin farklı sınıf seviyelerinde farklı miktarlarda ve türlerde geribildirim kullandıkları görülmektedir. Yapılan gözlemlerden elde edilene göre altıncı sınıf

seviyesinde toplam 107, 7. sınıf seviyesinde ise toplam olarak 126 geribildirim kullanılmıştır. Diğer taraftan altıncı sınıf seviyesinde en fazla 3. ve 6. tür geribildirimler kullanılırken, 7. sınıf seviyesinde en fazla 3. ve 5. tür geribildirimler kullanılmıştır. Yedinci sınıf seviyesinde kullanılan geribildirimlerin daha fazla olması, bu sınıf seviyesinde gözlem yapılan Ö2'nin derslerinde niceliksel olarak daha fazla geribildirim kullanması ile ilişkili olabilir. Diğer taraftan yedinci sınıfta işlenen konularda fazla miktarda kanun ve kuralların bulunması ve bu kanun ve kuralların öğrenciler tarafından anlaşılmasının zor olması, öğretmenlerin daha fazla geribildirim kullanmasına neden olmuş olabilir. Altıncı sınıf seviyesinde işlenen konularda bu derece kanun ve formüllerin olmaması kullanılan geribildirim oranını azaltmış olabilir. Diğer taraftan sınıf seviyesi arttıkça, öğrencilerin sorgulama yetenekleri de artacağından dolayı öğretmenlerin 7. sınıf seviyesinde daha fazla geribildirim kullandıkları düşünülebilir.

Her iki sınıf seviyesinde de en fazla kullanılan geribildirim “soruyu tekrar sorma” olarak ifade edilen geribildirim olduğu göz önünde bulundurulursa öğretmenlerin öğrencilerin hatalarını anlamaları ve düzeltilebilmeleri için bu tür bir geribildirim kullandıkları düşünülebilir. Bu durum ise Güven (2004) tarafından ifade edilen geribildirim hataları anlamaya ve yanlışlarını düzeltmeye yönelik olmalıdır şeklindeki görüşüyle uyumaktadır. Diğer taraftan Köğçe (2012)'de yaptığı çalışmada matematik öğretmenlerinin bu tarz geribildirimleri tercih ettiklerini ifade etmiş olup bulunan bu sonucun tez çalışmasındaki sonuç ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışmasında elde edilen verilerden yola çıkılarak fen bilgisi öğretmenlerinin fizik dersinin konularını içeren ünitelerde 72 geribildirim, kimya dersinin konularını içeren ünitelerde toplam 112 geribildirim ve biyoloji dersinin konularını içeren ünitelerde ise toplam 49 geribildirim kullandıkları tespit edilmiştir. Kimya dersi ile ilişkili ünitelerde bu ölçüde fazla geribildirim kullanılmasının bu ünitelerin müfredatta daha zamana yayılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan işlenen konuların mikroskobik seviyede olması, öğrenciler tarafından anlaşılma oranının az olması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Ancak fizik dersini içeren konularda kullanılan geribildirim az olması bu derslerin gözlemlendiği öğretmenlerin geribildirime bakış açılarıyla ilgili olabilir. Diğer taraftan biyoloji ünitelerinde ise en az sayıda geribildirim kullanılması ünitelerin nispeten kısa olması ve ayrıca bu konularda öğrencilerin çok fazla hata yapmaması sebep olmuş olabilir. Çünkü bu tez çalışmasındaki öğretmenler geribildirimleri daha çok konunun anlaşılıp anlaşılmama durumu için kullandıklarını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlere göre konu anlaşılıyorsa geribildirim kullanım sayısı da azalmaktadır.

## 5. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma

Bu tez çalışmasındaki beşinci alt problem “Fen bilgisi öğretmenleri, fen bilimleri derslerinde ortaya çıkan öğrenci hataları ve bu hatalara karşı verilecek geribildirimlerin nasıl olması gerektiği hakkında neler düşünmektedirler?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre öğretmenler hatayı farklı şekillerde tanımlamışlardır. Bu durum onların hataya bakış açılarının farklı olmasıyla ilişkili olabilir. Diğer taraftan öğretmenlerin geribildirim kavramına ilişkin düşünceleri incelendiğinde ise Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğretmenleri geribildirim sadece bir ölçme değerlendirme aracı olarak görmektedir. Dolayısıyla bu öğretmenler geribildirim konunun veya kazanımın anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmek için kullanmaktadırlar. Ö6 öğretmeni ise geribildirim daha geniş bir anlamda kullanmakta ve ders işleniş esnasında yapılan her şeyi geribildirim olarak nitelendirmektedir. Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğretmenlerinin geribildirimle ilişkin tanımları, Butler ve Winne (1995) tarafından ifade edilen geribildirim “öğrencinin kendi öğrenme süreci ve performansı ile ilgili aldığı bilgidir” tanımıyla benzerlik göstermektedir. Ö6 öğretmenin geribildirim tanımı ise Askew ve Lodge (2000) tarafından ifade edilen geribildirim “öğrenmeyi destekleyen her türlü iletişimdir” ifadesi ile benzerlik göstermektedir. Bu noktadan hareketle çalışma kapsamındaki öğretmenlerin genel olarak geribildirim hakkında yeterli düşünceye sahip olmadıkları söylenebilir.

Diğer taraftan öğretmenlerin öğrenci hatalarına karşı verilecek geribildirimlerin nasıl olması gerektiğine ilişkin düşüncelerine bakıldığında ise Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 öğretmenlerinin hatayı öğrencinin bulmasına yönelik geribildirim kullanılması gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. Bu durum Güven (2004) tarafından ifade edilen, geribildirim öğrencinin hatasını kendisinin bulmasına yardım edecek tarzda olması gerektiği düşüncesi ile uyumludur. Diğer taraftan bu tarz bir geribildirim Tunstall ve Gipps (1996) tarafından oluşturulan geribildirim sınıflamasına göre “yanlış veya eksiği düzeltme” şeklindeki geribildirim türü ile benzerlik göstermektedir. Kluger ve De Nisi (1996) ve Peterson ve Irving, (2007)’de geribildirim öğrencilerin hatalarını düzeltmelerine yardım etmesi gerektiğini ifade etmişler ve bu görüş ile de bu çalışmadaki öğretmenlerin büyük çoğunluğunun görüşü uyumaktadır. Ö1 ve Ö2 öğretmenlerinin ise ifade ettikleri anlaşılır olma ve uygun bir dille kullanma şeklindeki geribildirimler ise Köğçe (2012) tarafından yapılan çalışmada elde edilen verilerle uygun olduğu söylenebilir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 6. 1. Sonuçlar

Bu bölümde, çalışmadan elde edilen sonuçlar sunulmuş olup, bu sonuçlar aşağıdaki gibidir;

1- Öğrencilerin yaptıkları hatalar altı başlık altında toplanmakta ve bu başlıkların her birine yönelik öğretmenlerin farklı türde geribildirimler verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

2- Öğrencilerin en fazla 4. tür hata olarak adlandırılan kavramların yanlış veya eksik öğrenilmesiyle ilgili hata yaptıkları ortaya çıkmıştır.

3- Öğrencilerin yaptıkları hataların farklı ünite, sınıf ve ders bağlamında farklılaştığı sonucu ortaya çıkmıştır.

4- Fen bilimleri dersinde genellikle kavram öğretimi sürecinde yaşanan zorluklar öğrencinin sıklıkla hataya düşmesine neden olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum en sık karşılaşılan dördüncü hataların bir nedeni ve sonucudur.

5- Hataların sınıflandırılması amacıyla 6. ve 7. sınıflarda yapılan bu çalışmada bu iki sınıf arasında öğrenciler tarafından yapılan hata türlerinin farklılaştığı ortaya çıkmıştır.

6- Öğrencilerin fen disiplinlerine göre hata yapma oranı en yüksek kimya dersi ile ilgili olan konularda en az ise biyoloji dersi konularında olduğu çalışma bulgularıyla ortaya çıkmıştır.

7- Öğretmenler hata karşısında en sıklıkla 3. tür geribildirim olan soruyu tekrar sorma, en az ise 10. tür geribildirim olan cevabı görmezden gelme olan geribildirimlere başvurumaktadırlar.

8- Literatürde genellikle matematik dersindeki geribildirimlerin bir bölümü örneğin “çelişkiye düşürme, basitleştirme” gibi geribildirimlere fen bilimleri dersinde rastlanmamıştır.

9- Öğretmenler genellikle konunun ölçme değerlendirme bölümlerinde geribildirimi tercih ettiklerini ifade ederek geribildirimi bir öğretim yöntem ya da tekniği olarak benimsediklerini göstermektedirler.

11- Çalışmada gözlemlenen öğretmenlerin aynı durumlara benzer geribildirimleri olsa da birçok durumda aynı tür hataya karşı farklı geribildirimler verdikleri de görülmektedir.

12- Çalışma kapsamında gözlem yapılan öğretmenlerden ikisi (Ö3 ve Ö6) hatayı fen dersi kurallarına uygun ifade edememe şeklinde ifade ederken, iki öğretmen (Ö1 ve Ö2) bilgi yanlışlığı olarak ifade etmekte, bir öğretmen (Ö4) hatayı kabul edilemeyecek cevaplar

verme olarak ve bir öğretmen ise (Ö5) geçmişten gelen yanlış inanışlar olarak ifade etmektedir. Bu noktadan hareketle çalışma kapsamındaki öğretmenlerin hatanın tanımına ilişkin farklı düşüncelere sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

## 6. 2. Öneriler

Bu bölümde, çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak sunulan öneriler ve araştırmacının kendi deneyimlerinden faydalanarak bu alanda çalışacak araştırmacılara yapmış olduğu önerilere yer verilmiştir.

### 6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1-Öğretmenlerin hatalara karşı verdikleri geribildirim türleri oldukça farklılaştığı çalışma bulgularından ortaya çıkmıştır. Buna karşı yapılandırmacı yaklaşımın gereği olan ve eski bilgilerle yeni bilgilerin doğru bir şekilde zihinde yapılanmasına inanılan bir öğretim kuramının benimsendiği bir öğrenme süresinde öğretmenlerin aynı türdeki hata karşısında farklı şekilde geribildirim vermeleri beklenir bir durum değildir. Bu nedenle hata, hatanın öğrenmedeki yeri ve hataya karşı verilebilecek etkili geribildirim nasıl olması gerektiği konusunda öğretmenler ikna edilmelidir.

2- Öğretim süreçlerinin her noktasında hata ile karşılaşmak mümkündür. Bu bağlamda hata ile karşılaşıldığında yapılması gereken doğru ve etkili bir geribildirim vermek olacaktır.

3- Hata türlerinden en çok 4. tür hata olarak sınıflandırılan kavramsal hataların öğrenciler tarafından yapıldığı görülmektedir. Kavram öğretimi oldukça zor ve meşakkatli bir süreçtir ve öğretimin önemli bir kısmını kapsamaktadır. Alelacele veya yeterince dikkate almadan ve etkili bir şekilde öğretilmeden geçilen kavramlar ileride öğrencilerin sıklıkla hata yaptıkları bir durum olarak önümüze çıkmaktadır. Bu nedenle öğretim sürecinde kavram öğretimine ayrıca özen gösterilmeli ve dikkat edilmelidir.

4- Öğrenci hataları farklı konu ve sınıf düzeyinde farklılaşmaktadır. Bu nedenle hatalara verilen geribildirimlerde sınıf ve konu bağlamında farklılaşmalıdır. Zihinsel gelişim, sınıf seviyesi gibi birçok farklı değişkeni dikkate alarak hatalara karşı verilmesi gereken geribildirimler öğretmenler tarafından seçilmeli ve öğrencinin yaptığı hataya karşı ona sunulmalıdır.

5- Öğretmenler hata karşısında en çok 3. tür geribildirim olarak sınıflandırılan "soruyu tekrar sorma" geribildirimini tercih etmişlerdir. Öğretmenlerin bu tercihleri aslında kolayca kaçmaktır. Yapılandırmacı yaklaşımda genellikle 5E öğretim modelinin tercih edildiği bir öğrenme sürecinde öğrencinin keşfetme ortamından mahrum bırakılması

verdiği cevabı sorgulayamaması doğru değildir. Öğretmenler geribildirimlerini alternatif durumlara yönlendirme, tekrar düşündürme, hipotez oluşturup tekrar test etme gibi türlere kaydırmalıdır.

6- Öğrencilerin yaptıkları hatalara karşı öğretmenlerin verdikleri geribildirim şekilleri arasındaki ilişki sosyo kültürel yapıdan da oldukça etkilenmektedir. Ülkemizde hem bölgesel hem de bölgelerin kendi içinde farklı kültür ve demografik yapılara sahip olan yöreleri bulunmaktadır. Bu durum öğrencinin ve velinin hatta öğretmenin hataya karşı bakışını ve geribildirimini etkilemektedir. Yeni eğitim yaklaşımlarında hatanın kabul edilebilir bir durum olduğunu ve öğretimin sonucunda değil de sürecinde yaşandığını hem veliye hem öğrenciye hem de öğretmene anlatılmalıdır.

7- Bu çalışmada fen bilimleri derslerinde ortaya çıkan öğrenci hataları ve bu hatalara öğretmenler tarafından verilen geribildirimler ortaya konulmuştur. Yapılan çalışma 6. ve 7. sınıflarda yapılmış olup elde edilen hatalar sadece bu sınıflarda işlenen ders konularını kapsamaktadır. Bu çalışma daha da genişletilip tüm ortaokul fen bilimleri derslerinde ve konularında yürütülebilir.

8- Bu tez çalışmasında ortaya konulan hata türleri ile literatürdeki hata türleri arasında bazı farklılık ve benzerlikler vardır. Bu benzerlik ve farklılıklar 5.1. başlığı altında tartışılmıştır. Ancak bu çalışma fen bilimleri dersi kapsamı içinde Türkiye’de yapılan kapsamı içinde geniş ilk çalışma olup bu açıdan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Yani diğer çalışmalarda elde edilen hata türleri ile isim olarak benzerlikler ortaya çıksa da içerik olarak farklı hata türleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaya paralel çalışmalar fen bilimleri eğitiminde yürütülmeli, böylece fen bilimlerinde hata ve geribildirimler daha sistematik bir yapıya kavuşturulmalıdır.

### **6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1- Bu çalışmada farklı fen bilgisi öğretilerinin derslerinde ortaya çıkan hata türleri ve geribildirimler tespit edilmiştir. Ancak aynı öğretmen aynı sınıfta farklı ünitelerde gözlenip ortaya çıkan hata ve geribildirimler daha ayrıntılı olarak karşılaştırılmalıdır

2- Bu çalışmada veriler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınırken araştırmacıda sınıf ortamında bulunarak verilerin kayba uğramaması için gözlemleri kayıt altına almıştır. Ancak bu durumda öğrenciler ve öğretmenler farklı davranış sergilemiş olabilirler. Bu durumun önüne geçebilmek için bu tarzda yapılacak çalışmaların video kaydı ile araştırmacıların sınıf ortamında bulunmadan yapılması önerilebilir.

3- Bu çalışma Erzurum’da yer alan ortaokullarda görevli öğretmenler ile yürütülmüştür. Farklı sosyo kültürel yapıların öğrenci hatalarına karşı verilecek geribildirimler üzerinde etkili olduğu bilindiği için farklı bölgelerden ve kesimlerden

seçilecek okul ve öğretmenlerle bu çalışmanın tekrar edilmesi önerilmektedir.

4- Çalışma kapsamında gözlem yapılan öğretmenlerden elde edilen verilerle hata türleri oluşturulmuştur. Bu hata türlerinin daha geniş olarak incelenebilmesi için daha geniş örneklem grubuyla çalışma yapılmalıdır.

5- Bu çalışmanın lise düzeyindeki fen derslerinde de yapılarak hata türleri ortaya çıkarılıp özellikle öğretmen adaylarının kullanımına imkân tanınmalıdır.

6- Bu çalışma daha da genişletilip tüm ortaokul fen derslerinde yapılarak ortaya çıkan hata türleri belirlenip bunlar tek bir kaynak altında toplanarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kullanımına sunulmalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

- Askew, S. ve Lodge, C. (2000). *Gifts, ping-pong and loops-linking feedback and learning* In Askew, S. (Ed.), *Feedback for learning*. (pp.1-17). London: Routledge.
- Akpınar, B. ve Akdoğan, S. (2010). Negatif bilgi kavramı: Hata ve başarısızlıklardan öğrenme. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 14-22.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Anderson, G. (2000). *Fundamentals of educational research*. London: Routledge Falmer.
- Atila, M.E. (2012). Fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından algılanışı ve uygulanışı. Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ayas, A. (2010). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Eğitimi içinde* (s. 100-125). Ankara. Pegem Akademi.
- Aydın, A. (2011). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bazı matematik kavramlarına yönelik hatalarının ve bilgi eksiklerinin tespit edilmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 78-87.
- Ayvacı, H.Ş. ve Bakırcı, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 132-151.
- Ayvacı, H.Ş., Bakırcı, H. ve Yıldız, M. (2012). Kütle, ağırlık ve yerçekimi kavramlarının farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (2), 381-397.
- Bağcı-Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Baştürk, S. (2009). Mutlak değer kavramı örneğinde öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3 (1), 174-194.
- Baştürk, S. (2014). Matematik öğretiminde öğrenci hatasının yeri: hata ve engel kavramı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 14 (167), 14-23.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara. Harf Eğitim Yayıncılık.
- Ball, D. L. (1991). What's all this talk about "discourse"? *Arithmetic Teacher*, 39(3), 44-48.
- Ball, D. L., Lubienski, S. and Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics:



- The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 433-456). New York: Macmillan.
- Bayram, H., Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel fen kavramlarının anlaşılma düzeyinin saptanması. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 89-100.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bogdan, R. C. and Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. (5th ed.). New York: Pearson Publishing.
- Borasi, R. (1994). Capitalizing on errors as "springboards for inquiry": A teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 166-208.
- Borasi, R. (1996). *Reconceiving mathematics instruction: A focus on errors*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Boz, N. (2004). Öğrencilerin hatasını tespit etme ve nedenlerini irdeleme, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Bozan, M. ve Küçüközer, H.(2007). İlköğretim öğrencilerinin kasıncı konusu ile ilgili problemlerin çözümünde yaptıkları hatalar. *İlköğretim Online*, 6 (1), 24-34.
- Brooks, J.G. and Brooks, M.G. (1993). *In search of understanding: the case for constructivist classrooms*. Alexandria: VA: Association for Supervision and Curriculum Development, Virginia, USA.
- Bulunuz, M. ve Bulunuz, N. (2013). Fen öğretiminde biçimlendirici değerlendirme ve etkili uygulama örneklerinin tanıtılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (4), 119-135.
- Butler, D. L. and Winne, P.H. (1995). Feedback and self-regulated learning: a theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65 (3), 245-281.
- Bybee, R. (1993). *Instructional model for science education, in developing biological literacy*. Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Studies.
- Confrey, J. (1990). A review of research on student conceptions in mathematics, science and programming. *Review of Research in Education*, 16, 3-56.
- Creswell, J.W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (Second Edition). London: Sage Publications.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (Second edition). California: Sage Publications.
- Çabakçor, B.Ö., Akşan, E., Öztürk, T. ve Çimer, S.O. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik derslerinden aldığı ve tercih ettikleri geribildirim türleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(1), 46-68.
- Çalışkan, H.(1998). Bilgisayar destekli öğretimde geribildirim. *Kurgu Dergisi*, 15, 346-360.

- Çalık, M. (2006). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Keser, Ö. F. (2000, Eylül). Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi, 19. Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çepni, S. (2008). *Eğitim ve öğretimde kullanılan temel kavramlar, stratejiler ve öğrenme teorileri ile ilişkileri. Öğretim Yöntemleri, Öğretim Teknikleri.* Çepni, S. ve Akyıldız, S. (Ed.). Öğretim İlke ve Yöntemleri içinde. Trabzon, Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS'yle İlişkilendirme) ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı.* Ankara. Pegem Akademi.
- Çubuk, Y. (2013). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin öğrenci yanlışlarına verdiği dönütlerin incelemesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dede, Y. ve Peker, M. (2004). Öğrencilerin cebir'e yönelik hata ve yanlış anlamaları: Matematik öğretmen adaylarının tahmin becerileri ve çözüm önerileri, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Dede, Y., Yalın, H.İ. ve Argün, Z. (2002). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Denscombe, M. (1998). *The good research guide for small-scale social research projects,* Buckingham. Open University Press.
- Denzin, N.K and Lincoln, Y.S. (1998). *Introduction: Entering the field of qualitative research,* in N.K Denzin & Y.S. Lincoln(eds.) *The Landscape Of Qualitative Research:Theories and Issues,* London: Sage.
- Ding, M., Li, X., Piccolo, D. and Kulm, G. (2007). Teacher interventions in cooperative learning mathematics classes. *Journal of Educational Research.* 100, 162-175.
- Ding, M. (2007). Knowing mathematics for teaching: A case study of teacher responses to students' errors and difficulties in teaching equivalent fractions. Unpublished doctoral dissertation, Texas A&M University. Texas.
- Doğan Fırat, S. (2011). Matematik derslerindeki öğrenci hatalarına karşı öğretmen tutumları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi. Adıyaman.
- Dökmen, Ü. (1982). Farklı tür geribildirimlerin (feedback) öğrenmeye etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi,* 71-80.
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri (Geliştirilmiş 3. Baskı).* Ankara: Anı Yayıncılık.

- Englehardt, J. (1982). Using computational errors in diagnostic teaching. *Arithmetic Teacher*, 29(8), 16-18.
- Er Nas, S. (2008). Isının yayılma yolları konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Erdoğan, M. (2005). Yeni geliştirilen beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi müfredatı: Pilot uygulama yansımaları. *Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*. Ankara.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi; Nitel bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, (52) 2, 221-254.
- Erdoğan, V. (2005). Contribution of error analysis to foreign language teaching. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 261-270.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Fennema, E., Franke, M. L., Carpenter, T. P. and Carey, D. A. (1993). Using children's mathematical knowledge in instruction. *American Educational Research Journal*, 30, 555- 583.
- Fisher, K. M. and Lipson, J. I. (1986). Twenty questions about student error. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(9), 783-203.
- Fleer, M. (1999). Children's alternative view: Alternative to what?, *International Journal Of Science Education*, 21 (2), 119-135.
- Gagatsis, A. and Kyriakides, L. (2000). Teachers' attitudes towards their pupils' mathematical errors. *Educational Research and Evaluation*, 6 (1), 24-58.
- Gür, H. ve Barak, B. (2011). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin türev konusundaki hata örnekleri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7 (1), 453-480.
- Güven, İ. (2004). Etkili bir öğretim için öğretmenden beklenenler. *Milli Eğitim Dergisi*, 164, 127-141.
- Glesne, C. (2011). *Becoming qualitative researchers* (Fourth Edition). Boston: Pearson Education. (Çeviri Editörleri: Ali Ersoy ve Pelin Yalçınoğlu)
- Grosse, C. S. and Renkl, A. (2004). Learning from worked examples: What happens if errors are included? In P. Gerjets, J. Elen, R. Joiner, ve P. Kirschner (Eds.) *Instructional Design for Effective and Enjoyable Computer-Supported Learning*, Knowledge Media Research Center, Tuebingen.
- Große, C. S. and Renkl, A. (2007). Finding and fixing errors in worked examples: Can this foster learning outcomes?, *Learning and instruction*. 17, 612-634.

- Hattie, J.A. and Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*. 77, 81-112.
- Harlen, W., Gipps, C., Broadfoot, P. and Nuttall, D. (1992). Assessment and their improvement of education. *The Curriculum Journal*, 3(3), 215-230.
- Haydar, H., Vatuk, S. and Angulo, N. (2009). Any right to get it wrong? Beginning urban teachers and students mathematical errors. Thirty First Annual Meeting of The North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Atlanta, GA.
- Heinze, A. and Reiss, K. (2007). Mistake-handling activities in the mathematics classroom: Effects of an in-service teacher training on students' performance in geometry. Proceeding of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, (pp.9-16). Seoul: PME.
- Heimbeck, D., Frese, M., Sonnentag, S. and Keith, N. (2003). Integrating errors into the training process: The function of error management instructions and the role of goal orientation. *Personnel Psychology*, 56 (2), 333-361.
- Hiebert, J. and Carpenter, T. P. (1992). *Learning and teaching with understanding*. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65-97). New York: Macmillan.
- Heinze, A. (2005). Mistake-handling activities in the mathematics classroom. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.) *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 3* (pp. 105-112). Melbourne: PME
- Kan, A. (2007). Öğretmen adaylarının eğitime-öğretme özyetkinliğine yönelik ölçek geliştirme ve eğitime-öğretme özyetkinlikleri açısından değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 35-50.
- Kaptan, F. ve Arslan, B. (2002). Fen öğretiminde soru- cevap tekniği ile analogi tekniğinin karşılaştırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Kazemi, E. (1998). Discourse that promotes conceptual understanding. *Teaching Children Mathematics*, 4 (7), 410-414.
- Kluger, A.N. and DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on Performance: A historical review, A meta-analysis and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*. 119 (2), 254-284.
- Konyalıoğlu, A. C., Aksu, Z., Şenel, E.Ö. ve Tortumlu, N. (2010). Matematik öğretmen adaylarının matematik soru çözümlerinde yapılan hataların nedenlerini sorgulama becerilerinin incelenmesi, Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu II, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Konyalıoğlu, A. C., Özkaya, M. ve Gedik, S. D. (2012). Matematik öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin hataya yaklaşımları açısından incelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 27-32.
- Köğce, D. (2012). İlköğretim matematik öğretmenlerinin geribildirim verme biçimlerinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşıım. *Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 21(1),139-148.
- Küçükyılmaz, A.E. (2014). *Fen bilimleri dersi öğretim proğramı. Ş. S. Anagün ve N. Budan (Ed.), Fen bilimleri öğretimi içinde*. Ankara. Anı Yayıncılık.
- Matthews, M. R. (2002). Constructivism and science education: A further appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121-134.
- Li, X. (2006). Cognitive analysis of students' errors and misconceptions in variables, equations and functions. Unpublished doctoral dissertation.Texas A&M University. Texas.
- Maykut, P. and Morehouse, R. (1994). *Beginning qualitative research: A philosophical and practical guide*. London. Falmer Press,
- Mc Millan, J. H. and Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*. (5th ed.). Priscilla McGeehon.
- MEB, (2004). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB müfredat geliştirme süreci. [http://ttkb.meb.gov.tr/programlar/prog\\_giris/prog\\_giris\\_11.html](http://ttkb.meb.gov.tr/programlar/prog_giris/prog_giris_11.html). (10 Ekim 2014)
- MEB, (2005). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar ) Öğretim Programı. ANKARA.
- MEB, (2006). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. ANKARA.
- MEB. (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı.
- Melis, E. (2003). Design of erroneous examples for active math. In Ch.-K. Looi, G. McCalla, B.B., Breuker, J. (Eds.) *Artificial Intelligence in Education. Supporting Learning Throught Intelligent and Socially Informed Technology*. 12th International Conference. IOS Press.
- Mothienvichienchai, R. and Melis, E. (2006). Implementing courseware to support learning through real world erroneous examples: Students' perceptions of tertiary courseware and obstacles to implementing effective delivery through Vle, *The Electronic Journal of E-Learning*, 4 (1), 49-58.
- Merriam, S.B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implemation*. London. Sage Publications (Çev. Editörü: Selahattin Turan).

- Mermelstein, E. and Young, K. C. (1995). The nature of error in the process of science and its implications for the teaching of science. In F. Finley, D. Allchin, D. Rhees, & S. Fifield (Eds.), *Proceedings, third international history, philosophy and science teaching conference* (pp. 768 – 775). Minneapolis: University of Minnesota.
- Miles, M. B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (Second Edition). California: Sage Publications.
- O'Connell, A. A. (1999). Understanding the nature of errors in probability problem solving. *Educational Research and Evaluation*, 5(1), 1-21.
- Odabaşı Çimer, S., Bütüner, S. Ö. ve Yiğit, N. (2010). Öğretmenlerin öğrencilerin verdikleri dönütlerin tiplerinin ve niteliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 505-516.
- Orton, A. (1983a) Students understanding of integration. *Educational Studies in Mathematics*, 14(1), 1-18.
- Özmen, H. (2002). Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology–(TOJET)*, 3 (1), 14.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (pp. 169-186). Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research ve evaluation methods* (3th ed.). California: Sage Publications.
- Palmer, D.H. (1999). Exploring the link between students' scientific and nonscientific conceptions. *Science Education*, 83, 639-653.
- Palincsar, A.S. and Brown, A.L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1 (2), 117-175.
- Peterson, E. R. and Irving, S. E. (2008). Secondary school students' conceptions of assessment and feedback. *Learning and Instruction*, 18 (3), 238-250.
- Radatz, H. (1979). Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10, 163-172.
- Resnick, L. B. and Omanson, S. F. (1987). Learning to understand arithmetic. In R., Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*, (pp. 41-95). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Riccomini, P. J. (2005). Identification and remediation of systematic error patterns in subtraction. *Learning Disability Quarterly*, 28, 233- 242.

- Sadler, P.M. (1998). Psychometric models of student conceptions in science: Reconciling qualitative studies and distractor-driven assessment instruments. *Journal Of Research In Science Teaching*, 35 (3), 265–296.
- Saka, A. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.
- Santagata, R. and Stigler, J. W. (2000). Teaching mathematics: Italian lessons from a cross-cultural Perspective. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(3), 191-208.
- Santagata, R. (2002). When student make mistake: Socialization practices in Italy and the United States, Unpublished doctoral dissertation, University of California. Los Angeles.
- Santagata, R. (2004). Are you joking or are you sleeping?” Cultural beliefs and practices in Italian and U.S. Teachers’ mistake-handling strategies, *Linguistics and Education*, 15, 141–164.
- Santagata, R. (2005). Practices and beliefs in mistake-handling activities: A video study of Italian and US mathematics lessons, *Teaching and Teacher Education*, 21, 491-508.
- Sterponi, L. and Santagata, R. (2000). Mistake in the classroom and at the dinnertable: A comparison between socialization practices in Italy and the United States, *Crossroads of language, Interaction, and Culture*, 3, 57-72.
- Santagata, R. and Barbieri, A. (2005). Mathematics teaching in Italy: A cross- cultural video analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(4), 291-312.
- Silver, E. A. (1986). Using conceptual and procedural knowledge: A focus on relationships. In J. Hibert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 181-198). London: Lawrence Erlbaum Association.
- Stigler, W. J. and Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world’s teachers for improving education in the classroom*. New York: Free Press.
- Son, J. and Sinclair, N. (2010). How preservice teachers interpret and respond to student geometric errors. *School Science and Mathematics*, 110 (1), 31–46.
- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 89-94.
- Schleppenbach, M., Flevaris, L. M., Sims, L. M. and Perry, M. (2007). Teachers’ responses to student mistakes in Chinese and U.S. mathematics classrooms. *Elementary School Journal*, 108, 131-147.
- Stake, R.E. (2003). *Case studies*. N.K. Denzin ve Y.S. Lincoln (Ed.) *Handbook of qualitative research* (ss. 134-164). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.

- Stake, R. E. (2005). *Qualitative case studies*. N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Ed.). *The sage handbook of qualitative research (3th edition)* içinde (ss. 443-466). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Stake, R. E. (2010). *Qualitative Research: Studying how things work*. New York: Guilford Publications.
- Schreiber, I. and Tsamir, P. (2012). Different approaches to errors in classroom discussions: the case of algebraic inequalities investigations in mathematics learning. *Investigations in Mathematics Learning*, Fall Edition, 5 (1), 1-20.
- Şandır, H., Ubuz, B. ve Argün, Z. (2007). 9. sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemler, sıralama, denklem ve eşitsizlik çözümlerindeki hataları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 274-281.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A.R. (2010). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik güncel fizik tutumölçeği: Geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (4), 134-144.
- Tezcan, R. ve Şimşek, C. (2008). Çocukların fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin gelişimini etkileyen faktörler, *İlköğretim Online*, 7(3), 509 – 577.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic test to evaluate students' misconceptions in science, *International Journal of Science Education*, 10, 159– 169.
- Tsamir, P. and Tirosh, D. (2005). In-service elementary mathematics teachers' views of errors in the classroom. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 27(3), 30-42.
- Tsovaltzi, D., Melis, E., McLaren, B.M., Meyer, A-K., Dietrich, M. and Goguadze, G. (2010). Learning from erroneous examples: When and how do students benefit from them? In Wolpers, M., Kirschner P.A., Scheffel, M., Lindstaedt, S. & Dimitrova, V. (eds), *Proceedings of the 5th European Conference on Technology Enhanced Learning*. Berlin Heidelberg.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. and Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Tunstall, P. and Gipps, C. (1996). Teacher feedback to young children in formative assessment: A typology. *British Educational Research Journal*, 2 (4), 389-404.
- Türkdoğan, A. (2011). Yanlışın anatomisi: İlköğretim matematik sınıflarında öğrencilerin yaptıkları yanlışlar ve öğretmenlerin dönütlerinin analitik incelenmesi, Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.



- Türkdoğan, A., Baki, A. ve Çepni, S. (2009). The anatomy of mistakes: Categorizing students' mistakes in mathematics within learning theories, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1, 13-26.
- Türkdoğan, A. ve Baki, A. (2012). İlköğretim ikinci kademe matematik öğretmenlerinin yanlışlara dönüt vermede kullandıkları dönüt teknikleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 45 (2), 157-182.
- Türkdoğan, A. ve Baki, A. (2013). Yanlış türleri: İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yanlışlarının sınıflandırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46 (1), 67-88.
- Türnüklü, B. E. (2003). Türkiye ve İngiltere'deki matematik öğretmenlerinin değerlendirme biçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 108-118.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf Öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 95-104.
- Watson, I. (1980). Investigating errors of beginning mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 11(3), 319-329.
- Wilson, B.G.(1996). *What is a constructivist learning environment?* In BÇG. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (p.p. 3-8). Englewood Cliffs NJ: Educational Technology Publications. ABD.
- Woodward, J., Baxter, J., and Robinson, R. (1999). Rules and reasons: Decimal instruction for academically low achieving students. *Learning Disabilities Research & Practice*, 14(1), 15-24.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model: Toward real reform in science education. *Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 102- 120.
- Yaşar, Ş. (1994). Bireyselleştirilmiş öğretimde öğretmenin rolü. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Birinci Eğitim Bilimleri Kongresi, Adana.
- Yaşar, S. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1-2), 68-75.
- Yurdakul, B. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sosyal-bilişsel bağlamda bilgiyi oluşturmaya katkısı. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (20), 39-67.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods (3th ed.)*. London: Sage Publications.
- Yıldırım, A ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zembat, İ.Ö. (2010). *Kavram Yanılgısı Nedir?*. M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç(Ed.), *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri içinde*, (s.1- 8). Ankara: PegemA.

Zachos,P., Pruzek, R. and Hick, T. (2003). Approaching error in scientific knowledge and science education. 7th International History, Philosophy of Science and Science Teaching Conference Proceedings, Winnipeg.

## **8. EKLER**

## EK 1. Araştırma İzin Belgesi



T.C.  
ERZURUM VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/605.01/934352

04/03/2014

Konu: Tez Çalışması

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma , Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu 07/03/2012 tarihli ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi.  
b) Karadeniz Teknik Üniversitesi'nin 11/02/2014 tarihli ve 25919855-044-242 sayılı yazısı.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Ekrem CENGİZ'in ilgi (b) yazı ile "*Ortaokul Fen ve Teknolojileri Desinde Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar ve Öğretmenlerin Bu Hatalara Verdikleri Dönütler*" konulu doktora tez çalışmasına esas teşkil edecek çalışmayı İlimize bağlı "*Turgut Özal Ortaokulu, Yıldızkent İMKB Ortaokulu, Mimar Sinan Ortaokulu, 70. Yıl Cumhuriyet Ortaokulu, Kazım Karabekir İmam Hatip Ortaokulu ve Mehmetçik Ortaokullarında*" 2013-2014 eğitim-öğretim yılının 2. Döneminde ve 2014-2015 yılının 1. Döneminde uygulama isteği, ilgi (a) Genelge çerçevesinde Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Abdullah BİLGE  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
04/03/2014

Abdurrahman İÇYER  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

*Abdurrahman İçyer*  
Güvenli Elektronik İmza  
Aslı ile Aynıdır  
04.03/2014

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM  
Elektronik Ağ: <http://erzurum.meb.gov.tr>  
e-posta: [stratejigelistirme25@meb.gov.tr](mailto:stratejigelistirme25@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: Çiğdem HOPUR Şb.Mdr.  
Tel: (0 442) 234 4800  
Faks: (0 442) 235 1032

## **EK 2. Görüşme Soruları**

### **ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİ HATALARINA VE BU HATALARA KARŞI VERİLEN GERİBİLDİRİMLERE İLİŞKİN DÜŞÜNCELERİ**

- S.1. Eğitim-öğretim ortamını düşünerek hata ya da yanlışı nasıl tanımlarsınız? Sizce öğrenciler ne yaparsa ya da yapmazsa hata yapmış olurlar?
- S.2. Öğrencilerinizde karşılaştığınız hataların nelerden kaynaklandığını düşünüyorsunuz? Yani hataların nedenleri sizce nelerdir?
- S.3. Fen ve Teknoloji derslerinde karşılaştığınız hata türlerini nasıl sınıflandırırsınız?
- S.4. Ders işlenişi sırasında ortaya çıkan hataları önceden bilmek öğretmene, öğrencilere bir katkı sağlar mı? Neden?
- S.5. Sizce “Geribildirim” nedir? Geribildirimi nasıl tanımlarsınız?
- S.6. Öğrencilerin yaptıkları hatalara-yanlışılar karşı verilecek geribildirimler sizce nasıl olmalıdır?
- S.7. Öğrencilere verilecek geribildirimlerde sınıf seviyesi, öğrenci başarısı veya konu içeriği önemli midir? Neden?

## 9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

05.10.1978 tarihinde Erzurum'un Tortum ilçesinde doğdu. İlkokulu Oltu Kazım Karabekir İlkokulunda, Ortaokulu Yusuf Ziya Bey Ortaokulunda ve lise eğitimini Oltu Lisesinde tamamladı. 1997 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandı. 2001 yılında bu bölümden mezun oldu. 2002 yılında Erzurum'un Köprüköy ilçesinin Ağcaşar köyünde Fen Bilgisi Öğretmeni olarak öğretmenliğe başladı. 2004 yılında kısa dönem askerlik görevinin ardından Erzurum merkezde Evliya Çelebi İlköğretim Okuluna Fen Bilgisi Öğretmeni atandı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Biyoloji Eğitimi alanında Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2007 yılında Erzurum merkezde Mehmetçik İlköğretim Okuluna Fen Bilgisi Öğretmeni olarak atandı. 2009 yılında "ARCS Motivasyon Modelinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi" adlı tez ile yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitiminde Doktora eğitimine başladı. Halen Mehmetçik Ortaokulunda Fen Bilgisi öğretmeni olarak çalışmaktadır. Evli olup, iki çocuk sahibi olup İngilizce bilmektedir.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ:

**Adres:** Ekrem CENGİZ, Mehmetçik Ortaokulu, Fen Bilgisi Öğretmeni,  
Palandöken / ERZURUM.

**E-mail:** ekremcengiz2525@mynet.com

**Telefon:** 0505 378 2181