

**BİR ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN
FARK ETME BECERİSİ BAĞLAMINDA
MESLEKİ GELİŞİMİ**

Doktora Tezi

**Demet YEŞİL
Eskişehir, 2021**

**BİR ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN
FARK ETME BECERİSİ BAĞLAMINDA
MESLEKİ GELİŞİMİ**

Demet YEŞİL

DOKTORA TEZİ

Matematik Eğitimi Doktora Programı

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Haziran, 2021**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

ÖZET

BİR ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN FARK ETME BECERİSİ BAĞLAMINDA MESLEKİ GELİŞİMİ

Demet YEŞİL

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Haziran, 2021

Danışman: Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE

Etkili bir matematik öğretimi, öğrencilerin ön bilgilerini, yaygın anlayış ve kavram yanılgılarını, konuya ilişkin öğrenme zorluklarını, ilgilerini, nasıl düşündüklerini fark etmeyi gerektirir. Her öğrenci bilgiyi farklı bir şekilde yapılandırdığı için bir öğretmen, öğrenci düşüncesinin ne kadar çok farkında olursa o derece etkili bir öğretim yapabilir. Bu çalışmada, bir ortaokul matematik öğretmenin öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz ederek mesleki gelişimini sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda eylem araştırması şeklinde desenlenen süreç; araştırma komitesi tarafından sınıf içi ders videolarının izlenmesi, öğretmen tarafından sınıf içi ders videolarının izlenerek yansıtma yazılması, araştırma komitesinin ders videolarını ve yansıtmaları değerlendirerek öğretmene geri bildirim vermesi şeklinde döngüsel olarak ilerlemiştir. Öğretim süreçlerinin video kayıtları, öğretmenin yazmış olduğu yansıtma ve görüşmeler aracılığıyla toplanan veriler analiz edilirken içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışmada verilen geri bildirimler aracılığıyla öğretmenin matematiksel öğrenme fırsatları (MÖF) karşısında fark etme becerisinin geliştiği; bu bağlamda öğretimde öğrenci düşüncesini merkeze alma, öğrenci düşüncesi karşısında sorgulayarak matematiği anlama odaklı davranma, sınıf içi tartışmaları yönetme ve yansıtıcı düşünme becerisi konularında büyük ölçüde ilerleme gösterdiği belirlenmiştir. Fark etme becerisinin analizinde kullanılan boyutlar dört düzey altında gruplandırılmaktadır. Yansıtmalardan elde edilen veriler doğrultusunda öğretmenin 1. düzeyden (*temel*) 3. düzeye (*odaklı*) geçtiği görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Matematik Eğitimi, Mesleki Gelişim, Fark Etme Becerisi, Öğrenci Düşüncesi

ABSTRACT

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF A SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHER IN THE CONTEXT OF NOTICING

Demet YEŞİL

Department of Mathematics Education

Anadolu University, Graduate School of Education, June, 2021

Supervisor: Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE

Effective mathematics instruction requires recognizing students' prior knowledge, common understanding and misconceptions, learning difficulties related to the concepts, their interests, and how they think. Because each student structures knowledge differently, the more aware a teacher is of student thinking, the more effective she can be. In this study, it was aimed to examine the professional development of a middle school mathematics teacher by analyzing the teaching process within the framework of her noticing skills. For this purpose, the process was designed as an action research; It progressed cyclically through watching lecture videos by the research committee, teacher' s reflections that were written through watching the lecture videos, with feedbacks from the research committee to these stages. When the data, collected through the video recordings of the teaching processes, the reflections written by the teacher and the clinical interviews, were analyzed by content analysis method. Through the feedback given in the research, it was observed that teachers' noticing skills within the context of mathematical learning opportunities (MLO) developed; in this context, it was determined that she made significant progress in focusing student thinking in teaching, focusing on understanding mathematics by questioning students' thoughts, managing classroom discussions and reflective thinking skills. The dimensions used in the analysis of noticing skill are grouped under four levels. In line with the data obtained from the reflections, it was observed that the teacher moved from the basic level which was the first level to the focused level which was the third level.

Keywords: Mathematics Education, Professional Development, Noticing Skill, Student Thinking.

25/05/2021

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Demet YEŞİL

ÖN SÖZ

Lisans üstü eğitimim boyunca gerek manevi desteğini, gerekse bilimsel katkılarını esirgemeyen, karşılaştığım olumsuzluklarda bana umut veren ve cesaretlendiren, eleştirel deneyimi ile gelişimime yön veren, çok sevdiğim ve değer verdiğim öğretmenim ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE'ye minnettarım. Öğrenciniz olmanın ve birlikte çalışmanın gururu anlatılamaz. Bana güvenip inandığınız, her zaman yanımda olup varlığınızı hissettirdiğiniz için çok teşekkür ederim.

Tez izleme komiteleri ve savunma jürime katılarak değerli yorum ve önerileriyle tezime katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Arife Figen ERSOY ve Sayın Prof. Dr. Tuba ADA hocalarıma teşekkür ederim. Tez savunma jürime katılarak önemli görüş ve değerlendirmeleri ile ufku açan Sayın Prof. Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU ve Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ hocalarıma da sonsuz teşekkürler.

Lisansüstü eğitimim boyunca derslerini almış olduğum Anadolu Üniversitesi Matematik Eğitimi bölümündeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Mesleki gelişimini ön planda tutarak tezimin uygulama aşamasına gönüllü katılım sağlayan, zorlu bir süreci göze alıp bu çalışmaya büyük emek veren öğretmen arkadaşşıma, idarecilerine ve öğrencilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Hem iyi günlerimde hem kötü günlerimde yanımda yer alarak, doktora sürecinde desteklerini hep hissettiğim canım dostların Duygu YILDIRIM BOZCUOĞLU, Burcu KARAKUZU ATAŞ, Sebiha YARIZ ve Sayın Arş. Gör. Emel ERTÜRK MUSTUL'a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde sevgi ve desteklerini hissettiğim, emeklerini hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim canım annem Türkan KULA, canım babam Kenan KULA'ya ve değerli ablam Gamze ERDOĞAN, değerli kardeşim Abdül Samet KULA'ya hep yanımda oldukları için tüm kalbimle teşekkür ederim.

Benimle birlikte mücadele eden, her zaman yanımda olan, zor anlarımda varlığıyla hayatıma renk katan, sevgisini her daim hissettiğim canım eşim Buğra YEŞİL'e sonsuz teşekkür ederim. *İyi ki varsın sevgilim...*

Son olarak yüksek lisans savunmamda karnımda bir bebek, doktora eğitimimde yanımda bir yoldaş olan canım kızım, bu süreçte yanı başımda oturup, yeri geldiğinde

"Ben de senin yanında resim yapacağım annecim.", yeri geldiğinde "Annecim odaklanıyorsan, susabilirim." diyerek hep seninle geçireceğim zamandan fedakârlık yaptın. *İyi ki varsın huzurum, Defne Nil YEŞİL. Sizi çok seviyorum...*

Eskişehir, 2021

Demet YEŞİL

Biricik Kızım Defne Nil'e

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
GÖRSELLER DİZİNİ	xviii
KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Soruları	7
1.3. Araştırmanın Gereksinimi ve Önemi	8
1.4. Teorik Çerçeve	10
1.4.1. Fark etme becerisi	10
1.4.1.1. Yansıtıcı düşünme	25
1.4.2. Öğretmenin fark etme becerisinin gelişimi: Mesleki gelişimde video desteği	25
1.5. İlgili Alan Yazın.....	27
2. YÖNTEM	41
2.1. Araştırmanın Deseni	41
2.2. Katılımcılar	45
2.3. Araştırma Ekibi/Geçerlik Komitesi.....	46
2.4. Veri Toplama Araçları	47
2.4.1. Video kayıtlar.....	47

2.4.2. Yansıtma.....	49
2.4.3. Görüşme	49
2.5. Uygulama Süreci	51
2.5.1. Birinci aşama-öğretmen ihtiyaçlarının belirlenmesi.....	51
2.5.2. İkinci aşama-mesleki gelişim sürecinin uygulanması (eylem planlarının geliştirilmesi ve uygulanması)	52
2.6. Veri Analizi	55
2.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	62
3. BULGULAR.....	65
3.1. Birinci Hafta Bulguları.....	65
3.1.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	65
3.1.2. Komite kararları: birinci hafta öğretmene verilen geri bildirim.....	73
3.1.3. Birinci hafta öğretmenin yansıtımalarından elde edilen bulgular	74
3.2. İkinci Hafta Bulguları.....	76
3.2.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	76
3.2.2. Komite kararları: ikinci hafta öğretmene verilen geri bildirim	90
3.2.3. İkinci hafta öğretmenin yansıtımalarından elde edilen bulgular.....	91
3.3. Üçüncü Hafta Bulguları.....	92
3.3.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	92
3.3.2. Komite kararları: üçüncü hafta öğretmene verilen geri bildirim.....	99
3.3.3. Üçüncü hafta öğretmenin yansıtımalarından elde edilen bulgular.....	101
3.4. Dördüncü Hafta Bulguları	102
3.4.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	102
3.4.2. Komite kararları: dördüncü hafta öğretmene verilen geri bildirim	107
3.4.3. Dördüncü hafta öğretmenin yansıtımalarından elde edilen bulgular	108
3.5. Beşinci Hafta Bulguları.....	109
3.5.2. Beşinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	119
3.5.3. Beşinci hafta öğretmenin yansıtımalarından elde edilen bulgular	125
3.6. Altıncı Hafta Bulguları	126
3.6.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	126

3.6.2. Altıncı haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	131
3.6.3. Altıncı hafta öğretmenin yansıtılmasından elde edilen bulgular	137
3. 7. Yedinci Hafta Bulguları.....	138
3.7.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	138
3.7.2. Yedinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	146
3.7.3. Yedinci hafta öğretmenin yansıtılmasından elde edilen bulgular.....	147
3.8. Sekizinci Hafta Bulguları	148
3.8.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	148
3.9. Dokuzuncu Hafta Bulguları	152
3.9.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	152
3.9.2. Dokuzuncu haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	158
3.10. Onuncu Hafta Bulguları	161
3.10.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	161
3.10.2. Onuncu haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	165
3.11. On Birinci Hafta Bulguları.....	166
3.11.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	166
3.11.2. On birinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	170
3.12. On İkinci Hafta Bulguları	172
3.12.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	172
3.12.1. On ikinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular.....	176
3.13. On Üçüncü Hafta Bulguları	177
3.13.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	177
3.13.2. On üçüncü haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	184
3.14. On Dördüncü Hafta Bulguları	187
3.14.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	187
3.14.2. On dördüncü haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular..	192
3.15. On Beşinci Hafta Bulguları	194
3.15.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	194
3.15.2. On beşinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular	198
3.16. On Altıncı Hafta Bulguları.....	199
3.16.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	199

3.16.2. On altıncı hafta öğretmenin yansıtılmasından elde edilen bulgular.....	202
3. 17. On Yedinci Hafta Bulguları	204
3.17.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	204
3.17.2. On yedinci hafta öğretmenin yansıtılmasından elde edilen bulgular	210
3.18. On Sekizinci Hafta Bulguları	212
3.18.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	212
3.18.2. On sekizinci hafta öğretmenin yansıtılmasından elde edilen bulgular.....	215
3.19. On Dokuzuncu Hafta Bulguları.....	217
3.19.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular	217
3.20. Yansıtılmalara İlişkin Bulgular	220
3.21. Sınıf İçi Uygulamalardan Elde Edilen Bulgular	221
3.21.1. Alan bilgisi.....	221
3.21.2. Pedagojik alan bilgisi	222
3.22. Son Görüşmeye İlişkin Bulgular.....	224
3.22.1. Öğretmenin öz değerlendirmesi	224
3.22.2. Öğretmenin araştırma sürecini değerlendirmesi	227
4. SONUÇLAR.....	233
5. TARTIŞMA.....	238
6. ÖNERİLER	248
6.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	248
6.2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	249
KAYNAKÇA.....	251

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. 1. Farklı araştırmalarda belirtilen fark etme becerisi bileşenleri	11
Tablo 1. 2. Fark etme becerilerinin analizinde kullanılan boyutlar (van Es, 2011; Güner ve Akyüz, 2017'den uyarlanmıştır.).....	13
Tablo 2. 1. Katılımcı öğretmenin özellikleri.....	45
Tablo 2. 2. Gözlenen derslere ilişkin süre kayıtları ve konular	48
Tablo 2. 3. Geri bildirim ve görüşmelere ilişkin veriler	50
Tablo 2. 4. Öğretmenin öğretim anında fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	58
Tablo 2. 5. Hafta hafta öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	59
Tablo 2. 6. Fark etme becerilerinin analizinde kullanılan kodlamalar.....	60
Tablo 2. 7. van Es'in (2011) farkındalık düzeylerine ilişkin düzeyler.....	61
Tablo 2. 8. Öğretmen ile yapılan görüşmelerin analizinde kullanılan kodlamalar	62
Tablo 3. 1. Birinci haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	66
Tablo 3. 2. Öğretmenin birinci hafta yansıtma larından elde edilen bulgular.....	75
Tablo 3. 3. İkinci haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	76
Tablo 3. 4. Öğretmenin ikinci hafta yansıtma larından elde edilen bulgular	91

Sayfa

Tablo 3. 5. Üçüncü haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	93
Tablo 3. 6. Öğretmenin üçüncü hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular	101
Tablo 3. 7. Dördüncü haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	102
Tablo 3. 8. Öğretmenin dördüncü hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular	108
Tablo 3. 9. 5. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	109
Tablo 3. 10. 5. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	120
Tablo 3. 11. Öğretmenin beşinci hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular.....	125
Tablo 3. 12. 6. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	126
Tablo 3. 13. 6. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	132
Tablo 3. 14. Öğretmenin altıncı hafta yansıtmasından elde edilen bulgular.....	137
Tablo 3. 15. 7. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	139
Tablo 3. 16. 7. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	146
Tablo 3. 17. Öğretmenin yedinci hafta yansıtmasından elde edilen bulgular	148
Tablo 3. 18. 8. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	148

Sayfa

Tablo 3. 19. 9. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	153
Tablo 3. 20. 9. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	159
Tablo 3. 21. 10. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	162
Tablo 3. 22. 10. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	165
Tablo 3. 23. 11. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	166
Tablo 3. 24. 11. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	170
Tablo 3. 25. 12. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	172
Tablo 3. 26. 12. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	177
Tablo 3. 27. 13. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	178
Tablo 3. 28. 13. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	184
Tablo 3. 29. 14. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	188
Tablo 3. 30. 14. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular	192
Tablo 3. 31. 15. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	194
Tablo 3. 32. 16. haftada öğretmennin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	200

Tablo 3. 33. Öğretmenin on altıncı hafta yansıtmasından elde edilen bulgular.....	202
Tablo 3. 34. 17. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	204
Tablo 3. 35. Öğretmenin on yedinci hafta yansıtma bulgularından elde edilen bulgular	210
Tablo 3. 36. 18. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	212
Tablo 3. 37. Öğretmenin on sekizinci hafta yansıtma bulgularından elde edilen bulgular	215
Tablo 3. 38. 19. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar.....	217
Tablo 3. 39. Haftalara ilişkin yansıtma düzeyleri	220
Tablo 3. 40. Öğretmende geliştirilmeye ihtiyaç duyulan alan bilgisi konuları	222
Tablo 3. 41. Öğretmende geliştirilmeye ihtiyaç duyulan pedagojik alan bilgisi konuları	223

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. 1. MÖF özelliklerini tanımlamanın yolu	18
Şekil 1. 2. Leatham' ın (2015) fark etme becerisi bağlamında bağlamında çerçevesi.....	19
Şekil 1. 3. Öğretim Anındaki Fark Etme Becerisini Sınıflandırma (Kılıç ve Doğan, 2019' dan uyarlanmıştır.)	23
Şekil 2. 1. Mills' in (2011, s.112) döngüsel eylem araştırması modeli	42
Şekil 2. 2. McNiff' in (2000, s.41) döngüsel eylem araştırması modeli	43
Şekil 2. 3. Araştırmada kullanılan eylem döngüsü	43
Şekil 2. 4. Araştırmanın uygulama süreci.....	54
Şekil 2. 5. Devam eden analizin aşamaları	55
Şekil 2. 6. Eylem döngüsünün temel analiz şeması (kodlama anahtarı) ve süreci	57
Şekil 3. 1. Öğretmenin dersinde tahtaya çizdiği şekil	169

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 2. 1. Kameranın konumu	47
Görsel 3. 1. Öğretmenin tahtaya yazdığı soru.....	67
Görsel 3. 2. Öğretmenin dersinden bir görsel	69
Görsel 3. 3. Öğretmenin dersinden bir görsel	71
Görsel 3. 4. Öğretmenin dersinden görseller	73
Görsel 3. 5. Öğretmenin dersinden görseller	77
Görsel 3. 6. Öğretmenin dersinden görseller	81
Görsel 3. 7. Öğretmenin dersinden görseller	83
Görsel 3. 8. Öğretmenin dersinden görseller	86
Görsel 3. 9. Öğretmenin dersinden bir görsel	89
Görsel 3. 10. Öğretmenin dersinden bir görsel	93
Görsel 3. 11. Öğretmenin dersinden bir görsel	94
Görsel 3. 12. Öğretmenin dersinden bir görsel	95
Görsel 3. 13. Öğretmenin dersinden bir görsel	100
Görsel 3. 14. Öğretmenin dersinden bir görsel	103
Görsel 3. 15. Öğretmenin dersinden bir görsel	105
Görsel 3. 16. Öğretmenin dersinden bir görsel	110
Görsel 3. 17. Öğretmenin dersinden bir görsel	112
Görsel 3. 18. Öğretmenin dersinden bir görsel	113
Görsel 3. 19. Öğretmenin dersinden görseller	114
Görsel 3. 20. Öğretmenin dersinden görseller	116

Sayfa

Görsel 3. 21. Öğretmenin dersinden görseller	117
Görsel 3. 22. Öğretmenin dersinden bir görsel	118
Görsel 3. 23. Öğretmenin dersinden görsel.....	130
Görsel 3. 24. Öğretmenin dersinden görsel.....	132
Görsel 3. 25. Öğretmenin dersinden görsel.....	143
Görsel 3. 26. Öğretmenin dersinden görsel.....	144
Görsel 3. 27. Öğretmenin dersinden görseller	149
Görsel 3. 28. Öğretmenin dersinden görseller	150
Görsel 3. 29. Öğretmenin dersinden görsel.....	154
Görsel 3. 30. Öğretmenin dersinden görsel.....	154
Görsel 3. 31. Öğretmenin dersinden görseller	155
Görsel 3. 32. Öğretmenin dersinden görsel.....	156
Görsel 3. 33. Öğretmenin dersinden görsel.....	163
Görsel 3. 34. Öğretmenin dersinden görsel.....	167
Görsel 3. 35. Öğretmenin dersinden görsel.....	171
Görsel 3. 36. Öğretmenin dersinden görsel.....	173
Görsel 3. 37. Öğretmenin dersinden görsel.....	175
Görsel 3. 38. Öğretmenin dersinden görsel.....	179
Görsel 3. 39. Öğretmenin dersinden görsel.....	182
Görsel 3. 40. Öğretmenin dersinden görsel.....	188
Görsel 3. 41. Öğretmenin dersinden görsel.....	190
Görsel 3. 42. Öğretmenin dersinden görseller	197
Görsel 3. 43. Öğretmenin dersinden görseller	202
Görsel 3. 44. Öğretmenin dersinden görseller	206

Sayfa

Görsel 3. 45. Öğretmenin dersinden görsel.....	208
Görsel 3. 46. Öğretmenin dersinden görsel.....	209
Görsel 3. 47. Öğretmenin dersinden görsel.....	213
Görsel 3. 48. Öğretmenin dersinden görsel.....	219

KISALTMALAR DİZİNİ

- DBM** : Dörtlü Bilgi Modeli
- MEB** : Millî Eğitim Bakanlığı
- MÖF** : Matematiksel Öğrenme Fırsatı
- NCTM** : National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)
- PISA** : The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
- TIMSS** : Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
- TÜBİTAK** : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Günlük hayatta oldukça önemli ve gerekli olan matematik, soyut yapılardan ve ilişkilerden oluşmaktadır. İnsan tarafından zihinsel olarak yaratılan yapıların ve ilişkilerin düzeni olan matematik (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006) diğer bilimlerden farklı olup onlara kaynaklık eden ancak diğer bilimlerden beslenmeyen kendisini yine kendisinden türeten bir bilimdir (Altun, 2005). Matematik, öğrencilerin çoğu tarafından sıkıcı bir ders olarak görülmekte ve en çok zorlanılan derslerin başında gelmektedir (Aksu, 1985). Matematiğin bu zorluğu, yapısından olduğu kadar ona karşı geliştirilen önyargı ve korkudan da kaynaklanmaktadır (Umay, 2003). Öyle ki uluslararası araştırma sonuçları (Programme for International Student Assessment [PISA] ve Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] gibi) ülkelerin birçoğunda öğrencilerin matematik dersinde zorlandıklarını ve başarısız olduklarını ortaya koymaktadır. Bu araştırma sonuçlarına göre Türkiye' nin matematik dersindeki başarı sıralamasının sonlarda yer aldığı görülmektedir (Zopluoğlu, 2014; Anıl, Özkan ve Demir, 2015; Yıldırım ve Yıldırım, 2013a; Yıldırım ve Yıldırım, 2013b, Taş vd., 2016). Öğrencilerin matematik alanında göstermiş olduğu düşük performanslar nedeniyle matematik eğitiminde uluslararası alanda köklü reformlar gerçekleşmiştir. Bu reformlar 1980'li yıllarda başlamış (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1980; 1989) ve son yirmi yılda öğretmen merkezli bir yaklaşımdan öğrenci merkezli bir yaklaşıma geçişin alt yapısını hazırlamıştır. Ayrıca öğrenci düşüncesine önem veren bir öğretim benimsenmiş olup "Tüm öğrencilerin matematiği anlayarak ve derinlemesine öğrenmek için gerekli olan fırsata ve desteğe sahip olmaları" gerektiği hususu okul matematiği için vizyon haline getirilmiştir (NCTM, 2000). Reform hareketleriyle beraber tasarlanan sınıflarda, dikkatle seçilmiş görevler aracılığı ile öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkaran, anlamlandıran, öğrencileri fikir alışverişinde bulunmaları için yönlendiren öğretmenlerin gerçekleştirdiği öğretilere, öğrenci anlayışlarının rehberlik ettiği belirtilmiştir. (Wilson, Mojica and Confrey, 2013).

Matematik eğitiminde yapılan reformlar neticesinde "*anlayarak öğrenme*" (Lingefjärd, 1997) düşüncesine dikkat çekilmiş ve Türkiye'de de bu düşünceye paralel olarak matematik öğretim programı güncellenmiştir. Ülkemizde 2005 yılında Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından öğretim programlarının farklı bir yaklaşımla ele alınmasını savunan reformlarda (MEB, 2005a; 2005b; 2005c) matematiği öğrenmeye

yönelik tutumların geliştirilmesi için öğrencilerin bireysel farklılıklarının önemsenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin bildiklerini yeniden gözden geçirmeyi, toparlamayı ve yapılandırmayı sağlayarak öğrendiklerinin arkasında yatan anlamı kavramaları amaçlanmıştır.

MEB'in 2013 yılında programda yaptığı güncellemelerle ilköğretim programı, ilkokul ve ortaokul öğretim programı olarak ikiye ayrılmıştır. Öğretim kademeleri ilkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıflar ve ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflar olmak üzere dörder yıl şeklinde belirlenmiş, konu içeriklerinde çeşitli sadeleşmelere gidilmiş ve bu yenilikle beraber matematik öğretim programları yeniden düzenlenmiştir. Uluslararası alanda olduğu gibi 2013 matematik öğretim programı öğrenciyi merkeze alan, kavramsal anlamayı, problem çözmeyi ve eleştirel düşünmeyi önemseyen bir bakış açısı ortaya koymaktadır (MEB, 2013). 2018 yılında MEB yeni bir güncelleme yaparak ilkokul ve ortaokulu birlikte ele almış Matematik Dersi Öğretim Programı şeklinde yeni bir program hazırlamıştır (MEB, 2018). Yeni öğretim programı, değerler, beceriler ve yetkinliklerde bütünlük sağlayan bir perspektif ile yalın bir içeriği göstermektedir. Ülkemizde gerçekleştirilen düzenlemeler doğrultusunda hazırlanan öğretim programlarıyla birlikte öğretmen ve öğrenci rolleri yeniden betimlenmiştir. Öğretmen ve öğrenci rollerindeki bu değişimlerle birlikte problem çözme anlayışı, yansıtıcı düşünme, eleştirel düşünme, konu alanları, ölçme-değerlendirme, öğrenme ve öğretme anlayışı, matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve teknoloji kullanımındaki değişiklikler (Koç, Işıksal ve Bulut, 2007) açısından öğrenci merkezli bir yaklaşım temel alınmıştır. Öğretmen merkezli yaklaşımdan öğrenci merkezli yaklaşıma geçilmesiyle birlikte öğrenme ortamlarının öğrencinin ihtiyaç ve ilgisine göre hazırlandığı, öğretmenin rehber olarak görüldüğü yapılandırmacı yaklaşıma geçilmiş ve öğretmenin rolleri tekrar tanımlanmıştır. Matematik öğretim programı, derinlemesine süreç boyunca öğrenmeyi, öğrenmenin sosyal boyutunu, matematik konuları ile günlük yaşam ve motivasyon arasındaki ilişkiyi vurgulayarak matematiğe karşı olumlu tutum sergileyen, matematiği günlük yaşamda kullanan, günlük yaşamdaki problemleri diğer öğrencilerle çözüp tartışan, grup çalışması yapan öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2018). Sınıfta aynı anda meydana gelen pek çok olay olduğu için öğretmenler bu uyarılardan önemli olanları belirleyebilme gereksinimi duymaktadır. Bu nedenle öğretim programlarındaki güncellemeler ile ders ve

öğrencilerin düşünceleri üzerine anlık kararlar alabilen öğretmenlerin önemi öne çıkarmaktadır. (Brown, Stein and Forman, 1996; NCTM, 2000; Walkoe, 2015).

21. yüzyılın değişen toplum gereksinimlerini karşılayacak bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir (Jaworski, 2006). Öğrencilerin beklenen hedeflere ulaşmasında kilit rol üstlenen (Fullan and Miles, 1992; Garet, Porter, Desimone, Birman and Yoon, 2001) öğretmenlerin değişen zamana ve beklentilere cevap verebilmeleri için meslek yaşamları boyunca öğrenmeye ve kendilerini geliştirmeye devam etmeleri gerekir. Bir öğretim programının en önemli parçalarından birinin öğretmenler olduğu açıktır ve öğretmenlerin sorgulama, araştırmaya teşvik etme, düşündürme, tartışma ortamı oluşturma, yönlendirme ve motive etme gibi rolleri vardır (Arslan ve Özpınar, 2008). Bu bağlamda öğretmenlerden, sınıf içi ve dışı çalışmalarını eleştirel bir yaklaşımla yansıtıcı düşünerek öz değerlendirme yapmaları ve öğrenmeye engel olan etmenleri analiz etmeleri, öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik düzenlemeler yapmaları istenmekte olup kişisel ve mesleki gelişimlerine yönelik çalışmalar yapmaları beklenmektedir (MEB, 2008; 2017). Bir öğretmenin mesleki gelişimi lisans eğitimi sırasında teorik ve uygulamalı derslerde edinilen bilgiler ile başlayıp meslekle tanışma ve hizmet içi eğitimle profesyonelleşme süreci ile devam etmektedir. Mesleğe başladıktan sonra edinilen bilgiler hayata geçirilir. Ancak öğretmenler lisans sürecinde ne kadar kaliteli eğitim alırlarsa alsınlar, bu durum onların karşılaştıkları zorluklara tamamen çözüm üretebilecekleri anlamına gelmemektedir (Uştu, Taş ve Sever, 2016). Tam da bu noktada, öğretmen eğitiminin sadece lisans eğitimi ile sınırlı kalmayıp devamlılığının sağlanabilmesi oldukça kritiktir. Guskey (2000, s.20) mesleki gelişimi öğrenci öğrenmelerini geliştirmek amacıyla öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri ve tutumlarını artırmak için tasarlanan süreç ve uygulamalar olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda mesleki gelişim, öğretmenlerin edindikleri bilgi ve yetenekleri yeniden tanımlayıp uygulamaya aktarmaya yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Guskey, 2000). Öğretmenlerin mesleki gelişimini sağlamanın eğitim sisteminin kalitesini ve öğrenci başarısını artıracığı düşünüldüğünde (Karadağ, 2015) mesleki gelişimin önemi anlaşılmaktadır. Seferoğlu (2004) iyi öğretmen yetiştirmek için mesleki eğitimin zorunlu olduğunu ifade ederek, iyi bir öğretmeni "kendisini mesleki ve kişisel açılardan sürekli olarak geliştiren, kendisini geliştirmeye ilgili fırsatları ve olanakları araştıran ve değerlendiren öğretmen" olarak betimlemektedir.

Darling–Hammond (1990) mesleki gelişimin hedeflerini, öğretmenlerin eğitimle ilgili güncel gelişmelerden ve sorunlardan haberdar olması, eğitimdeki yenilikler doğrultusunda yeni uygulamalar geliştirmelerine yardımcı olması ve öğretmenlere eğitim alanındaki yeniliklerin, gelişmelerin gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışları kazandırarak eğitim sisteminin geliştirilmesine destek olması olarak belirtmektedir (İlğan, 2013). Hassel (1999) öğrenciler için en iyi eğitim sonuçlarının elde edilmesinde ihtiyaç duyulan beceri ve yeteneklerin iyileştirilme sürecini öğretmenlerin mesleki gelişimi olarak ifade etmektedir. Mesleki gelişim, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla eğitim-öğretimi planlama, uygulama, izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirmek üzere düzenlenen yaşam boyu eğitim süreci olarak tanımlanmaktadır (Guskey, 2000). Öğretmenler gelecekte yapacakları öğretim uygulamalarını geçmişten gelen bir alışkanlıkla sürdürmek yerine her yeni derste daha farklı ve iyi olabilmek için mesleki gelişimlerine önem vermelidir (Mason, 2011). Rosenholtz (1985) da öğretmenlerin derslerinde başarılı olabilmeleri için becerilerinin güncellemeleri gerektiğini belirtmektedir. Mesleki başarının genellikle daha fazla başarıyı beraberinde getirdiği hususu mesleki gelişimin gerekliliğine ilişkin bir başka gerekçe olabilir. Mesleki gelişimlerine yardımcı olunan öğretmenler, başarılı deneyimlere sahip olacağından kendi yetenek ve becerileriyle ilgili olarak kendilerine daha fazla güven duygusu geliştirirler (Seferoğlu, 2004). Joyce ve Showers (2002) öğretmenlere öğrendiklerini pratiğe dökebilecekleri ve deneyimlerini mesleki topluluklarda paylaşabilecekleri mesleki gelişim ortamları sunularak hem öğretmenlerin uygulamalarının geliştireceğini hem de öğrenci başarısının artacağını belirtmiştir. Ayrıca pek çok araştırmada matematik dersinde öğretmen faktörünün öğrencilerin öğrenmelerinde ve akademik başarılarında doğrudan etkili olduğu vurgulanmıştır (Adler, 1999; Gay, 2008; Hill, Rowan and Ball, 2005; Manouchehri and St. John, 2006; Wachira, Pourdavood and Skitzki, 2013). Bu bağlamda son yıllarda uluslararası alanda, özellikle öğrencilerin matematikte sergiledikleri düşük başarıların bir sonucu olarak matematik öğretimindeki sorunların çözümüne yönelik mesleki gelişim ile ilgili çalışmalarda artış görülmektedir (Ball and Cohen, 1999; Huber, 2011; Jones and O'Brien, 2011; Snoek, Swennen and Van Der Klink, 2011; Wieland, 2011; Borko, Koellner and Jacobs, 2014; van Es and Sherin, 2008; van Es and Sherin, 2002; Leinhardt and Greeno, 1986; Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; Baki ve Işık, 2018). Mesleki gelişim programlarının öğretmenler için gerekli olmakla birlikte yeterli

olmadığı belirtilmektedir (Büyüköztürk vd., 2010; Bümen, 2009; Ball and Cohen, 1999; Guskey, 2000; Aygün ve Işıksal-Bostan; 2019). Loucks-Horsley vd.'ne (2003) göre mesleki gelişim, seminer gibi öğretmenlere ne yapacaklarını ve ne öğreneceklerini vurgulayan bir eğitim olmak yerine öğretmenlerin bilgilerini ve uygulamalarını yenilikçi uygulamalara dönüştüren bir eğitim olmalıdır. Nitekim öğretmenlerden beklenen bilgi ve beceri değişimine paralel olarak öğretmenlerin bu bilgi ve beceriyi edinebileceği mesleki gelişim programlarının değişim göstermediği vurgulanmaktadır (Santagata, 2010). Bu nedenle etkili bir mesleki gelişim için araştırmacılar mesleki gelişimin özelliklerini araştırmaya başlamışlardır (Aygün ve Işıksal-Bostan; 2019). Aygün ve Işıksal-Bostan'a (2019) göre etkili bir mesleki gelişim programı, öğrencilerin keşfetmelerine ve sorgulamalarına zemin hazırlayan, öğretmenlerin alan bilgisini geliştiren, araştırma tabanlı öğretim yöntem ve stratejilerini sınıfta aktif olarak uygulanmasını sağlayan ve öğrencilerin anlamalarını değerlendirmek için çeşitli ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanmasını destekleyen özellikler bulundurmalıdır.

Mesleki gelişim ile birlikte, tüm öğrencilerin becerilerini ve içerik bilgilerini arttırmak için öğretmenlerin uygulamalarına yönelik yansıtma sağlamaları, öz değerlendirmelerinden elde ettikleri verileri, kendilerini ve öğretme-öğrenme süreçlerini geliştirmek için kullanmaları ve bu doğrultuda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin mesleki gelişiminde reform temelli yaklaşım, öğretmenleri öğrencilerin fikirlerini dikkatle dinlemeye ve uygun pedagojik kararlar almak için bu fikirleri kullanmaya teşvik etmektedir (Ball, Lubienski and Mewborn, 2001; NCTM, 2000). Matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biri öğrencilerin matematik öğrenmesini sağlamak olup, bu amacı gerçekleştirebilmek için yapılan mesleki gelişimlerde öğrencilerin düşüncelerinin ön plana çıkarılması oldukça önemlidir. Bu önem öğretmenlerin sahip olması gereken bilgide de değişime yol açarak öğrenci düşüncesinin önemli bir bileşen olarak belirlenmesini sağlamış ve öğrenci düşüncesini fark etmeye yönelik öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkısını destekleyecek çalışmalar artmıştır (Fennema vd., 1996; Franke, Carpenter, Levi, and Fennema, 2001; Kazemi and Franke, 2004; Sherin and van Es, 2009).

Öğretmenlerin sınıflarında yaşanan olayları anlamlandırıp yorumlayabilmeleri, iyi bir şekilde analiz edebilmeleri ve öğretimlerini buna göre düzenlemeleri fark etme olarak adlandırılan beceriyi kazanmayı beraberinde getirmektedir (van Es and Sherin, 2002). Öğretmenliğin genel becerilerinden biri olan "*Sınıfta istenmeyen davranış ve*

durumlarla etkin ve yapıcı bir şekilde baş eder" becerisi doğrudan fark etme ile ilişkilidir (MEB, 2017). Öğretmenlerin öğrencilerin matematik öğrenmesini sağlamak için öncelikle onların matematiksel düşüncelerini fark etmeleri gerektiği yadsınamaz. Öğretmenlerin fark etme becerilerini kullanarak yaptıkları öğretimleri analiz edip yansıtma yapmalarının, hem onların öğretimlerinin kalitesine hem de kendi mesleki gelişimlerine yönelik olumlu etkiler yaratacağı söylenebilir. Fark etme becerisi kendi içinde benzer özellikleri taşımakla birlikte bu becerinin bileşenleri öğretmenin sınıfını analiz etmesi, yorumlaması ve buna göre düzenlemeler yapması olarak özetlenebilir. Öğretmen eğitiminin ilk yıllarında kazanılması gereken bir beceri olarak görülen fark etme becerisi (Star, Lynch and Perova, 2011) matematik öğretiminde uzmanlığın temel bir bileşeni olup son yıllarda yapılan mesleki gelişim ile ilgili çalışmaların odağında yer almaktadır (Choy, 2013; Baki ve Işık, 2018). Öğrencilerin öğretimdeki matematiksel düşüncelerini hesaba katan, yeni öğrenme olanaklarına dönüşebilecek koşullu durumları tanıyan öğretmenlerin fark etme becerisine sahip olduğu belirtilmektedir (Rowland and Zazkis, 2013). Bu açıdan bakıldığında fark etme becerisinin gelişiminin, öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayacağı öngörülebilir.

Van Es ve Sherin (2008), sınıf ortamında önemli durumların olduğunu ve dikkatlerin bu durumlar üstünde toplanması gerektiğini vurgulamışlardır. Pek çok araştırmacı, öğrenci düşüncesine katılmak, öğrencilerin öğrenmesini arttırmak, daha iyi pedagojik kararlar geliştirmek için öğretmenlerin, "fark etmeyi öğrenmeleri" gerektiğini öne sürmektedir (Goldsmith and Seago, 2011; Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; Sherin and van Es, 2009; Star and Strickland, 2008; van Es and Sherin, 2002). Matematik eğitiminde birçok araştırma, yeni bir teorik yapı olan fark etme becerisinin, matematik öğretiminde ve öğrenmesinde önemli rol oynadığı üzerine odaklanmaktadır (Baş, 2013; Colestock, 2008; Fernandez, Llinares and Valls, 2012; Goldsmith and Seago, 2011; Taylan, 2015; van Es and Sherin, 2008; van Es and Sherin, 2002; Leinhardt and Greeno, 1986; Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; van Es and Sherin, 2002; Sherin and van Es, 2009; Star and Strickland, 2007; van Es, 2011; Baki ve Işık, 2018; Doğan ve Kılıç, 2019; Ulusoy, 2016; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2018). Ancak bu çalışmaların çoğu öğretmen adaylarıyla ilgili olup işbaşında olan öğretmenlerin fark etme becerilerinin incelendiği çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Öğretmenler öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini fark edip öğretimlerini bu doğrultuda düzenlerlerse pek çok öğrenme güçlüğüne ya da kavram yanlışlığının önüne geçilmiş olur. Böylece

ders esnasında önemsiz gibi görünen hataların uzun vadede kavram yanılgılarına ya da yanlış öğrenmelere sebep olması engellenmiş olur. Öğrencilerin nasıl düşündüklerini fark ederek onların tepkilerine göre sınıf içerisindeki hareketlerini yönlendiren pek çok deneyimli öğretmen bu beceriyi uzun sürede ve kendi çabalarıyla kazanmaya çalışmaktadır (Flake, 2014). Alanyazında öğretmen ile yapılan çalışmaların süreçlerinin kısa olduğu, çoğunlukla deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerin fark etme becerilerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Oysa ki mesleki gelişim kısa süreli eğitimler yerine öğretmenlerin aktif olarak katılabilecekleri kendi bilgi, beceri, tutum ve davranışlarını geliştirmeye yönelik programlara dönüşmelidir (Aygün ve Işıksal-Bostan; 2019). Alanyazında görüldüğü üzere işbaşındaki öğretmenlerin fark etme becerisi bağlamında geliştirilmeye ihtiyacı olup bu çalışmada araştırma süresi esnek tutularak mesleki gelişime odaklanılmıştır. Öğretmenin, ders içi video kayıtları ve yazmış olduğu yansımalar incelenerek öğretmene geri bildirimler verilmiş ve öğrencinin matematiksel düşüncesini fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimi sağlanmaya çalışılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Soruları

Bu araştırmanın genel amacı bir ortaokul matematik öğretmenin fark etme becerisi bağlamında eksikliklerini belirlemek ve bu eksikliklere yönelik geri bildirimler ile mesleki gelişimini sağlamaktır. Bu genel amaç doğrultusunda araştırma süreci öğretmenin fark etme becerisi bağlamında mevcut durumunu saptama ve belirlenen eksikliklere yönelik geri bildirimler ile öğretmenin mesleki gelişimini sağlama olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Eylem araştırması olarak desenlenen bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Bir ortaokul matematik öğretmenin *öğretim anındaki* öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisinin gelişimi nasıl gerçekleşmiştir?
2. Bir ortaokul matematik öğretmenin sınıf içerisinde karşılaştığı matematiksel öğrenme fırsatlarında öğrenci düşüncelerine karşılık verme süreci nasıl gelişmiştir?
3. Bir ortaokul matematik öğretmenin *öğretim sonrasında* kendi öğretim videolarını izleyerek yansıtma sürecinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi bağlamında gelişimi nasıl gerçekleşmiştir?

4. Bir ortaokul matematik öğretmeninin verilen geri bildirimlerden edindiği bilgileri dersine yansıtma süreci nasıldır?
5. Bir ortaokul matematik öğretmeninin uygulama süreci sonrasında değerlendirmesi nasıldır?

1.3. Araştırmanın Gereksinimi ve Önemi

Öğrencilerin belirlenen öğretim hedeflerine ulaşmasını sağlamak okul eğitiminin temel amacı olduğundan (MEB, 2013) öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, bu amacı etkileyen önemli bir faktör olduğu anlaşılmaktadır (Sowder, 2007; Darling-Hammond and Ducommun, 2010; MEB, 2008). Etkili bir matematik öğretimi, öğrencilerin ön bilgilerini, yaygın anlayış ve kavram yanılgılarını, konuya ilişkin öğrenme zorluklarını, ilgilerini, nasıl düşündüklerini anlamayı gerektirir (Fennema and Franke, 1992; Marks, 1990; Shulman, 1987). Her öğrenci bilgiyi farklı bir şekilde yapılandırdığı için bir öğretmen öğrenci hakkında ne kadar çok şeyin farkında olursa o derece etkili bir öğretim yapabilir. Ayrıca öğretmenin öğrenci düşüncesini anlaması öğretimsel kararlar almasında önemli (Carpenter vd., 1988) olup bu süreçte öğretmenin farkında olması gereken odak noktası, öğrencilerin matematiksel düşünceleridir (Anthony, Hunter and Hunter, 2015). Öğretmenlerin fark etme becerisi öğretimde uzmanlaşmanın temel bir parçası olmakla birlikte bu beceri alanda yapılan mesleki gelişim çalışmalarının odağında yer almaktadır (Choy, 2013; Sherin and van Es, 2005; Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; Mason, 2002; van Es and Sherin, 2009; Açıl ve Zeybek, 2017). Bir sınıfta neler olduğunu fark etmek ve anlamlandırmak kolay bir iş değildir ancak etkili bir öğretim için iyi bir öğretmenin öğretim sürecinde neler olduğunu fark edebilme becerisine sahip olması beklenmektedir (van Es and Sherin, 2010). Bu nedenle öğretmenler fark etme becerilerini geliştirmek için mesleki gelişim çalışmalarına ihtiyaç duymaktadırlar (Jacobs vd., 2010)

Fark etme becerisi ile ilgili alandaki çalışmalara bakıldığında bu çalışmalarda daha çok öğretmen adaylarıyla çalışıldığı görülmektedir (van Es and Sherin, 2002; 2005; Barnhart and van Es, 2015; Choy, 2013; Fernandez, Llinares and Valls, 2012; Osmanoglu, Işıksal ve Koç, 2012; Güner ve Akyüz, 2017; Star and Strickland, 2008; Walkoe, 2015; Kılıç, 2018; Ulusoy, 2016; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2018). Öğretmen

adaylarının üniversitede aldıkları derslerden özellikle özel öğretim yöntemleri, materyal geliştirme ve staj dersleriyle bu beceriyi kazanmaları ve geliştirmeleri önemlidir (Ebby, 2000; Sun and van Es, 2015). Görevdeki öğretmenlerin sınıflarında yaptıkları öğretimde fark etme becerisini nasıl ve ne düzeyde kullanacakları ve nasıl geliştirecekleri de merak uyandıran ve dikkat çeken bir konudur. Dolayısıyla öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerle etkileşim içerisindeyken eğitsel değeri olan matematiksel fırsatları fark edip bunları, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanıp kullanamayacaklarına yönelik çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır (Star and Strickland 2008; van Es 2011; Sherin and Star, 2011). Bu nedenle görevdeki öğretmenlerle yapılacak çalışmaların literatüre farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir.

Fark etme becerisi üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmalar da mevcuttur (Sherin and van Es, 2005; van Es and Sherin, 2002; Colestock and Sherin; 2009; Jacobs vd., 2010; Sabers, Cushing and Berliner, 1991; Erdik, 2014; Baş, 2013). Bu çalışmalardan van Es ve Sherin'in (2002; 2005) çalışmalarında öğretmenlerin sınıflarında neler olduğunu daha iyi görebilmelerine ve fark etme becerisini öğrenmelerine videonun nasıl yardımcı olabileceği incelenmiştir. Ayrıca öğretmenler ile yapılan bazı çalışmalarda deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerin karşılaştırılması yapılarak öğrenme ve öğretme ortamlarında meydana gelen fark etme durumlarındaki öğretmen uzmanlıklarının önemi vurgulanmakta ve fark etme becerisinin öğretmenlikte uzmanlaşmanın önemli bir bileşeni olduğu kabul edilmektedir (Sabers, Cushing and Berliner, 1991; van Es and Sherin, 2002; Erdik, 2014). Bunların dışında, Baş (2013) doktora tezinde model oluşturma etkinliklerini içeren bir mesleki gelişim programı ile matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerinin niteliğini ve değişimini incelemiştir. Gerek ulusal gerekse uluslararası alanyazındaki yapılan araştırmalara bakıldığında görevde olan öğretmenlerin fark etme becerilerinin incelendiği çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ise mesleki gelişimi hedefleyen çalışmaların az sayıda olup bunların oldukça kısa süreli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca mesleki gelişim çalışmalarında öğretmenlerin ihtiyaçlarının ve bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurulmadığı ifade edilmiştir (Gökdere ve Çepni, 2004). Bu nedenle çalışmada öncelikle öğretmenin ihtiyaç analizi yapılmış, bu doğrultuda öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimine odaklanılmıştır. Bir öğretmenin gerçek sınıf ortamındaki bir öğretim sürecinde fark

edeceği olaylar, vereceği tepkiler, yapacağı yorumlar ve alacağı öğretimsel kararlar, hem fark etme becerisinin gelişimi hem de öğretmenin mesleki gelişimi açısından önem arz ettiğinden bu çalışma bir öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi gelişinceye kadar devam etmiştir. Bu nedenle bu çalışmanın ulusal alanyazındaki ihtiyaca cevap vereceği ve literatüre bu yönlerden katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Teorik Çerçeve

1.4.1. Fark etme becerisi

Son yıllarda öğrenci merkezli anlayışın benimsenmesiyle birlikte (Ball vd., 2001), öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinden özellikle öğrenciye ilişkin bilgilerinin ne düzeyde olduğunun tespit edilmesine ve geliştirilmesine yönelik çalışmalarda artış görülmüştür (Hill, Ball and Schilling, 2008; Jenkins, 2010; Gningue, Peach and Schroder, 2013; Gökkurt vd., 2013; Tanışlı, 2013). Öğretmenler ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin matematiksel açıklamalarının ne anlama geldiğini, öğrencilerin fikirlerinin altında yatan mantığı anlamak için nasıl soruların sorulabileceğini ve hangi öğrenci fikirlerinin sorgulamaya değer olduğunu bilmeleri gerektiği çalışmalarda vurgulanmaktadır (Grossman, 1990; Moyer and Milewich, 2002; Ulusoy ve Çakıroğlu; 2016). Bununla birlikte son dönemlerde öğretmen eğitiminde önem kazanan ve öğretim uygulamalarına odaklanmayı daha anlamlı hale getiren kavramlardan bir tanesi öğretmenin fark etme becerisidir (Philipp, 2014). Fark etme kavramı genel olarak *"birinin yaptığı şeyi gözleme, anlamlandırma ve ayırt etme"* olarak ifade edilebilir (Miller, 2011). Öğretmenlerin sınıf içinde gelişen ve eğitsel değeri olan durumları fark edebilmesi ve fark ettiğinde bunları öğretimin bir parçası olarak kullanabilmesi, öğretmenlerin öğrenciye ilişkin bilgisi bağlamında incelenmeye değer bulunmuştur (Leatham, Peterson, Stockero and van Zoest, 2015). Öğretmenlerin pedagojik eylemlerinin ve kararlarının başlangıç noktası olan fark etme becerisi aynı zamanda pedagojik alan bilgilerinin göstergesi olarak da kabul edilebilir (McDuffie vd., 2014; Sherin and Star, 2011). Alanyazında fark etme kavramıyla ilgili çeşitli tanımlamalar vardır. Rodgers (2002), öğretmenlerin fark etme becerisini *"öğrencinin öğrenmesini görme, öğrendiklerini ayırt etme ve anlatma, öğrenmeyi analiz etme ve yanıtlama"* yeteneğinin geliştirilmesi olarak belirtmektedir. Bazı araştırmacılar ise bu beceriyi etkin

öğretim için gerekli olanları bakmaktan ziyade görmek ve yanıtlamak olarak ifade etmişlerdir (Ball ve Cohen, 1999; Sherin, 2007). Bir sınıfta neler olduğunu yorumlama ve anlamlandırma becerisi olan farkında olmayı Mason (2002) "*bütün uygulamaların kalbi*" olarak betimlemektedir. Mason (2011), öğretmenlerin alışlagelmiş tepkiler vermek yerine fark edilen durumlara yönelik yeni kararlar verebilmesi gerektiğini, gelecekteki eylemlerini fark ettikleri ya da fark etmede başarısızlığa uğradıkları durumların şekillendirdiğini ifade etmektedir. Miller vd. (2008) fark etme becerisini, bir ortamdaki anlamlı öğeleri bilişsel bir bakış açısıyla hızlı bir şekilde tanımlama ve anlama olarak açıklarken, Jacobs vd. (2007) sadece fark edilen şeylerin yanı sıra, dikkat çekici durumlara verilen yanıtları da içerdiğini belirtmektedir. Öğretim ortamlarının vazgeçilmezi olan fark etme becerisi öğrenci öğrenmeleri üzerinden öğretmeyi anlama ve anlamlandırma üzerine odaklanılan yeni bir teorik yapıdır. Genel anlamda fark etme becerisi öğrenci düşünceleri üzerinden öğretmenin sınıfta kaçırdığı ve yakaladığı bütün noktaları göz önünde bulundurarak, ders boyunca neye, kime, nerede, ne zaman, neden ve nasıl dikkat ettiğine odaklanması anlamına gelmekle birlikte neleri değerli gördüğü, öğrenci anlamasını nasıl analiz ettiği ve bunu öğrenci öğrenmesine nasıl yansıttığı olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle öğretmenin fark etmesi sınıfı öğrenci gözüyle görmekten öğretmen gözüyle değerlendirmeye geçiş olarak nitelendirilmektedir. Böyle anların fark edilmesiyle öğretmenler hem geleceğe dair kararları hem de gerekli önlemleri alabilmektedirler (Sherin and Han, 2004; Sherin and van Es, 2005; Star, Lynch and Perova, 2011).

Öğretmen fark etme sürecinde yerine oturup sınıfta neler olduğunu anlamaya çalışmaz. Aksine gözlemledikleri öğretim ortamında kendisi aktördür ve fark etme süreci boyunca aktiftir. Öğretmenin aktif olduğu fark etme süreci araştırmalarda farklı şekillerde ele alınmış olup fark etme becerisinin bileşenlerine ilişkin farklı kavramlar kullanılmıştır.

Tablo 1. 1. *Farklı araştırmalarda belirtilen fark etme becerisi bileşenleri*

Van Es ve Sherin (2002)	Jacobs, Lamb ve Philipp (2010)
Dikkat etme	Dikkat etme
Bağlantı kurma	Yorumlama
Bilinenleri kullanma	Karar verme

Van Es ve Sherin (2002) fark etme becerisine ilişkin "*Bir öğretim ortamında belirli olaylara katılmak*", "*Bir öğretim ortamında olayların iç yüzünü anlamak*" olmak üzere iki temel süreçten bahsetmiştir. *Birinci süreç*, öğretmenin karmaşık bir sınıf ortamında hangi duruma ne kadar süre dikkat etmesi gerektiğine odaklanırken; *ikinci süreç*, öğretmenin pasif bir gözlemci olmadığını, gördükleri şeyleri yorumlaması, gözlemledikleri olayları soyut kategorilerle ya da bilinen öğretimsel olaylarla ilişkilendirmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu temel süreçler üzerine van Es ve Sherin (2002) fark etme becerisinin üç önemli bileşenini Tablo 1.1'de görüldüğü üzere;

- a) Sınıf durumuyla ilgili neyin önemli ya da dikkat çekici olduğunu belirlemek,
- b) Sınıf içi etkileşimlerin özellikleri ile temsil ettikleri öğretme ve öğrenme prensipleri arasında bağlantılar kurmak,
- c) Sınıf içi etkileşimleri hakkında akıl yürütmek için bağlam hakkında bildiklerini kullanmak şeklinde belirtmiştir.

Van Es ve Sherin ilk özellik için, öğretim boyunca önemli olan bazı özel durumlara dikkat etme yeteneğini içerdiğini belirtmiştir. Öğretmenler sınıf olaylarında kayda değer olanları belirleyebilmeli ayrıca ders boyunca yanıt sağlayacağı durumlara ve dikkat edeceklerine karşı seçici olmalıdır. Öğretmenlerin öğrencilerin ne söylediklerine, ne yaptıklarına, konuyla ilgili neler düşündüklerine, kendilerini nasıl ifade ettiklerine, fikirlerini iletme için kullanacakları benzetim ya da gösterimlerin neler olduklarına dikkat etmeleri önemlidir. Örnek olarak; sınıf ortamında bir öğrencinin anlamadığı bir soruyu ya da çözüm yolunu arkadaşına sorması "*dikkate değer*" bir durumdur. Çünkü öğretmen iki öğrenci arasında geçecek diyalogdan öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını ya da nasıl anladıklarını değerlendirme fırsatı yakalayabilir. Van Es ve Sherin ikinci özellik için, öğretmenlerin sınıf içerisinde gerçekleşen etkileşim ve temsil ettikleri genel öğrenme-öğretme prensibi arasındaki ilişkilendirme ve değerlendirme becerilerini yani öğretimin genel ilkeleri ile belirli bir durumu anlamayı içerdiğini ifade etmiştir. Bu özelliğe öğretmenin öğrencilere "*neden*", "*nasıl*", "*niçin*" gibi sorular sorarak öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadığını ölçmeye çalışması örnek olarak verilebilir. Van Es ve Sherin üçüncü özellikte ise öğretmenlerin olayları muhakeme etmede hem ortam bilgilerini hem konu alan bilgilerini, hem de öğrenciyi tanıma bilgilerini işe koşmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Sınıf düzeylerini,

konularını, konulara yönelik öğrenci anlamalarını, öğrencilerin sosyal ve kültürel özelliklerini ve sınıf ortamı kültürünü bilme olarak ifade edilen bilgiler sayesinde öğretmenler yerinde çıkarımlar yapabilirler. Van Es (2011), fark etme becerilerini tanımlarken öğretmenlerin izledikleri derslere ilişkin söylediklerini ve yazdıklarını incelemiştir. Öğretmenlerin videolara ilişkin söyledikleri ya da yazdıkları her yorumu çeşitli boyutlara göre inceleyip kodlamışlar ve fark etme becerisini, "*neyi fark eder*" ve "*nasıl fark eder*" şeklinde Tablo 1.2'de görüldüğü üzere iki temel kategoride ele almışlardır.

Tablo 1. 2. *Fark etme becerilerinin analizinde kullanılan boyutlar (van Es, 2011; Güner ve Akyüz, 2017'den uyarlanmıştır.)*

Ne fark eder?	Özne (Actor)	Kim tanımlandı?	Öğrenci, Öğretmen, Kendisi, Başkaları vb.
	Konu (Topic)	Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme, Öğretmenin Pedagojisi, Öğrencilerin Öğrenmesi, Sınıf Ortamı Sınıf Yönetimi vb.
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)	Analitik yaklaşım nasıldı?	Tanımlayıcı Değerlendirici Yorumlayıcı
	Specificity (Spesifiklik)	Detay düzeyi nasıldı?	Genel Detaylı

Bu teorik çerçevenin "*neyi fark eder*" boyutu öğretmenlerin video kayıtlarında hem *özne* hem de *konu* olarak neyi fark ettiklerini ele almaktadır. *Özne*, bir grup öğrenci, belirli öğrenciler, sınıfın tamamı, video kaydındaki öğretmen gibi öğretmenin videolarda kime dikkat ettiğini belirtmektedir. *Konu* ise öğretmenin pedagojik stratejiler, davranış, matematiksel düşünme ya da sınıf ortamı gibi durumlardan hangisine odaklandığını yansıtmaktadır. Bu teorik çerçevenin "*nasıl fark eder*" boyutu ise öğretmenlerin fark ettiklerini nasıl yorumladığı ile ilgili olup öğretmenlerin hem analitik tutumlarını hem de detay düzeyini içermektedir. Tanımlayıcı, değerlendirici ve yorumlayıcı olmak üzere üç düzeyden oluşan analitik tutum, öğretmenlerin sınıf olaylarını analiz etmesini, öğretme-öğrenme amaçlı verimli bir sorgulama yürütmesini ayrıca gözlemledikleri olayları yorumlamasını ve değerlendirmesini incelemektedir. Analitik tutumun üç düzeyinden biri olan tanımlamada, öğretmen sınıf ortamındaki

olaylardan tekrar bahseder. Değerlendirmede, öğretmenler bilinçli olmayan bir şekilde neyin iyi/kötü olduğuna ya da farklı bir şekilde yapılması gerektiğine ilişkin kararlar vermektedir. Yorumlamada ise, gözlenen olayların nedeninden bahsetmekle birlikte düşünceleri anlamaya ve belirli bir durum, ifade, çizim ile ne kastedildiğini belirtmektedir. Detay düzeyi ise, öğretmenin düşüncelerini ayrıntılarıyla ve kanıtlarla destekleyerek açıklamasına ve analizlerini ayrıntılarıyla ifade etmesine odaklanmaktadır (Baki ve Işık, 2018; Kılıç, 2018). Van Es (2011) fark etme becerilerinin analizinde kullanılan boyutları daha da detaylandırarak dört düzey altında gruplandırmıştır. Düzeylerin içeriği ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Düzye 1 (Baseline): Öğretmenler sadece gözlemedikleri durumları betimlemektedir. Öğretmen, bütün sınıf ortamı, sınıfın davranışları, öğrencinin öğrenmesi, öğretmenin pedagojisine odaklanır. "Nasıl fark eder" kategorisinde sınıf ile ilgili genel izlenimlerini ifade eder ve gözlemediklerini basite indirgeyerek aktarır. Ayrıca açıklamaları daha çok tanımlayıcı ve değerlendirici nitelikte olup analizlerini desteklemek için çok az kanıt sunar.

Düzye 2 (Mixed): Bu düzeyde öncelikli olarak öğretmenin pedagojisine dikkat edilmekle birlikte öğrencilerin öğrenmesine ve matematiksel düşünmelerine de odaklanmaya başlanır. Öğretmen belirli öğrencilerin öğrenmesine dikkat etmeye başlar. "Nasıl fark eder" kategorisinde genel izlenimler oluşturarak dikkat çekici olayları vurgular. Açıklamalarını desteklemek için belirli öğrencilerden ve onlardan bahsetmesine rağmen yorumlarını ve gözlemediklerini detaylandırmakta tutarsızdır.

Düzye 3 (Focused): Özellikle, fark edilen konular açısından tartışmalarda ağırlıklı olarak belirli öğrencilere ve onların matematiksel düşünmelerine odaklanmaya başlar. Bu kategoriyi ilk iki düzeyden ayıran en belirgin özellik, öğrencilerin matematiksel yaklaşımlarına odaklanılmaya başlanmasıdır. Öğretmen gözlemedikleri üzerine muhakeme eder ve bunların nedenlerini gerekçelendirmeye çalışır. Videolardaki belirli olayları sorgular, önemli durumları ele alır, öğrencilerin matematiksel düşünceleri ve anlayışlarıyla ilgili çıkarım yapabilmek için buradaki detayları kullanır. Açıklayıcı yorumlar yaparak olayları ve etkileşimleri detaylandırır.

Düzye 4 (Extended): Öğretmen öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin ayrıntılarını, çeşitli açıklamalar ya da yorumlara dayanarak detaylı olarak incelemeye devam eder.

Ne gözlemlediklerini anlamak için akıl yürütür ve düşüncelerini desteklemek için video kayıtlarındaki detayları kullanır. Diğer düzeylerden farklı olarak öğretmen bu düzeyde öğrencinin düşünme şekliyle öğretmenin pedagojisi arasındaki ilişkiyi göz önünde bulundurarak analizlerini genişletir. Bu aşama ve Düzey 3 arasındaki önemli ayrım ise, öğretmenlerin belirli öğrenci düşüncelerine yönelik analizlerini video kayıtlarında gözlemlenen belirli öğretim yaklaşımıyla ilişkilendirir, alternatif öğretim yaklaşımları önerebilir.

Van Es'in (2011) teorik çerçevesindeki dört seviye (temel, karışık, odaklanmış ve genişletilmiş) aracılığıyla, öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının hem fark etme becerisinin belirlenebilmesi hem de bu becerideki gelişimin görülebilmesi sağlanmıştır. Böylece öğretmen ve öğretmen adaylarının ileri düzeyde fark etmeye sahip olmalarını hedefleyenler için de bir yol haritası oluşturmuştur. Çalışmalar öğretim ortamındaki sınıf düzeni, öğrenci-öğrenci arası iletişim, öğrenci-öğretmen arası iletişim, öğrencilere verilen alıştırmalar ve problemler, öğretim teknikleri vb. önemli olduğunu ve öğretmenlerin bunların ne kadarını fark ettiğini incelerken (van Es and Sherin, 2008) bazıları fark etme becerisinin kapsamını biraz daha daraltarak "*öğrencilerin matematiksel düşüncesini fark etme becerisi*" gibi belli bazı olaylar üzerine odaklanırlar (Jacobs vd., 2010; McDuffie vd., 2014). Bu araştırmacılardan biri olan Llinares (2013) fark etme becerisini, öğrencinin matematiksel muhakemesini anlama ve analiz edebilmeyi öğrencinin ne yazdığı, ne söylediği ve ne yaptığının "*yeniden yapılandırılması ve buradan sonuç çıkarılması*" ile alakalı olduğunu belirterek öğrencinin matematiksel düşüncesine göre kendini ayarlayabilme yeteneği olarak ifade etmiştir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini dikkate alarak stratejilerini anlama ve onlara cevap verme temelinin oluşturulduğunu ifade eden diğer araştırmacılar Jacobs, Lamb ve Philipp (2010), öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncesine dair mesleki farkındalığını ele alarak daha özel olan matematik farkındalığına taşımışlar ve fark etme becerisinin bileşenlerini Tablo 1.1'de görüldüğü üzere;

- a) Öğrencilerin stratejilerini dikkate almak,
- b) Matematiksel anlayışlarını yorumlamak ve
- c) Analizlere dayanarak nasıl yanıt vereceğine karar vermek şekline ele almışlardır.

Jacobs, Lamb ve Philipp (2010) öğretmenin fark etme becerisine yönelik dikkat etme, yorumlama ve karar verme üzere birbiriyle ilişkili üç bileşen ileri sürmüştür. Matematik öğreniminde fark etme becerisinin en önemli bileşeni olan dikkat etme, jestlerin ya da temsillerin olduğu eylemdir. Öğrencinin matematiksel gelişimine dair öğretmenin ne bildiği ile ilgili gözlenen eylemlerin koordine edilmesi yorumlama içerisindedir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin yorumlanmasına karşılık verme ise karar verme eylemi kapsamındadır.

Tablo 1.1'de görüldüğü üzere, van Es ve Sherin (2002) ve Jacobs, Lamb ve Philipp (2010) araştırmalarında fark etme becerisinin ilk ve en önemli bileşeni dikkat etme olarak belirtilmiştir. Öğretmen, öğretim anında ya da sonrasında matematiksel olarak önemli bir duruma dikkat ettiğinde öğretmenin fark etme becerisi işe koyulur. Fark etme becerisinin ikinci bileşeni, van Es ve Sherin'in (2002) çalışmasında bağlantı kurma; Jacobs, Lamb ve Philipp'in (2010) çalışmasında ise yorumlama olarak ifade edilmiştir. İsimleri farklı olsa da bu iki kavram, öğretmenin bilgisi ile dikkat edilen durum arasında ilişki kurma anlamına gelmektedir. Fark etme becerisinin üçüncü bileşeni van Es ve Sherin'in (2002) çalışmasında bilinenleri kullanma; Jacobs, Lamb ve Philipp'in (2010) çalışmasında ise karar verme olarak belirtilmiştir. Bu doğrultuda öğretim anında ya da sonrasında öğrencilerin düşüncelerine ilişkin matematiksel olarak önemli durumları dikkate alma ve yorumlama bileşenleri olan ilk iki beceri van Es ve Sherin (2002) ile Jacobs, Lamb ve Philipp'in (2010) kuramlarında benzerdir. Ancak Jacobs, Lamb, ve Philipp (2010) özel olarak *matematiksel düşünmeye* odaklanan karar verme bileşeni ile van Es ve Sherin'in (2002) kuramından farklılık göstermektedir. Karar verme, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl yanıtlayacakları ile ilgili olup iyi öğretimin anahtar bileşenlerindedir. Öğretmenler öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etmek ve dersi geliştirmek için öğrencilerin fikirlerini kullanmak ve öğretim esnasında hızlı kararlar almak zorundadırlar (Erbay, 2018). Fark etme becerisi bu yönüyle öğrencinin matematiksel düşüncesine göre kendini ayarlayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir.

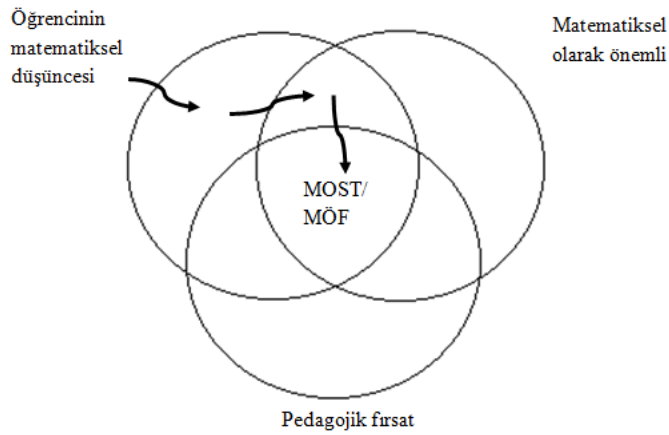
Jacobs, Lamb ve Philipp (2010) öğrencinin matematiksel düşüncesine dikkat edip yorumlayan ve öğretime ilişkin kararlar verebilen bir öğretmendeği değişimleri aşağıdaki şekilde belirtmiştir.

- Genel bir açıklamadan çok önemli matematiksel detaylar içeren bir tane açıklama yapma,

- Genel pedagojik yorumdan çok açıkça düşünen, öğrenciye hitap eden yorumlar yapma,
- Öğrenci düşünceleri hakkında hızlı genellemeler yapmadan çok birinin gözlemlerinin analizini dikkatlice belirli sınıf detayları ile ilişkilendirme,
- Öğretim programına genel göndermeler yaparak eğitimsel kararlar verme ve analiz yapmadan çok öğrencilerin mevcut algılamaları ve gelecek stratejileri hakkında gerekçelendirilmiş düşünmeye dayalı kararlar alma,
- Bütün sınıfla ilgili düşünmeden çok tek bir öğrencinin ne anladığı bakımından düşünme,
- Öğrenci düşünmesini göz önünde bulundurmadan görevler tasarlamadan çok öğrencilerin düşünceleriyle ilgili olan görevlerin matematiksel detayları hakkında düşünme.

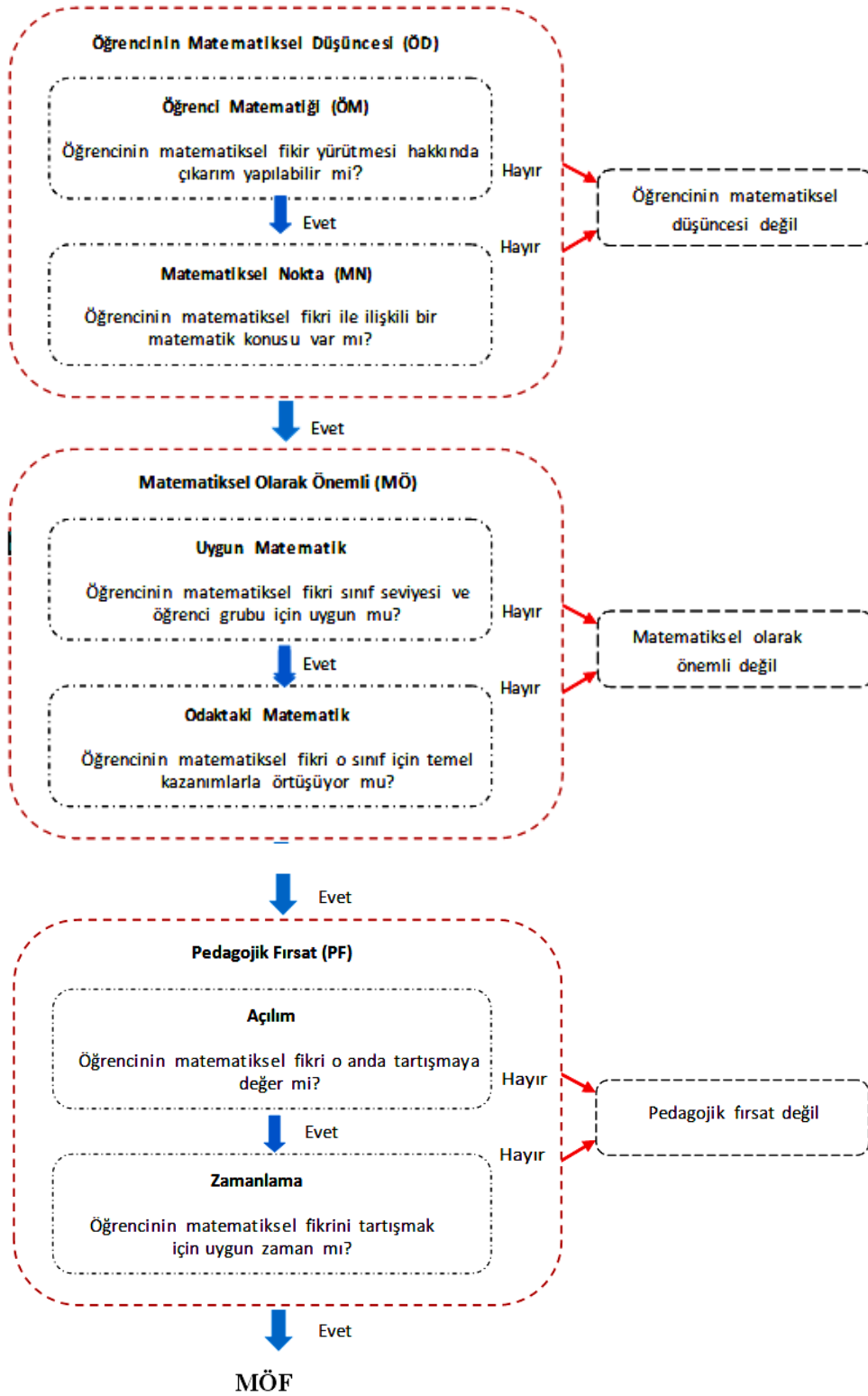
Yukarıdaki şekilde davranışları değişen öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişiminden söz edilebilir (Erbay, 2018). Fark etme becerisine sahip bir öğretmen, öğrencinin cevaplarından, sorduğu sorulardan ya da kurduğu herhangi bir cümleden konuyla ilgili ne şekilde düşündüğünü anlayabilir, yanlış öğrenme ya da kavram yanılgısı varsa tespit edebilir, eksik öğrenmeleri belirleyip doğru anda bu eksikliğini giderebilir (Sherin and Han, 2004; Sherin and van Es, 2005; Star, Lynch and Perova, 2011; Erbay, 2018). Bir öğretmenin öğretim ortamında gerçekleşen bütün olaylara dikkatini vermesi oldukça zor olduğundan doğru anları da belirlemenin zor olduğu söylenebilir. Araştırmacılar arasında da öğretmenlerin ne tür olaylara dikkat kesilmesi gerektiği ve hangi anların doğru anlar olduğu konusunda tam bir fikir birliği sağlanamamıştır (Leatham, Peterson, Stockero and van Zoest, 2015). Öğrencilerin kalıcı öğrenmeye çok uygun olduğu bazı anlar olup bu anlar literatürde "kilit öğrenme anı" (a pivotal teaching moment), "kritik an", "potansiyel olarak güçlü öğrenme fırsatı" ya da "önemli matematiksel durumlar" olarak isimlendirilmiştir (Leatham vd., 2015). Bu anlar dersin akışını sekteye uğratan ve öğretmene öğrencilerin matematiksel anlamlandırmalarının doğasını değiştirme ya da geliştirme şansı tanıyan, öğrencilerin daha genel bir matematik konusuyla bağlantı kurdukları, birbiriyle çelişen cevaplar verdikleri ya da bir kavram yanılgısına düştükleri durumlar olarak karşımıza çıkabilmektedir. Leatham vd. (2015) ise, öğrenme ortamında dikkat edilmesi gereken durumları "*öğretmenlerin öğrencilerin düşüncesine matematiksel ve pedagojik katkı yapabilecekleri fırsat*" (Mathematically Significant Pedagogical Opportunity to Build

on Student Thinking (MOST)-Öğrenci Fikirlerine Dayanan Matematiksel Öğrenme Fırsatları (MÖF)) olarak isimlendirmiştir. Leatham vd. (2015) sınıf içinde tartışma konusu haline gelebilen ve herhangi bir anda ortaya çıkan önemli potansiyele sahip öğrenci düşünceleri fırsat olarak kabul edip (Fernández, Llinares and Rojas, 2020) bu fırsatları üç becerinin kesişimi olarak Şekil 1.1'deki gibi bir analitik çerçevede açıklamışlardır: "*öğrencinin matematiksel düşüncesine dayanma*", "*matematiksel öneme sahip olma*" ve "*pedagojik fırsat potansiyeli olma*".



Şekil 1. 1. MÖF özelliklerini tanımlamanın yolu

Bir derste ortaya çıkan matematiksel olarak önemli olabilecek öğrenci düşünme örneklerini tanımlamak için kullanılan bu analitik süreç ile bir öğretmenin ders verirken geçirebileceği karar verme süreci modellenmek istenmiştir. Leatham vd. (2015), öğrenme kazanımları arasında önemli bir yere sahip olan durumun matematiksel bir konuyla ilişkili olması ve öğrencilerin matematiksel düşüncesine dayandırılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca ortaya çıkan durumun o anda karşılanması gereken bilişsel bir ihtiyaç olup olmadığı da tespit edilmelidir. Eğer bu üç temel ölçüt mevcut ise "*matematiksel bir fırsat vardır*" denilebilir (Şekil 1.2). Kısacası, Leatham vd. (2015), Jacobs, vd.'nin (2010) öğrencilerin düşüncesini fark etme becerisindeki ilk iki bileşeni biraz daha detaylandırmış ve gözlenebilir bir çerçeveye oturtmaya çalışmıştır.



Şekil 1. 2. Leatham'ın (2015) fark etme becerisi bağlamında bağlamında çerçevesi

Leatham vd.'e (2015) göre öğrenci matematiğinin (ÖM) bir kriteri, öğretmenin, öğrencinin matematiksel olarak ne düşündüğünü anlayabilmesidir. Öğretmenler genellikle öğrencilerin söylediklerini ve yaptıklarını gözlemler ve gözlemlerine dayanarak çıkarımlar yapar. Öğrencinin eylemleri matematiksel olarak ne düşündükleri hakkında yeterli kanıt sağlamalıdır. Sınıf ortamında, bu kanıt en fazla sözlü ifadeler, tahtada yapılan çalışmalar ya da gerçekleşen jestler gibi öğrenci eylemlerinde görülür. Öğrencilerin sorulara karşı verdikleri evet-hayır yanıtları, onların anlayıp anlamadıkları hakkında fikir vermek için yeterli değildir. Öğrencinin yanıtı öğretmen için kanıt oluşturmali ve öğretmen çıkarım yapabilmelidir. Eğer öğretmen çıkarım yapamıyorsa öğrencinin matematiksel düşüncesi anlaşılıyor demektir. Öncelikle öğrenci matematiği bileşenini sağlayan bir örnek durum matematiksel bir konu ile yakından ilişkili ise matematiksel nokta (MN) bileşenini de sağlamış olur. Bu iki bileşen sağlandığında öğrenci düşüncesinin matematiksel bir düşünce olduğu söylenebilir.

Öğrencinin matematiksel düşüncesinin sınıf seviyesi için uygun olması ve öğrencilerin gerekli ön bilgiye sahip olması gerekir. Matematiksel fikir, öğrencilerin matematiksel seviyeleriyle aynı olmamakla birlikte çoğunun zaten anlayacağı bir nokta olmamalıdır. Çünkü böyle bir durum öğrencilerin matematiksel anlayışlarını geliştirmez. Matematiksel fikirlerin anlaşılmasında öğrenci deneyimlerinden yararlanarak bilgi almak için tahmini öğrenme yörüngeleri üzerine araştırma yapmak oldukça önemlidir. Öğrencinin matematiksel fikrinin konunun matematiksel amacı ile ilgili olması gerekir. Odaktaki matematiğe ilişkin matematiksel fikri analiz ederken ölçüt olarak matematiksel hedeflerden yararlanılması önemlidir. Örneğin, matematiksel fikir bir ders hedefi ya da matematik disiplininin merkezinde yer alan daha geniş bir matematiksel hedef ile yakından ilgili ise odaktaki matematiği karşılayabilir. Odaktaki matematik ölçütünü yerine getirme eşiği matematiksel fikrin ders hedeflerine yakınlığı ve genel olarak matematiğin ne kadar merkezde olduğu ile ilgilidir. Matematiksel bir fikrin hem sınıf seviyesi için uygun olması hem de öğrenciler için odaktaki bir matematiksel hedef ile ilgili olması koşulları sağlanıyorsa bu matematiksel fikir için matematiksel olarak önemli (MÖ) denilebilir (Leatham vd., 2015).

Matematiksel fikrin, öğrencilerin ihtiyaç duyduğu yeni bir bilgi parçası olma durumuna açılım denir. Matematiksel fikirlerin doğru olup olmadığını bilme ihtiyacı, neden doğru olduklarını anlama gereği vb. öğrencinin matematiksel düşüncesinin örnekleri olarak verilebilir. Matematiksel fikir öğrenciler için bilişsel çatışma yaratma

potansiyeline sahip olup öğrencilerde düşünerek çözme ihtiyacı doğuruyorsa matematiksel fikrin daha iyi anlaşılması için bir açılım gerçekleşir. Açılım, öğrencinin matematiksel düşüncesinin ne derece görüldüğünü analiz etmeyi gerektirir (Leatham vd., 2015). Bir açılım yaratabilecek durumlar;

- Öğrencilerin yorumları ya da planlanan konuyla ilgili ancak ötesine geçen soruları; "*İlginç muhakeme ile doğru cevap*",
- Öğrencilerin yanlış matematiksel düşünceleri ya da yanlış bir çözümleri; "*Yanlış cevap*",
- Öğrencilerin matematik dersini anlamlandırmaya çalışmaları; "*Anlam verme*",
- Öğrencilerin birbirinden farklı yanıtlar vermeleri; "*Matematiksel çelişki*",
- Öğrencilerin hangi konuda kafalarının karıştığını matematiksel olarak ifade etmeleri; "*Matematiksel karışıklık/ Eksik ya da yanlış mantık*",
- Öğrencilerin sorgulayarak genelleme yapmak istemeleri; "*Neden? sorularının genelleştirilmesi*" şeklinde olabilir.

Bu açılım içeriklerini tartışabilmek için uygun bir zamana ihtiyaç vardır. Pedagojik bir fırsat elverişli bir zamanda gerçekleşir. Bu duruma zamanlama adı verilir. Uygun bir açılım uygun bir zamanda tartışılıyorsa pedagojik fırsat (PF) var demektir. Pedagojik bir fırsatta öğretmenler öğrencilerin büyük-küçük eylemlerinden ipuçlarını alır ve onların düşüncelerini sorgulayarak açıklama yapmaya teşvik eder. Öğrenci eylemlerinin tümü "potansiyel olarak güçlü öğrenme fırsatları" yaratan "kritik anlar" değildir. Söylemin matematiksel olarak anlamlı olması gerekir. Bazı öğrenci eylemleri farklı türlerde pedagojik hareketler yapma fırsatları sunar. Örneğin; daha fazla öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmak, matematiksel bir kavramı açıklamak ya da eldeki matematiksel görev için açıklamaları netleştirmek şeklinde olabilir. Sınıfta yaşanan bir anın öğrenme fırsatı olabilmesi için bu anın;

- i) Öğrencinin matematiksel düşüncesine dayanması,
- ii) Matematiksel olarak önemli olması,
- iii) Pedagojik bir fırsat sunması gerekmektedir.

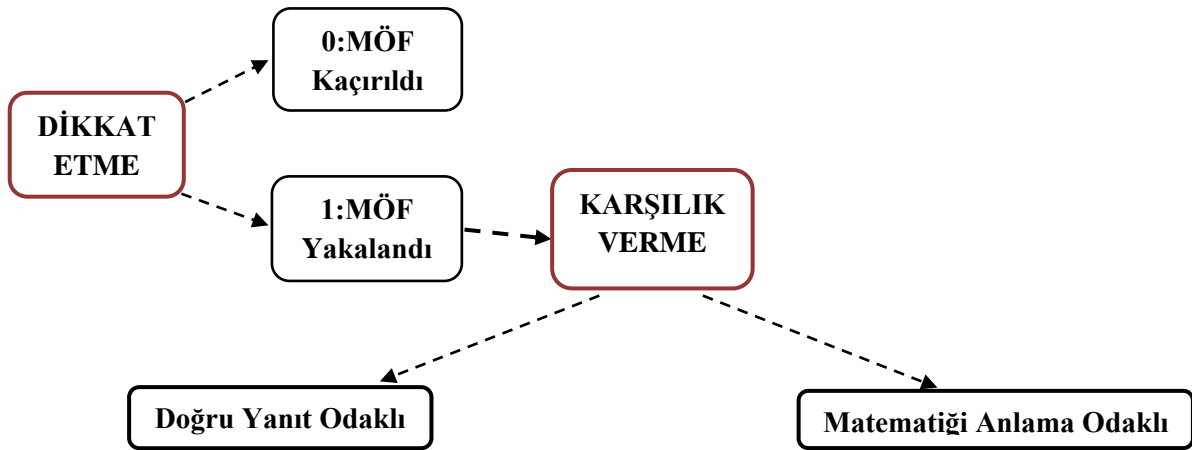
Şöyle ki, öğrencilerin matematiksel düşüncesine ilişkin bir yorumun/çıkarımın kanıtlara dayandırılması, matematiksel bir konuyla ilişkili olması, matematiksel kavramın ilgili sınıf seviyesindeki öğrenme kazanımları arasında önemli bir yere sahip olması, bunlara ek olarak ortaya çıkan bu durumun o anda karşılanması gereken bilişsel

bir ihtiyaç olup olmadığının tespit edilmesi gerekir. Eğer bu üç temel ölçüt o anda mevcut ise "matematiksel bir fırsat vardır" denilebilir (Leatham vd., 2015). Matematiksel fırsatlar karşısında öğretmenler çeşitli öğretimsel kararlar alıp karşılık verebilirler. Öğretmen matematiksel fırsatı;

- Yok sayar ya da görmezden gelir,
- Kabul eder, ancak planlarına devam eder,
- Sorunların arkasında yatan matematiksel anlamı vurgular (Bir tanımın ya da prosedürün altında yatan matematiksel anlamını vurgular),
- Öğrencilerin düşünceleri hakkında daha fazla bilgi edinmek için sorular sorarak onların düşünmelerini sürdürür,
- Geçmiş öğrenmeler ile bağlantı kurarak ya da gelecekteki öğrenme için bir öngöründe bulunarak ya da bir temel oluşturmak için derste konunun ötesine geçer.

Kılıç ve Doğan (2019) ise öğretim anında MÖF durumlarına ilişkin olarak öğrencilere verilen karşılıkların doğru yanıt odaklı ve matematiği anlama odaklı olmak üzere iki temel hareket noktasının olduğunu belirtmişlerdir. *Doğru yanıt odaklı* başlığı altında öğrencinin kavramsal anlamasını ortaya çıkarmak ve desteklemek amacını gütmekten ziyade sadece sorunun doğru yanıtı ya da çözüme ulaşmasını sağlamak amacıyla verilen karşılıkları içermektedir. Doğru yanıt odaklı durumlar; "*Bildirim*", "*Açıklama*" ve "*Yönlendirme*" olarak ifade edilmiştir. Öğretmen MÖF'ün kavramsal bir yanılgıya dayandığı bir durumda öğrenci yanıtına bakarak öğrencinin hatalı olduğunu belirttiği durumlar olabilir. Öğrenciye bu şekilde verilen karşılıklar "*0 seviyesi*" ve "*Bildirim*" düzeyinde karşılık olarak betimlenmiştir. Öğretmen bir MÖF durumunu fark ettiğinde, doğrudan kendisi problemi çözer, çözüm için takip edilmesi gereken yöntemi açıklar ya da sınıftaki öğrencilerden birine anlattırır. Bu şekilde verilen bir karşılık, konuyu hatırlatma ya da tartışılan problemin nasıl çözüleceği konusunda öğrenciye yardım edebilir. Öğrenciye bu şekilde verilen karşılıklar "*1 seviyesi*" ve "*Açıklama*" şeklinde karşılık olarak nitelendirilmiştir. Öğretmen öğrencinin çözümünü yeniden gözden geçirerek, soruyu nasıl çözdüğünü ve ne düşündüğünü anlattırarak çözümündeki ya da düşüncesindeki hatayı fark etmesini sağlamak amacıyla öğrencilere kısa yanıtlı, evet-hayır, teyit edici tarzda sorular sorar. Böylece öğrencinin doğru yanıt bulmasına yardımcı olur. Öğrenciye bu şekilde verilen karşılıklar "*2 seviyesi*" ve "*Yönlendirme*" şeklinde karşılık olarak betimlenmiştir.

Matematiği anlama odaklı başlığı altında ise öğrencilerin sadece doğru yanıt bulması ya da anlamasına yönelik değil onların kavramsal bilgilerini ve ne anladığını ortaya çıkarmak ya da varsa kavram yanlışlarını gidermek amacıyla öğrencilere neden, niçin, nasıl soruları sorularak ne düşündüklerini ortaya çıkarmayı içermektedir. Öğretmen öğrencilerin doğru yanıt bulmasından ziyade kavramı anlayıp anlamadıklarını neden, niçin, nasıl sorularıyla ortaya çıkarmaya çalışır ancak öğrencilerle kurdukları iletişimi tam bir sonuca bağlamadan sonlandırabilir. Öğrenciye bu şekilde verilen karşılıklar "3 seviyesi" ve "Ortaya çıkarma" şeklinde karşılık olarak nitelendirilmiştir. Öğretmen öğrencilerin yanıtlarını sorgular, fikirlerinin birbirleriyle paylaşımını sağlayarak öğrencilere tartışma ve öğrenme fırsatı verir ve böylece öğrencilerin matematiği anlamasına yardımcı olur. Öğrenciye bu şekilde verilen karşılıklar "4 seviyesi" ve "Detaylı inceleme" şeklinde karşılık olarak ifade edilmiştir. Öğretmenin MÖF durumlarına karşı fark etme becerileri Şekil 1.3'teki gibidir.



0- Bildirim: Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söylüyor; herhangi bir yönlendirme yapmıyor

1- Açıklama: Kendisi veya bir öğrenci, çözümü veya takip edilmesi gereken yolu söylüyor/açıklıyor

2- Yönlendirme: a) Kısa yanıt, evet-hayır tarzı, teyit edici (ör: "..., öyle değil mi?"), takip edilmeyen, amaçsız-rastgele sorularla veya b) yeniden yapmasını / düşünmesini / okumasını söyleyerek öğrencinin doğru yanıtı ulaşmasını sağlamaya çalışıyor.

3- Ortaya çıkarma: Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitiyor veya (varsa) kavram yanlışlığı/anlama zorluğu durumunda, yönlendirmesi kısmen doğru olmayan unsurlar içerdiği için (ör: yanlış terminoloji kullanımı, uygun olmayan örnekler veya temsil kullanımı) öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edemiyor

4- Detaylı inceleme: Açıklama yapmaya teşvik edici sorular, örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarıyor ve matematiği anlamasını destekliyor

Şekil 1.3. Öğretim Anındaki Fark Etme Becerisini Sınıflandırma (Kılıç ve Doğan, 2019'dan uyarlanmıştır.)

Kılıç ve Doğan (2019), öğretmenlerin öğretim anındaki fark etme becerilerine yönelik sınıflandırma yaparken Jacobs vd.'nin (2010) fark etme becerisi tanımından yola çıkmış, "dikkat etme", "yorumlama" ve "karşılık verme" bileşenlerinden birincisi ve üçüncüsünü betimlemiştir. Fark etme becerisini oluşturan bileşenler birbirleriyle etkileşim içinde olup öğretmenin öğrenciye karşılık verebilmesi için öğrencinin düşüncesine dikkat etmesi ve yorumlaması gerekmektedir (Barnhart and van Es, 2015; Jacobs vd., 2010; Simpson and Haltiwanger, 2017). Öğretim anında fark etme becerisinin sınıflandırılmasında yorumlama bileşenine ilişkin bir gösterge yer almamakla birlikte fark etme becerisi üzerine yapılan araştırmalarda genellikle öğretmenlerin, kendisine ya da başkalarına ait ders videolarını izleyip analiz etmeleri ya da ders ile ilgili soruları yanıtlamaları, yorumlamaları istenir (Ainley and Luntley, 2007; Colestock and Sherin, 2009; Erdik, 2014; Goldsmith and Seago, 2011; Rosaen vd., 2008; Baki ve Işık, 2018; Şermetoğlu, 2018)

Öğretmenin, öğrencilerin düşünme stratejilerine, yanılgılarına ve konuyu nasıl anladıklarına odaklanması ve öğretim yaparken bunlardan faydalanması, öğretmen ve öğrencinin gelişimini sağlayan önemli bir etkidir (Borko, Jacobs, Eiteljrg and Pittman, 2008). Bu bağlamda iyi bir öğretmenin sınıfında oluşan fırsatları fark edebilme, ne olduğunu anlayabilme, yorumlayabilme, sorgulayabilme ve değerlendirme yapabilme becerisine sahip olması beklendiğinden (van Es and Sherin, 2010) dolayı bu araştırmada fark etme becerisi yukarıdaki çalışmaların sentezine bağlı olarak incelenecek ve analiz edilecektir. Öğretmenlerin sınıftaki etkileşimleri yorumlamaları ve fark etme becerileri zaman içerisinde gelişebilir. Buradaki asıl önemli nokta öğretmenlerin fark etme becerilerinin desteklenmesi ve fark etmeyi öğretmede yardım edilmesi gerektiğidir (van Es and Sherin, 2002). Uzun yıllar öğretmenlik deneyimi kazanmış öğretmenlerin tek başına bu uzmanlığı kazanmalarının çok zor olduğu, yani öğretmenlerin, öğrencileri ve düşünme biçimlerini fark etme becerilerini geliştirmek için profesyonel gelişime ihtiyaç duydukları ifade edilmektedir (Sherin, Jacobs and Philipp, 2011). Bu nedenle fark etme becerisinin gelişimi için öğretmenlerin ders içeriğine yönelik mantıksal noktaları görmeyi, eksik ve hatalı yönleri tespit etmeyi ve fikir alışverişine bağlı farkındalığı sağlayan ortamlarda ve mesleki gelişim programlarında bulunması gerekir (Yang and Ricks, 2012). Bu doğrultuda araştırmada bir ortaokul matematik öğretmenin öğretim süreci, öğrencilerin matematiksel düşüncesini fark etme becerisi çerçevesinde mesleki gelişimine odaklanılmaktadır. Bu kapsamda araştırmacılar *öğrenci düşüncesini* merkeze

olarak öğretmenin fark etme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmen birçok alanda da gelişmekte olup bu alanlardan biri de yansıtıcı düşünme becerisidir.

1.4.1.1.Yansıtıcı düşünme

Yapılandırıcı yaklaşıma göre eğitimin temel amaçlarından biri yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmektir (Başol ve Gencel, 2013). Kişinin başkalarının düşüncelerine önem vermesini gerektiren yansıtıcı düşünme, öğretimde bir sorgulama taktiği ve yaratıcı problem çözme aktivitesi olarak tanımlanır (Henderson, 1996). Yansıtıcı düşünme, bireyin duruma göre deneyimlerine tekrar başvurması olan *hatırlama*, bireyin deneyimleri arasında ilişki kurması olan *akla uydurma* ve bireyin değişme ve gelecekte gelişme maksadıyla deneyimlerini kullanması olan *yansıtma* bölümlerinden oluşan bir süreç olarak ele alınmıştır (Lee, 2005). Yansıtıcı düşünmeye öğretmenler açısından bakıldığında, Dewey (1933) öğretmenlerin profesyonelleşmesinin yansıtıcı bir bakış açısıyla gelişebileceğini vurgular. Yansıtıcı düşünme becerisine sahip öğretmenlerin, öğretme sürecini değerlendirerek gerekli durumlarda değişiklik yapma, eleştiri ve önerilere açık olma, öğrencilerin neyi, neden yaptığını kolaylıkla anlama, değerlendirme sürecinde hem kendi gözlemlerini hem diğerlerinin geri bildirimlerini dikkate alma, alternatif yollar üretme davranışlarını gösterdikleri söylenebilir (Rodgers, 2002). Yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmeye yardımcı olacak bireylerin öğretmenler olduğu düşünüldüğünde, yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmek ve mesleki çalışmalarında yansıtıcı düşünmeyi öğrenmeleri konusunda onları motive etmek oldukça önemlidir (Erdoğan ve Şengül, 2014). Öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisini geliştirmeye yönelik yapılan bu çalışmada öğretmenin aynı zamanda yansıtıcı düşünme becerisinin gelişmesi beklenen sonuçlar arasındadır

Fark etme becerisi bağlamında öğretmenin mesleki gelişimini desteklemek amaçlandığından, aşağıda çalışmanın odak noktalarından biri olan mesleki gelişimde kullanılan video kayıtların öneminden bahsedilmiştir.

1.4.2. Öğretmenin fark etme becerisinin gelişimi: Mesleki gelişimde video desteği

Gözlemlene, anlama ve dikkat etmeyi içeren fark etme aslında günlük hayatımızın bir parçasıdır (Ball, 2011). Bir ders süreci ansızın farklı olayların ortaya

çıkabileceği karmaşık bir ortam olduğundan öğretmenin aynı anda her şeye dikkat edebilmesi, gözlemlemesi, ayırt edebilmesi ve öğretimsel olarak neyle ilgilenmesi gerektiğine karar verebilmesi imkansızdır (Sherin, Russ and Colestock, 2011; Sherin and van Es, 2005). Bu nedenle öğretmen açısından düşünüldüğünde fark etmenin karmaşık ve zorlu bir yapıya sahip olduğu açıktır (Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; van Es, 2011). Bu nedenle bazı araştırmacılar (Sherin and van Es, 2002; 2005; 2008; Star and Strickland, 2008; Colestock, 2009; Taylan, 2015; Kılıç ve Doğan, 2019) öğretmenlerin sınıf olaylarını farketme becerilerini nasıl geliştireceklerini araştırmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin gerçek sınıf ortamlarını izleyerek sınıf uygulamalarının önemli yönlerini fark edebilme ve yorumlamalarını geliştirmek amacıyla video analizi destek aracı (VAST) tasarlanmıştır (van Es and Sherin, 2002). Araştırmacılar, video temelli dersleri öğretmenlerle birlikte uyguladıktan sonra, fark etme konusundaki değişiklikleri incelemişler ve öğretmenlerin öğrenmesini desteklemek için yaygın olarak kullanmaya başlamışlardır (Sherin and van Es, 2002; 2005; 2008; Star and Strickland, 2008; Colestock, 2009; Tataroğlu Taşdan, 2019; Borko, Jacobs, Eiteljorg and Pittman, 2008; Sherin and van Es, 2009; Sherin, 2007; Barnhart and van Es, 2020). 1960'lı yıllarda taşınabilir video donanımlarının icat edilmesinden bu yana kullanılan video, öğretmen eğitimi ve mesleki gelişim için önemli bir araç olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise kendini ya da başka öğretmenleri videoda izlemek öğretmen eğitiminde sıklıkla tercih edilmektedir (Sherin, 2004). Araştırmalarda video kayıtlarının kullanılmasının nedenleri, videoların zamandan ve yerden bağımsız öğrenme sağlaması, öğretmenlerin istedikleri zaman izleyebilmesi, saha çalışması gözlemlerinin aksine uygulama örneğini duraklatılabilir, yeniden oynatılabilir, analiz edilebilir ve yeniden analiz edilebilmesi, durumların ayrıntılarına daha dikkatli bir şekilde katılım sağlayabilmesidir (Bayram, 2012; Seago, 2003; Sherin, 2004). Video kayıtlar aracılığıyla sınıf etkileşimlerine ilişkin daha fazla ayrıntı yakalanır, bu etkileşimler hakkında öğretmenlere daha çok düşünme imkanı veren bağlamlar sağlanır (Sherin, 2004; Sherin and Han, 2004) ve sınıfla ilgili daha fazla bilgi edinilir (Bayram, 2012; Koc, Peker ve Osmanoğlu, 2009).

Öğretmenlere sınıflarında meydana geldiği anda farkına varamadıkları olayları, videoların tekrar izlenmesi yoluyla farkına varabilme fırsatı sağlar (van Es and Sherin, 2006). Ayrıca, araştırmalarda öğretmenler ya da öğretmen adaylarının kendi derslerini izleyerek sınıf olaylarının kayda değer yönlerine dikkat etmeleri, yorumlamaları, analiz

etmeleri ve kararlar almalarının sınıftaki dinamikleri ve pedagojik yaklaşımları anlamada oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır (Çelikdemir, 2018).

Uzun süreli yapılan bu araştırmaların sonucunda Sherin ve van Es (2002; 2005; 2008) tarafından yürütülen bir dizi çalışmada video analizlerinin yapıldığı derslerde meydana gelen öğretme ve öğrenmenin, öğretmenlerin fark etme becerisini ve bu videoları yansıtmaya yeteneklerini geliştirmeyi ve sınıflarında neler olduğunu daha iyi anlayabilmeyi sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca başka öğretmenlerin de bu ders videolarını izleyerek tartışmaları ve analiz etmelerinin fark etme becerilerini geliştirebileceği belirtilmiştir. Ayrıca video kayıtlar ile öğretmenler sadece sınıflarda neler olduğu konusunda farkındalıklarını arttırmakla kalmaz, aynı zamanda mesleki bilgileri konusundaki eksikliklerini fark ederler ve öğretim-öğrenme süreçlerine dayalı iletişim becerilerini de artırır (Sherin, 2003).

Öğretmenler video analizleri ile birlikte öğrencilerin matematik hakkındaki fikirlerini incelemeye ve iddialarını desteklemek için kanıtlar kullanmaya, öğrencilerin matematiğe ilişkin anlayışlarını yorumlamaya çalışmıştır. Video toplantılarındaki görüşmelerde, öğretmenlerin sınıflarında yaşanan durumlar karşısında farklı özelliklere dikkat etmeye başladığı, oluşan fırsatlara dair analizlerinin değiştiği gözlemlenmiştir. Çalışmalardaki bazı öğretmenlerin öğretimlerini yavaşlatarak öğretim sırasında öğrencilerine daha fazla soru sormaya başladığı belirtilmiştir. Öğretmenlerin video yorumları ya da yansımaları incelendiğinde, öğrenci düşüncesini fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişim sağladıkları ifade edilmiştir. Bu çalışmada da bir matematik öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimi sağlanırken öğretmenin dersleri video kayıt altına alınmıştır. Öğretmen videoları izleyerek yorumlar ve yansımalar yazmıştır.

1.5. İlgili Alan Yazın

Bu bölümde fark etme becerisine yönelik yapılmış araştırmalar özetlenmiştir. Fark etme becerisine yönelik yurt dışı ve yurt içinde yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalara bakıldığında büyük bir çoğunluğunun yurt dışı kaynaklı olduğu fakat son yıllarda ülkemizde de bu alanda araştırmalara yer verildiği görülmektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında, bir proje kapsamında fark etme kavramının çerçevesinin ilk olarak van Es ve Sherin'in (2002) çalışmalarında oluşturulduğu görülmektedir. Çalışmada öğretmenlerin gerçek sınıf ortamlarını

izleyerek sınıf uygulamalarının önemli yönlerini fark edebilme ve yorumlayabilme becerisini geliştiren bir yazılım aracı olan Video Analizi Destek Aracı (VAST) geliştirilmiştir. Mesleğe yeni başlayan aday öğretmenlerin sınıf etkileşimlerini yorumlama yapısının incelendiği çalışmada fark etme becerisinin hangi temel bileşenleri kapsadığı açıklanmıştır. Çalışmada aday öğretmenlerin, VAST kullanarak, dersin belirli kısımlarını analiz etmeleri ve tartışmaları ile fark etme becerilerinin nasıl geliştiğini incelemek amaçlanmıştır. Bulgular, VAST'ın öğretmenlerin "*sınıf ortamındaki önemli etkileşimleri fark edebilme becerisi*" geliştirmelerine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, videoların analizi sırasında VAST kullanan öğretmenler, sınıf olaylarının kayda değer yönlerine dikkat etmeye başladı.

Sherin ve van Es (2005), videonun öğretmenlerin fark etme becerisini öğrenmelerine ve sınıflarında neler olduğunu daha iyi anlayabilmelerine nasıl yardımcı olabileceğini incelemişlerdir. Araştırmanın verileri birbiriyle bağlantılı iki çalışmadan elde edilmiş olup birinci çalışmada dört ortaokul matematik öğretmeni bir yıl süren video kulübü toplantılarına katılarak birbirlerinin sınıflarının videolarını izleyip tartışmışlardır. Bu sırada öğretmenlere "*neyi fark ettin?*" gibi sorular yöneltilerek dikkatlerini çeken şeyleri ayrıntılı olarak belirtmeleri istenmiştir. İkinci çalışmada ortaokul matematik veya fen programında eğitim gören altı öğretmen adayı kendilerinin ve diğerlerinin videolarını incelemek için VAST'ın kullanıldığı oturumlara katılmışlardır. Bu öğretmenlerden videoları, öğretmen rolleri, öğrenci düşünmesi ve sınıfta konuşulanlar açısından incelemeleri ve bu alanlarda "*neyi fark ettin?*", "*kanıtın nedir?*", "*gerçekleşen olaylara yorumun nedir?*" ve "*olanlar hakkındaki sorularınız nelerdir?*" sorularını yanıtlamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin inceledikleri videolarda fark etme becerilerinde değişiklikler meydana geldiği saptanmıştır. Bu değişiklikler, iki çalışma arasında bazı farklılıklar göstermiştir. Video kulübü grubundaki öğretmenler pedagojiden öğrenci düşünmesine odaklanmaya doğru değişiklik gösterirken; VAST çalışmasındaki öğretmenler gerçekleşen olayların tamamına odaklanmak yerine video kısımlarının önemli özelliklerini belirlemede gelişme göstermişlerdir.

Van Es ve Sherin'in (2008) video kulüp bağlamında matematik öğretmenlerinin "*fark etmeyi öğrenmesi*" adlı araştırmalarında yirmi yıllık deneyime sahip bir dördüncü ve altı beşinci sınıf olmak üzere ilkokul öğretmenleri ile çalışılmıştır. Video kulübü, 2001-2002 öğretim yılı boyunca Ekim ve Mayıs ayları arasında 10 kez toplanmış ve her

öğretmen, yılda iki veya üç kez kendi sınıfından klipleri paylaşmış, her toplantıda iki klip izlenmiş ve tartışılmıştır. Araştırmacılar videoları gözden geçirmiş ve derslerde ortaya atılan matematiksel konuları vurgulayan kısa alıntılar tespit etmiştir. Bu alıntılar bir sonraki video kulübü toplantısında gösterilmiştir. Genellikle, toplantının ilk yarısı ilk videoyu tartışmak için ikinci yarı ikinci yarısı ise analiz etmek için kullanıldı. Her toplantıda, araştırmacıların amacı öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncesini fark etmelerini ve yorumlamalarını öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Bu sayede öğretmenler, öğrencilerin matematik hakkındaki fikirlerini incelemeye, öğrencilerin düşüncesine dair iddialarını desteklemek için kanıtları kullanmaya ve öğrencilerin matematiğe ilişkin anlayışlarını yorumlamaya çalışmıştır. Video kulübü toplantılarındaki görüşmelerde, öğretmenler yıl boyunca sınıfın videolarının farklı özelliklerine dikkat etmeye başlamıştır. Buna ek olarak, çarpıcı olaylara dair olan analizleri değiştirmiştir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin matematiksel düşüncesini ayrıntılı yollarla yorumlamaya odaklanmışlardır. Bu çalışmadaki bazı öğretmenler öğretimlerini yavaşlatarak öğretim sırasında öğrencilerine daha fazla soru sormaya başlamışlardır. Bu durum öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerini paylaşmalarına ve öğrencilerin düşüncelerini araştırmalarına değer vermeye başladıklarına işaret etmektedir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıfta yaşananları fark etme becerilerine yönelik verilen öğretmen eğitimi dersinin etkilerini değerlendirmek amacıyla Star ve Strickland (2008), öğretmen adaylarının bir dersi izlerken neye dikkat edip neleri gözden kaçırdıklarıyla ilgilenmişlerdir. Araştırmanın katılımcıları acemi olan 28 öğretmen adayı ve matematik eğitimi programında doktora yapan altı deneyimli öğretmendir. Araştırmacılar öğretmen adaylarına izletilen videolardaki sınıfın özelliklerine, derse ve öğretmenlerin uygulamalarına dayanarak doğru/yanlış, kısa cevaplı ve çoktan seçmeli olmak üzere şu beş gözlem alanında sorular hazırlamışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının eğitime başladıklarında diğer öğretmenlerin sınıflarını gözlemlemede gelişmiş becerileri olmadığını ancak eğitimle gözlem becerilerinin arttığı söylenmiş, öğretmen adaylarının fark etme becerilerinde anlamlı yükselişler meydana geldiği belirtilmiştir.

Bir matematik öğretmenin kamera kullanarak öğretim anında fark ettiği noktalar üzerinde durmasıyla çalışmasını yürüten Colestock (2009), öğretmenin ders sırasında önemli bulduğu anları kayıt altına almasını istenmiş ve araştırmacı tarafından

dersler video kayıt altına alınarak takip edilmiştir. Daha sonra öğretmen ile kayıt altına aldığı belirli anları neden önemli gördüğü hakkında görüşmeler yapılarak öğretmenin yansımaları analiz edilmiştir. Öğretmenin, öğrenci katılımı, öğretmen eylemleri ve konuşmaların yanısıra en çok öğrenci düşünceleri üzerinde durduğu saptanmıştır. Öğrenci düşüncelerinde ise problem boyunca öğrenci düşünceleri, problem çözümünde zorlanılan yerler, öğrenci çözümlerini doğrulama ve matematiksel soruları kavrayış gibi farklı yönler odaklandığı belirlenmiştir.

Jacobs, Lamb and Philipp (2010), araştırmalarında öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisini kuramsallaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın genel amacı, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanan öğretmenlerin değişen ihtiyaçları ve bakış açıları için bir yol planlamak ve böylece sürekli mesleki gelişimlerini sağlamaktır. 131 aday ve çalışan öğretmenle öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin mesleki fark etme becerileri araştırılmıştır. Dikkat etme, yorumlama ve nasıl cevap vereceğine karar verme becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçek kullanılmıştır. Öğretmenler de daha önceden mesleki gelişim programlarına katılıp katılmamalarına göre başlangıç, ileri ve lider düzeyi olarak üç gruba ayrılmışlardır. Genel amaç dışında öğretmenlerin belirli matematik alanlarındaki anlayışlarını geliştirmek ve bu yolla öğrencilerin sundukları fikirlere nasıl cevap vereceklerini göstermek amaçlanmıştır. Çalışma boyunca öğretmenler, araştırmaları okumuş, problem çözmüş ve video kayıtları izleyip öğrenci çalışmalarını analiz etmişlerdir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi dört grup halinde incelenerek gruplar arasındaki farklılıklara bakılmış ve sonra uzmanlığın çeşitli düzeylerini tanımlamak için her bir beceri bileşeni tek tek incelenmiştir. Çalışmanın aday öğretmenlere öğrencilerin stratejilerine dikkat etme ve anlamalarını yorumlama konularında uzmanlaşmalarına destek sağladığı saptanmıştır. Fakat aynı durum öğrencilere nasıl cevap vereceğine karar verme konusunda geçerli olmamıştır. Öğrencilerin düşüncelerini fark etmede uzmanlık zordur ve yıllar alabilmektedir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi kavramsallaştırılırken, öğrencilere nasıl dönüt verilebileceğine "karar vermek" için öğrencilerin anlamalarını yorumlamak ve yorumlamaların öğrencilerin stratejilerine dikkat edilirse yapılabileceği gibi yakından ilişki olduğu öngörülmüştür.

Fernandez, Llinares ve Valls'ın (2012) araştırmalarında ortaokul matematik öğretmenleri adaylarının çevrimiçi ortamlarda öğrencilerin matematiksel düşüncelerindeki mesleki farkındalık gelişimlerini ortaya koymayı amaçlamıştır.

Yüksek lisans programına kayıtlı yedi ortaokul matematik öğretmen adayı ile web platformu üzerinden yüz yüze ve çevrimiçi aktiviteleri içeren çoklu öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Yüz yüze aktivitelerde öğretmenlerden ilgili konuda öğrencilerin yazılı çalışmaları ile içerisinde öğrencilerin problem çözdüğü video klipleri analiz etmeleri istenmiştir. Daha sonra çevrimiçi aktivitelerde bir araya gelinerek yapılan analizlerin tartışılması ve yorumlanması sağlanmıştır. Sonuçlar bazı aday öğretmenlerin öğrenci profillerini belirleyemediklerini genel olarak ise aday öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etmede ve yorumlamada zorlandıklarını göstermiştir. Ayrıca farklı fark etme becerisi seviyesine sahip olan öğretmen adaylarının çevrimiçi ortamlarda bir araya gelmesiyle fark etme becerilerinde gelişimler tespit edilmiştir.

Osmanoğlu (2010) çalışmasında, nitelikli öğretmen yetiştirebilme açısından eğitim programlarında gerçek sınıf ortamlarının önemini vurgulamış ve video-örnek olay kullanımı ile matematik öğretmen adaylarının yeni ilköğretim matematik programı üzerine fark ettikleri noktaların öğretmen ve öğrenci rolleri açısından nasıl değişim gösterdiğini incelemiştir. Bu amaçla bir ders kapsamında son sınıf öğrencilerinden gerçek matematik sınıflarında çekilmiş videoları izleyip yorumlamaları istenmiştir. Sonrasında ise çevrimiçi ortamda öğrencilerin örnek olayları tartışmaları sağlanmıştır. Çevrimiçi tartışma ortamı verileri, yazılı yansıtıcı video raporları ve seçilen öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler van Es ve Sherin'in (2002) geliştirdiği "*Fark Etmeyi Öğrenme*" çerçevesi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, ilköğretim matematik programında vurgulanan öğretmen ve öğrenci rollerine yönelik fark etme becerilerinde ilerleme kaydedildiği belirlenmiştir.

Benzer şekilde ortaokul matematik öğretmeni adaylarının izleyip tartıştıkları video örnek olaylarda Türkiye'deki ortaokul matematik programında vurgulanan öğrenci rolleri açısından neyi fark ettiklerini belirlemeyi amaçlayan Osmanoğlu, Işıksal ve Koç'un (2012) yaptığı araştırmada van Es ve Sherin'in (2002) geliştirdiği Fark Etmeyi Öğrenme çerçevesi kullanılmıştır. Veriler 2008-2009 güz yarıyılında Orta Doğu Teknik Üniversitesinde Okul Deneyimi II dersini alan 15 son sınıf ortaokul matematik öğretmeni adayından elde edilmiştir. Dönem boyunca öğretmen adaylarına altı hafta boyunca gerçek ortaokul matematik sınıflarının tasvir edildiği bir video-örnek olay izletilmiş ve sonra bu örnek olayı internet oturumlarında tartışmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen eğitiminde video-örnek olaya dayanan eğitim biliminin kullanılması gerektiği düşüncesi tespit edilmiştir. Bu yüzden öğretmen adaylarına

video-örnek olaya dayanan tartışmalarla karşılaşacakları fırsatlar sağlanması önerilmiş, öğretmen eğitimi boyunca video-örnek uygulamaları yürütüldüğünde ortaokul matematik eğitimi programındaki öğrenci sorumlulukları üzerine aday öğretmenlerin farkındalıklarının artacağı belirtilmiştir.

Model ve modelleme perspektifinin ilkelerine göre hazırlanmış bir mesleki gelişim programı çerçevesinde öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini fark etme becerilerindeki değişimini incelemeyi amaçlayan Baş'ın (2013) çalışması 2011-2012 öğretim yılında dört lise matematik öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler odak grup görüşmeleri, birebir görüşmeler, gözlemler ve dökümanlar yolu ile toplanmıştır. Üç etaptan oluşan mesleki gelişim programı uygulanmıştır. Bu etaplar başlangıç toplantısı, öğretmenlerin sınıflarında program çerçevesinde hazırlanan modelleme etkinliklerinin uygulanması ve takip toplantısıdır. Mesleki gelişim programı boyunca, dört öğretmenin üçünde "öğretmenlerin fark etmesi ve öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkında akıl yürütmeleri" aşamalı bir gelişme göstermiştir. Bu bulgunun, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin profesyonelce fark edilmesinin öğretmenlerce mesleki destek ile öğrenilebilecek bir uzmanlık olduğuna işaret ettiği düşünülmüştür. Başlangıçta öğretmenler, öğrenci çözümlerinin detaylarına atıfta bulunmaksızın genel yorumlar (tanımlama boyutu) yapmışlardır. Daha sonra ise değerlendirici yorumlar yapmaktan vazgeçerek öğrencilerin çözümlerinde ne sunduklarını anlamaya çalışmaya başlamışlardır. Öğrencilerin "yanıtlarını" analiz ederken daha yorumlayıcı olmaya başlamışlardır.

Farklı deneyim yıllarına sahip matematik öğretmenlerinin ne fark ettiğini ve öğretmenlerin fark etme becerilerindeki benzerlik ve farklılıkları inceleyen Erdik (2014), çalışmasında deneyimli, az deneyimli ve deneyimsiz olmak üzere üç gruptan oluşan 15 öğretmenle çalışmıştır. Bir devlet okulundaki iki ayrı matematik öğretmenin dersleri video ile kaydedilmiş, katılımcılarla görüşmeler düzenlenerek videolar izletilmiş ve notlar alınması sağlanmıştır. Araştırma sonunda fark etme becerisi açısından deneyimli ve deneyimsiz öğretmenler arasında öznesi, konusu ve öğretmenin olay hakkındaki tutumunda anlamlı farklar bulunmuştur. Kısaca; öğretmenlerin deneyim süreleri arttıkça odak noktalarının öğretmenden ziyade öğrenciler üzerine olduğu, öğrenciler üzerinde daha çok matematiksel düşünmelere yoğunlaştıkları ve öğrenci düşünceleri üzerine olan tutumlarının daha çok yorumlama olduğu saptanmıştır.

Taylan (2015) çalışmasında mesleğe yeni başlayan üçüncü sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmeleri ile ilgili çoklu durum çalışmasından kesitler sunmaktadır. Çalışmada mesleğe yeni başlamış olan iki sınıf öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerileri kulaklarına takılı taşınabilir kamera aracılığıyla seçtikleri kayıtlar yoluyla incelenmiştir. Öğretmenler sürekli kayıt ve seçici kayıt özelliği olan kameralar kullanmışlardır. Derslerden sonra öğretmenlerle yapılan röportajlar sırasında öğretmenlerin video klipleri neden çektiklerine dair verdikleri bilgiler onların değişik olayları fark ettiğine dair kanıtlar sunmuştur. Yapılan analizler sonucunda, öğretmenlerin video klipleri seçmesinin başlıca nedenleri: öğrenci stratejileri, öğrenci anlayışı, öğrenci zorlukları, öğrencilerin kurdukları bağlantılar ve sordukları sorular olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin özelliklerine ve sınıf normlarına değinmişler, ancak bu öğeleri her zaman öğrenci düşüncesine bağladıkları görülmüştür. Çalışmanın bulguları, acemi öğretmenlerin de öğrenci düşüncesine dikkat edebildiklerini ortaya koymakla birlikte bunun nedeninin taşınabilir kamera olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin, öğrenci merkezli bir öğretim ortamında, yardımcı olma ve çevreyi organize ederek öğrencilerin öğrenmesini ve anlaşılmasını kolaylaştırma desteğini iskele uygulaması (scaffolding) olarak ele alan Kılıç (2018), araştırmasını matematik öğretmen adaylarının fark etme becerilerini ve iskele uygulamalarını incelemek üzere 14 haftalık bir kurs programı oluşturmuştur. Veriler altı öğretmen adayının uygulamalarının video kayıtları, uygulamalar ile ilgili yazılı düşünceleri, uygulamalardan önce ve sonraki grup yansımalarının gerçekleştirildiği videolar ve öğrencilerin yazılı çalışmaları ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarının öğrenciler ile iletişim süreçlerinde farkındalıklarının geliştiği gözlenmiştir. Ancak öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya ve anlayışlarını geliştirmeye çalışmak yerine, açıklama, tanımlama ve gerekçelendirme gibi düşük seviyeli iskele uygulamalarını kullandıkları belirlenmiştir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının video durum temelli öğrenme ortamında tasarlanmış bir öğretim deneyine katılımları sürecinde gerçekleşen dörtgenlerle ilgili konu alan bilgilerindeki ve pedagojik alan bilgilerindeki gelişimleri incelemeyi amaçlayan Ulusoy (2016), çalışmasında sekiz ilköğretim matematik öğretmen adayı ile çalışmıştır. Öğretim deneyi yöntemi benimsenen araştırmada bireysel klinik ön ve son görüşmeler, ders planları ve revize edilmiş ders planları, sekiz

öğretimsel deney oturumları, yansıtıcı düşünce raporları ve grup tartışmaları gibi çoklu veri kaynaklarından yararlanılarak dört hafta boyunca veriler toplanmıştır. İlk ders planları ile klinik ön görüşmelerde öğretmen adaylarının dörtgenler konusunda çeşitli yetersizliklere sahip oldukları belirlenmiştir. Ancak öğretimsel deney oturumlarındaki öğrencinin matematiksel düşünüşünü analiz etmeyi ve tartışmayı gerektiren video durumlarında genellikle öğretmen adaylarının dörtgenlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinde kayda değer gelişmelerin olduğu tespit edilmiştir. Nitekim, öğrenci düşünüşündeki problemler ve öğrencilerin muhtemel kavrayışları, kavram yanılgıları ve zorluklarının nedenlerine ilişkin farkındalık geliştiren öğretmen adaylarının, öğrencilerin dörtgenlerle ilgili problemlerini gidermeye yönelik öğretimsel stratejileri de zenginleşmiştir. Ayrıca son görüşmelerde öğretmen adaylarının dörtgenlerle ilgili pedagojik bilgilerinin yanı sıra konu alan bilgilerinde de büyük gelişmeler olduğunu göstermiştir. Özetle öğretmen adaylarının dörtgenlerin tanımı, sınıflaması, özellikleri ve çizimine ilişkin bilgilerini genişleterek ön görüşmelerdeki hatalarını düzelttiği belirlenmiştir.

Matematik öğretmeni adaylarının öğrencilerin matematiksel düşünmesini nasıl fark ettiklerini inceleyen Ulusoy ve Çakıroğlu (2017) çalışmasında sekiz öğretmen adayının matematiksel düşünmeye olan farkındalıklarını ve analiz edilen öğrencilerin düşünme yapısının nasıl değiştiğini araştırmaktır. Vaka çalışması şeklinde dizayn edilen çalışmada 14 haftadan oluşan eğitim süreci iki aşamadan meydana gelmektedir. İlk aşamada sekiz öğretmen adayından mikro vaka videolarını izleyerek öğrencilerin matematiksel düşüncelerini analiz etmeleri istenmiştir. İkinci aşamada ise, küçük ölçekli araştırma projesi ile öğrencilerin matematiksel düşüncelerini birebir görüşmeler aracılığıyla keşfetmeleri istenmiştir. Sonuç olarak mikro vaka videoları ile öğrencilerin düşüncelerini analiz eden öğretmen adaylarının verilerden sağlam çıkarımlar yaparak ve pedagojik stratejiler önererek, öğrenci düşüncesini daha derin inceledikleri saptanmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının fark etme becerilerini inceleyen Tataroğlu Taşdan'ın (2019) araştırmasının katılımcıları 20 matematik öğretmeni adaydır. Veri toplama sürecinde öğretmen adaylarına bir matematik öğretmenin fonksiyon kavramına yönelik öğretimi izletilerek videoda neleri fark ettikleri sorulmuş ve onlardan yazılı olarak cevap vermeleri istenmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada matematik öğretmeni adaylarının izledikleri videoda öğrenciden ziyade öğretmen ile ilgili kısımları fark ettikleri ve hem genel (pedagojik

stratejiler, sınıf içi iletişim gibi) hem de spesifik (fonksiyon kavramına özgü) konulara dikkat ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının nasıl fark ettikleri incelendiğinde ise fark ettikleri durumlara yönelik yaptıkları açıklamaların çoğunlukla tanımlayıcı ve değerlendirici nitelikte olduğu, yorumlayıcı ve yansıtıcı açıklamaları daha az yaptıkları saptanmıştır. Çalışmanın alan yazındaki diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüş olup öğretmen adaylarının fark etme düzeylerinin en çok sırasıyla Düzey 1, Düzey 2 ve Düzey 3'te oldukları, Düzey 4'te hiçbir öğretmen adayının olmadığı belirlenmiştir.

Kılıç ve Doğan (2019) çalışmalarında öğretmen adaylarının fark etme becerisinin doğasını araştırarak bu becerinin önemli bir parçası olan karşılık verme (harekete geçme) bileşeninin değerlendirilmesine yönelik bir sınıflandırma çerçevesi sunmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda öğretmen adaylarına bir yıl boyunca öğrencilerle çalışma fırsatı verilerek öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ve fark etme becerileri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının sınıftaki anlık öğrenme fırsatlarını fark edip edemedikleri ve farkedilen fırsatları nasıl değerlendirdikleri belirlenmiştir. Araştırmada verilerin toplanmasında nitel yöntemler kullanılmış olup verilerin analizinde gömülü teori (grounded theory) yaklaşımından yararlanılmıştır. Fakülte-okul işbirliği kapsamında İstanbul'daki bir üniversite ile bir ortaokul arasında yürütülen akademik çalışmalar doğrultusunda araştırmanın pilot çalışmasına toplam 17, ana çalışmaya ise toplam 10 öğretmen adayı katılmıştır. İşbirliği yapılan okuldaki yönetim birer 6. ve 7. sınıf belirlemiş ve öğretmen adaylarının seçmeli Matematik Uygulamaları dersinde hazırlamış oldukları etkinlikleri uygulamalarını sağlamıştır. Öğretmen adaylarının öğretim anında MÖF durumlarına ilişkin olarak öğrencilere verdikleri karşılıkların doğru yanıt odaklı ve matematiği anlama odaklı olmak üzere iki temel hareket noktasının olduğu bulunmuştur. Gerçek diyaloglar üzerinden matematik öğrenme fırsatları örnekleri ve bu fırsatlar karşısında öğretmen adaylarının nasıl harekete geçtiklerine dair bir sınıflandırma sunulan araştırmada matematik sınıflarında karşılaşılabilecek öğrenci düşüncesine dayalı öğrenme fırsatlarının fark edilebilmesi ve bu fırsatların matematik öğretmenleri tarafından verimli bir şekilde değerlendirilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Yang vd. (2019) yaptıkları çalışmada sosyal ve kültürel bağlamların fark etme becerisi üzerindeki etkisini araştırmışlar ve bu bağlamda Çin ve Almanya'daki matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmaya

Çin'den 203 ve Almanya'dan 118 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerin dikkat etme, yorumlama ve karar verme yeterlilikleri ortak izlenen bir ders videosunun analizi ile belirlenmiştir. Araştırmada Alman öğretmenlerin genel pedagojiyle ilgili hususları fark etmek konusunda Çinli öğretmenlerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir. Ancak Çinli öğretmenler, matematik öğretimiyle ilgili hususları fark etmekte daha iyi performans sergilemişlerdir. Alman matematik öğretmenlerinin fırsatları algılama da iyiyken Çinli matematik öğretmenlerinin analiz ve karar verme aşamasında daha iyi oldukları belirlenmiştir. Bu bulgular gösteriyor ki toplumsal ve kültürel faktörler, felsefi paradigmlar, öğretmen eğitimi gelenekleri, öğretim ve matematik müfredatları öğretmenlerin fark etme becerisi bağlamında mesleki performanslarını etkilemektedir.

Lee (2020) yapmış olduğu çalışmada klinik görüşme becerileri ve matematik öğretmen adaylarının fark etme becerileri arasındaki potansiyel ilişkiyi keşfetmeye çalışmıştır. Çoklu durum çalışması olarak desenlenen araştırmada altı öğretmen adayından iki öğrenci ile aynı anda yaptıkları klinik görüşmelerin video kayıtlarını ve matematik dersine ilişkin yazılı eleştirilerini incelemesi istenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarından beklentilerine göre önceden sorular hazırlamaları bunların yanında görüşme sırasında doğaçlama olarak yeni sorular da sormaları ve görüşme sırasında gözlemlediklerini ve öğrencilerini söylediklerini kaydetmeleri istenmiştir. Bulgular nitel içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş olup öğretmen adaylarının yaptığı klinik görüşmelerdeki becerileri ile fark etme becerileri arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etme gibi kavramsal görüşme becerileri; öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin geçerliliği, genelleştirilebilirliği ya da etkinliğinin değerlendirilmesi ve onların kavramsal zorluklarını tanımak, olası ilişkiyi açıklamak için ortak bir temel oluşturur.

Fernández, Llinares ve Rojas (2020) çalışmalarında beş matematik öğretmen adayının çevrimiçi öğretmen eğitimi programı ile dikkatlerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Öğretmen adayları, okullarda iki haftalık staj süreleri boyunca kendi öğretimleri hakkında açıklamalar yazmış ve çevrimiçi bir forumda meslektaşları ve üniversite hocası ile paylaşmıştır. Açıklama, öğretim sırasında neler olduğu ve gelecekteki öğretim eylemlerinin gerekçelerini içeren bir öğretme-öğrenme durumudur. Çalışmada öğretmen adaylarının açıklamalarındaki değişiklikler, MÖF'ü nasıl tanımladıkları ve bunlardan

nasıl yararlandıkları incelenerek analiz edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarındaki değişikliklerin çevrimiçi forumda sağlanan geri bildirimlerle ilgili olup olmadığı belirlenmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının MÖF'ten nasıl yararlandıklarını ve eylemleri için verilen nedenlere bağlı olarak uygulamalarını nasıl fark ettiklerini göstermiştir. Veriler, öğretmen adayları tarafından yazılan 25 açıklama ve dört çevrimiçi forum arasındaki etkileşimlerden oluşmaktadır. Çevrimiçi forumlarda anlatıların paylaşılması, meslektaşlarından ve üniversite öğretmeninden geri bildirim almanın, öğretmen adaylarının fark etme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olarak uygulamalarında değişikliklere yol açtığı belirtilmiştir. Bu araştırma, öğretmen eğitimi programlarındaki çevrimiçi bağlamların işbirlikli öğrenme, gelişimi fark etme ve öğretmenlerin uygulamalarındaki değişiklikler için fırsatları nasıl teşvik ettiği hakkında yeni bilgiler sunması açısından önemlidir.

Birinci ve Baki (2019) yaptıkları çalışmada bir öğretmen araştırmacının kendi öğretimi üzerine fark etme becerisini kullanmasının öğrenci tanıma bilgisi ve mesleki gelişimine nasıl katkı sağladığını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma bir ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretim uygulamalarının video kayıtları üzerinde fark etme becerisini aktif hale getirme sürecini yansıtan bir eylem araştırmasıdır. Araştırma eyleminin gerçekleştirildiği sınıf düzeyi altıncı sınıf olup altısı kız altısı erkek toplam 12 öğrenci çalışma grubunda yer almıştır. Çalışma verileri kesirlerle işlemler konusuna yönelik yirmi dört ders saati boyunca öğretim uygulamalarını ve sonrasında gerçekleştirilen ders analizi günlüklerini kapsamaktadır. Ders analizi günlüklerine dayalı veriler, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma, öğrenci düşüncesini fark etme becerisinin öğretmenin öğretimsel kararlar alma noktasında etkili olduğunu ve öğretmenin öğretici eylemlerini şekillendirdiğini ortaya koymuştur. Uygulama sürecinde öğretmen fark etme becerisiyle birlikte kendi sorgulama sürecini de geliştirmiştir. Öğretmen ders içi uygulamalarında daha çok öğrenci merkezli yaklaşım benimseyerek farklı öğrenci düşünme şekillerini fark etme, öğrencilerin hata, öğrenme güçlüklerini belirleyip sebebi üzerinde düşünme ve bu doğrultuda kendi öğretimini geliştirme fırsatı bulmuştur. Araştırmacı öğretmen kesir konusunun öğretimine ilişkin kendi eksiklerini fark etmiş ve bu doğrultuda bu konuların öğretimi ile ilgili yeni öneriler geliştirmiştir.

Gürsoy (2019) çalışmasında araştırmacı öğretmenin öğrencilerin düşüncesini fark etme becerisini kullanmasının öğrenciyi tanıma bilgisi açısından mesleki gelişimine

katkısını incelenmiştir. Öğretmen araştırmacı tarafından yürütülen eylem araştırmasının katılımcıları 2016-2017 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 13 öğrencidir. Araştırmacı beş hafta 23 ders saatinden oluşan ders video kayıtlarını inceleyerek kendi öğretimini fark etme becerisinin belirleme, yorumlama ve öneri verme basamaklarına göre değerlendirmiştir. Öğretmen ders analizi günlükleri oluşturmuş ve bu günlükleri de içerik analizi yöntemiyle analiz etmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen ders iç uygulamalarda dikkat etmediği ya da duymadığı öğrenci düşüncelerini video analizlerini yaparken fark etmiştir. Öğretmen öğretim uygulamalarındaki sorgulama becerisinde zamanla gelişim göstermiştir. Böylece öğrencilerin cebir konusunda güçlük yaşadığı noktaları ve neden güçlük yaşadıklarını belirleme konusunda ilerleme sağlamıştır. Ayrıca bazı durumlarda öğretmen farkında olmadan öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşamasına sebep olduğunu belirlemiştir.

Çelikkemir (2018) çalışmasında video durum temelli bir toplulukta ortaokul matematik öğretmen adaylarının mesleki kimliklerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada Geometri ve Ölçme öğrenme alanından seçilen altı video araştırmacının grup yöneticisi olduğu 12 öğretmen adayından oluşan toplulukta altı hafta süresince tartışılmıştır. Nitel araştırma deseninin benimsendiği çalışmada veri kaynakları bireysel ön ve son görüşmeler, yansıtıcı düşünce raporları, grup toplantıları, değerlendirme formu ve araştırmacının yansıtıcı notlarıdır. Çalışmada mesleki kimliğin bileşenleri olarak öğretmen rolleri ve öğrenci çıktılarına yönelik öğretmen adaylarının ne fark ettiği ve nasıl fark ettiğini incelemek için öğretmen kimliği ve fark etme teorik çerçeveleri kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının fark ettiği öğretmen rollerinin ve özellikle bilişsel çıktılara yapılan vurgunun artarak öğrenci çıktılarının çeşitlendiğini, yorumlama becerilerinin geliştiğini belirtmektedir. Video durum temelli topluluk matematik öğretiminin kapsamını, sınıf ortamının karmaşık yapısını ön plana çıkararak öğretmen rolleri ve öğrenci çıktılarına yönelik bir vizyon oluşturarak öğretmen adaylarının öz-farkındalıklarını arttırmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının fark etme becerileri ve mesleki kimlik yönelimleri dönüşüme uğramıştır.

Erbay (2018) çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının fark etme becerilerinin kesirler bağlamında video-kulüp uygulamalarıyla gelişim sürecini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan beş öğretmen adayı oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının kullanıldığı araştırmada veriler odak grup

görüşmeleriyle toplanmıştır. Araştırmanın verilerini öğretmen adaylarının video-kulüpleri izlerken aldıkları notlar ve hem ses kayıt cihazı hem de kamera ile kayıt altına alınan video-kulüpler oluşturmaktadır. Veriler içerik analiziyle kodlanmış, kodlar doğrultusunda kategoriler belirlenmiş ve alanyazından yararlanarak kategoriler uygun temalara yerleştirilmiştir. Video-kulüp uygulamaları esnasında öğretmen adayları birbirlerinin video-kulüpler hakkında neler düşündüğünü duymuş, birbirlerine katıldıkları veya katılmadıkları durumlar ortaya çıkmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının fark ettikleri durumların zaman içerisinde öğretmenden öğrenciye, fark edilen durum karşısındaki ifadelerinin ise eleştirel cümlelerden betimleyici ve yorumlayıcı cümlelere doğru değişiklik gösterdiği görülmüştür.

Warshauer vd. (2019) öğretmen adaylarının matematik dersinde video analizi ile farkına varma ve yaratıcılıklarının geliştirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının fark etme becerisi merceğiyle analiz ettiği video bölümlerini kullanarak yaratıcılıklarının gelişimi incelenmiştir. Nitel olarak desenlenen çalışma 66 ilköğretim ve ortaöğretim öğretmen adayının sayı ve işlemlere odaklanan bir dönemlik matematik dersini içermektedir. Çalışma öğretmen adaylarına çalıştığı ders içeriğine ilişkin öğrencileri gözleme ve aynı zamanda öğretim için içerik bilgisini ve pedagojik bilgisini kullanma fırsatı vermektedir. Bulgular öğretmen adaylarının öğrenci düşüncelerinin altında yatan nedenleri yorumlama yeteneğinin video analizleri ile geliştiğini göstermektedir. Ayrıca yaratıcılığı desteklemek için potansiyel olarak yararlı görünen öğretim stratejilerini ve uygulamalarını belirlemeye başlamışlardır. Ayrıca yaratıcılık konusunda çok az bilgiye sahip olan öğretmen adaylarının uygulamada neye benzediğinin daha fazla farkına vardıklarını, öğrencilerin uğraşlarını destekleme yollarını tartıştıklarını ve öğrencilerin matematik anlayışlarını desteklemeye önem verdiklerini ileri sürmüştür. Çalışmada öğretmen adayları matematik öğrenmede yaratıcılığın neye benzediğine dair öğrenci olmak ve öğretmen olmak arasındaki durumu daha iyi bir şekilde anlayabilmişlerdir.

Literatüre genel olarak bakıldığında fark etme becerisine yönelik kuram oluşturmaya yönelik çalışmaların genellikle öğretmenler ile yapıldığı, Türkiye'de yapılan çalışmaların çoğunlukla öğretmen adayları ile olduğu, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişime yönelik çalışmaların ise oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Birden fazla öğretmenle yapılan çalışmalarda deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerin karşılaştırıldığı, kuram oluşturmaya yönelik

çalışmalar dışında yapılan çalışmaların ise uygulama süreçlerinin kısa olduğu ve tek bir matematik konusuna odaklanıldığı saptanmıştır. Bu çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak öncelikle öğretmenin ihtiyaç analizi yapılmış, bu doğrultuda öğrencinin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimine odaklanılmıştır. Araştırmada tek bir konuya odaklanılmamış, süreç öğretmenin gelişimi istenilen düzeye ulaşıncaya kadar devam etmiştir. Böylece öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi ders video kayıtları, yansıtma ve görüşmeler ile toplanan veriler doğrultusunda uzun bir süreç boyunca geliştirilmeye çalışılmıştır.

2. YÖNTEM

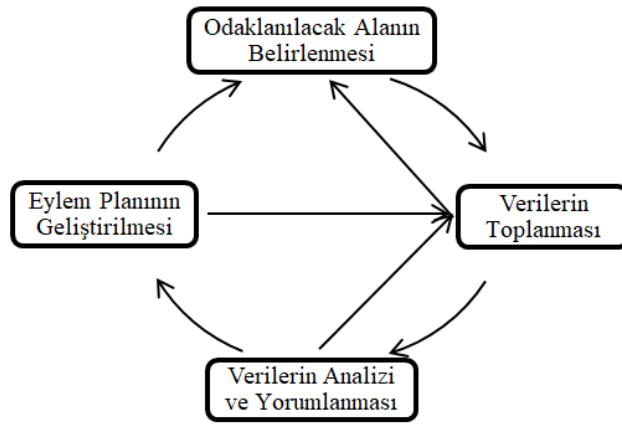
Bir ortaokul matematik öğretmenin öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz ederek öğrenci tanıma bilgisine, matematiği öğretme bilgisine ve mesleki gelişimine olan katkısının amaçlandığı bu çalışmada, nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Nitel araştırmalar gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, alguların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel araştırma sürecinde araştırmacı bütüncül bir araştırma tablosu ortaya koyar ve gözlem, görüşme ve dokümanlardan yola çıkarak kavramları, anlamları ve ilişkileri açıklamaya çalışır (Merriam, 1998'den akt. Karadağ, 2010). Bu çalışmada içeriğin ayrıntılı olarak anlaşılması, elde edilen verilerin bütüncül bir yaklaşımla incelenmesi ve analiz edilmesi, varolan durumun derinlemesine yorumlanması gerektiğinden verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemi kullanılacaktır.

2.1. Araştırmanın Deseni

Araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan eylem araştırması şeklinde desenlenmiştir. Uygulayıcıya bir araştırmacı olarak neler yaptığı ile ilgili derin bir anlam geliştirmek için yardımcı bir süreç olarak tanımlanan (McNiff, Lomax and Whitehead, 2004) eylem araştırması, problem çözmeden çok daha öte, araştırmacının problemin nedenlerini belirlemesini ve doğrulanan ya da kabul edilen bu nedenleri ispatlaması için verileri toplamasını ve yorumlamasını gerektirmektedir. Johnson (2005) önceden düzenlenebilen ve ilgili kişilerle paylaşılabilen bir sorgulama türü olan eylem araştırmasını gerçek sınıf ortamında öğretimin niteliğini ortaya koyma ve geliştirmeye yönelik süreç olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin öğretim uygulamalarını anlamak, pedagojilerinin ve öğretimlerinin öğrencilerin gelişimleri üzerindeki etkisini geliştirmek için bir öğretmen araştırması olarak eylem araştırması kullanılmaktadır (Carr, 2007; Kemmis, 2010; Somekh and Zeichner, 2009). Benzer şekilde Mills de (2011) eylem araştırmasını, öğrenme-öğretme ortamında öğretmen araştırmacılar, yöneticiler, okul danışmanları ya da diğer katılımcılar ile birlikte gerçekleştirdiği ve uygulama sürecine ilişkin sorunların ortaya çıkarılması ya da hali hazırda ortaya çıkmış bir sorunu anlama ve çözmeye yönelik bir araştırma yaklaşımı

olup okulların nasıl işlediği, öğretmenlerin nasıl öğretim yaptıkları ve öğrencilerinin daha iyi nasıl öğrenebilecekleri ile ilgili bilgilenmek amacıyla gerçekleştirilen sistematik bir araştırma süreci olarak tanımlamaktadır (Mills, 2003).

Eylem araştırmaları gerçek ortamlarda gerçek yaşam problemlerinin veya eğitimdeki ihtiyaçların sorgulanmasıyla ortaya çıkar ve uygulamayı yansıtma, değişim ve gelişimle ilgili bir sorgulamayla devam eder. Eylem araştırması planın düzenlenmesi, eylemin gözden geçirilmesi, daha fazla verinin toplanması ve tekrar analizinin yapılmasını kapsayan esnek bir yapıya sahip olup döngüsel bir süreçtir (Tripp, 1990, s.159). Bu nedenle uygulama sürecini araştırmacılar farklı Şekillerde Őematize etmişlerdir. Bunlardan Mills'in (2011) eylem araştırması döngüsü Şekil 2.1'deki gibidir.



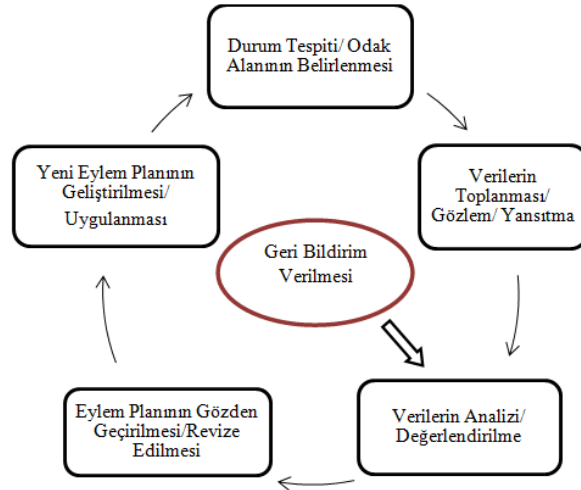
Şekil 2. 1. Mills 'in (2011, s.112) döngüsel eylem araştırması modeli

Mills (2011) eylem araştırmasını, odaklanılacak alanın belirlenmesi, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması ve eylem planının geliştirilmesi olmak üzere dört aşamada belirtmektedir. McNiff (2000) de eylem araştırması sürecini döngüsel olarak Şekil 2.2'deki gibi modellemiştir.



Şekil 2. 2. McNiff'in (2000, s.41) döngüsel eylem araştırması modeli

McNiff de (2000) eylem araştırması adımlarını; gözle, yansıtma yap, eylemi gerçekleştirir, değerlendir, gözden geçir ve yeni yönler hareket et şeklinde ifade etmiştir. Bu çalışmada da yukarıda açıklanan döngüsel modellere uygun benzer bir süreç izlenmiş ve öğretmenlerin öğretim sürecinde oldukça önemli olan öğrenci düşüncesini fark etme becerisi üzerine odaklanılmıştır. Bu çalışmada da Şekil 2.3'te sunulduğu gibi eylem araştırmasının döngüsel modellerine uygun bir süreç izlenmiştir.



Şekil 2. 3. Araştırmada kullanılan eylem döngüsü

Bir öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisi üzerine odaklanılan araştırmada eylem planı araştırma süreci içerisinde geliştirilmiş olup eylem döngüsü; "Durum Tespiti/Odak Alanının Belirlenmesi"; "Verilerin Toplanması/Gözlem/Yansıtma"; "Verilerin Analizi/Değerlendirme"; "Eylem Planının Gözden Geçirilmesi/Revize Edilmesi"; "Yeni Eylem Planının Geliştirilmesi/Uygulanması" şeklinde beş süreçten oluşmaktadır. *Durum tespiti/odak alanı belirleme aşamasında*; öncelikle araştırmacı öğretmeni araştırma süreci hakkında bilgilendirmiştir. Öğretmenin süreç hakkında gönüllü olmasıyla birlikte araştırmaya başlanmıştır. Araştırmada öğretmen derslerinin video çekimini haftalık olarak yapmış ve araştırmacı bu videoları alıp izlemiştir. Ayrıca bu süreçte öğretmen de kendi videolarını izlemiş ve yansıtma yazmıştır. Daha sonra araştırmacı ile danışmanın oluşturduğu araştırma komitesince videolar ve yansıtma üzerine yapılan tartışmalar sonucu öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisine yönelik gelişime ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Sınıfta etkili bir öğretim yapılabilmesi için öğretmenin öğrencinin her türlü davranışını hızlı bir şekilde algılaması ve bu davranışların öğrenci düşünceleri açısından ne anlama geldiğini bilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle araştırmada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimi üzerine odaklanılmıştır. *Verilerin toplanması/gözlem/yansıtma aşamasında*; öğretmen kendi videolarını izlemiş, yansıtma yazmış ve araştırmacıya ulaştırmıştır. Öğretmenin sınıf içi ders videoları her hafta önce araştırmacı daha sonra araştırmacı ve uzman matematik eğitimcisi ile oluşturulan araştırma komitesi tarafından izlenmiş ve veriler toplanmıştır. *Verilerin analizi/değerlendirme aşamasında*; araştırma sürecinde her hafta toplanan komite, hem sınıf içi ders videolarının izlenmesi hem de öğretmenin yansıtma sonucu elde edilen verileri fark etme becerisi bağlamında analiz ederek değerlendirmiştir. Öğretmene bu kapsamda geri bildirimler verilmiş ve gelişimi gözlemlenmiştir. *Eylem planının gözden geçirilmesi/revize edilmesi aşamasında*; araştırma komitesi olarak eylem planı üzerine tartışılmış ve kararlar alınarak plan yenilenmiştir. Örneğin; araştırma sürecinde öğretmene yazılı olarak verilen geri bildirimler ile öğretmenin gelişim gösteremediği belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmene verilen geri bildirimlerin, yazılı olarak değil görüşme yoluyla verilmesine karar verilmiş ve bu doğrultuda eylem planı revize edilmiştir. *Yeni eylem planının geliştirilmesi/uygulanması aşamasında*; eylem planında var olan değişiklikler ile birlikte yeni eylem planı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Böylece eylem döngüsü devam etmiştir.

2.2. Katılımcılar

Çalışmanın katılımcısı Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programından mezun, 18 yıllık mesleki deneyimi olan ve Eskişehir ilinde bir devlet okulunda görev yapan bir ortaokul matematik öğretmenidir. Katılımcı evli ve iki çocuk annesi olup 39 yaşındadır. Katılımcı, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme önceden belirlenmiş birtakım ölçütleri karşılayan durumların çalışılmasıdır. Bu ölçütler araştırmacı tarafından belirlenebildiği gibi önceden belirlenmiş bir ölçüt listesi de kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.140). Bu araştırmanın gerçekleşmesinde katılımcının aktif olduğu bir mesleki gelişim süreci benimsendiği için birlikte çalışmayı ve sorumluluk almayı kabul eden bir katılımcının belirlenmesi son derece önemli bir unsurdur (Jarvinen, 2009'dan akt. Tezcan, Ada ve Baysal, 2016, s.138; Uzuner, 2005, s.3). Bu nedenle katılımcı öğretmen için; (a) gönüllü olması, (b) mesleki gelişim için istekli olması, (c) eğitim uygulamalarını video kamera ile kaydetmeyi ve bu uygulamayı araştırma komitesi ile paylaşmayı kabul etmesi, (d) sorumluluk almayı ve işbirliğini kabul etmesi ölçütleri belirlenmiştir. Araştırma kapsamında katılımcıya araştırmanın amacı, araştırma öncesinde ve süresince yapacağı görevler ile sorumlulukları açık bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca araştırma süresince kafasına takılan her şeye açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Gizlilik esası doğrultusunda öğretmenin gerçek ismi araştırmada kullanılmamıştır. Öğretmenin cinsiyet, mezun olduğu program, mesleki deneyimi ile görev yerine ilişkin bilgileri aşağıda Tablo 2.1'de verilmiştir. Araştırma boyunca dersine girdiği 6. sınıf öğrencileri ile sınıf içi uygulamalarını video kayıt altına alan öğretmenden sınıftaki öğrencileri ve velilerini bilgilendirme amacı ile "Veli Bilgilendirme ve İzin Formu" nu (EK-4) kullanarak velilerden yazılı izinlerini de alması istenmiştir.

Tablo 2. 1. *Katılımcı öğretmenin özellikleri*

Katılımcı	Cinsiyet	Mezuniyet	Mesleki Deneyim	Görev Yeri
1	Kadın	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı	18	Merkez ilçedeki bir ortaokul

2.3. Araştırma Ekibi/Geçerlik Komitesi

Araştırma komitesi bir öğretmen (araştırmacı) ve bir uzman matematik eğitimcisi tarafından oluşmaktadır. İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programından mezun olan araştırmacı matematik eğitimi anabilim dalında yüksek lisans eğitimini tamamlamış ve aynı anabilim dalında doktora eğitimine devam etmiştir. Aynı zamanda MEB'de on yıldır ortaokul matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Araştırmacı yüksek lisans tezinde sekizinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler bağlamında matematik dili kullanımlarını sentaks ve semantik bileşenler bağlamında araştırmıştır. Lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimi boyunca öğrenme ve öğretme ile öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve sorgulama konularının ele alındığı dersler alan araştırmacı, bu konularda uygulamalar yapmıştır. Araştırmacı TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı Öğrenme Yörüngeleri Yoluyla Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Profesyonel Gelişimlerinin Web Tabanlı Sistemle Desteklenmesi proje çalışmasının hem pilot hem de ana uygulamasında yer almıştır. Araştırmacı çalışmada öğretmen ile her daim irtibatta olup komite kararlarını bildirmiştir. Aynı zamanda her hafta videoları izlemiş, kritik noktaları not etmiş, komite ile videoları tekrar izlemiş, alınan kararlar sonucu komiteyle geri bildirimleri ve görüşme sorularını hazırlamış, görüşmeyi ve transkripsiyonları yapmıştır. Bu eylemleri gerçekleştiren araştırmacı öğretmenin fark etme becerisi bağlamında gelişiminde aktif olarak rol almıştır.

Komitede yer alan matematik eğitimcisi Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalında profesör ünvanıyla çalışmalarını sürdürmektedir. Uzmanın verdiği dersler ve yaptığı çalışmalar özellikle öğretmenin mesleki gelişimine yöneliktir. Ayrıca matematik eğitimcisi, araştırmacının katılımcı olarak yer aldığı TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı Öğrenme Yörüngeleri Yoluyla Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Profesyonel Gelişimlerinin Web Tabanlı Sistemle Desteklenmesi proje çalışmasında araştırmacı olarak görev yapmıştır. Çalışmada araştırmacının her daim yanında olan matematik uzmanı, araştırmacı ile her hafta videoları titizlikle izlemiştir. Araştırmacının değindiği kritik noktalar üzerinde durmuş ve yeni kritik noktalar eklemiştir. Öğretmenin yazmış olduğu yansıtmaları da inceleyen uzman araştırmacıyla geri bildirimleri ve görüşme sorularını hazırlamıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nitel veri toplama yöntemleri olan görüşme, gözlem ve doküman analizi kullanılmıştır. Veriler öğretim süreçlerinin video kayıtları, görüşmeler ve yansıtma kağıtları aracılığıyla toplanmıştır.

2.4.1. Video kayıtlar

Öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisi bağlamındaki değişimlerini belirlemek ve bunu öğretimlerine nasıl yansıttığını görmek amacıyla matematik dersleri öğretmene verilen kamera ile video kayıt altına alınmıştır. Video kayıt altına alınan bütün derslerde kamera, öğrencileri, öğretmeni ve tahtayı en iyi şekilde gösteren yere sabit bir şekilde konulmuştur. Kameranın bulunduğu konum cam kenarı olup Görsel 2.1'deki gibidir.



Görsel 2. 1. *Kameranın konumu*

Video kayıtlar, öğretmen-öğrenci etkileşimleri, öğrenci-öğrenci etkileşimleri ve öğretmenlerin öğretim uygulamalarını daha açık görmemizi sağlayan etkili öğretim araçlarıdır. Video kayıtlar aracılığıyla öğretmenlerin uygulamalarını analiz ederek sınıfın karmaşık ortamında gözden kaçan düşünceleri görmeleri için fırsatlar oluşur (Warshauer vd., 2019). Öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin görülmesi açısından temel veri kaynağı olan bu kayıtlar araştırmacı tarafından haftalık olarak titizlikle izlenmiş, transkripsiyonları yapılmış ve analize hazır hale getirilmiştir. Video kayıtlarına ilişkin süreler ve ders konuları Tablo 2.2'deki şekildedir.

Tablo 2. 2. Gözlenen Derslere İlişkin Süre Kayıtları ve Konular

Haftalar	Dersler	Süre	Konular
1. Hafta	1. Ders	25:16	Üslü ifade /İşlem önceliği
	2. Ders, 3. Ders, 4. Ders	30:26, 27:01, 28:01	Ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği
2. Hafta	1. Ders	27:43	Ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği
	2. Ders, 3. Ders, 4. Ders, 5. Ders	28:30, 32:41, 28:10, 37:34	Problemler
3. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders	14:48, 25:46, 33:07	Çarpanlarını ve katlar
	4. Ders, 5. Ders	24:11, 30:07	Bölünebilme kuralları
4. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders, 4. Ders, 5. Ders	34:40, 25:11, 14:50, 29:24, 16:04	Bölünebilme kuralları
5. Hafta	1. Ders	28:05	Asal sayılar
	2. Ders	32:23	Ödev kontrol
	3. Ders, 4. Ders, 5. Ders	24:55, 11:33, 30:36	Asal çarpanlar
6. Hafta	1. Ders	27:19	Ödev kontrol
	2. Ders, 3. Ders	32:52, 32:08	Ortak bölenler/ ortak katlar
7. Hafta	1. Ders, 2. Ders	28:37, 35:19	Ortak bölenler/ ortak katlar
	3. Ders	19:34	Ortak bölenler/ ortak katlar -Kümeler
	4. Ders	26:49	Kümeler
8. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders	27:27, 31:25, 27:22	Kümeler
9. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders	27:29, 24:51, 29:51	Tam sayılar
10. Hafta	1. Ders	28:10	Tam sayılar
11. Hafta	2. Ders	25:28	Mutlak değer
	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders, 4. Ders, 5. Ders	19:22, 09:07, 27:45, 23:51, 16:26	Kesirler
12. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders, 4. Ders	20:00, 25:48, 26:39, 31:33	Kesirler
13. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders, 4. Ders, 5. Ders	19:56, 29:50, 23:52, 32:09, 17:55	Ondalık gösterimler
14. Hafta	1. Ders, 2. Ders	27:16, 26:54	Ondalık gösterimler
15. Hafta	1. Ders, 2. Ders	20:17, 25:31	Ondalık gösterimler
16. Hafta	1. Ders, 2. Ders	26:02, 26:21	Oran
17. Hafta	1. Ders, 2. Ders, 3. Ders	31:40, 12:36, 27:24	Cebirsel ifadeler
18. Hafta	1. Ders, 2. Ders	31:17, 27:52	Cebirsel ifadeler
19. Hafta	1. Ders, 2. Ders	24:01, 24:01	Cebirsel ifadeler
TOPLAM	66 Ders	28:15:29	

Tablo 2.2'de görüldüğü üzere öğretmen, altı hafta beş saat, üç hafta dört saat, dört hafta üç saat, beş hafta iki saat, bir hafta bir saat olmak üzere toplam 19 hafta boyunca 66 video çekmiştir. Ders sayılarının değişmesi bazı dersler öğrencilerin sınav olmasından ya da bazı günlerin resmi tatil olmasından kaynaklıdır. Derslerin toplam video kayıt süresi ise 28 saat 15 dakika 29 saniyedir. 14. hafta ile başlayan ikinci

yarıyılıda öğretmenenden sadece konu anlatımlarına ait dersleri kayıt altına alması istenmiştir. İkinci yarıyılıda 17. hafta üç ders diğer haftalarda iki ders olmak üzere video kayıt altına alınmıştır.

2.4.2. Yansıtma

Eylem döngüsü sırasında öğretmen 11 hafta boyunca 40 dersin video kayıtlarını izleyerek her derse ilişkin yansıtma yazmıştır. Geri kalan sekiz haftanın videolarını öğretmen iş yoğunluğu nedeniyle izleyememiştir. Öğretmen yansıtma yazarken herhangi bir yönlendirmede bulunulmamıştır. İlk haftalarda öğretmenin yansıtma yazmasının oldukça sınırlı olduğu; sadece ders içinde bir kaç duruma değindiği saptanmıştır. Bu durumların ise daha çok tanımlayıcı olduğu, derse ilişkin yorumlama kısmının oldukça az olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle fark etme becerisi bağlamında öğretmene yapılan geri bildirimlerin yazılı olarak verilmemesi, görüşme olarak yapılması komite olarak kararlaştırılmıştır. Böylece öğretmenin düşünceleri hakkında daha derinlemesine bilgi edinilmesi hedeflenmiştir.

2.4.3. Görüşme

Nitel araştırmalarda sık tercih edilen görüşme, gerçekliği ortaya çıkarmada derinlemesine araştırma yapmak için kullanılan bir veri toplama tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Araştırmada öğretmene verilen geri bildirimler ilk dört hafta yazılı olarak verilmiştir. Geri bildirimler EK-6'da yer almaktadır. Araştırmada öğretmenenden fark etme becerisi bağlamında daha derinlemesine bilgi edinmek, dersleri hakkındaki yorumlamalarını belirlemek ve öğretmeni fark etme becerisi bağlamında bilgilendirmek için komite kararıyla geri bildirimlerin görüşmeler şeklinde yapılmasına karar verilmiştir. Görüşmeyle birlikte araştırmacının yaklaşımında varsayımda bulunma, sorgulama ve yorumlama başlar. Bununla birlikte öğretmenler öğrencilerin gözüyle bakabilir ve öğrencilerin düşüncelerine katılma, yorumlama ve cevap verme becerileri gelişir (Ginsburg, 1997; Goldin, 2000; Hunting, 1997; Lee, 2000). Öğretmenlerin öğrencilerin düşünme süreçleri hakkında bilgi edinmeleri ve öğrencilerin öğretim sırasındaki düşüncelerine duyarlılıkları görüşme ile belirlenebilir (Carpenter vd., 1989; Jacobs vd., 2010; Schifter vd., 1999).

Araştırmada görüşme soruları video kayıtlar izlendikten sonra komite ile birlikte hazırlanmıştır. Böylece soruların amaca uygun, ifadelerde kullanılan dilin açık ve anlaşılır olduğu saptanarak geçerliği ve güvenilirliği sağlanmıştır. Öğretmen ile alınan ortak karar sonucunda görüşmelerin öğretmeninde rahat edebileceği bir ortam olan Skype programı üzerinden yapılması kararlaştırılmış olup görüşme sorularına EK-5'de yer verilmiştir. Hafta hafta geri bildirim ve görüşmelere ilişkin bilgiler Tablo 2.3'teki gibidir.

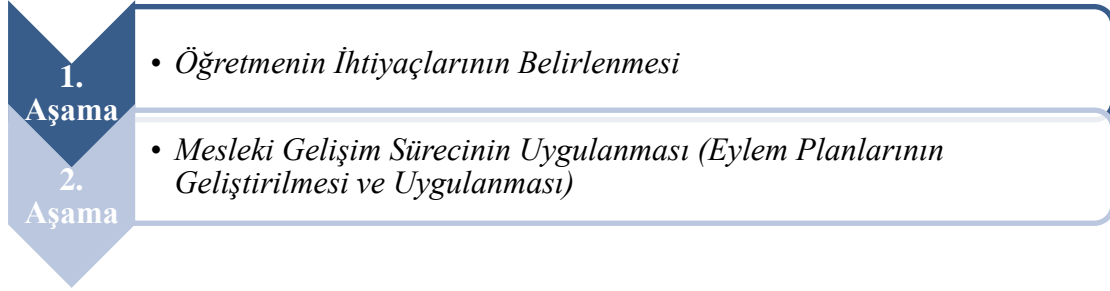
Tablo 2.3. *Geri bildirim ve görüşmelere ilişkin veriler*

Haftalar	Geri Bildirimler	Görüşme şeklinde yapılan geri	Görüşme Süreleri
1 ve 2. hafta	1 geri bildirim	-	
3. hafta	1 geri bildirim	-	
4. hafta	1 geri bildirim	-	
5. hafta	-	1 görüşme	28:05
6. hafta	-	1 görüşme	23:15
7. hafta	-	1 görüşme	05:25
8. ve 9. hafta	-	1 görüşme	12:15
10., 11. ve 12. hafta	-	1 görüşme	19:18
13. , 14. ve 15. hafta	-	1 görüşme	28:29
16.,17.,18., ve 19. hafta	-	1 görüşme	35:20

Tablo 2.3'te görüldüğü üzere ilk dört hafta üç geri bildirim verilmiştir. Daha sonraki 15 hafta da ise yedi görüşme yapılmıştır. 5., 6. ve 7. haftalarda her hafta görüşme yapılırken daha sonra birkaç haftada bir görüşme yapılmıştır. Bunun nedeni öğretmenin derslerle birlikte iş yükünün zaman geçtikçe artması ve yorulduğunu belirtmesidir.

2.5. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci aşağıdaki gibi iki aşamadan oluşmaktadır.



2.5.1. Birinci aşama-öğretmen ihtiyaçlarının belirlenmesi

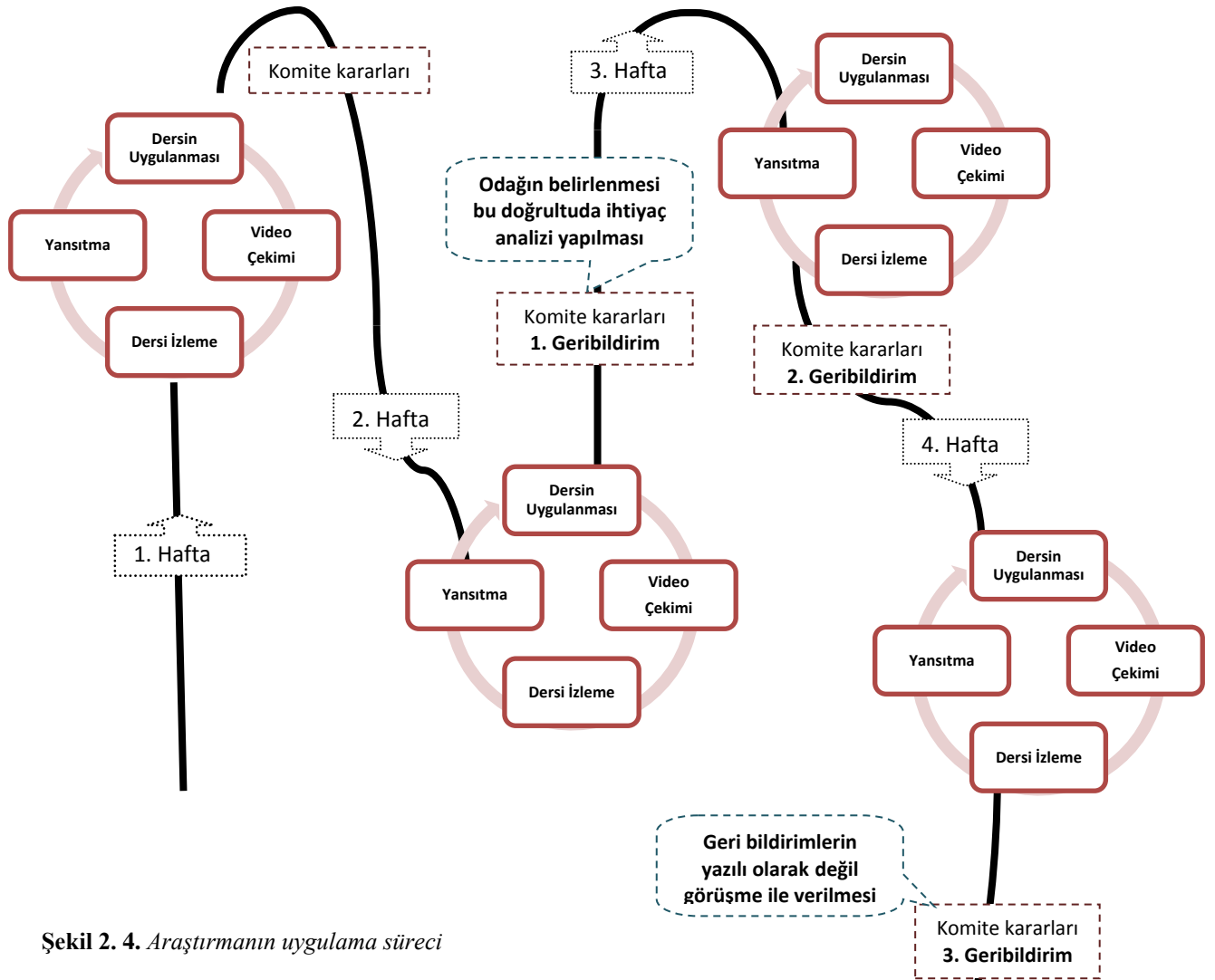
Etkili bir mesleki gelişim çalışması için yapılan temel çalışmalardan biri sürece dahil olacak katılımcıların ihtiyaçlarını belirlemektir. Var olan durum ile istenen durum arasındaki fark ihtiyaç olarak tanımlanmaktadır. Davranış olarak ele alınan bu fark mesleki gelişimin amaçlarını ortaya koymaktadır. İhtiyaçların temel alınarak yapılan bir mesleki gelişimin katılımcıların performanslarını artırdığı, zaman ve bütçe açısından tasarruf sağladığı belirtilmektedir (Adıgüzel, 2016, s.4). Matematiği geliştirmek için öğretmenler öğrencilerin ne bildikleri ile bilmesi gerekenler arasındaki farkı algılayıp, öğrencileri desteklemelidir. Etkili bir öğretmen, öğrencilerin hem zorlandıkları konuları hem yanlış anlamaları hem de bilgileri düzeltme yollarını bilmelidir (Işıksal ve Çakıroğlu, 2011). Bu kapsamda araştırmada öncelikle alan yazın taraması yapılmış ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi konusunda öğretmen bilgilendirilmiştir. Öğretmen, 2019-2020 eğitim-öğretim yılının ilk yarı yılının ikinci haftası itibarıyla derslerini video kaydına almaya başlamıştır. Yapılan ilk iki haftalık video kaydı ile öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisi odak olarak kabul edilip bu doğrultuda ihtiyaç analizi yapılmıştır. Çünkü öğretmenin öğretim sürecinde fark edeceği olaylar, vereceği tepkiler, yapacağı yorumlar ve alacağı öğretimsel kararlar, hem fark etme becerisinin gelişimi hem de öğretmenin mesleki gelişimi açısından oldukça önemli olup etkili bir öğretim için gereklidir. Çalışmada öğretmenin sınıf içinde gelişen ve eğitsel değeri olan durumları fark etme ve fark ettiğinde bunları öğretimin bir parçası olarak kullanma, öğrencilerin ne söylediklerini, ne yaptıklarını, konuyla ilgili neler düşündüklerini yani öğrencilerin matematiksel düşüncelerini dikkate alma ve onlara karşılık verme ayrıca öğrenci düşüncelerini yorumlama konularında gelişime ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Araştırmada özellikle öğretmenin öğrenciye

yönelik fark etme becerisi dikkate alınmış olup sınıftaki fırsatları ne derece farkettiği, farketmediğinde nasıl tepki verdiği, derste sorgulama yapıp yapmadığına yönelik bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda hem öğretmen hem araştırmacı için eylem araştırması süreci ayrıntılı olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

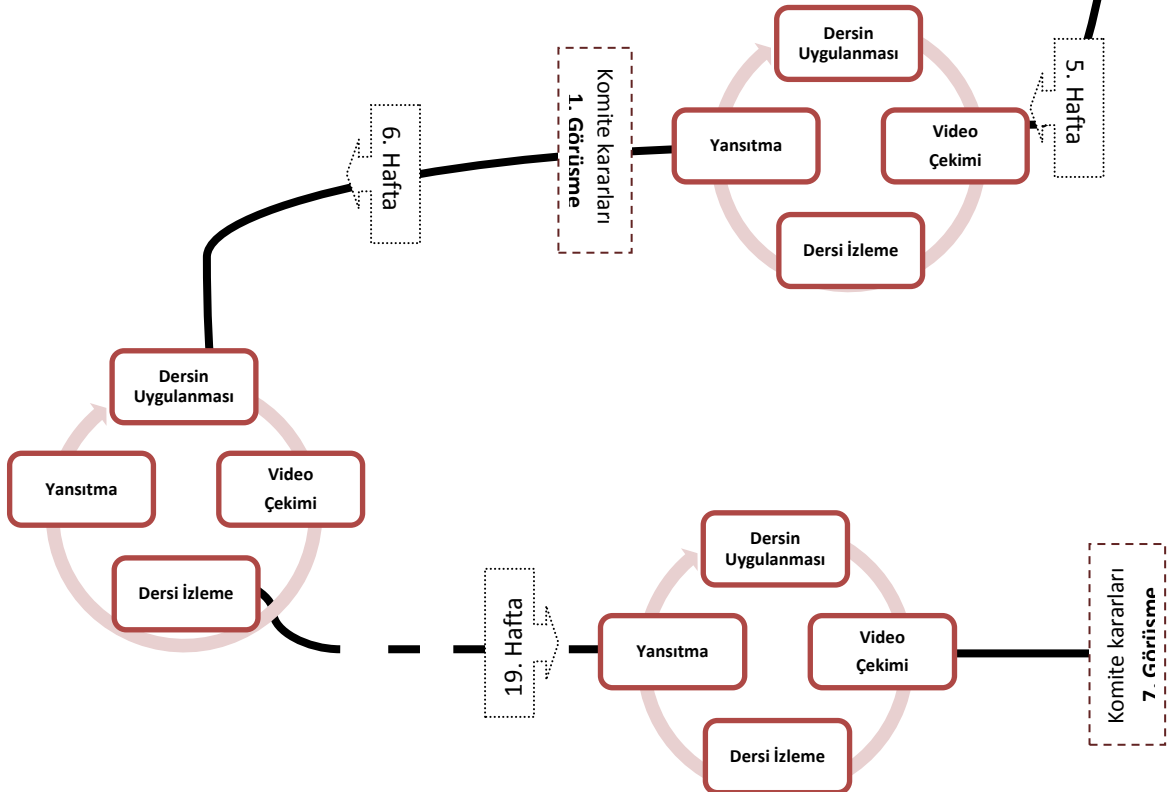
2.5.2. İkinci aşama-mesleki gelişim sürecinin uygulanması (eylem planlarının geliştirilmesi ve uygulanması)

2019-2020 eğitim-öğretim yılı birinci yarıyılın ikinci haftasında başlayıp ikinci yarıyılın altıncı haftasında son bulan araştırmada, birinci yarıyıldaki tatiller ve sınavlar nedeniyle yapılamayan dersler dışındaki bütün dersler kayda alınırken ikinci yarıyıldaki sadece yeni bir konuya başlanan dersler kaydedilmiştir. Araştırma sürecinde öncelikle öğretmen dersini video ile kaydetmiştir. Araştırmacı her hafta video kayıtları öğretmenden alıp fark etme becerisi bağlamında videoları izlemiş ve kritik gördüğü noktaları not etmiştir. Bu sırada öğretmen de kendini izleyip yansıtma yazmıştır. Araştırmacı ile danışmanın oluşturduğu araştırma komitesi her hafta bir araya gelerek videoları tekrar izlemiştir. Araştırmacının kritik gördüğü noktalar ve komite olarak belirlenen yeni kritik noktalar üzerine tartışılmıştır. Bu tartışmalarda öğretmenin ders esnasında öğrenci düşüncesine ilişkin karşısına çıkan fırsatları ne derece fark ettiği, bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığı ve nasıl davranması gerektiği yer almış, tartışmalar sonucunda öğretmene yazılı geri bildirim verilmiştir. İlk iki haftalık döngü süresince dokuz dersin video kaydı alınarak odak doğrultusunda ihtiyaç analizi yapılmıştır. Dört haftalık döngü süresince öğretmene ilk iki hafta bir, üçüncü hafta bir, dördüncü hafta bir olmak üzere toplam üç defa yazılı geri bildirim verilmiştir. İlk iki haftada bir tane geri bildirim verilmesinin nedeni öğretmenin sınıfındaki fark etme becerisine yönelik davranışlarının video kayıt sürecinden mi yoksa sürekli mi olup olmadığını belirlemektir. Dört haftada verilen üç dönüt doğrultusunda öğretmende fark etme becerisi bağlamında olumlu yönde gelişme görülmüştür. Ancak bu süreçte öğretmenin yazmış olduğu yansıtmanın sınırlı olduğu fark edilmiştir. Bu nedenle komite ile alınan karar ile öğretmene yazılı geri bildirim verilmesi yerine görüşme yapılması uygun görülmüştür. Böylece hem ders videolarına ilişkin daha detaylı veri toplanabileceği hem de öğretmenin kendini daha iyi ifade edebileceği düşünülmüştür. Eylem araştırması süreci bu şekilde revize edilmiştir. Her hafta yapılan komite toplantılarında videolar

izlendikten sonra görüşmede sorulacak sorular hazırlanmış ve ilk dört haftadan sonra geri kalan 15 hafta boyunca olan 47 dersin videosu izlenerek öğretmenle toplam yedi görüşme yapılmıştır. Görüşmelerden sonra komite olarak elde edilen veriler üzerine tartışılmıştır. Video kayıtlar, yansıtımlar ve görüşme sonucu elde edilen veriler titizlikle analiz edilmiştir. Araştırma süreci Şekil 2.4'teki gibidir.



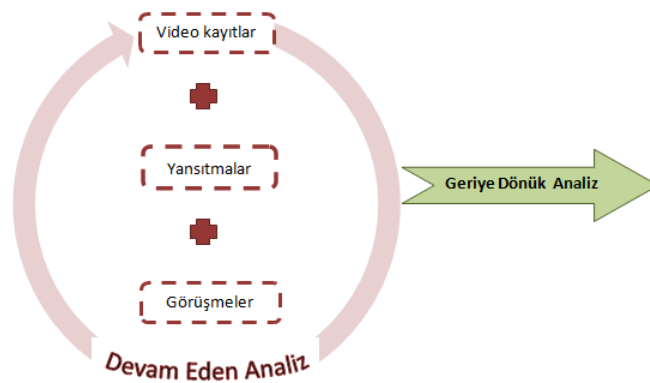
Şekil 2. 4. Araştırmanın uygulama süreci



2.6. Veri Analizi

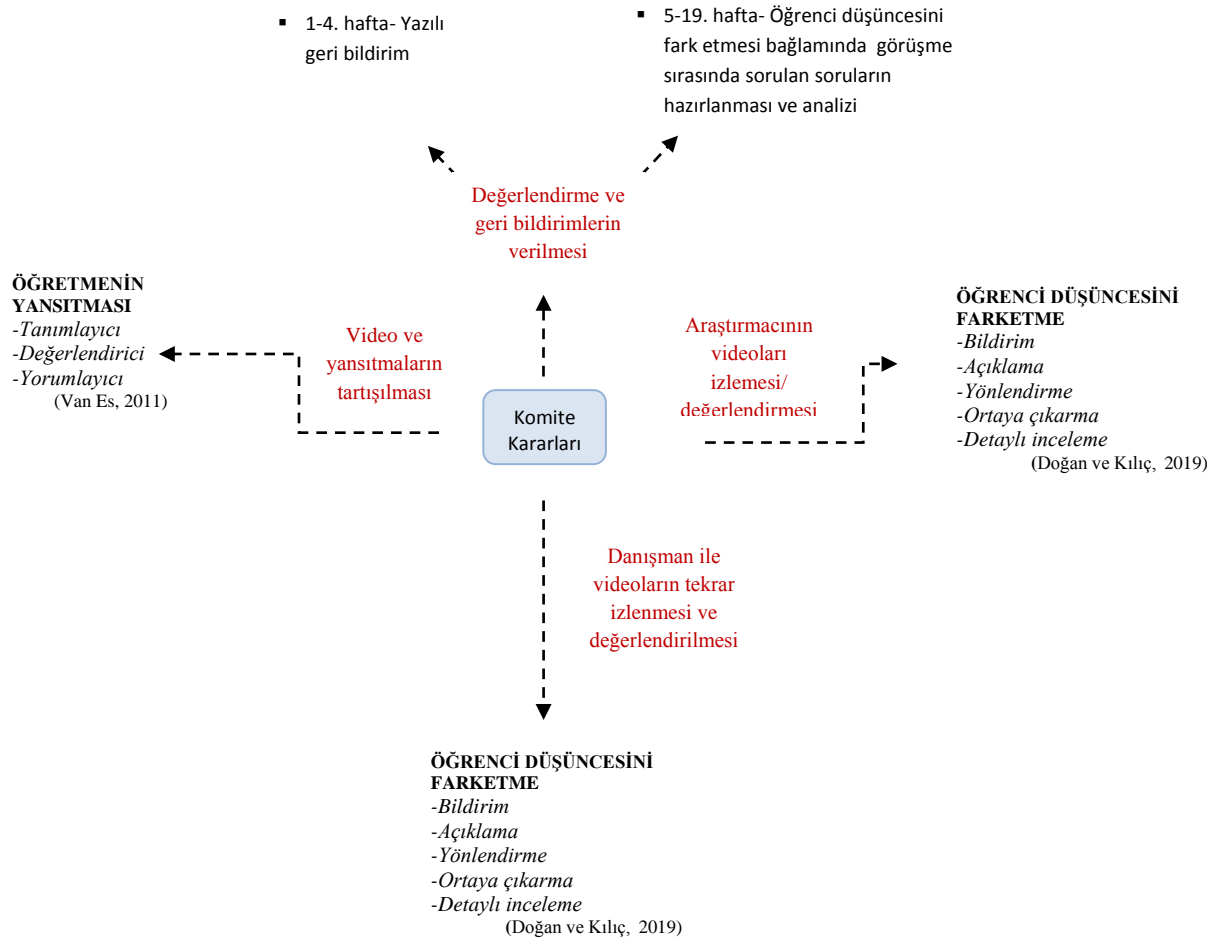
Araştırmada görüşmeler, sınıf içi uygulama videoları ve yansıtımlar ile toplanan nitel verilerinin analizi süreci; devam eden analiz (ongoing analysis) ve geriye dönük (retrospective analysis) analiz olmak üzere iki aşamayı içermektedir.

Devam eden analiz, bireylerle birlikte hazırlıksız veya planlanmış müdahalelere, ek bilgi elde etmeyi sağlayan etkileşimlere, hipotezleri test etmeye ve ileriye dönük gelişimi desteklemeye temel oluşturmaktadır. Devam eden analizin anahtar bileşeni bireylerin bilgisinin, eylemlerinin ve yapısının araştırmacı tarafından yapılmış modelinin geliştirilmesi, düzenlenmesidir (Simon, 2000). Devam eden analizler araştırmacıların hipotezlerini oluşturmasını ve revize etmesini kolaylaştırmakla birlikte ilerideki uygulamalar hakkında karar vermeye de rehberlik eder (Molina, Castro and Castro, 2007). Araştırmada veri analiz sürecinin ilk kısmı olan devam eden analizde araştırmacı sınıf içi video kayıtlarını haftalık olarak izlemiş ve kritik noktaları belirlemiştir. Araştırmacı ile uzman bir matematik eğitimcisi tarafından her bir haftanın sonunda kaydedilen videolar tekrar izlenmiş, elde edilen veriler tanımlanmış ve kritik olaylar belirlenmiştir. Daha sonra yapılan makro analizler karşılaştırılarak fikir birliğine varılmıştır. Ayrıca öğretmenin yazmış olduğu yansıtımlar incelenmiş ve bu durumlar üzerine tartışılarak araştırma komitesi olarak öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etme becerisine yönelik kararlar alınmış, öğretmene geri bildirimler verilmiş ve eylem planı her hafta revize edilmiştir. Devam eden analize ilişkin Şekil 2.5 aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. 5. Devam eden analizin aşamaları

Veri analizi sürecinin ikinci aşaması olan geriye dönük analiz, çalışma sonunda toplanan bütün verilerin tekrar üzerinden geçilerek ortaya konulan modelin güvenilir ve tutarlı olduğunun gösterilmesidir (Cobb, 2000; Cobb vd. 2003). İlgili verilerin tamamının dikkatle incelenerek öğrencilerin matematiksel gelişimlerini açıklamayı amaçlayan geriye dönük analiz birbirini takip eden öğretim derslerinin tamamı üzerinde gerçekleştirilir ve tüm verilerin yeniden ele alınmasını içerir (Tanışlı ve Köse, 2013; Simon, 2000). Bununla birlikte araştırmacıların hipotezlerinin ve sınıf uygulamaları boyunca bireylerin davranışlarının, düşüncelerinin ve performanslarının gelişimindeki kayıtların oluşumuna yardım eder (Molina, Castro and Castro, 2007). Araştırmanın geriye dönük analiz kısmında içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamayı (Yıldırım ve Şimşek, 2011) kapsayan içerik analizi, bu çalışmada temel olarak sınıf içi öğretim videoları, yansıtımlar, araştırmacının verdiği geri bildirimler ve yapılan görüşmeler ile elde edilen tüm verilerin analizi ve yorumlanmasında kullanılmıştır (Liamputtong, 2009). Bu bağlamda görüşmeler, yansıtımlar ve sınıf içi öğretim videolarının dökümleri ayrı ayrı yapılmış ve araştırmacı komitesi birbirlerinden bağımsız olarak mikro analiz gerçekleştirerek kodlamışlardır. Her aşamada etkili olan/ olmayan tüm durumları ortaya çıkaran bu kodlar doğrultusunda gerçekleştirilen her bir döngü "Araştırmacının videoları izlemesi-değerlendirmesi"; "Danışman ile videoların tekrar izlenmesi ve değerlendirilmesi"; "Video ve yansıtımların tartışılması"; "Değerlendirme ve geri bildirim verilmesi" olmak üzere Şekil 2.6'da görüldüğü üzere temelde dört aşama altında analiz edilmiştir.



Şekil 2. 6. Eylem döngüsünün temel analiz şeması (kodlama anahtarı) ve süreci

Öğretmenin öğrenci düşüncesini öğretim anında fark etme becesinin analizinde önce araştırmacı öğretim videolarını kendi izlemiş ve kodlar oluşturmuş daha sonra komite olarak öğretim videoları tekrar izlenmiş ve oluşturulan kodlar teyit edilmiştir. Araştırmada oluşturulan kodlar bir araya getirilerek incelenmiş ve ortak yönleri bulunmaya çalışılmıştır. Ortak yönleri olan veriler birer alt başlık altında gruplanmıştır. Bu alt başlıklar ise araştırmanın alt temalarını oluşturmuştur. Bu alt temalar oluşturulurken Doğan ve Kılıç'ın (2019) öğretim anında öğretmenlerin fırsatlara nasıl karşılık verdiklerini sergileyen çerçevesi göz önünde bulundurulmuştur. Bu çerçevede öğretmenin sınıf içi öğretimde karşısına çıkan fırsatları kaçırıp kaçırmadığı ve yakalanan fırsatlar karşısında nasıl karşılık verdiği bulunmaktadır. Öğretmenin fırsatlar karşısında nasıl karşılık verdiği "*bildirim*", "*açıklama*", "*yönlendirme*", "*ortaya çıkarma*" ve "*detaylı inceleme*" olmak üzere beş bileşen altında ele alınmıştır. Bu

bileşenler araştırmanın alt temaları olup alt temalar bir araya getirilerek tema oluşturulmuştur. Bu alt temalar "*Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisi*" teması altında incelenmiştir. Elde edilen tema ve alt temalar birbiriyle ilişkili ve anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde tablolar kullanarak görsel hale getirilmiş ve düzenlenmiştir. Bu kısımda öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesini fark etme becerisi odak olmak üzere benimsenen çerçevenin bileşenleri daha ayrıntılı hale getirilerek Tablo 2.4'te sunulan kuramsal yapı oluşturulmuştur.

Tablo 2. 4. *Öğretmenin öğretim anında fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar*

Kaçırılan MÖF	
Yakalanan MÖF	
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma-öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme Neden, nasıl, niçin tarzı sorularla kavram yanılgısı/anlama zorluğu durumunda, yönlendirmesi kısmen doğru olmayan unsurlar içerdiği için öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma

Tablo 2.4'teki davranışlar öğretimin yapıldığı 19 hafta boyunca her bir ders için incelenerek hangi davranışın kaç kez sergilendiğini belirtmek için aşağıdaki tablodan yararlanılmıştır.

Tablo 2. 5. *Hafta hafta öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar*

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF					
Yakalanan MÖF					
Bildirim					
Açıklama					
Yönlendirme					
Ortaya Çıkarma					
Detaylı İnceleme					

19 hafta boyunca kayıt altına alınan dersler titizlikle izlenerek öncelikle öğretmenin karşılaştığı fırsatları kaçırıp kaçırmadığı belirlenmiştir. Eğer öğretmen fırsatı fark ettiyse, bu fırsat karşısında hangi davranışı hangi amaçla sergilediği saptanmış ve tabloya işlenmiştir. Tablo 2.5'e işlenen veriler ile birlikte bulgular ders içi alıntılarla desteklenmiştir.

Öğretmen video kayıtları izleyerek 11 hafta boyunca her derse ilişkin yansıtma yazmıştır. Öğretmenin yansıtma ile ilişkin kodlama anahtarı oluşturulurken van Es (2009) tarafından oluşturulan çerçeve kullanılmıştır. Öğretmenin videolara ilişkin yazdığı her yorum her bir boyuta göre incelenip kodlanmış ve fark etme becerisi, "neyi fark eder?" ve "nasıl fark eder?" şeklinde iki temel kategoride ele alınmıştır.

Tablo 2. 6. *Fark etme becerilerinin analizinde kullanılan kodlamalar(van Es, 2009; Güner ve Akyüz, 2017'den uyarlanmıştır.)*

	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Öğrenci Kendisi
Neyi fark eder?	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme
		Öğretmenin Pedagojisi
		Öğrencilerin Öğrenmesi
		Sınıf Ortamı
		Sınıf Yönetimi
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Tanımlayıcı
		Değerlendirici
		Yorumlayıcı
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Genel
		Detaylı

Yazılan yansıtmalarda öğretmenin kaç kez neyi fark ettiği ve nasıl fark ettiğine yönelik Tablo 2.6 doldurulmuştur. Tablo 2.6'dan elde edilen veriler doğrultusunda öğretmenin yazdığı yansıtmalardaki düzey belirlenmeye çalışılmıştır. Van Es (2011) fark etme becerilerinin analizinde kullanılan boyutları daha da detaylandırarak dört düzey altında gruplandırmıştır. Düzeyler belirlenirken bu gruplandırmadan yararlanılmıştır. Düzeyler Tablo 2.7 sunulmuştur

Tablo 2. 7. van Es'in (2011) farkındalık düzeylerine ilişkin düzeyler

	Ne fark eder?	Nasıl fark eder?	
Düzye Temel	1	<ul style="list-style-type: none">• Bütün sınıf ortamına, davranışa, öğrenmeye ve öğretmenin pedagojisine dikkat eder.	<ul style="list-style-type: none">• Ne olduğuna dair genel izlenimler oluşturur.• Betimleyici ve değerlendirci yorumlar yapar.• Analizini destekleyecek kanıt sunmaz ya da çok az sunar.
Düzye Karışık	2	<ul style="list-style-type: none">• Öncelikle öğretmenin pedagojisine (pedagojik bilgi ve pedagojik alan bilgisi) dikkat eder.• Belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve davranışlarına dikkat etmeye başlar• Belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat eder.	<ul style="list-style-type: none">• Genel izlenimler oluşturur ve dikkat çekici olayları vurgular.• Bazı açıklayıcı yorumlarla öncelikli olarak değerlendirme yapar.• Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurmaya başlar.
Düzye Odaklı	3	<ul style="list-style-type: none">• Belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat eder ve belirli öğrencilerin matematiksel düşünceleri ile öğretim stratejileri arasındaki ilişkiye dikkat eder.	<ul style="list-style-type: none">• Dikkat çekici olayları vurgular.• Açıklayıcı yorumlar yapar.• Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurur.• Olayları ve etkileşimleri detaylandırır.• Dikkat çekici olayları vurgular.• Açıklayıcı yorumlar yapar.• Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurur.• Olayları ve etkileşimleri detaylandırır.• Olaylar ve öğrenme ve öğretme prensipleri arasında bağlantı kurar.• Yorumları esas alarak alternatif pedagojik çözümler önerir.
Düzye Genişletilmiş	4		

Öğretmen ile araştırma sürecinde yapılan görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilirken araştırmacı ve alan uzmanı bağımsız çalışarak önce dökümleri bir kaç kez okumuş ve verileri kodlamıştır. Komite olarak kodlama yapılırken araştırmacı ve alan yazın uzmanının uzlaşma sağladığı görülmüştür. Araştırmada oluşturulan kodlar bir araya getirilerek incelenmiş ve ortak yönleri bulunarak alt temalar ortaya çıkarılmıştır. Öğretmenin görüşmede verdiği yanıtlar doğrultusunda oluşturulan alt temalar; "Öğretmenin uygulama süreci nasıl?", "Öğretmen fark etme bağlamında ne yaptı?", "Öğrenci ne düşünüyor?", " Ne yapabilirdim?", "Öğretmen ne yapabilirdi?" şeklindedir. Bu alt temalar "Sınıf içi uygulamaya yönelik durum tespiti" ve "Fark etme becerisinin geliştirilmesine yönelik görüşme" temaları altında incelenmiştir. Elde edilen tema ve alt temalar birbiriyle ilişkili ve anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde tablolar kullanarak görsel hale getirilmiş ve düzenlenmiştir. Bu kısımda öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesini fark etme becerisi odak olmak üzere Tablo 2.8'de sunulan kuramsal yapı oluşturulmuştur.

Tablo 2. 8. Öğretmen ile yapılan görüşmelerin analizinde kullanılan kodlamalar

SINIF İÇİ UYGULAMAYA YÖNELİK DURUM TESPİTİ	FARK ETME BECERİSİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GÖRÜŞME
ÖĞRETMENİN UYGULAMA SÜRECİ NASIL?	ÖĞRETMEN FARK ETME BAĞLAMINDA NE YAPTI?
ÖĞRENCİ NE DÜŞÜNÜYOR? (ÖĞRENCİ BİLGİSİ)	NE YAPABİLİRDİM? (ÖĞRETMEN BİLGİSİ)
Öğretmenin sınıftaki öğretim süreci/ davranışı hakkında bilgi verilir.	Öğretmen fark etme becerisi bağlamında hangi davranışı (bildirim, açıklama, yönlendirme, ortaya çıkarma, detaylı inceleme) gösterir.
Öğretmen öğrenci düşüncesi hakkında analiz ve yorum yapar.	Öğretmen sınıf içinde sergilemiş olduğu davranabileceği başka yorum yapar.

Öğretmen ile yapılan görüşmeler dikkate alınarak tablo doldurulmuş ve bulgular yazılırken doğrudan alıntılardan yararlanılmıştır.

2.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

"Veriler olguyu ne kadar iyi temsil ediyor?" sorusunun yanıtı ile ilgili bir kavram olan (Punch, 2014) geçerlilik araştırmacının araştırdığı olguyu olduğu gibi yansız bir şekilde gözlemesini ifade etmektedir (Kirk and Miller, 1986'dan akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel araştırmada geçerliliği oluşturmayı sağlayan önemli özellikler, araştırmacının araştırma alanına yakın olma, yüz yüze görüşmeler yoluyla ayrıntılı ve derinlemesine bilgi toplama, gözlemler yoluyla doğrudan ve olayın gerçekleştiği doğal ortam içinde bilgi toplama, uzun süreli bilgi toplama, elde edilen bulguların teyit edilmesi için alana geri dönerek ek bilgi toplama olanaklarının olması, toplanan verileri ayrıntılı olarak rapor etmesi ve sonuçlara nasıl ulaştığını açıklaması şeklindedir. Ayrıca bu araştırma türünde esnek olan araştırmacı; gerekli gördüğü zaman yeni stratejilere başvurabilir, daha önce planlanmadığı görüşmeler yapabilir, görüşmeye yeni sorular ekleyebilir, elde ettiği bilgileri teyit etmek amacı ile farklı veri toplama yöntemleri kullanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada da geçerliliği artırmak için veri toplama sürecinde öğretmen ile uzun süreli etkileşim sağlanarak dersler video kaydına alınmış; veri toplama ve analiz sürecinde elde edilen veriler birbiriyle karşılaştırılarak derinlik odaklı veri toplamaya çalışılmış; geri bildirimler görüşmeler aracılığıyla gerçekleştirilerek veri kaybını engellemek için kayıt altına alınmış ve farklı veri toplama araçları kullanılarak çeşitleme (triangulation) yapılmıştır.

Araştırmanın güvenilirliği ise araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliği ile ilgili olup bir araştırmanın bulgularının gerçeği yansıtma derecesi ve aynı araştırmanın başka bir zamanda başka kişiler tarafından yürütülmesi ile elde edilen sonuçların birbirine yakın olmasıyla ilgilidir. (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Ancak insan davranışlarının geçen zamanla birlikte sürekli aynı kalmasının olanaksız olması sebebiyle nitel araştırmalarda, aynı bulguları ortaya koymaktan çok elde edilen verilerden anlamlı sonuçlar çıkarmak ile ilgilenilir (Merriam, 1998). Güvenirliğin sağlanmasına yönelik olarak LeCompte ve Goetz (1982'den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2011) araştırmacının; konumunu açık hale getirmesi, katılımcıları ve verilerin elde edildiği sosyal ortamı açık bir şekilde tanımlaması, kavramsal çerçeve ve varsayımları tanımlaması, veri toplama ve analiz yöntemleri ile ilgili ayrıntılı açıklamaları yapmasının yanı sıra, topladığı verileri yorum katmadan betimsel bir yaklaşımla açıkça sunması, araştırmaya birden fazla araştırmacıyı dahil etmesi, çeşitli veri toplama yöntemlerini bir arada kullanması ve kavramsal çerçeveye dayalı olarak veri analizi yapmasını önermektedir. Bu bağlamda araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmanın planlanması, veri toplama araçlarının belirlenmesi, verilerin toplanması, analizi ile araştırmanın raporlaştırılması süreçlerinin tutarlı ve amacına uygun olarak gerçekleştirilebilmesi için araştırmacı ve matematik eğitimi uzmanından oluşan bir eylem araştırma komitesi oluşturulmuştur. Böylece araştırmanın her adımı uzmanlar tarafından denetlenmiştir. Her haftanın sonunda sınıf içi öğretim video kayıtlarını izleyen araştırma komitesi öğretmenin derslerindeki kritik noktaları belirlemiştir. Ayrıca geri bildirim için gerçekleştirilen görüşmelerin analizleri araştırmacı komitesi tarafından karşılaştırılarak görüş birliği sağlanmıştır. Bunlarla birlikte araştırmada sonuçların tutarlı olmasını sağlamak için veri çeşitlemesinden yararlanılmış, araştırma raporunda verilerin doğasına sadık kalınarak ayrıntılı betimlemeler yapılmış, doğrudan alıntılar yapılarak okuyucu tarafından araştırma bulgularının açık anlaşılması ile aktarılabilirlik sağlanmış, araştırmacının rolü, katılımcı, veri toplama ve analiz süreci ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Jacobs vd.(2010) fark etmenin; dikkat etme, yorumlama ve karşılık verme olmak üzere birbirine bağlı üç bileşenden oluştuğunu söylemektedir. Bu nedenle, bir öğretmenin öğrencinin yaptığı ya da söylediği bir şeye karşılık vermesi, o duruma dikkat ettiğini ve öğrenci matematiğini yorumladığını gösterir (Jacobs vd., 2010). Bu üçlü sürecin tamamlanmaması öğretmenin o durumu fark etmediği şeklinde değerlendirilir. Bu çalışmada öğretmenin fark etme becerisi MÖF durumları bağlamında

analiz edilmekle birlikte öğretmenlerin i) öğretim anındaki, ii) öğretim sonrası yapılan görüşmedeki ve iii) kendi videolarını izledikten sonraki yansıtma raporundaki fark etme becerisi ayrı ayrı incelenmiştir. Öğretim anındaki fark etme becerisi dikkat etme ve karşılık verme bileşenlerine göre, öğretim sonrası fark etme ise dikkat etme ve yorumlama bileşenlerine göre incelenmiştir. Sonuç olarak fark etme becerisi üç bileşeniyle ele alınmış ve incelenmiştir (Kılıç, Dogan, Arabacı ve Tun, 2019).

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırma sürecinde çeşitli veri toplama araçlarıyla toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlarına yer verilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda bulgular, "*Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular*", "*Komite kararları: öğretmene verilen geri bildirim*", "*Komite kararları: öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular*", "*Öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular*" başlıklarıyla sunulmuştur. Öğretmenin 19 hafta boyunca kayıt altına aldığı sınıf içi tüm öğretim uygulama videolarından, kendi derslerini izleyerek yazmış olduğu yansıtmalardan ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sunulurken tablolardan ve doğrudan alıntılardan yararlanılmıştır.

3.1. Birinci Hafta Bulguları

3.1.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

Öğretmen birinci haftada toplam dört ders gerçekleştirmiş, birinci derste "*Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.*" kazanımına ilişkin ödev kontrollerine, diğer üç derste ise "*Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3. 1. Birinci haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış		Fırsat sayısı/ Davranış sayısı			
		1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders
Kaçırılan MÖF					
Yakalanan MÖF		1	1		4
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme		1		
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/sabırsız davranarak açıklama yapma		1		2
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama yapma	1			
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/genellemeye vardırımadan açıklama yapma				
	Öğrencilerin sorduğu sorular karşısında açıklama yapma				
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma	2			1
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		1		1
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe	1	1		
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma				
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma				

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere birinci haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve dört ders boyunca altı fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bir bildirim, dört açıklama ve dört yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise iki ortaya çıkarma davranışları sergilediği, detaylı inceleme davranışı sergilemediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen üslû ifadeler konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğretmen yapılamayan soruları öğrencilerle birlikte yanıtlamış, bir sorunun çözümü için gönüllü olarak tahtaya kaldırdığı öğrencinin hatalı çözümü karşısında matematiksel öğrenme fırsatını (MÖF) farketmiştir. Bu fırsat karşısında başka öğrenciyi tahtaya kaldırarak soruyu çözdüren öğretmen, önce öğrenci soruyu yanıtlarken doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmış daha sonra öğrencinin soru çözümüne müdahale ederek açıklamada bulunmuş son olarak hem hatalı çözüm hem de doğru çözüm üzerine öğrencilere sorular sorarak öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmıştır. Süreçte öğretmen öğrencinin hatalı çözümünden kaynaklanan matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ve hem doğru yanıt odaklı davranarak *açıklama ve yönlendirme* hem de matematiği

anlama odaklı davranarak *ortaya çıkarma* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.1'de sunulmuştur.

$$\begin{array}{ll} 81=3^{\square} & 3^1=3 \\ 81:3=27 & 3^2=3.3=9 \\ 3^3=3.3.3=27 & \\ 3^4=3.3.3.3=81 & \end{array}$$

Görsel 3. 1. Öğretmenin tahtaya yazdığı soru

Öğretmen: 81 eşittir 3 üzeri kare. Şimdi kare yerine hangi sayı gelmeli. Üçün kaçınıc kuvveti 81 oluyor önce onu bir düşünmemiz gerekiyor. Yapan varsa gelip yapabilir. Gel bakalım.

Öğrenci₁: [Soruyu tahtada çözüyor.]

Öğretmen: Şimdi Buse 81'i üçe bölerek başladı. Peki. Bu durumda ne yazacaksın kutucuğun yerine o zaman. Diyor ki kutucuk yerine 27 yazmalıyım. Üç üzeri 27, 81'e eşittir diyor. Doğru mu diyor yanlış mı diyor?

Öğrenci₂: Hocam yanlış. Üç üzeri dört yazması gerekiyor.

Öğretmen: Gel yap bakalım. Şimdi çocuklar bu burada bir dursun (Öğrenci₁'in çözümü). Yap yanına. Konuşacağız. İkisini karşılaştıracacağız.

Öğrenci₂: Hocam üç üzeri üçten başladım.

Öğretmen:Başla bakalım üç üzeri birden başla, üç üzeri bir kaç eşit (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₂: Üç.(Öğrenci tahtada soruyu çözmeye devam ediyor)

Öğretmen: Devam et. Üç üzeri ikiyi yaz. Üç üzeri üçü yaz. Hepsini bize tek tek göster (YÖNLENDİRME). Aferin üç üzeri iki, üç çarpı üçten dokuz. Üç üzeri üç 27. Evet üç üzeri dört 81. Evet bakın üçün kaçınıc kuvveti 81'miş (AÇIKLAMA).

Öğrenciler: Dört.

Öğretmen: Üç üzeri dört ne demekti?

Öğrenci₂: Dört tane üçün çarpımı.

Öğretmen: Güzel. Evet dört tane üçün yanyana gelip çarpılması gerektiğini anlatıyor... Peki şimdi öğrenci₁'in yaptığına bir bakalım. Sorgulayalım onuda bi konuşalım. Kutunun yerine 27 yazsam . Bu ne demek üç üzeri 27? (ORTAYA ÇIKARMA)

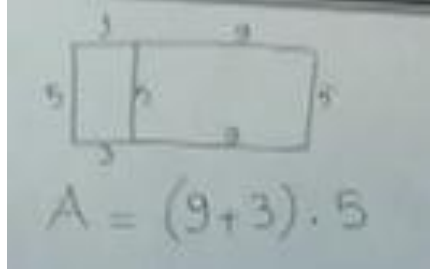
Öğrenci₃: 27 tane üçü çarpacağız.

Öğretmen: 27 tane üçün yan yana yazılıp çarpılması gerektiğini anlatıyor. Aslında bu çok büyük bir sayı çıkmaz mı? Üç üzeri dört bile 81 çıktı. Burada bir aksaklık olduğunu hemen düşünmemiz gerekiyor. Bu çok sık karşımıza çıkan bir şey; Tabanla kuvvetin çarpılması. Yapılan en büyük hata. Tabanla kuvveti çarpıyoruz.

Diyaloğun başında görüldüğü üzere öğretmen öncelikle soruyu kendisi açıklamaktadır. Öğretmen öğrencilerin yapamadığı/anlayamadığı soru karşısında, doğrudan soruyu açıklamak yerine "Soruda ne demek istiyor? Ne anlatılmak istiyor?" diyerek öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarabilirdi. Soru karşısında öğrenci₁, 81'i üçe bölerek kutuyu 27 bulmuş ve hatalı çözüm yapmıştır. Hatalı çözüm üzerinden matematiksel öğrenme fırsatı yakalayan öğretmen, önce öğrencilere çözümün doğru mu, yanlış mı olduğunu sormuş, daha sonra doğru yanıtlayan öğrenci₂'yi tahtaya kaldırarak çözümü yaptırmıştır. Öğrenci₂'nin "Hocam üç üzeri üçten başladım." çözümü üzerine öğretmen "Başla bakalım üç üzeri birden başla." diyerek doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Daha sonra öğretmen öğrencinin soru çözümüne müdahale ederek "Üç üzeri ikiyi yaz. Üç üzeri üçü yaz. Hepsini bize tek tek göster Aferin üç üzeri iki, üç çarpı üçten dokuz. Üç üzeri üç 27. Evet üç üzeri dört 81. Evet bakın üçün kaçınıcı kuvveti 81 miş." şeklinde çözümü adım adım içeren açıklamalar yapmıştır. Öğrenci₂'nin çözümünden sonra öğretmen her iki çözümü de karşılaştırıp "Öğrenci₁'in yaptığına bir bakalım. Sorgulayalım onuda bi konuşalım. Kutunun yerine 27 yazsam. Bu ne demek üç üzeri 27?" diyerek sorularla öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Böylece öğrencilerin yapılan çözümde hatanın nerede olduğunu anlayıp anlamadıklarını belirlemeye çalışan öğretmen öğrencilerin çözümlerine müdahale etmeden ve yönlendirme yapmadan çözümleri gözlemleyip olası hataları tespit etmeye çalışabilir, soru çözümlerini öğrencilere anlattırarak onların hem düşüncelerini ortaya çıkarmaya hem de kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmeye destek olabilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen sonraki derste yeni konuya geçeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusuna başlayacaklarını söyleyerek öğrencilere yeni konu hakkında fikir sahibi olup olmadıklarını sormuştur. Öğrencilerin konuya ilişkin fikirlerini dinleyen öğretmen dersin gelişme bölümünde dikdörtgensel bir model ile öğretime başlamıştır. Öğretmen modelleme etkinliğini gayet güzel yöneterek öğrencilerin düşüncelerini sorgulamaya çalışmaktadır. Modelleme etkinliğinde ortak çarpan parantezi kullanarak dikdörtgenin alanını ifade eden öğretmen dikdörtgenin alanının başka nasıl bulunabileceğini öğrencilere sormuştur. Gönüllü bir öğrenciye söz hakkı veren öğretmen öğrencinin hatalı yanıtı karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş, önce öğrencinin düşüncesini sorgulayarak matematiği anlama odaklı ortaya

çıkarma yapmış ancak öğrencinin hatalı düşüncesinin devam etmesi üzerine doğru yanıt odaklı yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirmede bulunmuştur. Daha sonra nerede hata yaptığını belirlemeden açıklamada bulunmuştur. Süreçte öğretmen öğrencinin hatalı yanıtından kaynaklanan matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ve hem doğru yanıt odaklı davranarak *açıklama ve yönlendirme* hem de matematiği anlama odaklı *ortaya çıkarma* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit ve kullandığı model Görsel 3.2'de sunulmuştur.



Görsel 3. 2. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: Büyük dikdörtgenin alanını bulmak için başka ne yapabiliriz?

Öğrenci₁: Hocam büyük dikdörtgenin alanını bulmak için beşi altıyla çarparsak alan çıkmaz mı?

Öğretmen: Beşi altıyla niye çarpıyoruz?

Öğrenci₁: Hocam hepsini toplayıp (Şekildeki beşleri göstererek) iki ile çarpmak yerine beşi altıyla çarparak otuz bulabiliriz.

Öğretmen: Anlamadım ben gel tahtada yap.

Öğrenci₁: Hocam şimdi beşten üç tane varya altı tane beş varmış gibi düşünüp direk altıyla çarparsak alan çıkmaz mı?

Öğretmen: Neden altıyla çarpıyoruz? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₁: Hocam yine iki katıyla çarpcaz şimdi de iki katı.

Öğretmen: Ama öyle hesaplayabilir miyiz alanı öyle hata yapmış olmaz mıyız? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: (Sessizlik)

Öğretmen: Peki senin yaptığına göre 30 çıkmıyor mu? Buraya (tahtadaki işlemi göstererek) göre kaç çıkıyor? Dokuz ile üçü topladı 12, beş ile çarptık 60 bulunur (AÇIKLAMA).

Öğrenci₂: Kısa kenarları diyor galiba?

Öğretmen: Kısa kenar. Peki uzun kenarları ne olacak.

Öğrenci₁: Toplayıp iki ile çarpcaz.

Öğretmen: Hımm toplayacağız. Öyle bir alan hesaplama olmaz (BİLDİRİM).
Peki başka fikri olan?

Öğretmen, ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusuna ilişkin dikdörtgen modeli kullanmış ve dikdörtgensel bölgenin alanını bulmaya yönelik etkinlik düzenlemiştir. Dikdörtgensel bölgenin alanını bulmak için farklı çözümler isteyen öğretmen "Dikdörtgenin alanını bulmak için başka ne yapabiliriz?" sorusunu sınıfa yöneltmiştir. Öğrenci₁'in "Hocam büyük dikdörtgenin alanını bulmak için beşi altıyla çarparsak alan çıkmaz mı?" sorusu üzerine öğretmen "Beşi altıyla niye çarpıyoruz?" şeklinde soru sorarak öğrenci düşüncesini anlamaya ve ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. Öğrenci₁'in "Hocam hepsini toplayıp (Şekildeki beşleri göstererek) iki ile çarpmak yerine beşi altıyla çarparak otuz bulabiliriz." yanıtı üzerine öğretmen "Anlamadım ben gel tahtada yap." demiştir. Öğrenci₁'in "Hocam şimdi beşten üç tane varya altı tane beş varmış gibi düşünüp direk altıyla çarparsak alan çıkmaz mı?" yanıtı üzerine öğretmen "Neden altıyla çarpıyoruz?" diyerek öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Daha sonra öğretmen "Ama öyle hesaplayabilir miyiz alanı öyle hata yapmış olmaz mıyız?" şeklinde soru sorarak öğrenci₁'in yanıtı üzerine yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₁'in doğru yanıtı ulaşamaması üzerine öğretmen "Peki senin yaptığına göre 30 çıkmıyor mu? Buraya (tahtadaki işlemi göstererek) göre kaç çıkıyor? Dokuz ile üçü topladık 12, beş ile çarptık 60 bulunur." şeklinde açıklamada bulunmuştur. Öğrenci₂'nin arkadaşının yanıtına "Kısa kenarları diyor galiba?" diyerek öneri getirmesi üzerine öğretmen "Kısa kenar. Peki uzun kenarları ne olacak?" sorusunu sormuş, öğrenci₁ ise "Toplayıp iki ile çarpcaz." yanıtını vermiştir. Yanıttan anlaşılacağı üzere öğrenci₁ alan hesabı ile çevre hesabını birbirine karıştırmaktadır. Aynı zamanda çevre hesabını da tam olarak bilememektedir. Öğretmen öğrenci₂'nin kavram yanlışlığını anlayamamıştır. Burada öğretmenin öğrencinin ne söylemek istediğini anlamak ve kafa karışıklığını gidermek için daha farklı örnekler vermesi, daha basit bir dikdörtgensel bölge verip alan ve çevresinin nasıl hesaplanması gerektiğini öğrencilerle tartışması daha etkili olabilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen bir sonraki derste görüşürüz diyerek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen öğrencilere ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusunu pekiştirmeye yönelik soru çözeceklerini söylemiş, dersin gelişme bölümünde ise soru çözmüşlerdir. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılmanın olup öğretmen genellikle soruları önce öğrencilere tahtada çözdürüp

daha sonra kendisi açıklamıştır. Öğrencilere soruları açıklaması için söz hakkı vermemiş, farklı çözümleri tahtada kendisi yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere konuyu tekrar etmeleri ve defterdeki soruları tekrar çözmeleri gerektiğini, bu konu hakkında daha soru çözeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Dördüncü dersin giriş bölümünde öğretmen öğrencilere ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusuna yönelik soru çözeceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde öğrencilerden birinin dağılma özelliğine ilişkin bir soruda uzun yoldan farklı bir akıl yürütme ile doğru sonuca ulaşması üzerine öğretmen, matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve öğrenciye beklediği çözüme ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmen soruya hatalı yanıt veren öğrenciler karşısında ise matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş, öğrencilerden birine *açıklamada* bulunmuş, diğer öğrenciye ise doğru yanıt bulmaya ilişkin *yönlendirme* yapmıştır. Süreçte öğretmen yanıtlar üzerinden matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ve doğru yanıt odaklı davranarak *açıklama ve yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.3'te sunulmuştur.

“60.101” işlemini çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğini kullanarak yapınız.

$$60 \cdot (100 + 1)$$
$$= 6000 + 60$$
$$= 6060$$

Görsel 3. 3. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: (Yukarıdaki soruya ilişkin) Toplama işlemi üzerine dağıtacağımıza göre parantezin içinde ne olmalı hangi işlem olmalı?

Öğrenciler: Toplama.

Öğretmen: Güzel. Dışarıda bir çarpma olacak parantezin dışında parantezin içinde de toplama işlemi yazacağız ama nasıl yazabiliriz bir fikri olan var mı?

Öğrenci₁: Hocam 60'ı bir parantez içine koydum 101'i bir parantez içine koydum. 60'ın bir parantezine 15, 15 yazdım dışarıda çarpı olarak iki koydum. 30 ile ikiyi çarptım 60 oldu orası. [(15+15).2.(101)]

Öğretmen: Ama öyle zor olmaz mı? Şimdi iki sayımız var değil mi? Sayılardan bir tanesi parantezin dışında çarpan olacak. Bir tanesini de parantezin içinde iki sayının toplamı şeklinde getirip yazacağız (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₂: Öğretmenim dışarıdaki sayı altı olabilir.

Öğretmen: Hımm başka ne olabilir?

Öğrenci₃: 0 olabilir ama.

Öğretmen: Ama sıfır yutan eleman çarpım durumunda olursa hepsini yutar sıfır olur. Sıfırı çarpım durumuna koymamız çok anlamlı olmaz bence. (AÇIKLAMA) Başka fikir?

Öğrenci₂: Hocam parantezin dışına altı diyeceğiz, parantezin içine 10 artı 11 mi diyeceğiz?

Öğretmen: 10 artı 11, 101 mi yapıyor? İçerisinin 101 olması lazım mesela öyle düşünelim (YÖNLENDİRME). Parantezin dışına 60'ı koysak. 101'i de şöyle paylaştırabilirim (Tahtaya yazıyor)... Bu işlem sayesinde işlem kolaylaşıyor aslında. 60 ile 100'ü çarpması daha kolay.

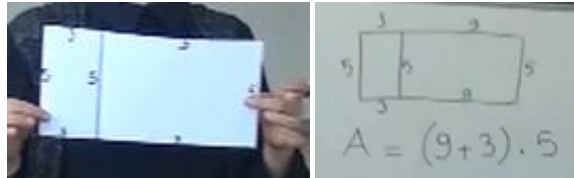
Öğretmen tahtaya yazdığı soruya ilişkin açıklama yaptıktan sonra "Dışarıda bir çarpma olacak parantezin dışında parantezin içinde de toplama işlemi yazacağız ama nasıl yazabiliriz bir fikri olan var mı?" diyerek öğrencilerin fikirlerini sorgulamaktadır. Öğrenci₁'den gelen "Hocam 60'ı bir parantez içine koydum 101'i bir parantez içine koydum. 60'ın bir parantezine 15, 15 yazdım dışarıda çarpı olarakta iki koydum. 30 ile ikiyi çarptım 60 oldu orası." yanıtı karşısında öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve "Ama öyle zor olmaz mı? Şimdi iki sayımız var değil mi? Sayılardan bir tanesi parantezin dışında çarpan olacak. Bir tanesini de parantezin içinde iki sayının toplamı şeklinde getirip yazacağız." şeklinde doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmenin yönlendirmesi karşısında öğrenci₃ parantezin dışında olması gereken sayı için "0 olabilir ama." yanıtını vermiştir. Öğretmen öğrenci₃'ün hatalı yanıtında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ancak doğru yanıt odaklı davranarak öğrenci düşüncesini sorgulamadan "Ama sıfır yutan eleman çarpım durumunda olursa hepsini yutar sıfır olur. Sıfırı çarpım durumuna koymamız çok anlamlı olmaz bence." açıklamasını yapmıştır. Öğretmen öğrenci₂'nin "Hocam parantezin dışına altı diyeceğiz, parantezin içine 10 artı 11 mi diyeceğiz?" şeklindeki hatalı yanıtı üzerine matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve öğrencinin yeniden düşünmesine ilişkin doğru yanıt odaklı "10 artı 11, 101 mi yapıyor? İçerisinin 101 olması lazım mesela öyle düşünelim." yönlendirmesini yapmıştır. Süreç sonunda öğretmen soruyu kendi açıklayarak Görsel 3.3'te görüldüğü üzere tahtada yapmıştır. Öğretmen burada öğrencileri sadece

dinleyerek doğru yanıt odaklı davranmak yerine öğrenci yanıtlarını tahtaya yazdırabilirdi, öğrencilerin nerelerde hatalı ya da farklı düşündüklerini öğrenci düşüncelerini sorgulayıp matematiği anlama odaklı davranarak daha açık görebilirdi. Ayrıca öğretmenin dağılma özelliği konusuna ilişkin çözdüğü sorularda kolay soruları yeterince çözmeden zor sorulara geçmesi öğrencilerde kafa karışıklığına ve konuya ilişkin olumsuz ön yargılara neden olabilir.

3.1.2. Komite kararları: birinci hafta öğretmene verilen geri bildirim

Yapılan araştırmada öğretmene verilen geri bildirimler ilk dört hafta yazılı olarak verilmiştir (EK-6). Komite olarak, öğretmenin hem fark etme becerisini geliştirmeye hem de dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik geri bildirimlerde bulunulmuştur.

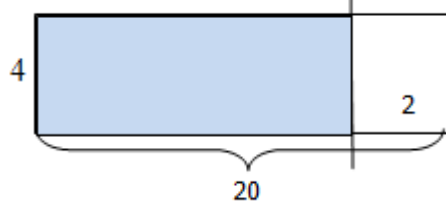
Birinci hafta öğretmene, dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Derse girişlerde konuya yönelik ilgi çekici bir günlük hayat problemi veya dikkat çekici bir materyalle başlamak öğrencilerin derse ve konuya olan ilgisini arttırmada oldukça önemlidir. İkinci derste öğretmen "*Dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma*" konusuna yönelik ilgi çekici bir dikdörtgen modeliyle derse başlamıştır. Modellemeden kesit Görsel 3.4'te sunulmuştur.



Görsel 3. 4. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen modelleme etkinliğini gayet başarılı bir şekilde yönetmiştir. Ancak etkinlikte sadece çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğine yer vermiştir. Öğretmenin burada çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğine de yer vermesi yerinde olabilirdi. Komite olarak öğretmene verilen geri bildirimde çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliği konusuna ilişkin "Kağıdı keserek de aşağıdaki gibi modelleme yapılabilirdi. Mavi ile taralı bölgenin alanı dağılma özelliği ile nasıl bulunur gibi sorular sorulabilirdi" şeklinde öneride bulunulmuştur.

$$4(20-2)=4.20-4.2$$



Konunun devamında yapılan soru çözümlerinde öğrencilerin özellikle çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğine yönelik sorularda zorlandıkları belirlenmiştir. Bunun nedeni bu konuda modelleme kullanılmaması olabilir.

Birinci haftada yer alan derslerde öğretmenin genel olarak derslerin sonunda işlenen konuyu özetleyici herhangi bir konuşma yapmadığı belirlenmiştir. Buna yönelik öğretmene dersin bitiminde konu özeti yapıp gelecek konu hakkında bilgilendirme yapması hususundan geri bildirimde bulunulmuştur.

Birinci hafta öğretmene, fark etme becerisini geliştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Öğretmenin fark etme becerisini geliştirmeye yönelik olarak dersinde sadece doğru yanıt odaklı değil matematiği anlama odaklı da davranarak "Neden?, Nasıl?, Niçin?" vb. sorulara yer verilerek öğrencilerin düşüncesini sorgulaması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilere yöneltilen soruyu açıklamak ve nasıl çözüleceğini anlatmak yerine yanıt için öğrenciye fırsat tanınması gerektiği ifade edilmiştir. Öğrenci düşüncesini belirlemek için öğrencilerin fikirleri önemli olduğundan, öğrencilerin soruları kendilerinin açıklamasına fırsat verilmelidir. Bu nedenle öğrencilerin soru çözümlerine müdahale edilmemelidir. Özellikle yapılan hatalı çözümlerde, "hatalı" demek yerine "Neden böyle yaptın?" diyerek öğrencinin kavram yanlışlığını tespit etmesi hususunda geri bildirim verilmiştir.

3.1.3. Birinci hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin birinci hafta yazmış olduğu yansıtma ile ilişkin veriler Tablo 3.2'de yer almaktadır.

Tablo 3. 2. Öğretmenin birinci hafta yansıtmarından elde edilen bulgular

		Öğrenci	
Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Kendisi	8
		Matematikselsel Düşünme	
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Öğretmenin Pedagojisi	8
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
		Sınıf Ortamı	
		Sınıf Yönetimi	
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Tanımlayıcı	4
		Değerlendirici	4
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Yorumlayıcı	
		Genel	8
		Detaylı	

Tablo 3.2'de görüldüğü üzere öğretmenin yazdığı yansıtmda kendi davranışlarına odaklandığı belirlenmiştir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiş, bazı durumlar karşısında sınıf ortamındaki olaylardan tekrar bahsederek "Derste soru soruyorum, cevabı beklemeden ben söylüyorum." şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmenin burada neden böyle yaptığından bahsetmesi ve cevabı beklemeden söylemek yerine ne yapabileceği üzerine pedagojik ve öğrenci düşüncesine yönelik açıklamalarda bulunması beklenmekteydi. Öğretmen sınıf içinde öğrencilere soruyu yanıtlamaları için daha fazla zaman verebilir, öğrenciler tarafından sorunun anlaşılması durumunda soruyu farklı bir şekilde sorabilir ve gereken yerlerde modelleme kullanabilirdi.

Öğretmenin farketdiği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Öğrencinin alan hesaplama fikrine "öyle olmaz!" deyip geçmişim. "Neden olmaz?" durumuna biraz daha açıklık getirebilirdim." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmış, ancak nasıl daha fazla açıklık getirebileceğinden bahsetmemiştir. Öğrencinin hatalı yanıtı matematikselsel bir öğrenme fırsatı olup, öğretmen "Neden böyle düşündün? Sence daha farklı bir şekilde hesaplayabilir miyiz?" şeklinde sorgulayıcı ve açıklayıcı davranabilirdi. Öğretmenin tanımlamalarında ve değerlendirmelerinde herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir. Ayrıca öğretmenin yazdığı yansıtmda betimleyici ve değerlendirici yorumlar olup kanıt sunmadığı için Düzey 1'de *temeldir*.

3.2. İkinci Hafta Bulguları

3.2.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

İkinci haftada toplam beş ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste "*Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar.*" kazanıma ilişkin ödev kontrolüne, diğer dört derste ise "*Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3. 3. İkinci haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF	1	1			
Yakalanan MÖF	5	2		4	
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme				
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma				
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama				
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardirmeden açıklama				
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma				
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma				
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme				
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe				
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma				

Tablo 3.3 incelendiğinde ikinci haftada öğretmenin iki fırsatı kaçırdığı ve on bir fırsatı fark ettiği görülmektedir. Öğretmen üçüncü ve beşinci derste ise herhangi bir fırsatla karşılaşmamıştır. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak dört açıklama, sekiz yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise bir ortaya çıkarma davranışları sergilediği, bildirim ve detaylı inceleme davranışları sergilemediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğretmen yapılamayan soruları öğrencilerle birlikte yanıtlamış, öğrencilerden birini tahtaya kaldırarak bir soruyu çözdürmüştür. Öğrencinin soruyu çözerken hatalı yanıtlar vermesi üzerine matematiksel öğrenme fırsatını yakalayan öğretmen, doğru yanıt odaklı davranarak öğrencinin doğru yanıtı ulaşmasına ilişkin *yönlendirmeler* yapmıştır. Diğer öğrenciler ise soruyu anlamamış ve kafaları karışmıştır. Bunun üzerine öğretmene sorular sormuşlar ya da hatalı açıklamalar yapmışlardır. Bu durumlar öğretmen için birer matematiksel öğrenme fırsattır. Öğretmen fırsatları farketmiş ve doğru yanıt odaklı davranarak öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmadan *açıklamada* bulunmuştur. Ayrıca bir öğrencinin matematik dersini anlamlandırmaya yönelik sorduğu soruyu öğretmen farketmiş ancak yanıtsız bırakarak *fırsatı kaçırmıştır*. Sürece ilişkin öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.5'te sunulmuştur.

$$\begin{aligned} 18.43+52.7-12.7+22.43=? \\ =43(18+22)+7(52-12) \\ =43.40+7.40 \\ =40(43+7) \\ =40.50 \end{aligned}$$

Görsel 3. 5. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: (Yukarıdaki soruya ilişkin) Evet ne yapacağım şimdi burada? (Bir öğrenciyi söz hakkı veriyor.) Önce düşünceni söyle? Neleri düşündün?

Öğrenci₁: 2000 buldum.

Öğretmen: Şu an sonucu bilmiyoruz. Gel bakalım bize anlat. (Öğrenciyi tahtaya kaldırıyor.)

Öğrenci₁: (Soruyu çözüyor.)

Öğretmen: Şöyle bir bakalım neleri gruplandırıdın? Neler düşündün bize anlat. 43 dışarı yazmışsın neden? 43 nerde var 43'leri göster bana.

Öğrenci₁: (Öğrenci gösteriyor.)

Öğretmen: Şimdi bu iki işlemde yani 18.43 ve 22.43 işleminde, her ikisinde de 43 çarpanı ortak, ortak çarpan olarak düşünebilirim parantezin dışına yazmış. Peki parantezin içine neler yazdın?

Öğrenci₁: 48 artı 22.

Öğretmen: 48 olmamalı bence. Kaç olmalı burası? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: 18 olmalı.

Öğretmen: Evet. Çünkü 43'ün yanındaki sayı kaç? (YÖNLENDİRME)

Öğrenciler: 18.

Öğretmen: Biliyorsunuz ortak çarpanı dışarı yazdığımızda artık 43'ün yanındaki sayı yalnız kalmış oluyor. Yalnız kalan sayıyı biz ne yapıyorduk? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: Parantezin içine alıyorduk.

Öğretmen: Peki 18'i yazdık buraya. 22 nerden geldi.

Öğrenci₁: Buradan (Tahtada gösteriyor).

Öğretmen: Şimdi devam ediyoruz. Burada neler ortak burada da iki tane işlem kaldı (52.7-12.7'yi gösteriyor) (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₁: Yedi ile 52 çarpı.

Öğretmen: Şu iki işlemde hangi sayı ortak (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₁: Yedi

Öğretmen: Güzel. Yedileri yuvarlak içine alacağız. Yedileri ortak çarpan yapmış bile bakın. Şimdi yediyi ortak çarpan yaptıktan sonra geriye ne kaldı.

Öğrenciler: 52, 12.

Öğretmen: Peki aralarında ne var? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: Eksi.

Öğretmen: Hımm acaba şurası ne olmalı?

Öğrenci₁: (Çözümde düzetme yapıyor)

Öğretmen: Eksi olmalı. İşleme devam edelim bakalım sonuç 2000 mi. 43 çarpı 18 ile 22' yi toplayınca kaç oluyor hemen yaz buraya.

Öğrenci₂: Ama orası da eks olmuyor mu? $(43 \cdot (22+18) + 7 \cdot (52-12))$ işlemindeki + yerine)

Öğretmen: Ama neden onların arasında artı var bakın burada toplama, çıkarmıyoruz. Eks burada ikisinin arasında (AÇIKLAMA).

Öğrenci₂: Ama eks ortada ikisini birbirinde çıkartıyor. İki farklı işlem varya.

Öğretmen: E tamam işte şurayı çıkartıyor.

Öğrenci₂: Hayır orası değil.

(Bir öğrenci tahtada gösteriyor)

Öğretmen: Burayı mı diyorsunuz hayır eks bu ikisinin arasında $(18 \cdot 43 + 52 \cdot 7 - 12 \cdot 7 + 22 \cdot 43) = ?$ sorusunda tam ortada eks olduğu için öğrenciler $43 \cdot (22+18) + 7 \cdot (52-12)$ işlemindeki artının yerine eks olması gerektiğini düşünüyor.) Eks bu ikisinin arasında $(52 \cdot 7 - 12 \cdot 7)$ 'yi göstererek). Burada çıkarma işlemi var $(52-$

12'yi göstererek) diğerlerini yine ekliyorum üstlerine. Eksi orada sadece ortak çarpanlıların arasında parantezin içine koyduk zaten (AÇIKLAMA).

Öğrenci₃: Hocam dışarıdaki artı ne yaparsak eksi olur peki? Nereyi eksiye çevirirsek? (KAÇIRILAN FIRSAT)

Öğretmen: Nereyi eksiye çevirirsek olur acaba? (Gülüyor.)

Öğrenciler: Hiçbir şey anlamadık.

Öğretmen: Anlatırız tekrar.

(İşlem sonucunu buluyorlar)

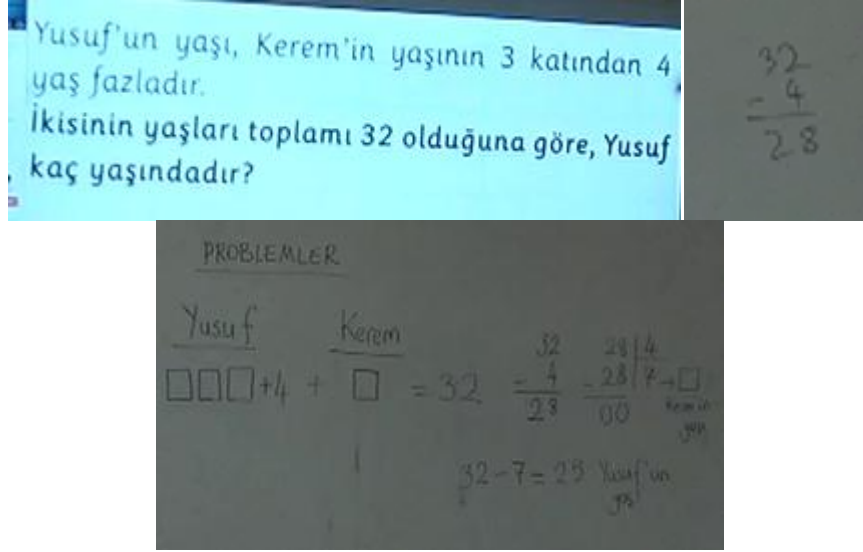
...

Öğretmen: $18.43+52.7-12.7+22.43=?$ soruyu $18.43+22.43+52.7-12.7$ şeklinde yapalım. (Soruyu öğrencilerle birlikte yapıyor)

Diyaloğun başında öğrenci₁'in yanıtı söylemesi ve çözümü yapmaya başlaması üzerine öğretmen "Şöyle bir bakalım neleri gruplandırın? Neler düşündün bize anlat. 43 dışarı yazmışsın neden? 43 nerede var 43'leri göster bana." diyerek öğrenci düşüncesini sorgulamış ancak art arda sorduğu soruları sıra ile sormamış ve soruların yanıtlarını da beklememiştir. Öğrenci₁ 43 sayısının yer aldığı işlemleri gösterdikten sonra öğretmen öğrenci yerine açıklama yaparak "Şimdi bu iki işlemde yani 18.43 ve 22.43 işleminde, her ikisinde de 43 çarpanı ortak, ortak çarpan olarak düşünebilirim parantezin dışına yazmış. Peki parantezin içine neler yazdın?" şeklinde soru sormuştur. Öğrenci₁'in "48 artı 22." yanlış yanıtı üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve "48 olmamalı bence. Kaç olmalı burası?" diyerek yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Yönlendirmelerle sorunun $43.(18+22)$ kısmını tamamlayan öğrenci₁'e öğretmen "Şimdi devam ediyoruz. Burada neler ortak burada da iki tane işlem kaldı ($52.7-12.7$ 'yi gösteriyor)." diyerek çözümü açıklattırmaya çalışmıştır. Öğrenci₁'in "Yedi ile 52 çarpı." şeklindeki hatalı yanıtı üzerine matematiksel öğrenme fırsatını farkederek öğretmen doğru yanıtı bulmaya yönelik "Şu iki işlemde hangi sayı ortak." diyerek yönlendirme yapmıştır. Diyalog incelendiğinde öğretmenin süreçte çözüme ilişkin öğrenci yerine açıklamalarda bulunduğu belirlenmiştir. Öğrenci₁'in çözümündeki hatası üzerine ($7.(52+12)$) öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve "Peki aralarında ne var?" şeklinde sorular sorarak yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₁'in çözümü bittikten sonra kafaları karışan öğrenciler çözüm hakkında sorular sormaya ve hatalı açıklamalar yapmaya başlamışlardır. Öğrenciler $18.43+52.7-12.7+22.43=?$ sorusunda tam ortada eksi olduğu için $43.(22+18)+7. (52-12)$ işlemindeki yedinin önündeki artının yerine eksi olması gerektiğini düşünmüşlerdir.

Öğretmen başta öğrencilerin ne demek istediklerini anlamamış ve öğrenci₂'nin "Ama orası da eksi olmuyor mu?" sorusu karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ancak doğru yanıt odaklı "Ama neden onların arasında artı var bakın burada toplama, çıkarmıyoruz. Eksi burada ikisinin arasında." şeklinde açıklama yapmıştır. Bir öğrencinin nerenin eksi olması gerektiğini tahtada gösterdikten sonra öğretmen, öğrenci₂'nin düşüncesini anlamış ancak "Burayı mı diyorsunuz hayır eksi bu ikisinin arasında ($18.43+52.7-12.7+22.43=?$ sorusunda tam ortada eksi olduğu için öğrenciler $43.(22+18)+7.(52-12)$ işlemindeki artının yerine eksi olması gerektiğini düşünüyor.) Eksi bu ikisinin arasında (52.7 ile 12.7'yi göstererek). burada çıkarma işlemi var (52-12'yi göstererek) diğerlerini yine ekliyorum üstlerine. Eksi orada sadece ortak çarpanlıların arasında parantezin içine koyduk zaten." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen süreçte öğrenci₃'ün "Hocam dışarıdaki artı ne yaparsak eksi olur peki? Nereyi eksiye çevirirsek?" şeklindeki matematiği anlamlandırmaya yönelik sorusunu fark etmiş ancak gülümseyerek "Nereyi eksiye çevirirsek olur acaba?" şeklinde soru sormuş ve bu sorunun üstüne bir daha yorum yapmamış, dolayısıyla matematiksel öğrenme fırsatını kaçırmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen bir dahaki derste sorulara devam edeceklerini söyleyerek dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde bir problemi çözmek için neler yapılması gerektiği üzerine öncelikle öğrencilerle tartışan öğretmen daha sonra konuşulanları özetlemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğrenciler öğretmenin sorduğu problemleri çözmüşlerdir. Süreçte öğrencilerden birini tahtaya kaldırarak soru çözdüren öğretmen, öğrencinin soruyu hatalı çözmesi üzerine herhangi bir davranışta bulunmayarak matematiksel öğrenme *fırsatını kaçırmıştır*. Diğer öğrencilerinde soruyu çözememesinden dolayı öğretmen problemi öğrencilerin yönlendirmeleriyle tahtada çözmüştür. Sürece ilişkin öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.6'da sunulmuştur.



Görsel 3. 6. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: (Tahtadaki soruyu okuyor.) Kim çözmek ister anlatarak? Evet burada iki çocuk var Kerem var Yusuf var. Neyse ben konuşmayayım gel bakalım anlatarak yap? (Bir öğrenciyi tahtaya kaldırıyor.)

Öğrenci₁: Şimdi Yusuf'un yaşı Kerem'in yaşının üç katında dört fazla olduğu için toplamları 32 olduğu için 32'de dördü çıkaracağım. 28 çıktı. 28' i de üç katı olduğu için üçe böldüm.

Öğrenci₂: Kalanlı olur.

Öğretmen: 28, üçe bölünür mü?

Öğrenci₁: Hocam ben cevabı buldum ama işlem yapmadım. Hocam tahmin ederek buldum.

Öğretmen: Tahmin ederek buldun?

Öğrenci₁: Evet ben ilk başta 32'yi üçe böldüm. İki kaldı, on çıktı. Sonrada ben yaşı yedi buldum Yusuf'un yaşını. Diğerini buldum sonrada (KAÇIRILAN FIRSAT).

Öğrenci₃: Yusuf daha büyük yalnız.

Öğrenci₁: Himm evet doğru Yusuf daha büyük.

Öğretmen: Ama burada deneyerek bulmak bize çok vakit kaybettirmez mi? Biliyorsunuz sorulara çözmekten çok, kısa sürede en kısa yoldan çözmek önemli (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₄: Ama hocam Kerem'in yaşı yedi oluyor.

Öğrenci₁: Kerem'in yaşı yedi, Yusuf'un yaşı 25.

Öğretmen: Tamam arkadaşınız otursun. Var mı başka denemek isteyen. Özellikle şekil çizerek. Kat sorusu ya hatırlıyor musunuz şekil yapıyorduk (YÖNLENDİRME).

Öğrenciler: Hocam siz yapın.

Öğretmen: Problem çözerken önce bize neler verildi yazalım. İki kişiden bahsediyor. Yusuf ve Kerem. Yusuf'un yaşı Kerem'in yaşının üç katında dört fazla, şimdi burada Yusuf'un daha büyük olduğunu anladınız. Kerem'in yaşını bir kutuyla göstersem Yusuf'un yaşı kaç kutu olacak?

Öğrenciler: Üç.

Öğretmen: Evet üç katından dört fazlamış. Yaşları toplamı kaçtır peki?

Öğrenciler: 32.

Öğretmen: İkisini toplarsam 32 ediyor. Peki burada kaç kutu var?

Öğrenciler: Dört kutu.

Öğretmen: Evet şimdi ne yapacağım yönlendirin beni.

Öğrenci₅: Önce dört çıkaracağız.

Öğretmen: Evet önce artı dörtten fazlalığımızdan kurtuluyorduk değil mi? Peki sonra ne yapacağım.

Öğrenci₅: Dört tane kutu olduğu için dörde böleceğiz.

Öğretmen: Evet dört kutu olduğu için 28'i dörde böleceğim.

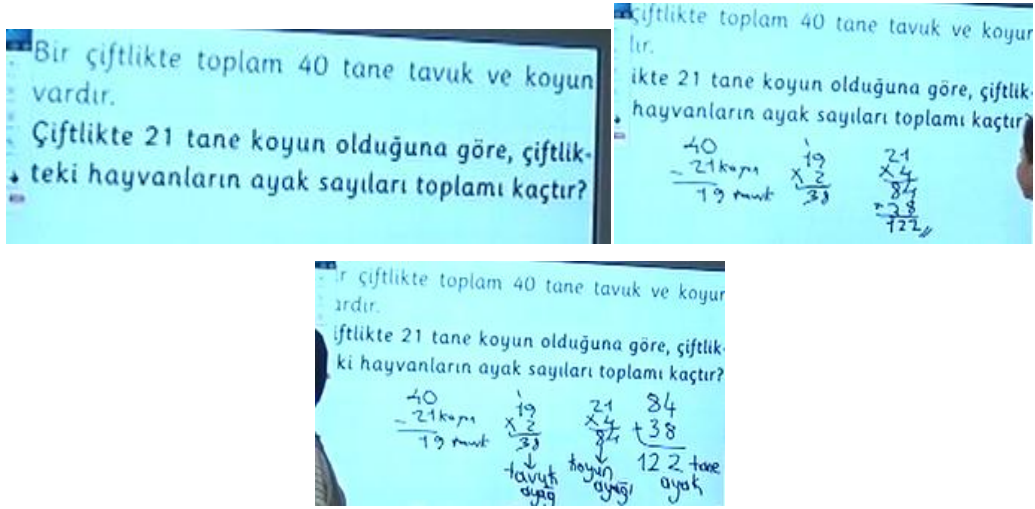
Öğrenci₅: Kutu Kerem' in yaşı oluyor. Yusuf için üç ile çarpıp dört ile toplayacağım.

Öğretmen: 32'den yediyi çıkartsam direk ikisinin yaşları 32 ya. Ama üç ile yediyi çarpsakta olur. Üç tane kutu varya. Sonra dört ekleriz.

Diyaloğun başında yer alan soru üzerine tahtaya kalkan öğrenci₁ "Şimdi Yusuf'un yaşı Kerem'in yaşının üç katında dört fazla olduğu için toplamları 32 olduğu için 32'de dördü çıkaracağım. 28 çıktı. 28'i de üç katı olduğu için üçe böldüm." şeklinde soruyu çözmüştür. Öğretmen, "28, üçe bölünür mü?" diyerek öğrenci₁'e soru sormuş ancak öğrenci₁ diyalogda da görüldüğü gibi problemi tahmin ederek yaptığını belirtmiştir. Yaş olarak daha büyük olması gereken Yusuf'un yaşını daha küçük bulan öğrenci₁'in soruyu yanlış algıladığı anlaşılmaktadır. Öğrenci₃ açıklama karşısında "Yusuf daha büyük yalnız." diyerek arkadaşını uyarmış bunun üzerine öğrenci₁ hatasını anlamıştır. Öğretmen, "Ama burada deneyerek bulmak bize çok vakit kaybettirmez mi? Biliyorsunuz sorulara çözmekten çok, kısa sürede en kısa yoldan çözmek önemli." şeklinde problem çözmek için deneyerek bulmanın vakit kaybettirdiği yönünde açıklama yapmıştır. Öğretmen problemin çözüm yöntemine ilişkin yorum yapmak yerine öncelikle öğrencinin nasıl düşündüğünü belirlemeye yönelik "Nasıl yaptın, gösterir misin, Tahmin ederken özellikle izlediğin bir yol var mı?, Senin bulduğun yedi yaşı kimin yaşı?, Başka türlü nasıl yapabiliriz?" şeklinde sorular sorabilirdi. Öğrenci₁'in hatalı düşüncesi matematiksel bir öğrenme fırsatı olup öğretmen, öğrenci₁'e çözümünü yaptırmayarak ve farklı çözüm yollarını göstermeyerek fırsatı kaçırmıştır.

Oysa ki problemlerde farklı çözüm yollarının sınıfça tartışılması öğrencilerin probleme yönelik farkındalığını geliştirmek açısından önemlidir ve problemler daha anlaşılır hale gelebilir. Öğretmen "Var mı başka denemek isteyen. Özellikle şekil çizerek. Kat sorusu, ya hatırlıyor musunuz şekil yapıyorduk." şeklinde problem çözüm yöntemine ilişkin yönlendirmeler yapmış ancak öğrencilerin "Siz yapın." demesi üzerine kendisi tahtada yapmıştır.

Başka bir problemde ise öğrencilerden birinin farklı bir sonuç bulması üzerine öğretmen öncelikle bu durumu duymamış daha sonra öğrencinin sorusu karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ancak doğru yanıt odaklı davranarak öğrencinin sorusuna yönelik doğrudan *açıklamayla* karşılık vermiştir. Aynı soru için başka bir öğrenci kafasına takılan yeri belirterek matematiksel bir öğrenme fırsatı oluşturmuştur. Öğretmen fırsatı farketmiş ve doğru yanıt odaklı davranarak öğrencinin sorusuna yönelik yine *açıklama* yapmıştır. Sürece ilişkin öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.7'de sunulmuştur.



Görsel 3.7. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: (Tahtadaki soruyu okuyor ve gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırıyor.)

Öğrenci₁: (Soruyu çözüyor.)

Öğretmen: Şimdi 40 tavuk ve koyun 21'i koyunsa 19 tanesi tavuk o zaman öyle değil mi? Evet toplam ayak sayımız 122.

Öğrenci₂: Öğretmenim cevap 122 mi?

Öğrenciler: Evet.

Öğrenci₂: Ben 164 bulmuşum.

Öğrenci₃: Çünkü sen 40 tane tavuk 21 tane koyun hesaplamışsın.

(Öğretmen kitaba bakıyor, öğrencilerin konuşmalarına önce tepki vermedi)

Öğretmen: Evet var mı anlamadığınız bir şey burada?

Öğrenci₂: Öğretmenim ben şunu anlamadım neden 40'dan 21'i çıkarıyoruz?

Öğretmen: Şimdi çiftlikte toplam kırk tane hayvan yok mu tavuk ve koyunlardan oluşan. 40 hayvanın 21'i koyunsa geriye ne kadarı tavuktur? (AÇIKLAMA)

Öğrenciler: 19.

Öğretmen: 40'dan 21'i o yüzden çıkartıyoruz.

Öğrenci₄: Öğretmenim ama toplamı diyor.

Öğrenciler: Ayak sayılarını toplamı diyor.

Öğretmen: Tamam işte 19 tane tavuk var. 19 ile ikiyi çarptım, 38 tane tavuk ayağı yok mu? 21 tane koyun yok mu? 21 ile dördü çarpmadık mı her koyunun dört ayağı var diye. 84 tane koyun ayağı var. 38 tane tavuk ayağı, 84 ile 32'yi topladık 122 (AÇIKLAMA).

Öğrenci₃: Hocam herkes 40 tane tavuk zannetmiş.

Öğretmen: Evet. Tamam mıyız? Diğer soruya geçelim.

Öğretmen dersin devamında bir problem sorup gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak problemi çözdürmüştür. Öğrenci problem çözme sürecinde düşüncelerini açıklamak yerine işlem yapmıştır. Daha sonra öğretmen, "Şimdi 40 tavuk ve koyun, 21'i koyunsa 19 tanesi tavuk o zaman öyle değil mi? Evet toplam ayak sayımız 122." diyerek öğrenci yerine açıklama yapmıştır. Öğretmenin açıklaması üzerine öğrenci₂ "Ben 164 bulmuşum." diyerek problemi yanlış çözdüğünü belirtmiş ancak öğretmen öğrencinin dediğini duymamıştır. Öğrenci₃, öğrenci₂'nin hatasını farkederek "Çünkü sen 40 tane tavuk 21 tane koyun hesaplamışsın." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmenin "Evet var mı anlamadığınız bir şey burada?" sorusu üzerine öğrenci₂ "Öğretmenim ben şunu anlamadım neden 40'dan 21'i çıkarıyoruz?" demiş ve problemi anlamlandırmaya çalışmıştır. Öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve öğrencinin sorusu karşısında doğru yanıt odaklı davranarak "Şimdi çiftlikte toplam kırk tane hayvan yok mu tavuk ve koyunlardan oluşan. 40 hayvanın 21'i koyunsa geriye ne kadarı tavuktur?" şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrenci₄'ün "Öğretmenim ama toplamı diyor." sorusu karşısında öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve doğru yanıt odaklı davranarak "Tamam işte 19 tane tavuk var. 19 ile ikiyi çarptım, 38 tane tavuk ayağı yok mu? 21 tane koyun yok mu? 21 ile dördü çarpmadık mı her koyunun dört ayağı var diye. 84 tane koyun ayağı var. 38 tane tavuk ayağı, 84 ile 32'yi topladık 122." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen bu süreçte "Soruyu dikkatlice okuyalım, çiftlikte kaç

hayvan var? Bunlardan kaç tanesi koyun? Tavuk sayısını nasıl buluruz?, Sen sunucu kaç buldun?, Sence nerede hata yapmış olabilirsin?" şeklinde sorular sormamış, öğrencileri açıklama yapmaya ve düşüncelerini ortaya çıkarmaya teşvik etmemiştir. Ayrıca problemi daha anlaşılır hale getirmek için verilenlerin ve istenenlerin yazılmasına ilişkin öğrencilere yönlendirmeler de yapmamıştır. Dersin devamında yine öğrencilerle problem çözmeye devam edilmiş, dersin sonuç bölümünde ise öğretmen bir dahaki derste problem çözümüne devam edeceklerini söylemiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen problem çözmeye devam edeceklerini belirtmiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğrenciler öğretmenin sorduğu problemleri çözmüş ve öğretmenin verdiği sayılara uygun olarak problem kurmaya çalışmıştır. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılma olup öğretmenin soruları önce öğrencilere söz hakkı verip oturduğu yerden açıklamış sonra kendisi tahtada çözmüştür. Bu süreçte öğretmen farklı çözümler için öğrencilere söz hakkı verip düşüncelerini sorgulamak yerine problemleri öğrencilere okutturup işlemi oturdukları yerden yaptırmıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere ders kitabından ödev verdikten sonra defterlerine iki tane problem kurmalarına yönelik ödev vererek dersi bitirmiştir.

Dördüncü dersin giriş bölümünde öğretmen problem çözme konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini söylemiş, gelişme bölümünde ise yapılamayan problemleri öğrencilerle birlikte yanıtlamıştır. Süreçte bir problemin çözümü için tahtaya kaldırdığı gönüllü bir öğrencinin farklı çözümü karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farkedenden öğretmen fırsat karşısında öğrencileri doğru yanıtla yönlendirmiştir. Öğretmen öğrencinin çözümü doğru olduğu halde hatalı olduğunu düşünmüştür. Daha sonra başka bir gönüllü öğrenciyi tahtaya kaldırdığında öğrencinin problemi hatalı çözdüğünü farkedenden öğretmen matematiksel öğrenme fırsatı karşısında öğrencinin yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmen öğrencilerin problemi çözememesi üzerine kendisi tahtada çözümü yapmıştır ancak problemi hatalı çözmüştür. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.8'de sunulmuştur.

Öğrenci₁'in çözümü

$33 \cdot 4 = 132$
 $158 - 132 = 26$
 $26 : 2 = 13$ kamyon sayısı
 $33 - 13 = 20$ otomobil sayısı

Öğrenci₂'nin çözümü

Öğretmenin çözümü

Görsel 3. 8. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: "Kamyon ve otomobillerin bulunduğu bir otoparkta toplam 33 tane araç vardır. Araçların tekerlek sayıları toplamı 158'dir. Kamyonların altı, otomobillerin dört tekerlekli olduğu otoparktaki araçlardan kaç tanesinin kamyon kaç tanesinin otomobil olduğunu bulunuz." diyor. Evet yapan var mı soruyu nasıl çözeceğiz? Gel bakalım nasıl yaptın?

Öğrenci₁: 33 tane araba olduğuna göre 33 ile dördü çarptım, 132 buldum. Şimdi bu sayı arabaların. Toplam 158 olduğundan 132'yi çıkarıyorum, 26 buldum. 26 kamyonun teker sayısını

Öğretmen: Şimdi 33 ile aslında altıyı çarpmıyordum, fazla tekerliği? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: Ben böyle yaptım.

Öğretmen: Tamam bir yap bakalım yaptığın gibi görelim. 26'yı ne yapacaksın şimdi?

Öğrenci₁: 26'yı ikiye böleceğim.

Öğretmen: Niye ikiye bölüyorsun.

Öğrenci₁: Çünkü kamyonların şeyleri iki fark olduğu için arabalardan.

Öğretmen: Teker sayısı iki fazla olduğu için ikiye böleceğim diyorsun? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: 13 kamyon var. 33'ten de 13'ü çıkardım. 20'de araba olur.

Öğretmen: Şimdi bir mantık olarak kontrol edelim. 20 araba buldum, 20 ile dördü çarpayım 80. 13 ile altıyı çarptık 78 yapıyor. 78 ile 40 topladığımda da 118, 158 olmuyor. Sanki bir yerlerde hata var. Yok mu bu soruyu çözen?

Öğrenci₂: Ben yaptım ama farklı.

Öğretmen: Gel farklı olsun şu an zaten bu çözüm doğru değil. Silelim bir yanlışlık olduğu belli toplam tekerlek sayısında bir yanlışlık çıktı.

Öğrenci₂: Ben önce 33'ü ikiye böldüm.

Öğretmen: 33, ikiye bölünür mü bir bakalım? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₂: (Soruyu yapıyor.)

Öğretmen: Evet bölünmedi.

(Öğrenci₂ öğretmene defterindeki çözümü gösteriyor)

Öğretmen: Evet olmamış arkaşınızın (öğrenci₂) çözümü. (Başka bir öğreniyi yanına çağırıyor ve çözümüne bakıyor.) Evet bakayım çözümüne. Himm evet arkadaşınız da deneyerek bulmuş, 33 araç varya işte 20 otomobil 13 kamyon olabilir, işte 25 e sekiz yine 33 eder. Ama öyle çok uzun sürmez mi?

Öğrenci₃: Evet uzun sürdü.

Öğretmen: Daha kısa, daha kısa. Aslında öğrenci₁' inkiye benzer bir yolla yapacağız. Öğrenci₁ doğru düşündü ama yanlış başladı.

Öğrenci₄: Hocam altı ile çarparak mı başlayacaktık?

Öğretmen: Altı ile çarparak başlayacaktık.

Öğrenci₁: Hocam 20 ile dördü çarpınca 80, 13 ile altıyı çarpınca 78 oluyor onları toplayınca 158 olmuyor mu?

Öğretmen: Himm 20 bulmuşsun.

Öğrenci₁: Evet araba 20, 13 de kamyon. Hocam siz yanlış yaptınız.

Öğretmen: Tamam doğru evet. Şimdi şöyle düşüneceğiz 33 tane toplam aracımız varya, hepsi kamyon olsaydı fazla tekerlekli olanı seçiyorum. Kaç tekerim olacaktı, nasıl bulacaktım?

Öğrenci₅: 33 ile altıyı çarpacaktık.

Öğretmen: Peki çarpalım. 198. Hepsi kamyon olsaydı 198 tekerim olurdu. Ama benim tekerim 158, aradaki farklı bulalım. Bu ne sizce bulduğum?

Öğrenci₆: Arabaların teker sayısı.

Öğretmen: Güzel. Peki otomobil kaç tekerlekli.

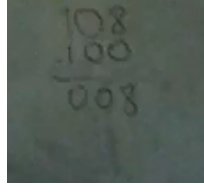
Öğrenciler: Dört.

Öğretmen: 40'ı dörde bölersek on otomobil buluruz. Demek ki 33'ten 10'u çıkarırsak 23 tanede kamyon varmış.

Diyaloğun başında verildiği üzere öğrenci₁'in farklı muhakemesi karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farkedemeyen öğretmen, "Şimdi 33 ile aslında altıyı çarpıcak mıydın, fazla tekerliği?" diyerek kendi kafasındaki doğru çözüme ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₁'in "Ben böyle yaptım." diyerek 26'yı ikiye bölmesi üzerine öğretmen "Niye ikiye bölüyorsun?" şeklinde öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya çalışmış ancak öğrenci₁ kendini ifade edememiştir. Öğretmen matematiksel öğrenme fırsatı karşısında "Teker sayısı iki fazla olduğu için ikiye böleceğim diyorsun?" doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₁'in "13 kamyon var. 33'ten de 13'ü çıkardım. 20'de araba olur." yanıtı üzerine öğretmen problemin değerlendirmesini hatalı yapmış ve öğrenci₁'in çözümünün yanlış olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeni öğretmenin kafasının karışması, öğrenci çözümünü anlamaya çalışmadan sonuç odaklı davranması ve kendi çözümüne odaklanması olabilir. Öğretmen problemin

farklı bir çözümü için öğrenci₂'yi tahtaya kaldırmıştır. Öğrenci₂'nin "Ben önce 33'ü ikiye böldüm." yanıtı üzerine çözümdeki hatayı farkedenden öğretmen matematiksel öğrenme fırsatı karşısında "33, ikiye bölünür mü bir bakalım?" şeklinde yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₂'nin defterinde hatalı çözüm yapması üzerine öğrenci₃'e söz hakkı veren öğretmen öğrenci₃'ün deneme yanılma yöntemiyle problemi çözdüğünü belirterek "Ama öyle çok uzun sürmez mi?" şeklinde açıklama yapmıştır. Burada öğrenci₃'e çözümü tahtada yapması için fırsat vermemiştir. Belirli bir örüntü içermeyen ya da öğrencilerin ön bilgisinin olmadığı problemlerde özellikle deneme yanılma yöntemi kullanışlı bir yöntemdir. Bu nedenle öğrencilere bu yönteme ilişkin çözümleri göstermek farklı yolların düşünülmesinde önemlidir. Öğretmenin, "Daha kısa, daha kısa. Aslında öğrenci₁'inkine benzer bir yolla yapacağız. Öğrenci₁ doğru düşündü ama yanlış başladı." şeklindeki açıklaması üzerine öğrenci₁ "Hocam 20 ile dördü çarpınca 80, 13 ile altıyı çarpınca 78 oluyor onları toplayınca 158 olmuyor mu? Evet araba 20, 13 de kamyon. Hocam siz yanlış yaptınız?" diyerek çözümünün doğru olduğunu, öğretmenin problemi değerlendirirken yanlış yaptığını belirtmiştir. Ancak öğretmen bu konu üzerinde durmadan kendisi tahtada soruyu çözmeye başlamıştır. Öğretmen, soru çözerken önce bütün araçları kamyon olarak düşünerek 33 ile altıyı çarpıp 198 bulmuştur. Teker sayısı 158 olduğu için 198'den 158'i çıkararak 40 bulmuştur. 40'ı otomobilin teker sayısı olarak değerlendirmiştir. Halbuki buradaki 40, kamyon teker sayısı ile otomobil teker sayısı arasındaki fark olup 40'ı ikiye bölerek 20 otomobil olduğunu bulabilirdi. Ancak 40'ı otomobil sayısı şeklinde düşünerek otomobilin dört tekeri olduğu için 40'ı dörde bölmüş ve otomobil sayısını 10 bulmuştur. Öğretmen öğrenci₁'in problem çözümünü değerlendirdiği halde kendi problem çözümünü değerlendirmede için hatasını anlayamamıştır. Ayrıca çözümleri tahtadan silmek yerine farklı çözümlerin bir arada görülmesi öğrencilerin çözümleri incelemesi ve anlaması açısından iyi olabilirdi. Çözümler üzerine sınıfça tartışma ortamı oluşturularak problem daha anlaşılır hale gelebilirdi.

Başka bir problemde ise öğretmen gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırmıştır. Öğrencinin hatalı çözümü karşısında matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen matematiği anlama odaklı davranarak öğrencinin düşüncesini/fikirlerini *ortaya çıkarmaya* çalışmış fakat konuşmayı sonuçlandırmadan bitirmiştir. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.9'da sunulmuştur.



Görsel 3. 9. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: 108 sayfalık bir kitaba sayfa numarası verilirken kaç tane rakam kullanılır? Gel bakalım nasıl yaptın?(ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci: (Soruyu çözüyor.)

Öğretmen: Niye böyle bir şey yaptın?

Öğrenci: Kafadan böyle bir şey yaptım.

Öğretmen: Evet arkadaşımızda bilmiyor tam olarak ne yaptığını.

Öğretmen probleme yönelik öğrencinin hatalı çözümünü karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve matematiği anlama odaklı davranarak "Niye böyle bir şey yaptın?" şeklinde öğrenci düşüncesini ortaya çıkaran soru sormuştur. Ancak öğrencinin soru karşısında "Kafadan böyle bir şey yaptım?" demesi üzerine öğretmen öğrenci düşüncesini daha fazla irdeleyememiştir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen herhangi bir açıklamada bulunmamıştır.

Beşinci dersin giriş bölümünde öğretmen önce problem çözme konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol etmeye devam edeceklerini daha sonra ise yine problem çözeceklerini söylemiştir. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılma olup dersin gelişme bölümünde öğretmen yapılamayan problemleri öğrencilerle birlikte çözdükten sonra öğrencilerden, verilen sayılara göre problem kurmalarını istemiştir. Bir öğrenciden kurduğu problemi okumasını isteyen öğretmen diğer öğrencilere problemi çözmelerini söylemiştir. Daha sonra öğrencilere test sorusu şeklinde problemler sormaya devam etmiştir. Problemlerde test sorusu yerine açık uçlu soruların kullanılması öğrencileri kısıtlamadığı için kendilerini ifade etmeleri açısından önemlidir. Öğretmen öğrencilerden farklı gelen çözümleri tahtada yaptırmaya çalışmıştır. Bir problemin daha iyi anlaşılması için farklı çözümlere yer vermek önemlidir. Yalnız öğrenciler problemleri çözerken öğretmen çözüm hakkında öğrencilerin yerine açıklama yapmaktadır. Öğrencilerin çözümlerini kendilerinin anlatması düşüncelerini açığa çıkarmak açısından oldukça önemlidir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen "Bir dahaki hafta yeni konuya geçeceğiz; Çarpanlar ve katlar. Görüşürüz." diyerek dersi sonlandırmıştır.

3.2.2. Komite kararları: ikinci hafta öğretmene verilen geri bildirim

Yapılan araştırmada öğretmene verilen geri bildirimler ilk dört hafta yazılı olarak verilmiştir (EK-6). Öğretmenin hem fark etme becerisini geliştirmeye hem de dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik geri bildirimlerde bulunulmuştur. İkinci haftada öğretmene verilen geri bildirim ise aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

İkinci hafta öğretmene, dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Birinci derste ortak çarpan parantezine alma konusuna ilişkin "18.43+52.7-12.7+22.43=?" sorusunda öğrencilerin oldukça zorlandığı belirlenmiştir. Bunun nedeni öğretmenin "*Dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma*" konusunda çıkarma işlemine ilişkin modelleme yapmaması, konuya yönelik yeteri kadar soru çözmemesi ve sorular da kolaydan zora doğru gitmemesi olabilir. Burada daha küçük sayılarla ya da daha az işlemle özdeş bir soru sorularak anlaşılabilirlik artırılabilirdi. Öğretmen problem çözmeye Görsel 3.6'daki problem ile başlamıştır. Bu problem konuya başlamak için zor bir problemdir. Bunun yerine daha basit bir problem ile derse başlayabilirdi. Ayrıca bundan sonra sorduğu problemlerin genel olarak bu problemten daha kolay olduğu belirlenmiştir. Derslerde problemlerin kolaydan zora doğru değil gelişigüzel seçildiği söylenebilir. Problemlerde kolaydan zora doğru sıra izlenmesi öğrencinin problemi nasıl çözeceği konusunda ki anlayışını geliştirdiği gibi problem çözme konusunda kendine olan özgüvenini de arttırabilirdi.

Öğretmen Görsel 3.8'de yer alan problemde farklı çözümlere yer vermiş ancak doğru olan öğrenci çözümünü yanlış olarak kabul etmiştir. Bunun nedeni problemin değerlendirmesini hatalı yapması ve çözümü bu şekilde düşünmemesi olabilir. Ayrıca problemi hatalı olarak çözen öğretmen kendi çözümünü değerlendirmemesi nedeniyle de hatasını farketmemiştir. Problem öğrenciler için zor bir problem, bu nedenle başta özdeş daha basit bir problem sorulması, öğrencilerin problemi anlayamadığı yerlerde problemi anlaşılır kılmak için temsil ve modellemelerden yararlanılması konusunda önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca soruların daha farklı çözüm yollarıyla çeşitlendirilmesi öğrenci düşüncesini geliştirme açısından daha iyi olabilirdi. Çözümü tamamladıktan sonra farklı çözüm yolu olan var mı diye mutlaka sorulabilir, varsa da mutlaka sınıf içinde farklı yoldan çözümler sunulabilirdi. Problemlerde farklı çözüm yollarının sınıfça tartışılması öğrencilerin probleme yönelik farkındalığını geliştirmek açısından da önemlidir. Böylece problemler daha anlaşılır hale gelecektir.

Birinci hafta verilen geri bildiriminde öğretmene derslerin sonunda işlenen konuyu özetleyici konuşma yapılabileceği belirtilmiştir. Ancak öğretmen ikinci haftada da ders sonunda herhangi bir konuyu özetleyici konuşma yapmamıştır. Ayrıca öğrencilerin soruları kendilerinin açıklaması konusunda geri bildirim verilmesine rağmen öğretmen öğrenciler soru çözerken onların yerine konuşmaya devam etmiştir.

İkinci hafta öğretmene, fark etme becerisini geliştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Öğretmen Görsel 3.7'de yer alan problemde öğrencilerin anlamadığı kısımları açıklamış ve nasıl çözüleceğini belirtmiştir. Bunun yerine öğrencilere yanıt için fırsat verilebilir ve öğrencilerin çözümleri hakkında konuşmaları sağlanabilirdi. Öğrencilere söz hakkı verilirken muhakkak öğrencilerin düşüncesine erişmek açısından "Neden?, Nasıl?, Niçin?" vb. sorulara yer verilerek öğrencilerin düşüncelerinin sorgulanması ve özellikle yapılan hatalı çözümlerde, "hatalı" demek yerine "Neden böyle yaptın?" diyerek öğrencinin kavram yanılgısını tespit edilmesi konusunda öğretmene önerilerde bulunulmuştur.

3.2.3. İkinci hafta öğretmenin yansıtma bulgularından elde edilen bulgular

Öğretmenin ikinci hafta yazmış olduğu yansıtmaya ilişkin veriler Tablo 3.4'te yer almaktadır.

Tablo 3. 4. Öğretmenin ikinci hafta yansıtma bulgularından elde edilen bulgular

		Öğrenci	
Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Kendisi	7
		Matematiksel Düşünme	
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Öğretmenin Pedagojisi	7
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
		Sınıf Ortamı	
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Sınıf Yönetimi	
		Tanımlayıcı	3
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Değerlendirici	4
		Yorumlayıcı	
		Genel	7
		Detaylı	

Öğretmenin yazdığı yansıtmada kendi davranışlarına odaklandığı Tablo 3.4'ten görülmektedir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiştir. Öğretmenin farkettiği bazı durumlar karşısında tutum olarak sınıf ortamındaki

olaylardan tekrar bahsederek "Öğrencinin çözümündeki hatayı görememişim." şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen için öğrencinin hatalı yanıtı matematiksel bir öğrenme fırsatıdır.

Öğretmenin farketmediği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Öğrencinin problemine değişik bir çözüm yolu istiyorum ama kendim söylüyorum. Biraz daha fırsat verebilirdim" şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada nasıl fırsatlar verebileceğine ilişkin yorum yapabilir, sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrencilere soruyu yanıtlamaları için daha fazla zaman verebilirdi. Ayrıca öğrenciler tarafından sorunun anlaşılmasında durumuna karşı soruyu farklı bir şekilde sorabilir gereken yerlerde modelleme kullanabilirdi. Öğrencilerden gelen farklı çözüm yollarını tahtaya yazdırarak sınıfta tartışma ortamı yaratabilirdi. Öğretmenin tanımlamalarında ve değerlendirmelerinde herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir. Ayrıca öğretmenin yazdığı yansıtma betimleyici ve değerlendirici yorumlar olup kanıt sunmadığı için Düzey 1 (*temel*)' dedir.

3.3. Üçüncü Hafta Bulguları

3.3.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

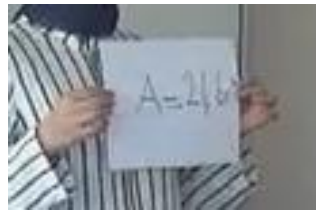
Üçüncü haftada toplam beş ders gerçekleştirilmiş olup birinci ve ikinci derste "Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler." kazanıma, diğer üç derste ise "2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10' a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır." kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.5'te sunulmuştur.

Tablo 3. 5. Üçüncü haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Der s	2. Der s	3. Der s	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF					
Yakalanan MÖF	1	1	3		3
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	1			1
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma		1		1
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme			1	1
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe			1	1
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma			1	

Tablo 3.5'te görüldüğü üzere üçüncü haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve beş ders boyunca sekiz fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak iki bildirim, iki açıklama, iki yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise üç ortaya çıkarma ve bir detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen yeni işleyecekleri konu olan çarpanlar ve katlar konusu üzerine öğrencilerle konuşmuş ve onların konu hakkındaki fikirlerini belirlemiştir. Dersin gelişme bölümünde öğretmen Görsel 3.10'da sunulan materyalle derse başlamıştır.



Görsel 3. 10. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: Şimdi bu dikdörtgenin alanı 24 olduğuna göre kısa ve uzun kenarlarını belirleyebilir misiniz?

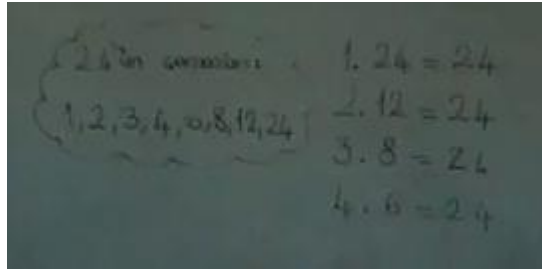
Öğrenci: Evet.

Öğretmen: Nasıl evet?

Öğrenci: Enler kısa, boylar uzun.

Öğretmen: Enler kısa, boylar uzun.

Diyaloğun devamında bir öğrencinin sorulan soruya hatalı bir yanıt vermesi üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ancak doğru yanıt odaklı davranarak *bildirimde* bulunmuştur. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.11'de sunulmuştur.



Görsel 3. 11. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: Şimdi dikdörtgenin alanına göre kenarların çarpım sonucu 24, o zaman bir ve 24 için ne diyeceğiz. Evet (Bir öğrenciye söz hakkı veriyor.)

Öğrenci₁: Kare.

Öğretmen: Yok (BİLDİRİM). Evet (Başka bir öğrenciye söz hakkı veriyor.)

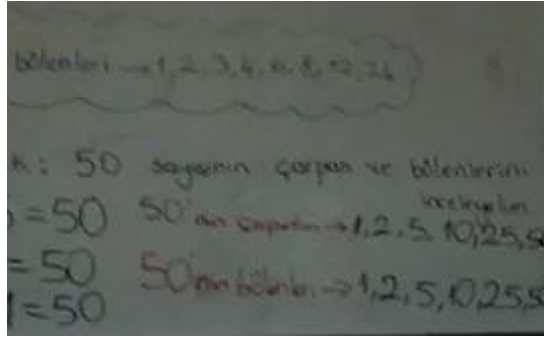
Öğrenci₂: Hocam bir çarpan, 24'de çarpan.

Öğretmen: Evet. Bunlar bir ve 24 çarpanları güzel. Bir ve 24'ü çarptım, sonucu 24 buldum. 24'e de çarpım diyoruz değil mi? Çarpım çünkü çarpma işleminin sonucu. Çarpan, çarpan, çarpım diyorduk çünkü.

Öğretmenin diyalogun başında sorduğu soru karşısında öğrencinin "Kare." şeklinde ilginç ve hatalı yanıt vermesi ile matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ancak doğru yanıt odaklı davranarak sadece "Yok." şeklinde bildirimde bulunmuş, neden böyle bir yanıt verdiğini irdelememiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde ödevleri kontrol edeceğini söyleyen öğretmen, öğrencilerin ödevden sorularının olmaması üzerine çarpanlar ve katlar konusuna ilişkin soru çözmeye devam edeceklerini belirtmiştir. Dersin gelişme bölümünde öğretmen bir sayının çarpanlarının ve bölenlerinin aynı sayılar olduğunu yapılandırmıştır. Bu durum

öğrencilerin bölen ve çarpan kavramlarının aynı olduğunu anlaması açısından gayet başarılıdır. Öğrencilerden biri bölen/çarpan kavramına ilişkin ilginç bir muhakeme geliştirerek yorumda bulunmuştur. Bu yorum matematiksel öğrenme fırsatı olup öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı davranarak öğrencilerin genelleme yapmasını beklemeden *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.12'de sunulmuştur.



Görsel 3. 12. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğrenci: Öğretmenim ben bir şey buldum. O sayı 50 ya mesela, onu ikiye böldüğümüz zaman 25 çıkıyor. Çarptığımız sayı çıkıyor sonucu. 50'yi 25'e böldüğümüz zaman çarptığımız sayı çıkıyor.

Öğretmen: Güzel. Diyor ki arkadaşınız, 50'yi mesela 25'e böldüğümüzde iki çıkıyor diyor çarptığımız sayı. Ya da 50'yi 10'a böldüğümüzde beş çıkıyor diyor.

Biz zaten burada beş ile 10'u çarpmıştık diyor, güzel (AÇIKLAMA).

Öğretmen, diyalogun başında verildiği gibi öğrencinin ilginç muhakemesi karşısında matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiştir. Doğru yanıt odaklı davranan öğretmen yanıtında öğrencinin genelleme yapmasını beklemeden açıklama yapmıştır. Burada öğrenci bir sayıyı tam bölen sayının oluşturduğu bölüm ile çarpımının, bölünen sayıyı vereceğini ifade ederek o sayıya ait bölenlerini/çarpanlarını bulmaya ilişkin önemli bir durum farketmiştir. Öğretmen öğrencinin düşüncesini tahtaya yazdırarak tartışma ortamı yaratabilir ayrıca farklı örnekler vererek durumun doğruluğunu kontrol ettirebilirdi. Böylece öğrencilerin düşünceleri açığa çıkarılarak genelleme yaptırılabilirdi. Dersin gelişme bölümünün devamında öğretmen katlar konusuna ilişkin öğrenci düşüncelerini sorgulayarak konuya başlangıç yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise teneffüsten sonra devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen katlar konusuna devam edeceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde katlar konusuna ilişkin örnekler çözüldükten sonra çarpanlar ve katlar konusuna ilişkin test sorularıyla devam edilmiştir. Çarpanlar konusuyla ilgili örnek çözülürken bir öğrencinin sayıların çarpanlarına ilişkin yaptığı yorum öğretmen için matematiksel bir öğrenme fırsatıdır. Öğretmen bu fırsat karşısında matematiği anlama odaklı davranarak açıklama yapmaya teşvik edici sorular sormuş ve *detaylı inceleme* yapmıştır.

Öğrenci₁: Öğretmenim doğal sayı arttıkça bölen sayısı artar diyor ya soruda bence artmaz.

Öğretmen: Hımm artmaz diyor örnek ver.

Öğrenci₁: Hocam mesela biz 24'ü yaptık, 24'ün bölen sayısı sekizlerdeydi, 49'u yaptık daha azdı.

Öğretmen: Güzel. 24'ün bölen sayısı kaçtı?

Öğrenci₂: Sekiz.

Öğretmen: 49'u yaptık, 49 daha büyük olduğu halde bölen sayısı kaçtı?

Öğrenci₃: Üç.

Öğretmen: Evet o zaman sayı büyüdükçe çarpan sayısı artıyor diyemeyiz (DETAYLI İNCELEME).

Derste çözülen soru üzerine öğrenci₁'in muhakemesi karşısında öğretmen fırsatı yakalamış, "Hımm artmaz diyor örnek ver." diyerek örneklerle öğrenci düşüncesini irdelemeye çalışmış ve detaylı inceleme yapmıştır. Öğrenci₁'in "Hocam mesela biz 24'ü yaptık, 24'ün bölen sayısı sekizlerdeydi, 49'u yaptık daha azdı." yorumu üzerine öğretmen sınıfa sorular sormuş ve açıklama yaparak süreci güzel bir şekilde yönetmiştir.

Dersin devamında bölünebilme kuralları konusuna ilişkin öğrencilerin fikirlerini sorgulayan öğretmen, bir öğrencinin iki ile bölünebilme kuralına ilişkin yaptığı açıklama üzerine matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ve matematiği anlama odaklı davranarak öğrenci fikrini *ortaya çıkarmaya* çalışmıştır. Ancak öğrencinin matematiğindeki eksikliği tam olarak gidermeden öğretmen doğru yanıt odaklı önce *yönlendirme* daha sonra *açıklama* yapmıştır.

Öğretmen: Bir sayının ikiye bölünüp bölünmediğini anlayabilen var mı?

Öğrenci₁: Hocam her türlü bölünür.

Öğrenciler: Hayır bölünmez.

Öğretmen: Neden öyle dedin? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₁: Çünkü ikiye böldüğümüzde sayının yarısını buluyoruz.

Öğretmen: Ama her zaman kalansız bölebilir miyiz? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₂: Beşi ikiye böl bakalım.

Öğrenci₁: Bölünür 2,5.

Öğretmen: Ama biz şimdi virgüllü sayılardan bahsetmiyoruz, ondalık sayılardan bahsetmiyoruz. Beşi ikiye böldüğümüzde altta bir kalanı olacak değil mi? Kalanlı bölme istemiyoruz (AÇIKLAMA).

Öğretmenin "Bir sayının ikiye bölünüp bölünmediğini anlayabilen var mı?" şeklindeki sorusu üzerine öğrenci₁ "Hocam her türlü bölünür." diyerek açıklama yapmıştır. Öğrencinin açıklaması matematiksel bir öğrenme fırsatı olup, öğretmen fırsat karşısında "Neden öyle dedin?" diyerek öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrenci₁'in "Çünkü ikiye böldüğümüzde sayının yarısını buluyoruz." açıklaması üzerine öğretmen "Ama her zaman kalansız bölebilir miyiz?" diyerek hatalı bir yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₂'nin "Beşi ikiye böl bakalım." demesi üzerine öğrenci₁ "Bölünür 2,5." şeklinde yanıt vermiştir. Öğretmen yönlendirmesinin işe yaramamasından dolayı "Ama biz şimdi virgüllü sayılardan bahsetmiyoruz, ondalık sayılardan bahsetmiyoruz. Beşi ikiye böldüğümüzde altta bir kalanı olacak değil mi? Kalanlı bölme istemiyoruz." şeklinde açıklama yapmıştır. Başta matematiği anlama odaklı davranarak ortaya çıkarma yapan öğretmen burada öğrenciye "Ama her zaman kalansız bölebilir miyiz?" şeklinde yönlendirme yapmak yerine daha çok matematiği anlama odaklı "Biz doğal sayılarda bölünebilme kurallarına bakıyoruz. Senin bulduğun 2,5 sonucu bir doğal sayı mıdır? Neden? Beşi ikiye tahtada bir bölebilir misin? Bir de altıyı ikiye bölelim. Kalan sayılar kaç? Neden beş ikiye tam bölünmedi de altı ikiye tam bölündü?" şeklinde sorular sorabilirdi. Böylece hem öğrenci düşüncesini daha çok irdeleyerek detaylı inceleme yapmış hem de öğrencide daha kalıcı öğrenme gerçekleştirmiş olabilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise teneffüs ziline çalması üzerine ders sonlandırılmıştır.

Dördüncü dersin giriş bölümünde öğretmen çarpanlar ve katlar konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğretmen yapılamayan soruları çözümledikten sonra bölünebilme kuralları konusuna devam etmiştir. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılmamış olup öğretmen bölünebilme kuralları konusuna ilişkin sorularda önce öğrencilere söz hakkı verip oturduğu yerden açıklamış sonra kendisi tahtada çözmüştür. Bu süreçte öğretmen farklı çözümler için

öğrencilere söz hakkı verip düşüncelerini sorgulayabilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen, teneffüsten sonraki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi sonlandırmıştır.

Beşinci dersin giriş bölümünde öğretmen bölünebilme kuralları konusuna devam edeceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğretmen hem bölünebilme kurallarını öğrencilerle tartışmış hem de onlarla birlikte sorular çözmüştür. Öğrencilerin kurallara ilişkin yorumlarını dinleyen öğretmen hatalı yorumlar üzerine matematiksel öğrenme fırsatlarını farketmiştir. Fırsatları yakalayan öğretmen önce matematiği anlama odaklı davranarak öğrencilerin düşüncelerini irdelemiş ve *ortaya çıkarmaya* çalışmış ancak konuşmayı sonuçlandırmadan bitirmiş daha sonra ise doğru yanıt odaklı *bildirim, açıklama ve yönlendirme* yapmıştır.

Öğretmen: Dört ile bölünebilme nasıl olabilir sizce? Bir sayının dörde bölünebildiğini nasıl anlayacağız.

Öğrenci₁: Hocam üç basamaklı bir sayının onlar ve birler basamağına bakacağız. Mesela 426, 26'ya bakacağız. 26, dördün katı ise dörde bölünür.

Öğretmen: Hep üç basamaklı mı olması lazım sayının? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₁: Yoo, dörtte olabilir.

Öğretmen: İki basamaklıysa. Mesela sayım 25 ne yapacaksın o zaman?

Öğrenci₁: (Düşünüyor.)

Öğretmen: Üç basamaklı sayıda son iki basamağına bakıyoruz dedi ya arkadaşınız iki basamaklı sayı olursa ne yapacağız? Sayım 81, dörde bölünüyor mu bölünmüyor mu nasıl anlayacağız?

Öğrenci₂: Öğretmenim birler basamağı dört ve sekiz olan bölünür.

Öğretmen: Evet buradan da bir fikir çıktı (BİLDİRİM).

Öğrenci₃: Hocam rakamlarını toplarız az önceki gibi (Üç ile bölünebilme kuralını söylüyor.)

Öğretmen: Şimdi o zaman 16, 16 dörde bölünür mü?(YÖNLENDİRME)

Öğrenciler: Bölünür.

Öğretmen: $1+6=7$, Yedi dördün katı mı?

Öğrenciler: Hayır.

Öğretmen: O zaman arkadaşınızın dediği olur mu?

Öğrenciler: Hayır.

Öğrenci₄: Hocam birler basamağı sıfır ve dördün katları olan sayılar.

Öğretmen: Himm birler değil de son iki basamağı çift sıfır ve dördün katı olan sayılar dört ile kalansız bölünebilirler (AÇIKLAMA).

Diyalogun başında yer alan soru üzerine öğretmen öğrencilerin yorumlarını beklemektedir. Öğrencilerden gelen farklı yorumları dinleyen öğretmen, öğrenci₁'in

"Hocam üç basamaklı bir sayının onlar ve birler basamağına bakacağız. Mesela 426, 26'ya bakacağız. 26, dördün katı ise dörde bölünür." şeklindeki yorumu karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiştir. Fırsat karşısında güzel bir noktaya değinerek "Hep üç basamaklı mı olması lazım sayının? İki basamaklıysa. Mesela sayım 25 ne yapacaksın o zaman?" sorularını soran öğretmen öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmış ancak öğrenci' in sessiz kalması üzerine diğer öğrencilere "Üç basamaklı sayıda son iki basamağına bakıyoruz dedi ya arkadaşımız, iki basamaklı sayı olursa ne yapacağız? Sayım 81, dörde bölünüyor mu bölünmüyor mu nasıl anlayacağız?" sorusunu yönlendirmiştir. Diğer öğrencilerin ise dörde bölünmeye ilişkin farklı yorumlarda bulunması üzerine sorgulama devam etmemiştir. Öğrenci3'ün "Hocam rakamlarını toplarız az önceki gibi." yorumu üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında "Şimdi o zaman 16, 16 dörde bölünür mü?, $1+6=7$, Yedi dördün katı mı?, O zaman arkadaşımızın dediği olur mu?" şeklinde doğru yanıt odaklı sorular sorarak örnek üzerinden yönlendirme yapmıştır. Öğrenci4'ün "Hocam birler basamağı sıfır ve dördün katları olan sayılar." yorumu üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ancak doğru yanıt odaklı "Hımm birler değil de son iki basamağı çift sıfır ve dördün katı olan sayılar dört ile kalansız bölünebilirler." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen burada öğrencilerden gelen her bir yoruma ilişkin açıklama yapmayı gerektiren "Neden öyle düşündün? Örnek verebilir misin? Her sayı için doğru olur mu?" şeklinde sorular sorarak detaylı inceleme yapabildi. Ayrıca öğrencilerin kurallara ilişkin yorumlarına da örnekler ve örnek olmayan durumlar verilebilir, sınıfça tartışılabilirdi. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencileri ödevlendirerek bol bol tekrar yapmalarını söyleyerek dersi bitirmiştir.

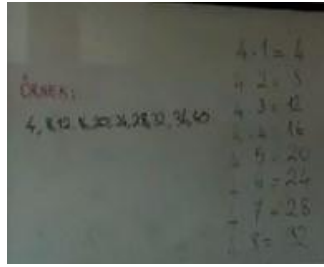
3.3.2. Komite kararları: üçüncü hafta öğretmene verilen geri bildirim

Yapılan araştırmada öğretmene verilen geri bildirimler ilk dört hafta yazılı olarak verilmiştir (EK-6). Bu hafta da öğretmenin dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik geri bildirimlerde bulunulmuştur.

Üçüncü hafta öğretmene, dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Derse girişlerde konuya yönelik ilgi çekici bir günlük hayat problemi veya dikkat çekici bir materyalle başlamak çocukların derse ve konuya olan ilgisini arttıracaktır. Etkinlikte öğretmenin t-tablosunu kullanması, çarpanları eşitlik şeklinde belirtmesi ve çarpanları sıralayarak tek tek göstermesi oldukça başarılı. Etkinlikte

genelde bütün öğrencilere söz hakkı vermeye çalışan öğretmenin bazen tek öğrenciye söz hakkı verdiği durumlar olmuştur. Sınıf içinde tartışma ortamının yerleşmesi için diğer öğrencilere de "Sizde arkadaşınız gibi düşünüyor musunuz?" şeklinde söz hakkı verilmelidir. Böyle durumlar için daha dikkatli olunması üzerine öğretmene önerilerde bulunulmuştur.

Öğretmen öğrencilerin düşüncelerinin açığa çıkarmak için "Neden?, Niçin? Niye?" gibi sorulara daha çok yer vermeye başlamıştır. Öğretmenin ikinci derste bir sayının çarpanlarının ve bölenlerinin aynı sayılar olduğunu yapılandırması gayet başarılı. Öğrenciler tahtada soru çözerken öğretmen onların yerine konuşmaya devam ediyor. İkinci derste öğretmenin bir sayının katlarına ilişkin önce ritmik sayma yaptırıp daha sonra katları çarpma işleminden yararlanarak göstermesi gayet açıklayıcı olmuştur. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.13'te sunulmuştur.



Görsel 3. 13. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen derste kat ve ritmik saymayı aynı olarak betimlemiştir. Bu söylem sadece doğal sayılar kümesine ait olmakla birlikte rasyonel katlarda geçerli değildir. Bu nedenle öğretmenin doğal sayılar kümesinde geçerli olduğunu vurgulamasına ilişkin öneride bulunulmuştur.

Öğretmen bölünebilme kurallarına ilişkin öğrencilerden gelen yorumları incelerken tahtada örnek ve örnek olmayan durumları yazarak sınıfça tartışabilirdi. Öğrencilerin kurallara ilişkin yorumlarına da örnekler ve örnek olmayan durumlar verilebilirdi. Örneğin; dört ile bölünebilme kuralında "birler basamağı dört ve sekiz olmalı" diyen bir öğrenciye "Neden böyle düşündün?" deyip 34, 48, 58, 104 vb. sayılar verilerek yorumlaması istenebilirdi. Bunların dışında genel olarak öğretmenin tahta kullanımında eksiklik olduğu farkedilmiş ve bu hususta araştırma süreci boyunca önerilerde bulunulmuştur.

3.3.3. Üçüncü hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin üçüncü hafta yazmış olduğu yansıtmaya ilişkin veriler Tablo 3.6'da yer almaktadır.

Tablo 3. 6. Öğretmenin üçüncü hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular

		Öğrenci	
Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Kendisi	3
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	
		Öğretmenin Pedagojisi	3
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Sınıf Ortamı	
		Sınıf Yönetimi	
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Tanımlayıcı	3
		Değerlendirici	
		Yorumlayıcı	
		Genel	3
	Detaylı		

Yazılan yansıtma öğretmenin kendi davranışlarına odaklandığı Tablo 3.6'da görülmektedir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiştir. Öğretmenin farketmediği bazı durumlar karşısında tutum olarak sınıf ortamındaki olaylardan tekrar bahsederek "Öğrencinin sorduğu soru karşısında "hıı." demiş ve geçiştirmişim." şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen için öğrencinin sorduğu soru matematiksel bir öğrenme fırsatı olabilir. Öğretmen öğrencinin sorduğu soru karşısında daha farklı olarak nasıl davranabileceğini belirtebilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında "Ne demek istiyorsun? Neden böyle düşündün?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorularla öğrenci düşüncesini sorgulayarak açığa çıkarabilirdi. Öğretmenin tanımlamalarında herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir. Ayrıca öğretmenin yazdığı yansıtma betimleyici yorumlar olup kanıt sunmadığı için Düzey 1 (*temel*)'dedir.

3.4. Dördüncü Hafta Bulguları

3.4.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

Dördüncü haftada toplam beş ders gerçekleştirilmiş olup birinci ve ikinci derste "2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10' a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.", üçüncü ve dördüncü derste "Asal sayıları özellikleriyle belirler.", beşinci derste ise " Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler." kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.7'de sunulmuştur.

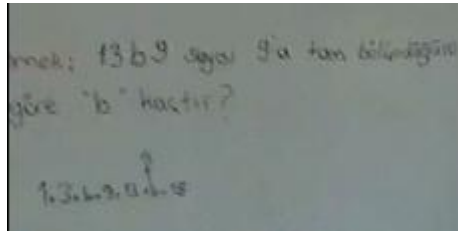
Tablo 3.7. Dördüncü haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF					
Yakalanan MÖF	2	1		2	
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme				
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma				
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama				
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardirmeden açıklama				
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma				
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma				
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme				
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme				
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe				
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma				
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma				

Tablo 3.7'de görüldüğü üzere dördüncü haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve beş ders boyunca beş fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, bir açıklama, üç yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise bir detaylı inceleme davranışı sergilediği ve ortaya çıkarma yapmadığı gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen bölünebilme kurallarına devam edeceklerini belirtmiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğretmen hem bölünebilme kurallarını öğrencilerle tartışmış hem de onlarla birlikte sorular çözmüştür. Dersin gelişme bölümünde öğrencilerin bölünebilme kurallarına ilişkin yorumlarını dinleyerek hatalı yorumlar üzerine matematiksel öğrenme fırsatlarını farkederek öğretmen örnekler üzerinden doğru yanıt odaklı *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmen bölünebilme kurallarına ilişkin öğrencilerden gelen yorumları incelerken tahtada örnek ve örnek olmayan durumları yazarak sınıfça tartışabilirdi. Ders boyunca öğretmen tahtaya çıkan öğrencilerin çözümüne müdahale ederek öğrenci yerine soruyu açıklamaya devam etmiştir.

Dersin gelişme bölümünde bir öğrenci tahtadaki çözümü anlayamayınca öğretmene soru sormuş ve öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farkederek fırsat karşısında doğru yanıt odaklı davranmış, *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.14'te sunulmuştur.



Görsel 3. 14. Öğretmenin dersinden bir görsel

(Tahtadaki soruyu bir öğrenci tahtaya kalkarak çözmüştür.)

Öğretmen: Evet b eşittir beş.

Öğrenci: Öğretmenim başka sayı neden gelemez?

Öğretmen: 13 ile neyi toplarsak toplayalım hiçbir şekilde dokuzun katına ulaşamayız. 13 ile biri topla 14, 14 dokuzun katı değil. Sıfır olsa 13 sıfır daha 13, dokuzun katı olmuyor. İki olsa 13 iki daha 15 dokuzun katı değil. Üç olsa 13 ile üçü topla 16, 16 dokuzda bölünmez. Dört olsa 13 ile dördün toplamı 17, 17 dokuzabölünmez gitti. Beş olsa 13 ile beşi toplarsak 18 dokuzun bir katı olur. İlerlememe gerek yok beş yazmam gerekiyor (AÇIKLAMA).

Öğrenci tahtada yazan üzerine çözümü daha iyi anlamlandırmak için soru sormuş, öğretmen soru karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve doğru yanıt odaklı davranarak açıklama yapmıştır. Oysa ki öğrencinin matematiği anlamlandırmaya yönelik sorusu karşısında açıklama yapmak yerine öğretmenden öğrenci düşüncesini ortaya çıkaracak "Dokuz ile bölünebilme kuralı neydi? Peki b

yerine hangi rakamları yazabilirim bana tahtada gösterir misiniz? Diğer rakamlar neden olmadı?" şeklinde sorular sorması beklenirdi. Ayrıca öğretmen kendi açıklarken işlemleri tahtaya da yazmamıştır. Dersin sonuç bölümünde zilin çalması üzerine öğretmen "Yarın görüşmek üzere." diyerek dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen bölünebilme kurallarına ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise öğretmen yapılamayan soruları çözmüştür. Öğretmen çözülemeyen sorularda önce öğrencilere söz hakkı verip oturduğu yerden açıklamış sonra kendisi tahtada çözmüştür. Bu süreçte öğretmen farklı çözümler için öğrencilere söz hakkı verip düşüncelerini sorgulayabilirdi. Öğrencilere "Bir sayının dokuz ile bölünüp bölünmediğini nasıl anlarız?" diye soran öğretmen, bir öğrencinin "Son iki basamağına bakarak." şeklinde hatalı yanıt vermesi üzerine matematiksel öğrenme fırsatını farketmiştir. Öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı davranarak "Hımm, öyle mi anlıyorduk?" şeklinde öğrencinin yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrencinin doğru yanıtı ulaşmaması üzerine ise başka öğrenciye söz hakkı vermiştir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen, teneffüsten sonraki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi sonlandırmıştır.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen yeni işleyecekleri konu olan asal sayılar konusu üzerine öğrencilerle konuşmuş ve onların konu hakkındaki fikirlerini sorgulamıştır. Dersin gelişme bölümünde öğretmen eratosten kalburu/yüzlük tablo ile derse başlamıştır. Derslerde konuya dikkat çekici bir materyalle başlamak öğrencilerin derse ve konuya olan ilgisini arttıracığından öğretmenin eratosten kalburu/yüzlük tablo ile konuya başlaması gayet yerindedir. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılmamış olup öğretmen eratosten kalburunda iki, üç, beş ve yedinin katlarını (iki, üç, beş ve yedi hariç) farklı öğrencilere işaretlettirerek 100'e kadar olan asal sayıları buldurma etkinliğini başarılı bir şekilde yönetmiştir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen, sonraki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi sonlandırılmıştır.

Dördüncü dersin giriş bölümünde asal sayılar konusuna devam edeceklerini belirterek önceki derste nerede kaldıklarını anlatan öğretmen, dersin gelişme bölümünde eratosten kalburu/ yüzlük tablo ile derse devam etmiş ve 100'e kadar olan asal sayılar tablo üzerinde göstermiştir. Öğretmen derste "1" sayısının asal sayı olup olmadığını öğrencilerle tartışmıştır. Öğrenciler "1" in asal sayı olmadığını asal sayı tanımından keşfetmiştir. Bu tartışma sürecinde bazı öğrenciler hatalı yanıt vermiştir. Hatalı yanıtı

matematiksel öğrenme fırsatı olarak farkedilen öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı davranarak *yönlendirmelerde* bulunmuştur. Ayrıca öğrenci düşüncelerini sorgulayarak açığa çıkarmaya çalışmış ve *detaylı inceleme* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.15'te sunulmuştur.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Görsel 3. 15. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: Evet bu yuvarlak içine aldığımız sayılar asal sayı tanımına uyuyor mu?

Öğrenci₁: Orda bir hata var ama bir olmayacak.

Öğretmen: Niye?

Öğrenci₁: (sessiz)

Öğrenci₂: Öğretmenim bir kendisiyle bölünür ama kendisiyle bölüdüğü için bire bölünemez o yüzden.

Öğretmen: Ama kendisine niye bölünmesin? Kendisi de bir zaten kendisine bölünmez mi?(YÖNLENDİRME)

Öğrenci₃: Öğretmenim kendisi ve bire bölünen sayılar diyor ya orda kendisine dediğinde bire bölünmemesi lazım.

Öğrenci₁: Asal sayılar iki sayıya bölüdüğü için.

Öğretmen: Neymiş o iki sayı.

Öğrenci₁: Kendisi ve bir.

Öğretmen: Peki neden bir asal sayı değil?(DETAYLI İNCELEME)

Öğrenci₁: Çünkü iki sayıya bölünmüyor kendisine bölüdüğünde de bire bölünmüş olur.

Diyaloğun başındaki soru üzerine öğrenci₁'in tabloda ki hatalı durumu söylemesi matematiksel öğrenme fırsatı olup öğretmen fırsat karşısında "Niye?" diye açıklama yapmaya teşvik edici soru sorarak matematiği anlama odaklı detaylı inceleme yapmıştır. Öğrenci₁'in sessiz kalması üzerine öğretmen diğer öğrencilere söz hakkı vermiştir. Öğrenci₂'nin "Öğretmenim bir kendisiyle bölünür ama kendisiyle bölündüğü için bire bölünemez o yüzden." hatalı yanıtı üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında "Ama kendisine niye bölünmesin? Kendisi de bir zaten kendisine bölünmez mi?" şeklinde öğrencinin yeniden düşünmesini sağlayacak doğru yanıtı odaklı yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₂'nin sessiz kalması üzerine öğretmen öğrenci₃'e söz hakkı vermiştir. Öğrenci₃ ise "Öğretmenim kendisi ve bire bölünen sayılar diyor ya orda kendisine dediğinde bire bölünmemesi lazım." şeklinde hatalı yanıt vermiştir. Bunun üzerine öğrenci₁ söze girerek "Asal sayılar iki sayıya bölündüğü için." açıklamasını yapmıştır. Öğretmenin "Neymiş o iki sayı?" sorusu üzerine öğrenci₁ "Kendisi ve bir." yanıtını vermiştir. Öğretmenin "Peki neden bir asal sayı değil?" sorusu üzerine öğrenci₁ "Çünkü iki sayıya bölünmüyor kendisine bölündüğünde de bire bölünmüş olur." açıklamasını yaparak öğretmenin sorgulamaları ve detaylı incelemeleri sonucunda doğru yanıtı ulaşmıştır. Öğretmen tartışma sürecini yönetmede başarılıdır. Dersin sonuç bölümünde ise teneffüs zilinin çalması üzerine ders bitirilmiştir.

Beşinci dersin giriş bölümünde öğretmen aklına asal sayılarla ilgili bir soru geldiğini söylemiş ve soruyu öğrencilere yönelterek derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde öğretmen önce bir doğal sayının çarpanlarını buldurup daha sonra asal çarpanlarını işaretlettirerek bir doğal sayının asal çarpanlarını belirleme konusuna giriş yapmıştır. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılmamış olup öğretmenin bir sayının asal çarpanlarını anlatırken çarpanlardan yararlanması öğrencilerin bilgiyi yapılandırması için önemlidir. Ayrıca ağaç diyagramında bir sayıya ait farklı diyagramların oluşturulması öğrencilerin aynı asal çarpanlara farklı yollarla da ulaşabileceklerini görmeleri açısından yerindedir. Dersin sonuç bölümünde ise teneffüs zilinin çalması üzerine ders bitirilmiştir.

3.4.2. Komite kararları: dördüncü hafta öğretmene verilen geri bildirim

Yapılan araştırmada öğretmene verilen geri bildirimler ilk dört hafta yazılı olarak verilmiştir (EK-6). Öğretmenin hem fark etme becerisini geliştirmeye hem de dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik geri bildirimlerde bulunulmuştur.

Dördüncü hafta öğretmene, dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Öğretmen bölünebilme kurallarına ilişkin öğrencilerden gelen yorumları incelerken tahtada örnek ve örnek olmayan durumları yazarak sınıfça tartışabilirdi. Genelde öğretmenin tahta kullanımında eksiklik olduğu farkedilmiş ve bu hususta araştırma süreci boyunca önerilerde bulunulmuştur.

Asal sayılarda soru çözerken önceden öğrendikleri bölünebilme kuralları konusuna ilişkin öğrencilere sorular soran öğretmen hatalı bir genelleme yaparak öğrencilere anlatmıştır.

Öğretmen: 81, dokuz bölünüyor, üçe bölünüyor, bir şeye daha bölünür.

(Öğrenciler kendisine, yediye, altıya, sekiz, on ikiye yanıtlarını vermişlerdir.)

Öğretmen: Ama dokuz ve üçe bölünüyorsa dokuz ve üçün çarpımına da bölünmez mi? 27'ye de bölünmez mi 81?

Öğrenciler: Bölünür mü?

Öğretmen: Daha önce bir sayı beşe ve ikiye bölünüyorsa 10'a bölünür demediniz mi?

Öğrenciler: Dedik.

Öğretmen: Beş kere iki ondur. Bölünebilen sayıları çarptığımızda bulduğumuz sonucada bölünmüyor mu? Yani 81 üçe ve dokuz bölünüyorsa üç ve dokuzun çarpımı 27'ye de bölünmez mi? Mesela 18, üçe ve altıya bölünür. Üç ve altının katı 18' ede bölünür kendisi zaten.

Öğretmen hatalı bir genelleme yaparak öğrencileri yanlış bir şekilde yönlendirmiştir. Bunun üzerine öğretmene çeşitli örnekler verilerek daha dikkatli olması gerektiği konusunda öneride bulunulmuştur. Öğretmen daha çok örnek çözseydi hatalı genelleme yaptığını farkedebilirdi.

Dördüncü hafta öğretmene, fark etme becerisini geliştirmeye yönelik verilen geri bildirimler; Öğrenci tahtaya çıkınca öğrenci çözümüne müdahale etmeden öğrenci yerine soruyu açıklamaması konusunda öğretmene öneride bulunulmuştur. Böylece öğrenci kendini ifade edebilir ve düşüncesi daha anlaşılır hale gelebilir. $\diamond 7$ gibi bir soruda "2 basamaklı bir sayı" diye açıklama yapmak yerine öğrencilere fikirlerini sormanın daha etkili olabileceği konusunda öğretmene geri bildirim verilmiştir.

3.4.3. Dördüncü hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin dördüncü hafta yazmış olduğu yansıtma ile ilgili veriler Tablo 3.8'de yer almaktadır.

Tablo 3.8. Öğretmenin dördüncü hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular

		Öğrenci	
Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Kendisi	2
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	
		Öğretmenin Pedagojisi	2
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
		Sınıf Ortamı	
	Sınıf Yönetimi		
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Tanımlayıcı	1
		Değerlendirici	1
		Yorumlayıcı	
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Genel	2
	Detaylı		

Yazılan yansıtma da öğretmenin kendi davranışlarına odaklandığı Tablo 3.8'de görülmektedir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiştir. Öğretmenin farketmediği bazı durumlar karşısında tutum olarak sınıf ortamındaki olaylardan tekrar bahsederek "Öğrencinin fikrine yorum yapmamışım." şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen için öğrencinin fikri matematiksel bir öğrenme fırsatıdır. Öğretmen öğrencinin fikri karşısında nasıl davranması gerektiğini belirtebilir ve pedagojik önerilerde bulunabilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında açıklama yapmaya teşvik edici "Neden böyle düşündün?" şeklindeki soruyla öğrenci düşüncesini sorgulayarak açığa çıkarabilir ve altında yatan nedeni belirleyebilirdi.

Öğretmenin farketmediği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Soruyu nasıl çözeceğimizi çocuklara sorabilirdim." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada nasıl sorular sorabileceğine ilişkin yorum yapabilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrencilerin düşüncesini açığa çıkaran "Soruyu nasıl çözeceğiz? Neden?" şeklinde sorular sorabilirdi. Ayrıca öğrenciler tarafından sorunun anlaşılmasında durumuna karşı soruyu farklı bir şekilde sorabilir gereken yerlerde modelleme kullanabilirdi. Öğrencilerden gelen farklı yanıtları tahtaya yazarak sınıfta tartışma

ortamı yaratabilirdi. Öğretmenin tanımlamalarında ve değerlendirmelerinde herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir. Ayrıca öğretmenin yazdığı yansıtma betimleyici ve değerlendirici yorumlar olup kanıt sunmadığı için Düzey 1(*temel*)'dedir.

3.5. Beşinci Hafta Bulguları

3.5.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

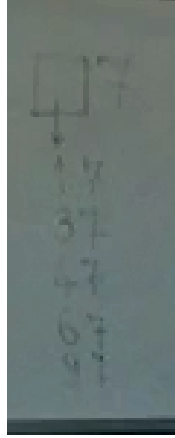
Beşinci haftada toplam beş ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste "*Asal sayıları özellikleriyle belirler.*" diğer dört derste ise "*Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.*" kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.9'da sunulmuştur.

Tablo 3. 9. 5. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF					
Yakalanan MÖF	3	4	6	2	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme		1	1	
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma		1	1	
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama		1	2	
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan açıklama		2		
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma				
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma		3		
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		1		
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme			1	
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe			1	1
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma		3	2	
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma			1	1

Tablo 3.9'da görüldüğü üzere beşinci haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve beş ders boyunca 16 fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bir bildirim, sekiz açıklama, beş yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise dört ortaya çıkarma, sekiz detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir. Öğretmenin bu hafta farkettiği fırsat sayısında artış olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni verilen geri bildirimlere dikkat etmeye başlaması olabilir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen asal sayılar konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde ise yapılamayan soruları çözümlenmeyen öğretmen, öğrencilerin yapamadığı soruları çözümlerken bir öğrencinin soru çözümüne ilişkin hatalı yanıt vermesi üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematik öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *yönlendirme* ve *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.16'da sunulmuştur.



Görsel 3. 16. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: İki basamaklı asal bir sayıdır. Buna göre kutunun yerine gelebilecek rakamların toplamı kaçtır? Sonu yedi olan asal sayılarımızı hatırlayacağız o zaman (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₁: Bir olur.

Öğretmen: Peki bir gelince sayım kaç oluyor?

Öğrenciler: 17.

Öğretmen: 17 asal mı peki?

Öğrenciler: Evet.

Öğretmen: Devam edelim.

Öğrenci₁: Üç.

Öğretmen: İkiyi neden atladın? Yani buraya iki gelemez mi?

Öğrenci₁: Çünkü çift sayı.

Öğretmen: 27 çift mi? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: (Sessiz)

Öğretmen: 27'yi neden atladık 27 çift sayı mı?

Öğrenci₂: 27, üçe bölünebilir.

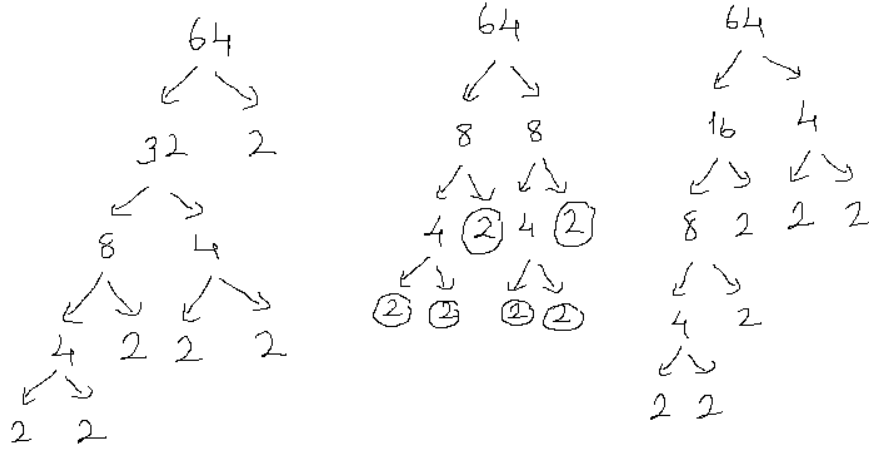
Öğretmen: Başka neye bölünür?

Öğrenci₃: Dokuza.

Öğretmen: Evet 27 asal sayı değildir. 2 yazmama nedenimiz bu (AÇIKLAMA).

Öğretmen öğrencilerin yapamadığı soru karşısında diyalogun başında verilen soruyu kendi açıklayarak başlamıştır. Burada öğretmen soruda ne demek istediğini öğrencilere sorarak onların düşüncelerini sorgulayabilir, böylece öğrencilerin soruya ilişkin algılarının nasıl olduğunu değerlendirebilirdi. Soruya bir ve üç yanıtlarını veren öğrenci₁, öğretmenin "İkiyi neden atladın? Yani buraya iki gelemez mi?" sorusu karşısında "Çünkü çift sayı." şeklinde hatalı yanıt vermiştir. Burada öğrenci₁ 27'nin neden asal sayı olmadığını açıklamamıştır. Bu durum öğretmen için öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatıdır. Öğretmen fırsat karşısında "27 çift mi?" şeklinde öğrencinin düşünmesi üzerine yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₁'in sessiz kalması üzerine öğretmen diğer öğrencilere "27'yi neden atladık, 27 çift sayı mı?" şeklinde öğrenci düşüncesini açığa çıkaracak soru sormuştur. Öğrenci₂'nin "27, üçe bölünebilir." ve öğrenci₃'ün "Dokuza." yanıtları üzerine öğretmen "Evet 27 asal sayı değildir. İki yazmama nedenimiz bu." şeklinde açıklama yapmıştır. Burada öğretmen öğrenci₁'in düşüncesini ortaya çıkarmak için "27 çift sayı mı? 27 asal mı? 2' nin çift olup olmaması asal olma durumunu etkiler mi? Neden? Peki 47 asal mı? Neden?" şeklinde sorular sorabilirdi. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

Dersin devamında öğretmen doğal sayıların asal çarpanlarını bulmaya yönelik olarak çarpan ağacı yöntemiyle sorular çözerken gönüllü bir öğrenciyi soru çözümü için tahtaya kaldırmıştır. Daha sonra farklı çözüm yollarına sahip öğrencileri de tahtaya kaldırarak çözümleri yaptırmıştır. Öğretmen bir öğrencinin yaptığı hatalı çözümü karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.17'de sunulmuştur.



Görsel 3. 17. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: [Öğretmen “64 sayısının asal çarpanlarını çarpan ağacı yöntemiyle bulunuz?” sorusunu tahtaya yazıyor.] Burada şunu söylemiştik, etkinlik esnasında oluşturulan ağaçlar birbirinden farklı olabilir... Evet kaç tane model var hepsini çizeceğiz, farklılıklar varsa da görelim. Biri gelip yapabilir.

(3 öğrenci soruyu ağaç modeli ile asal çarpanlarına ayırmış ve bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır.)

Öğrenci: Hocam 64 çarpı bir diye ayırabiliriz.

Öğretmen: Ama biri almıyoruz orada. Çünkü bir asal değil, biz asal çarpanlarına ayıracağız ya. Bir orada tek başına kalacak ya bir asal sayı değil (AÇIKLAMA).

Öğretmen, 64'ün asal çarpanlarını çarpan ağacı yöntemiyle buldurduğu soruda farklı çarpan ağacı modellerine yer vererek çarpan ağaçlarının birbirinden farklı olabileceğini vurgulamış ve sonuçta oluşan asal çarpanların her zaman aynı olduğunu belirtmiştir. Ancak bu süreçte bir öğrenci 64'ü asal çarpanlarına ayırırken çarpan ağacında 64×1 şeklinde başlanabileceğini söyleyerek öğretmenin beklemediği bir şekilde hatalı yanıt vermiştir. Bu hatalı yanıt öğretmen için bir fırsattır. Ancak öğretmen burada öğrenci yanıtı karşısında doğru yanıt odaklı "Bir asal değil biz asal çarpanlarına ayıracağız" şeklinde açıklama yapmıştır. Burada öğretmenden doğru yanıt odaklı davranmak yerine matematiği anlama odaklı davranıp öğrencinin matematiksel düşüncesini sorgulayarak altında yatan nedeni belirlemeye çalışması beklenmekteydi. Ayrıca sınıfa öğrencinin düşüncesi yönlendirilip diğer öğrencilerin bu konu hakkında düşünceleri ortaya çıkarılabilir ve konu hakkında hatalı ya da farklı düşüncesi olan öğrenciler belirlenebilirdi. Bu öğrencilerin düşünceleri de sorgulanarak konunun daha

iyi anlaşılması sağlanabilirdi. Öğretmenin açıklama yapmasının nedeni birden fazla çözüme yer verilerek soru üzerinde çok durulduğunu düşünmesi olabilir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere bir dahaki derste ödevleri kontrol edeceğini ve ders kitaplarıyla gelmeleri gerektiğini söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen verdiği ödevlerin cevaplarını söyleyerek derse başlamış, gelişme bölümünde ise öğrencilerin yapamadığı soruları tahtaya yazarak öğrencilerle birlikte çözmüştür. Öğretmen öğrencilerin yapamadığı soru karşısında öğrencilere sorular sorarak öğrenci düşüncelerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Öğretmen fırsat karşısında öğrencilerin düşüncesini açığa çıkarmaya çalışarak *detaylı inceleme* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.18'de sunulmuştur.

Akif	Kumru	Özlem	Murat
365	430	300	310

Görsel 3. 18. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğretmen: Tabloda dört çocuğun anne ve babalarının verdikleri para miktarları gözüküyor. Önce ne yapmalıyım?

Öğrenci₁: Burada hem annelerin hem de babaların paraları verilmiş. Burada önce bir paraları toplarım.

(Öğretmen soruda yer alan toplam paraları tahtaya yazıyor.)

Öğretmen: Diyor ki kilosu dört lira olan elmalardan alacaklar. Aldıkları elma miktarları kg cinsinden doğal sayı olacağına göre hangisi bu işi parası artmadan gerçekleştirebilir. Aslında ne demek istiyor burada?

Öğrenci₂: Hangisinin parası dörde kalansız olarak bölünebilir.

Öğretmen: Hangisinin parası dörde kalansız olarak bölünür buna bakacağım. Dörde bölünme kuralını hatırlayalım.

Öğrenci₃: Son iki basamağı dördün katı olması gerekiyor.

Öğretmen: Bir şey daha olması gerekiyor?(YÖNLENDİRME)

Öğrenci₄: Çift sıfır.

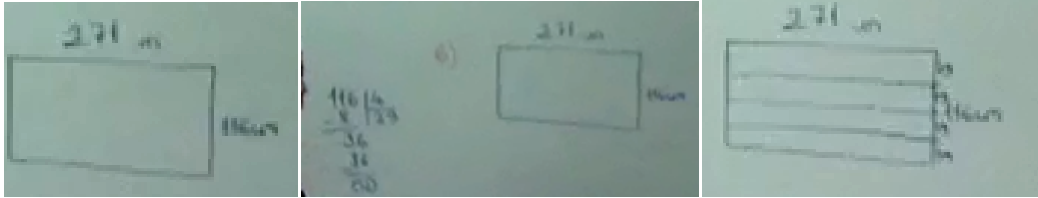
Öğretmen: Evet son iki basamağı çift sıfır veya dördün katı olması gerekiyor. Peki burada ne gördünüz?

Öğrenci₅: Özlem olur çünkü 300'ün son iki basamağı sıfırdır.

Öğretmen: Evet son iki basamağımız çift sıfır olduğu için hiç işlem yapmadan dörde bölündüğünü anlayabilirim.

Öğretmen öğrencilerin yapamadığı soru karşısında "Önce ne yapmalıyım?, Ne demek istiyor burada? Peki burada ne gördünüz?" şeklindeki sorularla açıklama yapmaya teşvik ederek öğrenci düşüncelerini açığa çıkarmıştır. Öğrencilerin yapamadıkları sorular öğrenciler için bir fırsat olup öğretmen fırsat karşısında detaylı inceleme yapmıştır. Bu süreçte öğretmenin "Dörde bölünme kuralını hatırlayalım." şeklindeki açıklaması üzerine öğrenci "Son iki basamağı dördün katı olması gerekiyor." yanıtını vermiştir. Öğretmen öğrenci'nin eksik yanıtıyla ortaya çıkan öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatı karşısında "Bir şey daha olması gerekiyor?" şeklinde soru sorarak öğrencinin tekrar düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

Dersin devamında bir dikdörtgenel bölgenin eş dikdörtgenel bölgelere ayrılması gereken soruda öğretmen, kenarların nasıl bölünmesi gerektiği konusunda öğrenci düşüncelerini sorgulamıştır. Öğrencilerin zorluk yaşamaları üzerine öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ve matematiği anlama odaklı davranarak *ortaya çıkarma* yapmış ancak yanlış yönlendirmeden dolayı öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememiştir. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.19'da sunulmuştur.



Görsel 3. 19. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: Uzun kenarı 271 cm, kısa kenarı 116 cm olan bir dikdörtgen kenar uzunlukları doğal sayı olan dikdörtgenlere ayrılacaktır. Ama ayırdığım kutucuklar kare olmayacak dikdörtgen olacak. Oluşacak parça sayısı kaçtır? Şimdi 271 sayısını kaç bölümlerim? Kaçarlı parçalara ayrılabilir? [Eliyle 271'i bölüyor gibi yapıyor]...[Sınıftan ses yok.] Sorgulayalım 5'e bölünür mü mesela?

Öğrenciler: Hayır

Öğretmen: Neden? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci: Birler basamağı sıfır ya da beş değil.

Öğretmen: Peki ikiye bölünür mü?

Öğrenciler: Hayır bölünmez.

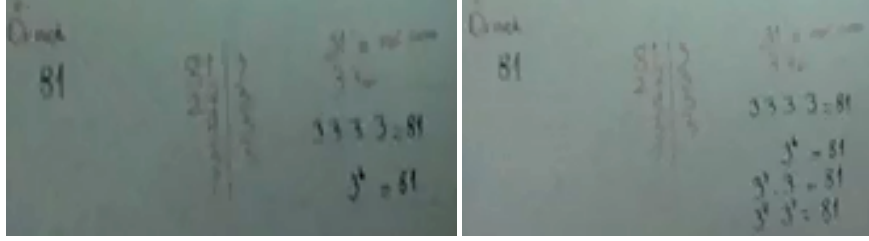
Öğretmen: Neden?

Öğrenci: Çünkü birler basamağında çift sayı yok.
(271'in üç, altı ve dörde bölünmesi de sorgulanıyor.)
Öğretmen: Peki bu 271 neye bölünür?
Öğrenciler: Hiçbir şeye bölünmüyor.
Öğretmen: Hiçbir şeye bölünmüyor mu?
Öğrenci: Asaldır.
Öğretmen: Peki asal sayıysa kaç bölünür?
Öğrenciler: Bir ve kendisine bölünür.
Öğretmen: Tamam 271'i bölmeyelim böyle kalsın. Peki 116 kaç bölünür?
Sorgulayalım?
Öğrenci: Dörde bölünür.
Öğretmen: Nerden anladın?
Öğrenci: Çünkü son iki basamağı dördün katı.
Öğretmen: 116'yı 29, 29 dört parçaya ayırabiliriz. Böylece dört tane dikdörtgen oluşur.

Öğretmen, öğrencilerin yapamadığı soru karşısında düşüncelerini "Neden?, Nerden anladın?" sorularıyla ortaya çıkarmaya çalışarak matematiği anlama odaklı davranmıştır. Sorgulamayı yönlendirirken soruda dikdörtgen istediğini bu nedenle kare kullanamayacaklarını belirterek karenin de bir dikdörtgen olduğunu gözardı eden öğretmen, öğrencinin düşüncesini fark edip ortaya çıkarsa da dörtgenlere ait hiyerarşiye dikkat etmemesi nedeniyle öğrencilerin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edemeyerek kavram yanılgısına neden olmuş olabilir. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen bir soru yazdırmış ve teneffüsten sonra devam edeceklerini belirterek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen bir önceki derste yazdırdığı soruyu okuyarak derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde doğal sayıların asal çarpanlarını bulmaya yönelik olarak bölen listesi yöntemini anlatan ve sorular çözen öğretmen gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırmıştır. Öğretmen öğrenci soruyu çözerken düşüncesini ortaya çıkarmak için öğrenciye sorular yönlendirmiştir. Öğrenci asal çarpanlarına ayırdıktan sonra sayıyı, asal çarpanların çarpımı şeklinde yazmıştır (Görsel 3.20). Öğretmen çözümde asal sayıların çarpımının başka nasıl yazılabileceği hususunda öğrencilere açıklama yapmaya teşvik edici sorular sormuştur. Öğrencilerin verdiği beklenmeyen yanıtlar karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen matematiği anlama odaklı davranarak fırsat

karşısında *detaylı inceleme* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.20'de sunulmuştur.



Görsel 3. 20. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: 81 sayısının asal çarpanlarını bulalım.

[Bir öğrenci soruyu çözüyor.]

Öğretmen: 81'in kaç tane asal çarpanı var?

Öğrenci₁: Bir tane asal çarpanı var sadece üç.

Öğretmen: 3.3.3.3 bunu başka nasıl yazabiliriz.

Öğrenci₁: Üç üssü dört.

Öğretmen: Niye üç üssü dört. Bunu niye böyle yazdım niye dört üssü üç yazmadım.

Öğrenci₁: Çünkü dört tane üç var. Kaç tane varsa üsse yazılır.

Öğretmen: Kaç tane olduğunu bizim üssümüz gösteriyor değil mi? Üç taban dört ise üs, üç üssü dört olarak gösteririz.

Öğrenci₁: Başka şekilde de gösterebiliriz.

Öğretmen: Nasıl?

Öğrenci₁: Üç üssü üç çarpı üç.

Öğretmen: Hımmm.

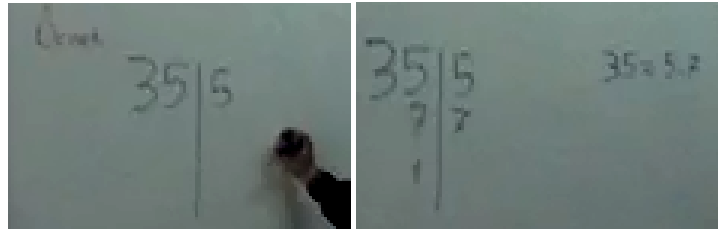
Öğrenci₂: O zaman bir tane daha var. Üç üssü iki çarpı üç üssü iki.

Öğretmen: Hımm bakın bunları çok kullanacağız ileriki sınıflarda biliyor musunuz? Bu işlem becerileri çok önemli. [Öğrenci yanıtlarını açıklıyor.]

Öğretmenin "Kaç tane olduğunu bizim üssümüz gösteriyor değil mi? Üç taban dört ise üs, üç üssü dört olarak gösteririz." açıklaması üzerine öğrencilerden gelen "Başka şekilde de gösterebiliriz." şeklindeki farklı ve ileri düzeydeki yanıtlar karşısında öğretmen örnekler ve açıklama yapmaya teşvik edici "Niye?, Nasıl?" gibi sorularla öğrenci düşüncesini sorgulayarak matematiği anlama odaklı davranmış ve detaylı inceleme yapmıştır. Burada öğrencilerin üslü ifadeyi farklı şekillerde göstermesi öğretmen için güzel bir fırsattır. Öğretmen bu fırsatı değerlendirerek öğrencileri matematiksel olarak düşünmeye itmiştir. Böylece öğrenciler ileri sınıf düzeylerinde

kullanabilecekleri bir bilgiyi yapılandırmışlardır. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

Dersin gelişme bölümünün devamında, öğretmen gönüllü bir öğrenciyi bir sayının asal çarpanlarını bölen listesi yöntemiyle bulması için tahtaya kaldırmıştır. Öğretmen öğrenci sayıyı asal çarpanlarına ayırırken çözümüne müdahale ederek öğrenci düşüncesini sorgulamaya başlamış ancak bir yandan da soruyu yavaş yavaş yapması konusunda öğrenciyi uyararak yönlendirme yapmıştır. Öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı davranarak fırsat karşısında *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.21'de sunulmuştur.



Görsel 3. 21. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: 35 sayısının asal çarpanlarına ayırılım.

Öğrenci: [Tahtaya yapıyor.]

Öğretmen: Neden direk beşe atladın? İkiye noldu, üçe noldu? Bir dakika dur yavaş yavaş.[Konuyu tekrarlıyor.] En küçük asal sayı kaç?

Öğrenciler: İki.

Öğretmen: 35 ikiye bölünür mü?

Öğrenci: Bölünmez.

Öğretmen: Sonraki asal sayı kaç?

Öğrenciler: Üç.

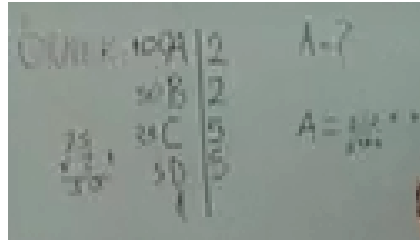
Öğretmen: 35 üçe bölünür mü?

Öğrenci: Bölünmez. Rakamları toplamı üçün katı değil.

Öğretmen, 35'in asal çarpanlarını bölen listesi yöntemiyle ayırması için gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırmıştır. Öğrenci beşe bölerek soru çözümüne başlamıştır. Burada öğrencinin çözümü doğru olduğu halde konuyu daha anlaşılır hale getirmek için öğretmen "Neden direk 5'e atladın? 2'ye noldu, 3'e noldu?" şeklinde öğrenci düşüncesini irdeleyici sorular sormuş, öğrencinin yavaş yavaş yapmasını söyleyerek düşüncesini doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirmiştir. Ancak öğretmen bu yönlendirmenin

devamında öğrenci düşüncesini sorgulamaya devam etmiş ve matematiği anlama odaklı davranmıştır. İlk etapta yönlendirme yapmasının nedeni konunun anlaşılmasını sağlamak olabilir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüs zili çalması üzerine dersi sonlandırmıştır.

Dördüncü dersin giriş bölümünde öğretmen soru çözeceklerini belirterek derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde doğal sayıların asal çarpanlarını bulmaya yönelik olarak bölen listesi yöntemiyle sorular çözerken gönüllü bir öğrenciyi soru çözümü için tahtaya kaldırmış, farklı bir yolla soruyu çözdüğünü söyleyen başka bir öğrenciyi de tahtaya kaldırıp çözümü yaptırmıştır. Burada farklı yolla çözen öğrencinin çözümünü sınıfa sormuştur. Öğrencilerden birine söz hakkı vermiş ancak öğrencinin hatalı yanıtı karşısında sadece kaşlarını kaldırarak bildirimde bulunmuştur. Öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı davranarak fırsat karşısında sadece yanıtın yanlış olduğunu belirtecek şekilde *bildirimde* bulunmuştur. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.22'de sunulmuştur.



A=2.2.5.5

Görsel 3. 22. Öğretmenin dersinden bir görsel

Öğrenci₁: $A = 2.2.5.5 = 100$

Öğretmen: Arkadaşınız niye böyle yaptı şimdi, nerden akıl etti?

Öğrenci₂: Bir sayının bölenleri aynı zamanda çarpanları olduğu için.

Öğretmen: [Kaş kaldırıyor]

Öğretmenin burada beklediği yanıt "Bir sayının asal çarpanlarının çarpımı kendisine eşittir." şeklindedir. Ancak öğrenci₂'nin "Bir sayının bölenleri aynı zamanda çarpanları olduğu" düşüncesi öğretmen için beklenmeyen bir durum olup fırsattır. Burada öğretmen bu fırsatı değerlendirip matematiği anlama odaklı davranarak öğrencinin yanlış düşüncesi altında yatan nedenleri öğrenmek için "100 sayısının bölenleri/çarpanlarını bulalım. Sayının çarpanlarını çarptığımızda 100' ü verir mi? Asal çarpanlarını bulalım. Asal çarpanlarını çarptığımıza ne olur?" şeklindeki sorularla

sorgulama sürecini devam ettirebilirdi. Böylece öğrenci için matematiği daha anlaşılır hale getirebilirdi. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüs zilinın çalması üzerine kaldıkları yerden devam edeceklerini belirterek dersi bitirmiştir.

Beşinci dersin giriş bölümünde öğretmen kaldıkları sorudan devam edeceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde doğal sayıların asal çarpanlarını bulmaya yönelik olarak bölen listesi yöntemiyle sorular çözerken öğretmen gönüllü öğrencileri tahtaya kaldırarak çözümleri yaptırmıştır. Öğretmen ders süreci boyunca örnekler ve temsillerle öğrencilerin düşüncelerini sorgulamış ve ortaya çıkarmaya çalışarak *detaylı inceleme* yapmış, dersin sonuç bölümünde ise bir dahaki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

3.5.2. Beşinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Yapılan araştırmada öğretmene verilen geri bildirimler ilk dört hafta yazılı olarak verilmiştir. Ancak bu süreçte öğretmenin fark etme becerisi bağlamında istenilen gelişimi göstermemesi ve yazdığı yansıtmalarda çok az bilgiye yer vermesi nedeniyle, dördüncü haftadan sonra öğretmene verilen geri bildirimler görüşme olarak verilmiştir. Hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.10'daki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 10. 5. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

	SINIF İÇİ YÖNELİK DURUM TESPİTİ	UYGULAMAYA FARK ÖĞRETMEN BAĞLAMINDA NE YAPTI?	FARK GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK DÜŞÜNÜYOR? (ÖĞRENCİ BİLGİSİ)	ETME NE	BECERİSİNİN YÖNELİK GÖRÜŞME (ÖĞRETMEN BİLGİSİ)
1.DERS	4 açıklama 4 yönlendirme 3 detaylı inceleme	YÖNLENDİRME	-Hatalı öğrenci düşüncesini açıklama	öğrenci	-Hatalı öğrenci düşüncesinin nedenini sorma -Öğrenci düşüncesini anlama -Sınıf tartışması yaratma
2.DERS	3 açıklama 1 ortaya çıkarma 2 detaylı inceleme	DETAYLI İNCELEME ORTAYA ÇIKARMA	-Öğrenci düşüncesini sorgulama -Öğrenci düşüncesini sorgulama		-Sınıf tartışması yaratma -Farklı çözüm yolu deneme
3. DERS	1 bildirim 2 ortaya çıkarma 1 detaylı inceleme	DETAYLI İNCELEME			-Farklı örnekler verme -Geleceğe dönük kararlar alma

Birinci derste öğretmen Görsel 3.16'da yer alan soruyu çözümlerken, farketmediği matematiksel öğrenme fırsatı karşısında doğru yanıt odaklı *yönlendirme* yapmıştır. Bu duruma görüşmede yer verilmiştir.

Araştırmacı: Birinci dersin 01.55 dk. sına bakalım.Video da öğrencinin "çift" yanıtı karşısında "27 çift mi?" diyerek öğretime devam ediyorsunuz. Bu durum sizin için bir fırsattır. Öğrencide bir kavram yanılgısı var. Sizin öğrenciniin ne düşündüğünü belirlemeniz gerekiyor? Bu durum matematiksel olarak ne anlama geliyor?

Öğretmen: Çift sayılar ile tek sayıları bilmiyor ya da tam olarak oturtamamış. Ya da ilk basamağı çift olduğu için düşünüyor olabilir. Basamaklarının birinde çift sayı olmasının çift sayı olma gerekliliğini sağladığını düşünüyor olabilir.

Araştırmacı: Peki burdaki fırsatı değerlendirseydik ne olurdu? 27 çift mi demek yerine ne yapabildiniz?

Öğretmen: Sorabilirdim. Neden 27' nin çift olduğunu düşündün? Nasıl karar verdin? O düşüncesini söyleyecekti. Ne düşündüğünü anlayacaktım. Sınıfa sorabilirdim düşünceyi. Sorgulatabilirdim. Öğrencinin yanlış bilgisini düzeltmiş olurum. Şu an hala bilgisi yanlış.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Çift sayılar ile tek sayıları bilmiyor ya da tam olarak oturtamamış. Ya da ilk basamağı çift olduğu için düşünüyor olabilir.

Basamaklarının birinde çift sayı olmasının çift sayı olma gerekliliğini sağladığını düşünüyor olabilir." şeklinde yanıt vererek hatalı öğrenci düşüncesini açıklamıştır. "Peki burdaki fırsatı değerlendirseydik ne olurdu? 27 çift mi demek yerine ne yapabildiniz?" sorusu karşısında öğretmen ders içinde ne yapabileceğine yönelik olarak "Sorabilirdim. Neden 27'nin çift olduğunu düşündün? Nasıl karar verdin? O düşüncesini söyleyecekti. Ne düşündüğünü anlayacaktım. Sınıfa sorabilirdim düşünceyi. Sorgulatabilirdim. Öğrencinin yanlış bilgisini düzeltmiş olurum. Şu an hala bilgisi yanlış." şeklinde hatalı öğrenci düşüncesinin nedenini sormayı, öğrenci düşüncesini anlamayı ve sınıf tartışması yaratmayı içeren açıklama yapmıştır. Öğretmen hem öğrenci düşüncesi hem de ne yapabileceği üzerine çok yerinde tespitlerde bulunmuştur. Öğretmen sınıf içi uygulamada yönlendirme davranışında bulunduğu halde görüşmede detaylı inceleme yapmaya yönelik açıklamalarda bulunmuştur. İkinci derste öğretmen Görsel 3.18'de yer alan soruyu öğrencilere açıklattırarak *detaylı inceleme* yapmıştır.

Araştırmacı: 5. haftadaki 2. dersin 16. dk. sında (VİDEO İZLE) soruyu öğrencilere açıklatmanız oldukça başarılı. Burada devamında açıklamaya geçmek yerine başka neler yapabildiniz?

Öğretmen: Burada bir kaç kişinin daha fikrini alabilirdim. Diğer öğrencilerden fikir alıp, yorum yaptırabilirdim.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Burada bir kaç kişinin daha fikrini alabilirdim. Diğer öğrencilerden fikir alıp, yorum yaptırabilirdim." şeklinde hem öğrenci düşüncesini sorgulamayı hem de sınıf tartışması yaratmayı içeren açıklama yapmıştır.

İkinci derste öğretmen Görsel 3.19'da yer alan soruyu çözümlerken, farketmediği matematiksel öğrenme fırsatı karşısında *ortaya çıkarma* yapmıştır. Öğretmen soruyu çözerken karenin bir dikdörtgen olduğunu göz ardı etmiştir. Bu duruma görüşmede yer verilmiştir.

Araştırmacı: 5. haftadaki 2. dersin 24. dk. sında 271'in asal sayı olduğunu ortaya çıkarmanız çok güzel. Ancak bu soruda öğrencileri dikdörtgen olması gerektiği konusunda neden sınırladınız?

Öğretmen: Çabuk çözmek için.

Araştırmacı: Peki şimdi çözsünüz soruyu?

Öğretmen: O zaman farklı çözerdim. Nasıl olacak? Nasıl kare olacak? Kare olması için ne gerekli? İki kenarının eşitliği gerekli. Bir kenarı 271 ise diğer kenarı nasıl 271 olacak?

Araştırmacı: Soruda en az ifadesi mi geçiyor?

Öğretmen: Evet.

Araştırmacı: Peki en az ifadesi geçmese nasıl çözdürdünüz?

Öğretmen: O zaman bir de olabilirdi kenar uzunlukları kare olabilirdi. 271x116 tane kare oluşurdu.

Araştırmacı: Öğrenciyi bu şekilde yönlendirme yapmak yerine ne yapabilirdik?

Öğretmen: Soruda dikdörtgen diyor sanki ama karede bir dikdörtgendir. Orada hiç aklıma gelmedi. Doğru kareyi de düşündürerek yapabilirdik.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Çabuk çözmek için." şeklinde yanıt vermiştir. Öğretmenden soruyu tekrar çözmesi istendiğinde "O zaman farklı çözerdim. Nasıl olacak? Nasıl kare olacak? Kare olması için ne gerekli? İki kenarının eşitliği gerekli. Bir kenarı 271 ise diğer kenarı nasıl 271 olacak?" şeklinde hem öğrenci düşüncesini sorgulamayı hem de farklı çözüm yolu denemeyi içeren açıklama yapmıştır. Öğretmen sınıf içi uygulamada ortaya çıkarma davranışında bulunduğu halde görüşmede detaylı inceleme yapmaya yönelik açıklamalarda bulunmuştur. Görüşmede öğretmen "Soruda dikdörtgen diyor sanki ama karede bir dikdörtgendir. Orada hiç aklıma gelmedi. Doğru kareyi de düşündürerek yapabilirdik." diyerek karenin bir dikdörtgen olduğunu göz ardı ettiğini belirtmiştir. Üçüncü derste öğretmen Görsel 3.20'de yer alan soruyu çözümlerken, farketmediği matematiksel öğrenme fırsatı karşısında matematiği anlama odaklı *detaylı inceleme* yapmıştır.

Araştırmacı: Evet 5. haftadaki 3. dersin 15. dk. sında 3^4 sayısının farklı gösterimlerinin incelenmesi sizin için bir fırsattı ve bu durumu çok güzel şekillendirdiniz. Burada daha farklı ne yapılabilirdi?

Öğretmen: Başka sayılarla denesek olur muydu? Çok mu karıştırdı?

Araştırmacı: Ne demek istiyorsunuz?

Öğretmen: Mesela 2 üzeri 4, 2 üzeri 6. Farklı örnekler verseydim biraz daha kafalarında oturabilirdi.

Araştırmacı: Peki böyle bir durum ileriye dönük öğretimsel kararlarınızı nasıl etkiler?

Öğretmen: Olumlu etkiler:)) Tekrar bir 6. sınıf okutsam planımı etkiler. Daha önce hiç böyle bir şey görmemiştim ben. Artık beklentim yükseldi, 3 üzeri 4 yazıp geçmem artık. Burada mutlaka bu konuda bunu beklerim sınıftan bu cevabı beklerim.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Başka sayılarla denesek olur muydu? Çok mu karıştırdı? Mesela 2 üzeri 4, 2 üzeri 6. Farklı örnekler verseydim biraz daha kafalarında oturabilirdi." şeklinde farklı örnekler vermeyi içeren açıklama

yapmıştır. Ayrıca öğretmen "Tekrar bir 6. sınıf okutsam planımı etkiler. Daha önce hiç böyle bir şey görmemişim ben. Artık beklentim yükseldi, 3 üzeri 4 yazıp geçmem artık. Burada mutlaka bu konuda bunu beklerim sınıftan bu cevabı beklerim." diyerek geleceğe dönük ders içi uygulama kararları almıştır.

Öğretmen beşinci haftada bir doğal sayının asal çarpanlarını belirleme konusunda hem çarpan ağacı hem de bölen listesi yöntemlerini kullanmıştır. Ancak öğrencilere çarpan ağacı yerine bölen listesinin kullanılmasını önermiştir. Bu durumun nedeni merak edildiği için görüşmede ele alınmıştır.

Araştırmacı: Öğrencilere çarpan ağacı yerine bölen listesinin kullanılmasını önerdiniz. Neden?

Öğretmen: Daha hızlı işlem yapabilecekler, daha kolay ve pratik. Aslında burada çocukların daha kolay sonuca ulaşmasını istiyorum.

Araştırmacı: Daha pratik çözüm olmasını bir kenara bırakırsak siz hangisini tercih ederdiniz?

Öğretmen: Çarpan ağacı biraz daha görsel o yüzden çocuklar daha kolay bulabiliyorlar. Hemen iki kutudakini çarpıp üstteki kutuyu bulma konusunda daha iyiler. Ama ben bölen listesinden yanayım, çarpan ağacında karıştırabiliyorlar. Ama bazı çocuk görsel olduğu için çarpan ağacı, bazı çocukta bölen listesine daha yatkın ama ben bölen listesinden yanayım. Biz bir de sınava yönelikte düşündüğümüz için kısa yoldan çözüme ulaşın istiyoruz.

Araştırmacı: Çarpan ağacı temsili hakkında ne düşünüyorsunuz?

Öğretmen: Çocuklar için biraz daha keyifli gibi duruyor. Uzun sürdüğü için istemiyorum.

Araştırmacı: Çarpan ağacı öğretimini bölen listesinden ayıran nedir? Aklınıza ne geliyorsa söyleyebilirsiniz?

Öğretmen: Çarpan ağacı görsel olduğu için bölen listesinden daha kolaymış gibi duruyor. Bölen listesinden türküyorlar ama yapınca daha kolaymış diyor. Ama ayıran nedir?

Araştırmacı: İkisinde de amaç ne?

Öğretmen: Asal çarpanlara ulaşmak.

Araştırmacı: İkisinde de ulaşıyorum ama neden birbirinden farklılar?

Öğretmen: (düşünüyor) Birbirinden ayıran çok bir şey yok. İkisi de aynı.

Araştırmacı: Bu öğretimi daha etkili hale getirmek için ne gibi öneriler getirirsiniz?

Öğretmen: Örneğin, 24'ün bütün ağaçlarını çizdik. Ağaçların hep aynı şekilde olmayacağını, farklı ağaçları da yaptık. Farklılaştırıp zenginleştirmek, çeşitlendirmek gerekir. Her zaman iki ile başlanmayacağını belirtmek gerekiyor.

Bazı öğrenciler hep iki olacak sanıyor. Daha çok etkinlik yapıp soru çözmeliyim.
Farklı ağaçları muhakkak göstermeliyiz.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Daha hızlı işlem yapabilecekler, daha kolay ve pratik. Aslında burada çocukların daha kolay sonuca ulaşmasını istiyorum." yanıtını vermiştir. Öğretmenin böyle düşünmesinin nedeni eğitim sisteminde yer alan merkezi sınavlarda (LGS, YKS vb.) öğrencilerin zamana karşı yarışması olabilir. Öğretmen "Daha pratik çözüm olmasını bir kenara hangisini tercih ederdiniz?" sorusu karşısında "Çarpan ağacı biraz daha görsel o yüzden çocuklar daha kolay bulabiliyorlar. Hemen iki kutudakini çarpıp üstteki kutuyu bulma konusunda daha iyiler. Ama ben bölen listesinden yanayım, çarpan ağacında karıştırabiliyorlar. Ama bazı çocuk görsel olduğu için çarpan ağacı, bazı çocukta bölen listesine daha yatkın ama ben bölen listesinden yanayım. Biz bir de sınava yönelikte düşündüğümüz için kısa yoldan çözüme ulaşın istiyoruz." açıklamasını yapmıştır. Bölen listesi bir doğal sayının sayının asal çarpanlarını belirleme de çarpan ağacına göre daha kullanışlı olabilir. Çünkü bölen listesi yöntemi ileri ki sınıflarda doğal sayıların en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını bulmaya yönelik sorularda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Öğretmen "Çarpan ağacı öğretimini bölen listesinden ayıran nedir? Aklınıza ne geliyorsa söyleyebilirsiniz?" sorusu karşısında "Çarpan ağacı görsel olduğu için bölen listesinden daha kolaymış gibi duruyor. Bölen listesinden ürküyorlar ama yapınca daha kolaymış diyor. Ama ayıran nedir?" şeklinde yanıt vererek devamında çarpan ağacı ve bölen listesi yöntemlerinde amaçların "Asal çarpanlara ulaşmak" olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğretmen yöntemler için "Birbirinden ayıran çok bir şey yok. İkisi de aynı." söyleminde bulunmuştur. Bölen listesi ile bir doğal sayının asal çarpanları belirtilirken, çarpan ağacı yöntemi ile hem bir doğal sayının asal çarpanları hem de bir doğal sayının çarpanları belirtilebilir. Nitekim çarpan ağacı kullanılırken bir öğrenci bir doğal sayıyı farklı şekillerde çarpanlarına ayırarak aslında sayının çarpanlarına da ulaşmış olur. Öğretmen bir doğal sayının asal çarpanlarına ayırmada kullanılan çarpan ağacı ile bölen listesi yöntemleri arasındaki farklılığı tam olarak bilmemektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu konuda alan bilgisinin yetersiz olduğu söylenebilir.

3.5.3. Beşinci hafta öğretmenin yansıtımalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin beşinci hafta yazmış olduğu yansıtıma ilişkin veriler Tablo 3.11'de yer almaktadır.

Tablo 3. 11. Öğretmenin beşinci hafta yansıtımalarından elde edilen bulgular

Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Öğrenci	
		Kendisi	5
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	
		Öğretmenin Pedagojisi	5
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Sınıf Ortamı	
		Sınıf Yönetimi	
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Tanımlayıcı	
		Değerlendirici	5
		Yorumlayıcı	
		Genel	5
		Detaylı	

Yazılan yansıtımda öğretmenin kendi davranışlarına odaklandığı Tablo 3.11'de görülmektedir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiştir. Öğretmenin farkettiği durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "64'ün asal çarpanları bulunurken altı tane ikinin 2⁶ olduğunu öğrencilere buldurabilirdim. Ben hemen söylemişim." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada hemen söylemek yerine öğrencilere nasıl bulduracağına ve öğrencilere buldurmanın ne gibi etkileri olacağına ilişkin yorum yapabiliirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrencilere soruyu yanıtlamaları için daha fazla zaman verebilir, "64'ün, altı tane ikinin çarpımına eşit olduğunu bulduk. Peki burada altı tane ikinin çarpımını başka nasıl ifade edebiliriz? Neden böyle düşündün? Başka türlü nasıl yapabilirdin?" şeklinde sorularla öğrenci düşüncesini sorgulayarak açığa çıkarabilir ve altında yatan nedeni belirleyebilirdi. Öğrencilerden gelen farklı çözüm yollarını tahtaya yazdırarak sınıfta tartışma ortamı yaratabilirdi. Öğretmenin tanımlamalarında ve değerlendirmelerinde herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir. Öğretmenin geçmiş haftalara göre bu hafta yansıtımalarında artık dikkat çekici olayları vurguladığı ve öğrencilerin matematiksel

düşüncelerine odaklanmaya başladığı belirlenmiştir. Bu nedenle yazdığı yansıtımlar Düzey 2'de *karışıktır*.

3.6. Altıncı Hafta Bulguları

3.6.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

Altıncı haftada toplam üç ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste eski konulara ilişkin verilen ödevlerin kontrolü yapılmış diğer iki derste ise *"İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer."* kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.12'de sunulmuştur.

Tablo 3. 12. 6. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı		
	1. Ders	2. Ders	3. Ders
Kaçırılan MÖF			
Yakalanan MÖF	3	4	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme		
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma		
	1	1	
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama		
Yönlendirme	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan açıklama		
	2	1	1
Ortaya Çıkarma	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma		
	2	1	
Detaylı İnceleme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma		
	2	1	
Yeni	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		
	1		
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme		
		1	
Detaylı İnceleme	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe		
	2		
Yeni	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma		
	1		
Ortaya Çıkarma	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma		
	1		

Tablo 3.12'de görüldüğü üzere altıncı haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve üç ders boyunca sekiz fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, beş açıklama, üç yönlendirme;

matematiği anlama odaklı olarak ise bir ortaya çıkarma, üç detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen geçen ders verdiği ödevlerin cevaplarını söyleyerek derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde öğrencilerin ödevlerde yapamadıkları soruları çözümleyen öğretmen doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma özelliğine ilişkin olarak öğrencilerden birinin yapamadığı soruyu önce kendi okuyarak öğrencilerin düşüncesini irdelemiş, sonra gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak çözdürmüştür. Öğrencinin çözümü karşısında başka bir öğrenci çözüme yönelik soru sormuş, öğretmen beklenmeyen soru karşısında açıklama yapmaya teşvik edici sorular ve örneklerle öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Böylece öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve matematiği anlama odaklı davranarak *detaylı inceleme* yapmıştır.

(164:4+19).3-17

164:4+19.3-17

Öğretmen: "164 sayısının çeyreğinin 19 fazlasının üç katının 17 eksiğinin matematiksel işlemlerle ifadesi aşağıdakiler hangisidir?" Şimdi 164 sayısının çeyreği hmm çeyrek ne demek?

Öğrenci₁: Dörde bölmek demek.

Öğretmen:Evet bir sayının çeyreğini bulmak demek dörde bölmek demek. Evet bu soruyu tahtada yapacak olan var mı

Öğrenci₁: [Tahtada yapıyor((164:4+19).3-17)]

Öğrenci₂: Peki neden parantez koyduk?

(Öğrenciler tartışır)

Öğrenci₃: Parantez koymazsak işlem önceliği çarpmada olduğu için 19 ile üçü çarparsınız.

Öğretmen: Hmm mesela koymasaydı [Parantezleri siliyor (164:4+19.3-17)]

Öğrenci₃: 164'ü dörde bölüp 19'u üç ile çarpacaktı.

Öğretmen: Şimdi Mert diyor ki bölme olduğu için burada sıkıntı yok 164'ü dörde bölecekti ama diyor 19 ile üçü çarpacaktı. Çünkü çarpma öncelikli. Dolayısı ile işlemin sonucu başka çıkmaz mı? (DETAYLI İNCELEME)

Öğrenciler: Evettt.

Öğrenci₁'in çözümü üzerine öğrenci₂ "Peki neden parantez koyduk?" sorusunu sormuştur. Öğretmen soru karşısında sınıfta oluşan tartışma ortamını güzel yönetmiş ve

parantez olmazsa işlemlerin nasıl olacağı üzerine yerinde bir örnekle öğrencilerin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Böylece öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını sağlayarak matematiği anlama odaklı davranmış ve detaylı inceleme yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüs zilinin çalması üzerine bir dahaki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen önceki derste defterlere yazılan soruyu çözerek başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde ise iki doğal sayının ortak katını belirleme konusuna giriş yapan öğretmen, öğrencilere konu hakkındaki fikirlerini sormuştur. Öğretmen bir öğrencinin hatalı açıklaması üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı yeniden düşünmesine ilişkin soru sorarak *yönlendirme* devamında ise *açıklama* yapmıştır.

Öğretmen: Ortak kat deyince aklınıza ne geliyor?
(Birkaç öğrenci açıklama yapar.)

Öğrenci: Mesela 20 ile 10'un ortak katı 10. İkisini de çarpanlarına ayırdığımızda.

Öğretmen: Emin misin?(YÖNLENDİRME)

Öğrenci: İki de olur beş de olur.

Öğretmen: Imm ortak böleni bence on. 20'de 10'a bölünür, 10'da 10'a bölünür.

20'nin bir katı mıdır 10? (AÇIKLAMA)

Öğrenci: Hayır.

Öğretmen: Imm o zaman kelimeyi yanlış seçtin.

Soruda öğrencinin "Mesela 20 ile 10'un ortak katı 10." açıklaması karşısında öğretmen önce "Emin misin?" diyerek yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmış daha sonra ise öğrencinin hatalı açıklamaya devam etmesi üzerine "Ortak böleni bence on. 20'de 10'a bölünür, 10'da 10'a bölünür." şeklinde 10'un ortak bölen olması konusunda açıklama yapmıştır. Öğrencinin bu şekilde düşünmesinin nedeni kat ve çarpan kavramlarını aynı olarak düşünerek kavram karmaşası yaşamaları olabilir. Öğretmenin doğru yanıt odaklı davranmasının nedeni konunun başında olması ve öğrencilerin geçmiş bilgilerini hatırlatmaya yönelik açıklama yapmak istemesi olabilir. Burada dikkat çeken başka bir durum ise öğretmenin "20'nin bir katı mıdır 10?" şeklindeki sorusudur. 10, 20'nin rasyonel katı olup öğretmen bu durumu göz ardı ederek ileriye dönük öğrencilerde kavram yanılgısına neden olabilir. Nitekim burada doğru yanıt odaklı davranmak yerine matematiği anlama odaklı davranılarak öğrencinin matematiksel düşüncesi sorgulanıp altında yatan neden belirlenmeye çalışılabilir ve

kavram yanılığısı ortaya ıkarılabılırdi. Böylece ğrencinin düşüncesi açığa çıkarılarak nerede hata yaptığı ya da nereyi anlamadığı saptanabilirdi.

İkinci dersin gelişme bölümünde ğretmen iki doğal sayının ortak katını belirleme konusunda öğrencilerden örnekler vermesini istemiştir. Verilen örnekten bir öğrencinin hatalı açıklamasını/kavram yanılığısını fark eden ğretmen beklenmeyen bu durum karşısında açıklamayı sınıfa yönelterek diğer öğrencilerin fikirlerini sorgulamıştır. Öğretmen ğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını yakalamış ve matematiği anlama odaklı davranarak fırsat karşısında *ortaya çıkarma* yapmıştır. Ancak yanlış yönlendirme yaparak öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememiştir.

Öğretmen: İki sayının ortak katına yönelik örnekler verebilir miyiz?

(Öğrenciler farklı örnekler veriyor.)

Öđrenci₁: Mesela 18 ile 24'ün ortak katı altı.

Öğretmen: 18 ve 24'ün ortak katı mıdır altı? Neden? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öđrenci₂: Bence değil çünkü 18'de altıdan büyük, 24'te altıdan büyük.

Öğretmen: Güzel. Altı onların bir katı olamaz. Katı olması için büyük olması gerekiyor. Altı kk kalıyor 18 ve 24'ten. Altı o zaman ne?

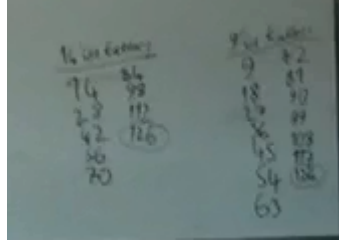
Öđrenci₃: Bleni. 18 ve 24'ün ortak katı 72.

Öğretmen: Evet ortak kat bu sayılardan büyük değil mi?

Öđrenci₄: Evet 144'te olur.

"İki sayının ortak katına yönelik örnekler verebilir miyiz?" sorusu karşısında đrenci₁'in "18 ile 24'ün ortak katı altı." açıklamasını ğretmen sınıfa yönlendirmiştir. Öğretmenin "18 ve 24'ün ortak katı mıdır altı? Neden?" sorusu üzerine đrenci₂ "Bence değil çünkü 18'de altıdan büyük, 24'te altıdan büyük." şeklinde bir açıklama yapmıştır. Öğretmenin soruyu sınıfa ynlendirmesindeki amaç ğrenci düşüncelerini sorgulayarak ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerin düşüncelerini irdeleyen ğretmenin "Bir sayının katları o sayıdan byktir." şeklindeki kavram yanılığısı, yanlış yönlendirme yaparak öğrencilerin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememesine dolayısıyla detaylı inceleme yapamamasına neden olmuştur. Öğretmenin kavram yanılığısı öğrencilerde de kavram yanılığısı olarak yerleşmiş olabilir. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir. Dersin sonuç bölümünde teneffüs zilinein çalması üzerine ğretmen gelecek ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen önceki derste yazdırdığı soruyu çözerek derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde öğretmen iki doğal sayının ortak katını belirleme konusuna ilişkin problem çözdürmüştür. Gönüllü öğrencilerden biri tahtada problemi çözerken başka bir öğrencinin çözümde bir şey farkedip farklı bir şekilde düşünerek doğru yanıtı ulaşması üzerine öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiştir. Öğrencinin farklı yanıtı karşısında öğretmen diğer öğrencilere arkadaşının düşüncesini açıklamıştır. Öğretmen burada doğru yanıtı odaklı davranarak fırsat karşısında diğer öğrencilerinde sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin dersinden alınan bir kesit Görsel 3.23'te sunulmuştur.



Görsel 3. 23. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: İki çalar saatten biri 14 dk. diğeri dokuz dk. ara ile çalışmaktadır. Bu iki saat beraber çalıştıktan sonra tekrar beraber çalışması için kaç dk. geçmelidir?

(Bir öğrenci tahtada soru çözüyor.)

Öğrenci₁: Hocam ben çok kısa bir yolunu buldum.

Öğretmen: Evet.

Öğrenci₁: Bir işlemle buldum ben. 14'ün katları dokuzun katları diyor ya ikisi eğer birbirinin katı değilse o iki sayıyı çarptığımızda kaç sayıda bir ortak kat olduğu çıkıyor.

Öğretmen: Hmm, diyor ki. 14 ile dokuz birbirinin katı mı?

Öğrenciler: Değil.

Öğretmen: Eğer ortak katını aradığımız sayı birbirinin katı değilse bu iki sayıyı çarparak 14 ile dokuz çarparak, çarpım bakalım kaç çıkıyor.

Öğrenciler: 126.

Öğretmen: 126 olduğunu oradan da kısaca bulabiliriz diyor.

Öğrenci₁: 126 çıkıyor da kaç sayıda bir çıktığını çıkartıyor.

Öğretmen: 126 dakikada bir çaldığını buluyoruz. Gel bakalım tahtada yap.

Öğrenci₁: [Tahtada yapıyor.]

Öğrenci₂: Öğretmenim soruyu tekrar anlatabilir misiniz?

Öğretmen: [Soruyu anlatıyor.]

Öğretmenin diyalogun başında sorduğu problem karşısında öğrenci farklı bir muhakeme geliştirerek "Bir işlemle buldum ben. 14'ün katları dokuzun katları diyor ya, ikisi eğer birbirinin katı değilse o iki sayıyı çarptığımızda kaç sayıda bir ortak katı olduğu çıkıyor." şeklinde yanıt vermektedir. Burada öğrenci her durumda doğru olmayan bir muhakeme geliştirerek hatalı genelleme yapmıştır. Öğrencinin muhakemesi karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı davranarak diğer öğrencilerinde sonuca ulaşmasını beklemeden/genellemeye vardırılmadan "Eğer ortak katını aradığımız sayı birbirinin katı değilse bu iki sayıyı çarpılarak 14 ile 9'u çarpılarak 126 buluyoruz." açıklamasını yapmıştır. Öğretmen sadece açıklama yapmış, bu durumun her zaman doğru olup olmayacağını öğrenciler ile birlikte farklı örnekler üzerinde sorgulamamıştır. Nitekim öğrenciler öğretmenin açıklamasındaki bu durumun her zaman doğru olacağını düşünmüş ve "aralarında asal olma" kavramını da bilmedikleri için sonraki her örnekte ortak kat bulurken iki sayıyı çarpmıştır. Bu bağlamda öğretmen örnekleri çeşitlendirerek öğrencinin ulaştığı genellemenin her zaman doğru olmadığını, hangi durumlarda doğru olduğunu tartışabilirdi. Örneğin; "9 ile 15, 8 ile 12, 10 ile 12, 13 ile 26, 1 ile 10 sayılarının en küçük ortak katlarını bulunuz." şeklinde sorular sorabilirdi. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir. Dersin sonuç bölümünde tenefüs ziliinin çalması üzerine öğretmen gelecek ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

3.6.2. Altıncı haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.13'teki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 13. 6. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

SINIF	İÇİ	UYGULAMAYA	FARK ETME	BECERİSİNİN	GELİŞTİRİLMESİNE		
YÖNELİK	DURUM	TESPİTİ	YÖNELİK	GÖRÜŞME			
Öğretmenin	uygulama	süreci	Öğretmen	fark	Öğrenci	ne	Ne yapabildim?
nasıl?	nasıl?	nasıl?	etme	bağlamında	düşünüyor?		(Öğretmen Bilgisi)
			ne	yaptı?	(Öğrenci Bilgisi)		
1.DERS	1 açıklama 2 yönlendirme 3 detaylı inceleme	AÇIKLAMA			-Öğrenci düşüncesini yorumlama		- Farklı öğretim yöntemi kullanma - Etkinlik yönetimi
2.DERS	3 açıklama 1 yönlendirme 1 ortaya çıkarma	ORTAYA ÇIKARMA					- Matematik dilinin uygun kullanılması
3. DERS	1 açıklama	AÇIKLAMA					- Farklı örnekler gösterme

Birinci derste öğretmen ortak çarpan parantezine alma işlemine yönelik olarak Görsel 3.24'te yer alan soruyu çözerken öğrencilerin soruları yapmada zorlandıklarını fark etmiştir. Öğrencilerin matematiği anlamlandırmaya ilişkin yaşadıkları zorluklar, öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatı olup öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır.

$$71.35 + 143.64 + 29.35 - 43.64 =$$

Görsel 3. 24. Öğretmenin dersinden görsel

Araştırmacı: 6. haftadaki 1. dersin 19. dk. sında ortak çarpan parantezine alma ile ilgili bir örnek çözüyorsunuz. Daha önceki derslerinizde de öğrencilerin bu tip soruları yapmada zorlandıklarını görmüştük. Öğrenciler yine zorlanıyorlar.

Öğretmen: Yazamıyorlar. Çok zor ama 6. sınıf için.

Araştırmacı: Evet. 6. sınıf için uzun bir soru.

Öğretmen: Aynen ortak çarpan alıyoruz altta bir daha almamız gerekiyor.

Araştırmacı: Peki öğrencilerin bu şekilde zorlanmalarının nedeni ne olabilir?

Öğretmen: Soru zor, konuyu çok iyi anlamamış olabilirler, bu konuda kendimi iyi hissetmedim, daha farklı anlatmalıydım, küçük küçük basit örneklerle mi gidip mantığını kavratmalıydım acaba? Burada sınıfın belli bir düzeyi var iyi yaparlar, anlarlar diye düşünmüş olabilirim. Çok iyi olmadı bu konu.

Araştırmacı: Bu konuya girişte dikkörtgende etkinlik yaptırmıştınız. O etkinlik gayet güzeldi. Daha farklı neler yapılabilirdi?

Öğretmen: Çıkarmayı yapmadık mesela orda. Etkinliği uzatabilirdim. Ya bende şey yanlışıda oluyor. Etkinliği çok uzun tuttum hemen sorulara geçeyim oluyor. Daha basit daha çok örnek çözmeliydim.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Yazamıyorlar. Çok zor ama 6. sınıf için" şeklinde yanıt vererek sorunun sınıf düzeyi için uygun olmadığını belirtmektedir. "Peki öğrencilerin bu şekilde zorlanmalarının nedeni ne olabilir?" sorusu karşısında öğretmen "Soru zor, konuyu çok iyi anlamamış olabilirler, bu konuda kendimi iyi hissetmedim, daha farklı anlatmalıyım, küçük küçük basit örneklerle mi gidip mantığını kavratmalıyım acaba? Burada sınıfın belli bir düzeyi var iyi yaparlar, anlarlar diye düşünmüş olabilirim. Çok iyi olmadı bu konu." diyerek hem öğrenci düşüncesine yorumlamaya hem de farklı öğretim yöntemi kullanmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Araştırmacının "Bu konuya girişte dikdörtgende etkinlik yaptırmıştınız. O etkinlik gayet güzeldi. Daha farklı neler yapılabilirdi?" sorusu karşısında ise öğretmen "Çıkarmayı yapmadık mesela orda. Etkinliği uzatabilirdim. Ya bende şey yanlışıda oluyor. Etkinliği çok uzun tuttum hemen sorulara geçeyim oluyor. Daha basit daha çok örnek çözmeliydim." şeklinde etkinlik yönetimine ilişkin yorumda bulunmuştur. Öğretmenin bu yorumunun altındaki neden, çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğine yönelik etkinlik yapması konusunda daha önce komite olarak geri bildirim verilmesi olabilir.

İkinci derste iki doğal sayının ortak katını belirleme konusunda öğrencilerden örnekler vermesini isteyen öğretmen, bir öğrencinin hatalı açıklamasını/kavram yanlışısını belirleyerek durum karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve matematiği anlama odaklı öğrencilerin düşüncesini *ortaya çıkarmaya* çalışmıştır.

Araştırmacı: 6. haftadaki 2. dersin 13. dk. sında öğrencilerin söylemlerinden kat ve bölen kavramlarını karıştırdığını anlıyoruz. Bir sayının katları illa sayıdan büyük mü olmak zorunda?

Öğretmen: Tabi katların büyük olması gerekmiyor mu? Gerçi altının, bir katı altıdır. Bu noktada sayıya eşit olması gerekiyor. Ama iki katı, üç katı dediğimizde hep sayıdan büyük oluyor. İleriye doğru gidiyoruz ritmik sayıyoruz kat bulurken.

Araştırmacı: Ama kat derken doğal sayı katı...

Öğretmen: Ama tabi bilmiyorlar şu an tam sayıları. O zaman çocukta ileriye dönük kavram yanlışısı oluşturuyoruz.

Araştırmacı: Burada tam kat tabirini kullanmak daha uygun. Tam kat, tam bölen şeklinde kullanmalıyız. Yoksa rasyonel kat alınınca çocuk her zaman yine büyük olacak sanıyor.

Öğretmen: Rasyonel sayılar gelecek. Olaya hiç o açıdan bakmadım doğru.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Tabi katların büyük olması gerekmiyor mu? Gerçi altının bir katı altıdır. Bu noktada sayıya eşit olması gerekiyor. Ama iki katı, üç katı dediğimizde hep sayıdan büyük oluyor. İleriye doğru gidiyoruz ritmik sayıyoruz kat bulurken." şeklinde hatalı genelleme yapmıştır. "Ama kat derken doğal sayı katı..." şeklindeki açıklama üzerine öğretmen "Ama tabi bilmiyorlar şu an tam sayıları. O zaman çocukta ileriye dönük kavram yanılgısı oluşturuyoruz." diyerek yaptığı genellemenin öğrenci üzerindeki etkisine ilişkin açıklama yapmıştır. Burada matematik dilinin uygun bir şekilde kullanılması oldukça önemlidir. Araştırmacı "Burada tam kat tabirini kullanmak daha uygun. Tam kat, tam bölen şeklinde kullanmalıyız. Yoksa rasyonel kat alınınca çocuk her zaman yine büyük olacak sanıyor." şeklinde öneride bulunmuştur.

Üçüncü derste öğrencilerden biri tahtada soru çözerken başka bir öğrencinin çözümde bir şey farkedip farklı bir şekilde düşünerek doğru yanıtı ulaşması üzerine öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Bu duruma görüşmede yer verilmiştir.

Araştırmacı: 6. haftadaki 3. dersin 14. dk. sında öğrenci "Eğer sayılar birbirinin katı değilse sayıların çarpımından ortak kat çıkıyor." diye belirtiyor. Burada öğrencinin dediğini açıklıyorsunuz. Bu durum sizin için bir fırsattı. Öğrenci dedikten sonra bütün çocuklar buna koşullanıyor.

Öğretmen: Evet hatta ben sorunun birinde tek tek katları mı yazsak falan diyorum. Hemen çarpıp EKOK bulmak istiyorlar. Ben burada ne yapsaydım.

Araştırmacı: Aynen siz diyorsunuz. Öğrenci için bu yol iyi olabilir. Ancak diğerleri ezbere hareket ediyor. Sorularda diyorsunuz. Hemen çarpmayın, katları bulalım.

Öğretmen: Ama evet yaptılar.

Araştırmacı: Peki bunu engellemek için ne yaptırabilirdiniz?

Öğretmen: Aralarında asal olanları diyor ama tabi öğrenci bunu bilmiyor. Keşfetti iyi güzel. Ama diğer sorularda mesela dokuz ile 18'in katı olsaydı. Çarpmaya kalkabilir tabi diğer çocuklar. Aslında burada keşke çözyeydim. Hemen sayıları değiştirip örnek yapabilirdim. Ama gelmedi o an aklıma.

Araştırmacı: Akabindeki bütün örneklerde de aralarında asal sayılar var. Mesela 16 ile 24 örnek verilebilirdi. 16 ile 24'te birbirinin katı değil. Ama EKOK'ları da ikisinin çarpımı değil.

Öğretmen: Keşke yapsaydım onları da.

Araştırmacı: Farklı örnekler verilebilirdi. Çünkü yanlış algı oluştu.

Öğretmen: Bir tane problem yaptırayım hemen. Zaten ödev verdim orada yapayım.

Araştırmacı: Belki bulan öğrenci de şaşırarak çünkü 16 ve 24 birbirinin katı değil.

Öğretmen: Hmm dur bakayım ben hemen bakayım. Ben kendimi izlerken hiç bunları farkedemiyorum ya.

Araştırmacı: Öğrencilere bu kuralın hangi durumlarda işe yarayıp yaramadığını vurgulamak için neler yapabildiniz?

Öğretmen: Her durumda doğru olmadığını gösteren bir örnek verebilirdik. 24 ile 36 birbirinin katı değil keşke gösterseymişim:(Öğrencinin bu buluşuna ne diyorsun.

Araştırmacı: 6. sınıf için çok iyi buluşları.

Diyaloğun başında geçen durum üzerine araştırmacı öğretmene "Peki bunu engellemek için ne yaptırabildiniz?" sorusunu yöneltmiş, öğretmen "Aralarında asal olanları diyor ama tabii öğrenci bunu bilmiyor. Keşfetti iyi güzel. Ama diğer sorularda mesela dokuz ile 18' in katı olsaydı. Çarpmaya kalkabilir tabii diğer çocuklar. Aslında burada keşke çözsedydim. Hemen sayıları değiştirip örnek yapabiliirdim. Ama gelmedi o an aklıma." diyerek farklı örnekler çözmeye yönelik açıklama yapmıştır. Öğretmene "Akabindeki bütün örneklerde de aralarında asal sayılar var. Mesela 16 ile 24 örnek verilebilirdi. 16 ile 24'te birbirinin katı değil. Ama EKOK'ları da ikisinin çarpımı değil." şeklinde öneride bulunulmuştur. Öğretmen de gelecek derslere ilişkin öğretim planı yapmıştır.

Öğretmen *iki doğal sayının ortak katlarını belirleme* konusunda kat bulmayı ritmik sayma ile özdeşleştirmiştir. Bu durumun nedeni merak edildiği için görüşmede ele alınmıştır.

Araştırmacı: Kat bulmayı ritmik sayma olarak belirtiyorsunuz. Sizce ritmik sayma ile bir sayının katlarını bulma aynı şey midir? Neden?

Öğretmen: İlkokulda çarpım tablosu ezberletilirken önce bir ritmik sayma yaptırılır. Ondan sonra oradan çarpmaya yani kata bağlıyorlar. Bu noktada ritmik sayma ile aynı. Ama tabii negatif sayılar, rasyonel sayılar işin içine girince tabii aynı şey olmayacak.

Araştırmacı: Örnek verseniz. Mesela burada ritmik sayma var ama kat olmayabilir. Ya da burada kat var ama ritmik sayma olmayabilir.

Öğretmen: Mesela altının bir bölü bölü katı. Ne oluyor üç oluyor. Tabi sayı azalmaya başlıyor:)) Sonra üçün bir bölü iki katı hmmm.

Araştırmacı: Ritmik sayma olabilmesi için nasıl olması gerekiyor?

Öğretmen: Tam katları olacak işte bir, iki, üç diye gitmesi gerekiyor. İkinin katlarını bulurken ritmik sayma ile örtüşmesi için ikinin bir katı, ikinin iki katı, ikinin üç katı.

Araştırmacı: Kaçtan başlaması gerekir o zaman?

Öğretmen: İkiden başlayıp ikişer ikişer ilerlemesi gerekir.

Araştırmacı: Mesela sekizden başlayıp üçer üçer ritmik sayabilir miyim?

Öğretmen: Sayabiliriz.

Araştırmacı: O zaman kat oluşur mu?

Öğretmen: Oluşmuyor. Hmm doğru. Bu ilkokul kitaplarında da var.

Araştırmacı: Aynen geriye doğru ileri doğru gidebiliyor.

Öğretmen: Sanki hep ritmik sayma ile kat bulma aynı şeymiş gibi veriliyor.

Araştırmacı: Şöyle olsa üçten başlayıp üçer üçer ilerlerse.

Öğretmen: Hmm başlangıç noktası hep kendisi.

Araştırmacı: Yani bir katı olacak.

Öğretmen: Hmm güzel. Hiç düşünmediğim şeyler çıkıyor karşıma. Başta biraz korkmuştum ben bu işten ama yok çok güzel oluyor. Kendimi çok iyi görüyorum:))

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "İlkokulda çarpım tablosu ezberletilirken önce bir ritmik sayma yaptırılır. Ondan sonra ordan çarpmaya yani kata bağluyorlar. Bu noktada ritmik sayma ile aynı. Ama tabi negatif sayılar, rasyonel sayılar işin içine girince tabi aynı şey olmayacak." yanıtını vermiştir. Farklı sayı kümeleri için ritmik sayma ile kat bulmanın aynı olmayacağını belirten öğretmen, çarpım tablosunda kat bulma ile ritmik saymanın aynı ele alınabileceğini belirtmiştir. Buradan öğretmenin doğal sayılar kümesinde kat bulma ile ritmik saymanın aynı kavramlar olduğunu düşündüğü söylenebilir. Öğretmenden "Örnek verseniz. Mesela burada ritmik sayma var ama kat olmayabilir. Ya da burada kat var ama ritmik sayma olmayabilir." diyerek örnekler istendiği zaman "Mesela altının bir bölü iki katı. Ne oluyor üç oluyor. Tabi sayı azalmaya başlıyor:)) Sonra üçün bir bölü iki katı hmmm" şeklinde yanıt vermiştir. Öğretmen rasyonel sayılar kümesine ilişkin bir örnek vererek burada kat bulma ile ritmik saymanın ilişkilendirilemeyeceğini fark etmiştir. "Ritmik sayma olabilmesi için nasıl olması gerekiyor?" sorusu sorulduğunda öğretmen "Tam katları olacak işte bir, iki,

üç diye gitmesi gerekiyor. İkinci katlarını bulurken ritmik sayma ile örtüşmesi için ikincinin bir katı, ikincinin iki katı, ikincinin üç katı." şeklinde yanıt vermiştir. "Kaçtan başlaması gerekir o zaman?" sorusu sorulduğunda "İkiden başlayıp ikişer ikişer ilerlemesi gerekir." şeklinde açıklama yapan öğretmen, kat bulma ile ritmik saymanın örtüşmesi için katları bulmak istenilen sayıdan başlanarak bir katı, iki katı şeklinde devam edilmesi gerektiğini başka bir deyişle katları bulmak istenilen sayıdan başlanarak o sayı kadar arttırılması gerektiğini belirtmiştir. "Mesela sekizden başlayıp üçer üçer ritmik sayabilir miyim?, O zaman kat oluşur mu? Şöyle olsa üçten başlayıp üçer üçer ilerlerse?" soruları karşısında öğretmen "Sayabiliriz. Oluşmuyor. Hmm doğru. Bu ilköğretim kitaplarında da var. Sanki hep ritmik sayma ile kat bulma aynı şeymiş gibi veriliyor. Hmm başlangıç noktası hep kendisi." yanıtlarını vererek kat bulma ile ritmik saymanın her zaman aynı olmayacağını belirlemiştir. Öğretmenin bazı bilgileri unuttuğundan pedagojik alan bilgisinde yetersizlik olduğu söylenebilir. Öğretmen görüşme sonunda "Hmm güzel. Hiç düşünmediğim şeyler çıkıyor karşıma. Başta biraz korkmuştum ben bu işten ama yok çok güzel oluyor. Kendimi çok iyi görüyorum:))" şeklinde açıklama yaparak araştırma sürecinin faydalı olduğunu belirtmiştir.

3.6.3. Altıncı hafta öğretmenin yansıtılmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin altıncı hafta yazmış olduğu yansıtmaya ilişkin veriler Tablo 3.14'te yer almaktadır.

Tablo 3. 14. Öğretmenin altıncı hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular

		Öğrenci	
Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Kendisi	4
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematikselsel Düşünme	
		Öğretmenin Pedagojisi	4
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
		Sınıf Ortamı	
	Sınıf Yönetimi		
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Tanımlayıcı	1
		Değerlendirici	3
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Yorumlayıcı	
		Genel	4
	Detaylı		

Yazılan yansıtmda öğretmenin kendi davranışlarına odaklandığı Tablo 3.14'te görölmektedir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiştir. Öğretmenin farketdiği bazı durumlar karşısında tutum olarak sınıf ortamındaki olaylardan tekrar bahsederek "Öğrenci konuşurken onu geçiştirmişim" şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen için öğrencilerin düşüncesi oldukça değerlidir. Burada öğretmen öğrencinin düşüncesini geçiştirmek yerine nasıl davranacağından bahsedebilir ve pedagojik önerilerde bulunabilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında açıklama yapmaya teşvik edici "Burada ne demek istiyorsun? Neden?" şeklinde sorularla öğrenci düşüncesini sorgulayarak açığa çıkarabilir ve altında yatan nedeni belirleyebilirdi.

Öğretmenin farketdiği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Öğrenci doğru bir şeyler söylemeye başlamışken yerine oturtmuşum, orada öğrenciyi biraz daha konuşturabilirdim." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada öğrenciyi oturtmak yerine nasıl konuşturacağına ilişkin yorum yapabilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrenciye "Neden böyle düşünüyorsun? Başka nasıl düşünebiliriz?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabilirdi. Öğretmenin tanımlamalarında ve değerlendirmelerinde herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir. Ayrıca öğretmenin yazdığı yansıtmda betimleyici ve değerlendirici yorumlar olup kanıt sunmadığı için Düzey 1 (*temel*)'dedir.

3. 7. Yedinci Hafta Bulguları

3.7.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

Yedinci haftada toplam dört ders gerçekleştirilmiş olup ilk iki derste "*İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.*" son iki derste ise "*Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.*" kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.15'te sunulmuştur.

Tablo 3. 15. 7. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış		Fırsat sayısı/ Davranış sayısı			
		1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders
Kaçırılan MÖF				1	
Yakalanan MÖF		6	4	1	4
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	1			
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma	1	1		
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama				1
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan açıklama		1		1
Yönlendirme	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma	2			
	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma	2			
Ortaya Çıkarma	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme	1			1
	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme	1			1
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe		1		
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma	1	1	1	2
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma				

Tablo 3.15'te görüldüğü üzere yedinci haftada öğretmenin bir fırsatı kaçırdığı ve dört ders boyunca 15 fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bir bildirim, yedi açıklama, dört yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise üç ortaya çıkarma, beş detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen ortak katlara ilişkin kaldıkları sorudan devam edeceklerini söylemiş, gelişme bölümünde ise problem çözülmüştür. İki doğal sayının ortak katlarının bulunmasına yönelik sorulan problemi öğrencilerin yapamaması üzerine öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark edip hem doğru yanıt odaklı davranışlar hem de matematiği anlama odaklı davranışlar sergilemiştir. Öğretmenin dersinde alınan kesit aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen: Evet biri soruyu okusun (Bir önceki ders yazıp çözemedikleri soru).

Öğrenci₁: Dikdörtgen şeklinde bir zemin kenar uzunlukları dokuz cm ve 16 cm olan fayanslarla kaplanacaktır. Bu işi yaparken fayanslar arası boşluk hiç kalmayacaktır. Buna göre zeminin kenar uzunluğu aşağıdakilerden hangisi olamaz.

Öğretmen: Evet nasıl yapacağız ne düşündün burada?

Öğrenci₁: Dokuz ile 16 birbirinin katı olmadığı için önce ikisini çarptım. 144 çıktı diğer şıklarda 144 ile eşleşiyorlar. 144 ile ikiyi çarpınca 288 çıkıyor. D şikkı da 144 ün katı. Bu nedenle B şikkı eleniyor.

Öğretmen: Şıkları yazalım. Ne yapacağız burada fayanslarla zemin döşeyeceğiz. Önce dikdörtgeni çizelim. Bunları yanyana dizerek döşeme yapacağız. [Tahtaya çiziyor.] Peki bu döşeyeceğimiz yerin kenar uzunluğunu nasıl bulabiliriz?

Öğrenci₂: 16 ile dokuzun ortak katı alınır.

Öğretmen: 16'nın katlarını yazacağız, dokuzun katlarını yazacağız, bunları ortak bir noktada buluşturacağız.

Öğrenci₃: Öğretmenim şöyle bulamaz mıyız? 16 ile dokuzun çarptığımızda dikdörtgenin alanını 144 buluruz. Biz de oraya 144, 144 fayans döşeyeceğimiz için 172 olmuyor.

Öğretmen: Evet. 144'ün katlarını bulduğumuzda 172 dışarıda kalıyor diyor. Evet bu da güzel bir yöntem (AÇIKLAMA). Hmm ama bir kenarının uzunluğunu soruyor ama burada nasıl gideceksin (ORTAYA ÇIKARMA)?

Öğrenci₃: [Sessiz]

Öğretmen: Acaba 16 ve dokuzu çarpıp alanı bulmak yerine başka bir şey mi düşünseydik? (YÖNLENDİRME). Hmm öğrenci₂'nin dediği gibi yapsak. 16 ve 9'un ortak katlarını bulsak (YÖNLENDİRME).

[Bir öğrenci 16 ve dokuzun katlarını buluyor.]

Öğrenci₂: Hocam asal sayılarda mı bulunuyor yoksa bütün sayılarda mı bulunuyor?

Öğretmen: Yoo katlarda asal olmak zorunda değil (AÇIKLAMA).

Öğretmen: Hmm o zaman bunlar 144'te buluşuyorlar. Kenar uzunlukları 16, 16, 16, 16 ilerleyince 144; 9, 9, 9, 9 ilerleyince 144 oldu. 144'ten önce buluştukları bir nokta oldu mu?

Öğrenciler: Hayır.

Öğretmen: O zaman 144 olabilir. 144'ün başka nesi olabilir. Soruda olamaz diyor?

Öğrenci₄: Hocam 144'te buluştukları için her 144'ün katlarında buluşması gerekiyor.

Öğretmen: Güzel her 144'te bir buluşacaklar. O zaman 144'ün katlarına bakalım.

Öğrenci₁: İki katı 288, üç katı 432 olur.

Öğretmen: O zaman 172 olamaz. Peki başka türlü olamaz mı?

[Bir kaç öğrenci yanıtlıyor.]

Öğretmen: Hmm şimdi bizim kenar uzunluğumuz hem 16 hem un katı olmalı. O zaman bir kenar uzunluğun dokuza bölünmez mi? Bu şıklardan dokuzun katlarını bulsak. Hmm B hariç dokuzun katı o zaman burdan da gidebilirdik.

Öğrenci₁: Hocam 172, 16'ya bölünüyor. Diğerleri bölünmüyorsa ne yapacağız?

Öğretmen: Ben şimdi 16'ya bakmadım dokuzaya bakmak daha kolay geldi, dokuzaya bölünmeyi bildiğiniz için 16'ya bakmaya gerek yok (AÇIKLAMA).

Öğrenci₃: Hocam o zaman şöyle olur mu? Dokuzaya bölünen her sayı 16'ya da bölünür.

Öğretmen: 9'a bölünen her sayı 16'ya da bölünür mü? Düşün bakalım 36, dokuzaya bölünüyor 16 ya bölünür mü? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₃: Hayır.

Öğrenci₁: İki, dokuzaya bölünemiyor ama 16.

Öğretmen: Yanlış oldu şu an katlardan bahsediyoruz (BİLDİRİM).

Öğrenci₁: Hocam direk sınavda 16 ile dokuzaya çarpıp bulsak.

Öğrenci₂: O garanti değil yanlış çıkabilir.

Öğretmen: Bu sayılarda olur ama garanti değil. Mesela sekiz ile altının ilk buldukları yer nere? (DETAYLI İNCELEME)

Öğrenci: 24.

Öğretmen: Ama altı kere sekiz kaç?

Öğrenci: 48.

Öğretmen: İşte bu her zaman tutmuyor dedim ya aralarında asal olunca oluyor, 8. sınıfta öğreneceğiz. Birden başka ortak bölünen olmayacak 16 ve dokuzun birden başka ortak bölünen var mı?

Öğrenciler: Yok. Ama sekiz ve altının? İki var.

Öğretmen: Orda tutmuyor işte katları tek tek yazmak gerekiyor.

Diyaloğun başında ortak kat bulmaya yönelik olarak sorduğu problemde öğretmen, önce sorunun çözümünü bir öğrenciye açıklamış daha sonra soruyu kendi açıklayarak tahtaya çizmiş ve öğrencilere "Peki bu döşeyeceğimiz yerin kenar uzunluğunu nasıl bulabiliriz?" sorusunu sormuştur. Öğretmen öğrencilerden gelen farklı yanıtları değerlendirirken öğrenci₃'ün "16 ile dokuzaya çarptığımızda dikdörtgenin alanını 144 buluruz. Biz de oraya 144 fayans döşeyeceğimiz için 172 olmuyor." yanıtı karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve yanıtı önce doğru olarak değerlendirmiş ancak daha sonra hatalı olduğunu farkederek "Evet. 144'ün katlarını bulduğumuzda 172 dışarıda kalıyor diyor. Evet bu da güzel bir yöntem" açıklamasını yapmıştır. Daha sonra öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmak için "Ama bir kenarının uzunluğunu soruyor ama burada nasıl gideceksin?" sorusunu yönlendirmiştir. Öğrenci sessiz kaldığında düşünmesi için "Acaba 16 ve dokuzaya çarpıp alanı bulmak yerine başka bir şey mi düşünseydik?" sorusunu sorarak yönlendirmede bulunmuştur. Daha sonra doğru yanıt bulmaya ilişkin "16 ve dokuzun ortak katlarını bulsak." şeklinde yönlendirme yaparak iki yönlendirme arka arkaya yapmıştır. Bir

öğrenciyi tahtaya kaldırarak 16 ve dokuzun katlarını bulduran öğretmen, öğrenci'nin "Hocam asal sayılarda mı bulunuyor yoksa bütün sayılarda mı bulunuyor?" sorusu karşısında matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ancak doğru yanıt odaklı "Yoo katlarda asal olmak zorunda değil." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen daha sonra öğrencilere de sorular sorarak problemin çözümünü anlatmıştır. Ayrıca öğretmen fayansın bir kenarı dokuz olduğu için zeminin bir kenarının dokuzun katı olması gerektiğini vurgulayarak şıklarda dokuzun katı olmayan 172 cevabının zeminin kenarı olamayacağını belirtmiştir. Bu sırada öğrenci "Hocam 172, 16'ya bölünüyor. Diğerleri bölünmüyorsa ne yapacağız?" şeklinde bir soru sormuştur. Öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatı karşısında "Ben şimdi 16'ya bakmadım dokuza bakmak daha kolay geldi, dokuza bölünmeyi bildiğiniz için 16'ya bakmaya gerek yok." şeklinde doğru yanıt odaklı açıklama yapmıştır. Burada önemli bir noktaya değinen öğrenci'e öğretmen, fikirlerini ortaya çıkarıcı sorular sorarak matematiği anlama odaklı davranabilirdi. Öğretmenin şıklardan giderek problemi çözmesi üzerine öğrenci'nin kafası karışmış olup, öğretmene "Hocam o zaman şöyle olur mu? Dokuza bölünen her sayı 16'ya da bölünür." şeklinde bir soru sormuştur. Öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve doğru yanıt odaklı "Dokuza bölünen her sayı 16'ya da bölünür mü? Düşün bakalım 36, dokuza bölünüyor 16'ya bölünür mü?" şeklinde bir soruyla yönlendirme yapmıştır. Öğrenci yönlendirme doğrultusunda "İki, dokuza bölünemiyor ama 16." şeklinde açıklama yaparken öğretmen fırsat karşısında "Yanlış oldu şu an katlardan bahsediyoruz." şeklinde doğru yanıt odaklı bildirimde bulunmuştur. Öğrenci'nin "Hocam direk sınavda 16 ile dokuzu çarpıp bulsak." sorusu karşısında öğretmen fırsatı değerlendirip öğrencilerin örneklerle düşüncelerini irdelemeye yönelik detaylı inceleme yapmıştır. Bir problemin çözümü üzerine öğretmenin fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı ve matematiği anlama odaklı olarak davrandığı görülmektedir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüsten sonra devam edeceklerini belirterek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde bir önceki ders yazdırdığı problemi açıklayarak derse başlayan öğretmen, gelişme bölümünde iki doğal sayının ortak bölenlerini belirlemeye ilişkin problemler çözmüştür. Süreçte öğretmen gönüllü öğrencilerden birini tahtaya kaldırıp problem çözdürürken, başka öğrenci çözümde bir durum farkederek genellemede bulunmuştur. Öğrencinin yanıtı karşısında öğretmen diğer öğrencilere arkadaşının düşüncesini açıklamıştır. Burada öğretmen öğrenci fikirlerine

dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı diğer öğrencilerinde sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.25'te sunulmuştur.

16' nın bölenleri: 1,2,4,8,16
32' nin bölenleri: 1,2,4,8,16,32

Görsel 3. 25. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: 16 ve 32'nin ortak bölenlerini bulunuz.[Bir öğrenciyi tahtaya kalkarak çözümü yapıyor.]

Öğrenci: Hocam mesela iki sayı yazıyoruz onun iki katı (16 ve 32'yi göstererek) yazdığımızda büyük olan sayı hariç ortak bölenleri oluyor.

Öğretmen: Hmm diyor ki 16'nın iki katı 32 biliyorsunuz. Bu tip durumlarda küçük olan sayının bütün bölenleri ortak bölendir. Bakın hepsini yuvarlak içine almışız. Eğer sayılar birbirinin katıysa büyük sayının kendisi hariç diğer tüm sayılar ortak bölendir. Aferin. (AÇIKLAMA)

"16 ve 32'nin ortak bölenlerini bulunuz." sorusu karşısında öğrenci ileri bir muhakeme geliştirerek "Hocam mesela iki sayı yazıyoruz onun iki katı (16 ve 32'yi göstererek) yazdığımızda büyük olan sayı hariç ortak bölenleri oluyor." şeklinde yanıt vermektedir. Öğretmen öğrencinin muhakemesi karşısında matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı diğer öğrencilerinde sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan "Eğer sayılar birbirinin katıysa büyük sayının kendisi hariç diğer tüm sayılar ortak bölendir." açıklamasını yapmıştır. Öğretmen sadece açıklama yapmak yerine bu durumun her zaman doğru olup olmayacağını öğrenciler ile birlikte farklı örnekler üzerinden sorgulayabilirdi. Bu bağlamda öğretmen "14 ile 28, 15 ile 60, 18 ile 54, 20 ile 50 sayılarının ortak bölenlerini bulunuz." şeklinde örnekleri çeşitlendirip öğrencinin ulaştığı genellemenin her zaman doğru olup olmadığını, hangi durumlarda doğru olduğunu tartışabilirdi. Dersin sonuç bölümünde teneffüs ziline çalması üzerine öğretmen öğrencilere ödev vererek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde iki doğal sayının ortak bölenlerini belirlemeye yönelik verdiği ödevleri kontrol edeceğini belirten öğretmen, dersin gelişme bölümünde ödevlerde öğrencilerin yapamadığı soruları tahtada çözdürmektedir. Bir problemi

çözmesi için öğrenciyi tahtaya kaldıran öğretmen, öğrenciye "200, 25'e bölünür mü?" şeklinde soru sormuştur. Başka bir öğrenci bu soru karşısında "Hocam 50'ye bölünürse 25'e de bölünür." şeklinde açıklama yapmış ancak öğretmen bu açıklamayı duymayarak matematiksel öğrenme fırsatını kaçırmıştır. Dersin gelişme bölümünde öğretmen kümeler konusuna giriş yaparak küme tanımını öğrencilerle tartışmıştır. Derste öğrencileri küme düzeninde oturtan öğretmen, öğrencilerin kümeler konusunu daha iyi anlamasını sağlamış olabilir. Dersin sonuç bölümünde teneffüs zili çalması üzerine öğretmen gelecek ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Dördüncü dersin giriş bölümünde öğretmen kümeler konusuna ilişkin konuşmaya devam edeceklerini belirtmiştir. Dersin gelişme bölümünde öğretmen küme oturma düzeninde yararlanarak kümelerin nasıl isimlendirileceğine ve elemanlarına yönelik öğrencilere sorular sormuştur. Soru sorduğu öğrencilerden birinin hatalı bir yanıt vermesi doğrultusunda öğretmen soruyu farklı bir öğrenciye yöneltmiş ve matematiği anlama odaklı davranarak öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarmıştır*. Öğretmen burada öğrenci fikirlerini sorgulamış bir yandan da soruya hatalı yanıt veren öğrenciye yeniden düşünmesinin söyleyerek öğrenciyi *yönlendirmiştir*. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.26'da sunulmuştur.



Görsel 3. 26. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Bizim şu an sınıfta dört tane grubumuz var değil mi gruplar oluşturduk? Hepimiz aslında birer neyiz aslında?

Öğrenciler: Kümeeee.

Öğretmen: Kümenin elemanlarını söyleyeceğiz şimdi diyelim ki buradaki kümenin. Ben burada öğretmen masasının önündeki küme mi diyeceğim?

Öğrenciler: Hayır A, B,C,D diyeceğiz.

Öğretmen: Peki kümenin elemanlarını tek tek sayalım. Say bakalım (Bir öğrenciye söz hakkı veriyor.)

Öğrenci₁: Deniz kümesi, Serhat kümesi, Yasemin kümesi, Batuhan kümesi.

Öğrenci₂: Onlar eleman, küme değil.

Öğretmen: Onlar küme değil eleman diyorlar. Ne demek istedi?

Öğrenci₃: Her sıra bir küme, biz elemanlarız.

Öğretmen: Evet her grup bir küme her bir öğrenci eleman. O zaman tekrar say elemanları (Hatalı yanıt veren öğrenciye tekrar yanıtlamasını söylüyor.).

Öğrenci₁: (Yanıt yok)

Öğretmen: Hani az önce Serhat kümesi dedin ya öyle mi diyeceksin yoksa?

Öğrenci₁: Deniz, Serhat, Yasemin.

Kümenin elemanlarını bulmaya yönelik olarak diyalogun başında sorulan soruya öğrenci₁'in hatalı yanıtı vermesi üzerine öğrenci₂ "Onlar eleman, küme değil." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen hatalı yanıt karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark ederek öğrencilere "Ne demek istedi?" sorusunu sormuştur. Öğrenci₃ "Her sıra bir küme ,biz elemanlarız." yanıtını vermiştir. Öğretmen bu soruyla matematiği anlama odaklı davranarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmış ve sonrasında "Evet her grup bir küme her bir öğrenci eleman." açıklamasını yapmıştır. Daha sonra hatalı yanıt veren öğrenci₁'e geri dönerek, kümenin elemanlarını tekrar saymasını söylediğinde öğrenci₁ sessiz kalmıştır. Öğretmen öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmış ancak matematiksel eksikliğe tam olarak hitap edememiştir. Nitekim öğrenci₁'e "Hani az önce Serhat kümesi dedin ya öyle mi diyeceksin yoksa?" şeklinde yeniden düşünmesine ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₁ yönlendirmeyle birlikte doğru sonuca ulaşmıştır. Burada görüldüğü üzere öğretmen bir soruda hem ortaya çıkarma hem açıklama hem de yönlendirme yaparak hem doğru yanıt odaklı hem de matematiği anlama odaklı davranmıştır.

Dersin gelişme bölümünde öğretmen bir öğrencinin kümeler konusu hakkındaki "Öğretmenim tanımda "nesnel topluluğu" dediniz bir elemanlı küme olmaz mı?" sorusu karşısında öğrenme fırsatını farketmiş ve soruyu sınıfa yönlendirerek öğrencilere açıklama yapmaya teşvik edici sorular sormuştur. Böylece öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında matematiği anlama odaklı davranarak *detaylı inceleme* yapmıştır.

Öğretmen: İlla topluluk mu olması gerekiyor tek elemandan oluşmaz mı küme?

Bunu biraz konuşalım küme tek elemanlı olabilir mi, olamaz mı?

Öğrenci₂: Olamaz

Öğretmen: Olamaz diyor farklı fikirleri alalım.

Öğrenci₃: Olur.

Öğretmen: Olur diyor nasıl olur?

Öğrenci₃: Mesela bizim sınıfta bir tane gözlüklü öğrenci var o zaman sınıftaki gözlüklü öğrenciler kümesi tek bir kişiden oluşur.

Öğrenci₂: Ama sizin yazdığımız tanıma göre olamaz. Topluluk için en az iki kişi olması gerekiyor.

Öğretmen: Tek elemandan oluşabilir, birden fazla elemandan da. O zaman topluluk demesemiydik ne diyorsunuz?

Öğrenci₄: Nesne veya nesnelere topluluğu diyelim.

Öğretmen: Evet o zaman öyle diyelim nesne veya nesnelere topluluğu olarak düzeltelim tanımını.

Öğretmen diyalogun başında görüldüğü gibi sınıfı tartışmaya yönelten teşvik edici sorular sorarak detaylı inceleme yapmıştır. Sınıftaki öğrencilerin "Topluluk için en az iki kişi olması gerekiyor." açıklaması üzerine öğretmen öğrencilerin düşüncelerinden yararlanarak yazdıkları küme tanımında değişiklik yapmıştır. Öğrencilerin tespitleri oldukça yerinde olup öğretmenin onların fikirlerine değer vermesi ve matematiği anlama odaklı davranması oldukça başarılıdır. Dersin sonuç bölümünde teneffüs zili çalması üzerine öğretmen dersi bitirmiştir.

3.7.2. Yedinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.16'daki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 16. 7. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

	SINIF İÇİ UYGULAMAYA YÖNELİK DURUM TESPİTİ		FARK ETME BECERİSİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GÖRÜŞME	
	Öğretmenin uygulama süreci nasıl?	Öğretmen fark etme bağlamında ne yaptı?	Öğrenci düşünüyor? (Öğrenci Bilgisi)	ne Ne yapabilirdim? (Öğretmen Bilgisi)
1.DERS	1 bildirim 3 açıklama 3 yönlendirme 1 ortaya çıkarma 1 detaylı inceleme	YÖNLENDİRME	-Öğrenci düşüncesini yorumlama	- Farklı çözüm yolu deneme

Birinci derste iki doğal sayının ortak katlarının bulunmasına yönelik Görsel 3.26'daki soruda bir öğrencinin matematiği anlamlandırmaya yönelik yanlış yorum yapması üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş, doğru yanıt bulmaya ilişkin *yönlendirme* yapmıştır. Görüşmede öğretmene durum hakkında sorular yöneltilmiştir.

Araştırmacı: 7. hafta 1. dersin 15. dk. sında öğrenci "Dokuza bölünen her sayı 16'ya da bölünür. " dediğinde "Bölünür mü?" diyerek ters örnek veriyorsunuz.

Burada bu şekilde davranmak yerine başka ne yapabilirdiniz?

Öğretmen: Şu an 8'ler bile bunları anlamakta zorlanıyor. EBOB-EKOK meselelerinde.

Araştırmacı: Burada öğrenci neden dokuza bölünen 16 ya da bölünür mü diyor? Siz bu soruda "Dokuza ile bölünmeye bakabiliriz." diyorsunuz. Bir öğrenci "16'ya da bakabilir miydik?" diye sorunca siz de "Olabilir. Ancak dokuz ile bölünmeye bakmak daha kolay. O yüzden buna bakıyoruz." dediniz. Öğrenci de bu yorumun üstüne bu soruyu sordu.

Öğretmen:Hııı. Ya çocukların çok değişik algı sistemleri var:))

Araştırmacı:Ters örnek vermeniz gayet güzel. Ama burada dokuza bölünüp 16'ya bölünmeyen bir şık verilebilirdi. O zaman ne yapacaktınız?

Öğretmen: Keşke 16 ya da böldürseydim. Bazen düşünemiyorum hem de süre geçiyor geçeyim diyorum.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Şu an 8'ler bile bunları anlamakta zorlanıyor. EBOB-EKOK meselelerinde." şeklinde yanıt vererek öğrenciler için anlaşılması zor bir soru olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacının "Ters örnek vermeniz gayet güzel. Ama burada dokuza bölünüp 16'ya bölünmeyen bir şık verilebilirdi. O zaman ne yapacaktınız?" sorusu karşısında öğretmen "Keşke 16'ya da böldürseydim. Bazen düşünemiyorum hem de süre geçiyor geçeyim diyorum." diyerek farklı çözüm yolu denemeye ilişkin açıklama yapmıştır. Öğretmenin öğrenci düşüncesini sorgulamadan doğru yanıt odaklı davranmasının nedeni sorunun zor ve soru çözme sürecinin oldukça uzun sürmesi olabilir.

3.7.3. Yedinci hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin yedinci hafta yazmış olduğu yansıtmaya ilişkin veriler Tablo 3.17'de yer almaktadır.

Tablo 3. 17. Öğretmenin yedinci hafta yansıtmasından elde edilen bulgular

		Öğrenci	
Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Kendisi	2
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	
		Öğretmenin Pedagojisi	2
		Öğrencilerin Öğrenmesi	
		Sınıf Ortamı	
	Sınıf Yönetimi		
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Tanımlayıcı	
		Değerlendirici	2
		Yorumlayıcı	
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Genel	2
	Detaylı		

Yazılan yansıtma da öğretmenin kendi davranışlarına odaklandığı belirlenmiştir. Kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark eden öğretmenin durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Öğrenci tanımla ilgili yorum yapıyor. Hemen konuyu açabilirdim." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada konuyu açabilirdim derken nasıl açacağını detaylandırarak yorum yapabiliyordu. Sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrenciye "Ne demek istiyorsun? Neden böyle düşünüyorsun? Başka nasıl düşünebiliriz?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabiliyordu. Öğretmenin değerlendirmelerinde herhangi bir detay bulunmamakta olup geneldir ayrıca yazdığı yansıtma da betimleyici ve değerlendirici yorumlar olup kanıt sunmadığı için Düzey 1 (*temel*)'dedir.

3.8. Sekizinci Hafta Bulguları

3.8.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

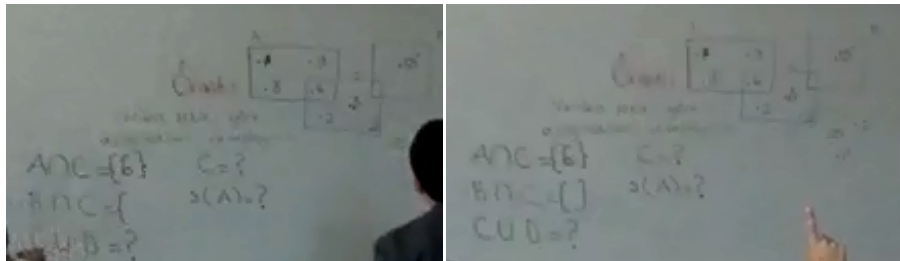
Sekizinci haftada toplam üç ders gerçekleştirilmiş olup "*Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.18'de sunulmuştur.

Tablo 3. 18. 8. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış		Fırsat sayısı/ Davranış sayısı		
		1. Ders	2. Ders	3. Ders
Kaçırılan MÖF				
Yakalanan MÖF		7	1	4
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme			
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma	2		1
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama	1		
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/genellemeye vardırılmadan açıklama		1	
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma	2		1
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme			2
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe			
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma	3		
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma			

Tablo 3.18'de görüldüğü üzere sekizinci haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve üç ders boyunca 12 fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, beş açıklama, beş yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise ortaya çıkarma yapmadığı, üç detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen kümeler konusuna ilişkin kaldıkları yerden devam edeceklerini belirtmiştir. Dersin gelişme bölümünde kümelerle ilgili temel kavramlara ilişkin soru çözmeye devam eden öğretmen, gönüllü bir öğrenciye tahtaya çizdiği soruyu yanıtlaması için söz hakkı vermiştir. Öğrencinin sorunun yanıtını hatırlayamaması üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.27'de sunulmuştur.



Görsel 3. 27.Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: Evet B kesişim C'yi bulalım kim geliyor?

Öğrenci: Orda bir eleman yok. Boş.

Öğretmen: Evet nasıl yapacağız?

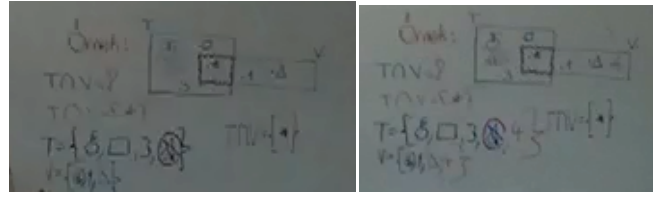
Öğrenci: Sıfır

Öğretmen: Sen biliyorsun bunu konuşmuştuk hani senle tenefüste. (YÖNLENDİRME)

Öğrenci: Aaa hatırladım.

Öğrencinin boş küme sembolünü hatırlayamaması üzerine öğretmen *yönlendirme* yaparak yanıtı bulmasına yardımcı olmuştur.

Dersin gelişme bölümünde öğretmenin venn şeması yöntemiyle gösterilen kümelerin kesişim kümesini liste yöntemiyle göstermeye ilişkin sorduğu soruyu gönüllü bir öğrenci tahtada çözmüştür. Öğretmen bu soru üzerine başka bir öğrencinin sorusu karşısında öğrenme fırsatını farketmiş ve soruyu sınıfa yönlendirerek öğrencilere açıklama yapmaya teşvik edici sorular sormuştur. Böylece fırsat karşısında matematiği anlama odaklı davranarak *detaylı inceleme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.28'de sunulmuştur.



Görsel 3. 28. Öğretmenin dersinden görseller

Öğrenci₁: Öğretmenim kümelerin her ikisinde dört elemanı olsaydı bu şekilde (T ve V kümelerinin kesişim bölgesi dışındaki bölgelere dört yazıyor.) kesişime dördü alamazdık. Burada dört de ortak eleman ama kesişim olmuyor.

Öğretmen: Kesişim olmuyor diyor peki dördü yerleştirdiği yerlere bakıyoruz. Neden kesişim olmuyor? (DETAYLI İNCELEME)

Öğrenci₁: İkisinin ortasında değil ayrı ayrı o yüzden kesişim kümesine alamayız.

Öğretmen: Dört kesişim kümesine konulmaz diyorsun başka? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₂: Öğretmenim dördü kesişime yazmazdık çünkü dört, T ve V kümelerinin tam ortasında değil.

Öğretmen: Kesişenlerin içine alamayız diyorsun ortada bulunmadığı için.

Öğrenci₁: Hocam böyle gösterilseydi (liste yöntemini göstererek) kesişenlerin içine de alırdık.

Öğretmen: Tamam anladım ben seni başka?

Öğrenci₃: Ama hocam dört kesişen yerde olmadığı için sadece yıldız olur.
Öğretmen: Ortak elemanları yuvarlak içine alırsınız dediniz (liste yöntemini göstererek) ama dört olmaz diyorsunuz.
Öğrenci₄: Hocam işe yaradıkları alanlar farklı olabilir.
Öğretmen: Nasıl?
Öğrenci₄: Bir dört farklı bir işe, diğer dört farklı bir işe yarayabilir.
Öğretmen: Ama dört, dördür. Dört bizim için aynı eleman.(AÇIKLAMA)
Öğrenci₅: Hocam dördü de kesiştiği için yıldızın yanına alırsınız.
Öğretmen: Hmm ikisinde de dört elemanı varsa buralara yerleştirmemeliyiz. Şuraya mı koyalım diyorsunuz.
Öğrenci₅: Evet
Öğretmen: Arkasınızın fikrine ne diyorsunuz?
Öğrenciler: Doğru
Öğretmen: Ben de arkadaşınızla aynı fikirdeyim. Biz böyle bir şema çizdiyseniz kesişen şekilde ortak elemanı kesişen bölgeye, ortak kesiştikleri alana yerleştirmemiz gerekiyor.

Öğrenci₁'in diyalogun başındaki açıklaması karşısında öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve sınıfa arkadaşının açıklamasını yöneltmiştir. Öğretmen burada tartışmayı oldukça güzel yönetmiş, doğru yanıtı ulaşıncaya ve öğrencilerle ortak bir fikir oluşturuncaya kadar tartışmayı sürdürmüştür. Ancak kümeler konusunda kavram yanlışlığı olan öğrenci₄'ün "Bir dört farklı bir işe, diğer dört farklı bir işe yarayabilir." şeklindeki hatalı yanıtı üzerine açıklamada bulunan öğretmenin açıklama yapmasının nedeni tartışma konusundan uzaklaşmak istememesi olabilir. Öğretmen bu tür kavram yanlışlıklarını önlemek için kümelerin farklı gösterimleri üzerine daha çok örnek çözebilirdi. Ayrıca kesişim ve birleşim sorularında öncelikle liste yönteminden venn şeması yöntemine geçişi içeren soruları çözmesi faydalı olabilir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere ödev vererek dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde kümeler konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini belirten öğretmen gelişme bölümünde kümeler konusuyla ilgili temel kavramlara ilişkin problem çözerken gönüllü öğrencilerden birini tahtaya kaldırarak problemi çözdürmüştür. Başka bir öğrenci arkadaşının çözümünden yola çıkarak öğretmene soru sormuştur. Öğrencinin sorusu karşısında öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farkederek doğru yanıtı odaklı davranmış ve diğer öğrencilerin düşüncelerini sorgulamadan *açıklama* yapmıştır.

Öğrenci: Hocam kesişimde iki tane varsa bir kere yazıyoruz ya eğer sınıftaki erkekler diye küme yapsaydık iki Batuhan olsaydı ne yapacaktık.

Öğretmen: Ama onlar farklı kişiler ya. Şimdi orada sadece isim benzerliği var onlar her şeyiyle farklı iki eleman. Orda ne yapabiliriz belki iki isimlidir bir tanesi belki ikinci simini kullanabiliriz. İsimlerde durum biraz farklı çünkü onlar iki farklı eleman. Ya da Batuhan1, Batuhan2 diyebiliriz:))

Öğrenci kümelerde kesişim işlemi ortak elemanların bir kere yazılması gerektiği kuralı üzerine "Hocam kesişimde iki tane varsa bir kere yazıyoruz ya eğer sınıftaki erkekler diye küme yapsaydık iki Batuhan olsaydı ne yapacaktık." sorusunu sormuştur. Öğretmenin açıklama yaparken örneklerden yararlanması konuyu somutlaştırması açısından yerindedir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen sonraki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde kümeler konusuyla ilgili soru yazdıran öğretmen gelişme bölümünde kümeler konusunda problem çözmeye devam etmiştir. Öğretmen gönüllü öğrencileri tahtaya kaldırarak çözümleri yaptırmıştır. Öğretmen ders süreci boyunca öğrenci fikirlerinde matematiksel öğrenme fırsatlarını fark etmiş ve fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı davranarak *açıklama* ve *yönlendirmede* bulunmuştur.

Hem sınıf içi uygulamaya hem de fark etme becerisini geliştirmeye yönelik öğretmenin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülen herhangi bir durumla karşılaşmadığı için sekizinci haftada görüşme yapılmamıştır. Ayrıca öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.9. Dokuzuncu Hafta Bulguları

3.9.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

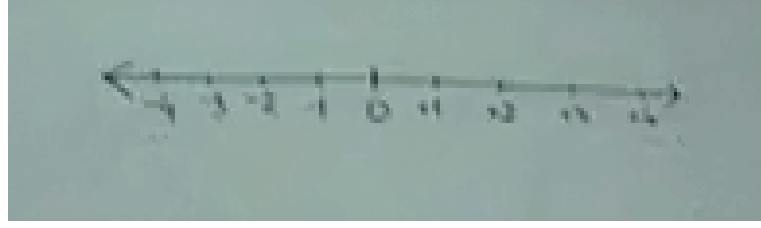
Dokuzuncu haftada toplam üç ders gerçekleştirilmiş olup ilk iki derste "*Tam sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.*", üçüncü derste ise "*Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.*" kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.19'da sunulmuştur.

Tablo 3. 19. 9. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı		
	1. Ders	2. Ders	3. Ders
Kaçırılan MÖF	1		1
Yakalanan MÖF	4	1	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme		
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma		
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama		
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan açıklama		
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma		
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma		
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme		
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe		
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma		1
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma		

Tablo 3.19'da görüldüğü üzere dokuzuncu haftada öğretmenin iki fırsatı kaçırdığı ve üç ders boyunca altı fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, üç açıklama, bir yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise bir ortaya çıkarma, bir detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

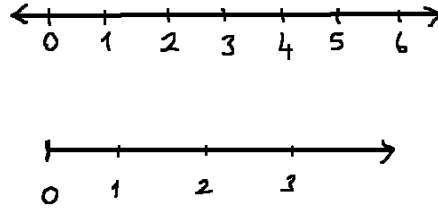
Birinci dersin giriş bölümünde tam sayılar konusuna yönelik ilgi çekici bir günlük hayat problemi ile derse başlayan öğretmen günlük hayat problemi üzerine sınıfta tartışma ortamı oluşturarak oldukça başarılı biçimde yönetmiştir. Dersin gelişme bölümünde tam sayıları tanıtan öğretmen öğrencilerden birinin "Hocam sadece negatif ve pozitifler tam sayı." şeklindeki açıklaması üzerine "Pozitif ve negatif olanlar tam sayı sıfır, tam sayı değil mi?" sorusunu sormuştur. Başka bir öğrenci bu soru karşısında "Evet, değil." demiş, öğretmen bunun üstüne sınıfa sıfırın tam sayı olup olmadığına dair oylama biçiminde bir sorgulama yapmıştır. Bazı öğrencilerin çekimser kalmasına rağmen tahtaya sayı doğrusu çizen öğretmen sıfırın tam sayı olup olmadığına yönelik herhangi bir karşılık vermemiş ve bu fırsatı kaçırmıştır.



Görsel 3. 29. Öğretmenin dersinden görsel

Fırsat karşısında sadece sayı doğrusu çizen, öğrencilerin hatalı düşüncesine değinmeyen öğretmen, sayı doğrusu üzerinde sıfırı vurgulayabilir, günlük hayattan örnekler verebilir ve tam sayılar kümesini daha anlaşılır hale getirebilirdi. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

Dersin gelişme bölümünde tam sayıları tanıtan öğretmen, tam sayıların sayı doğrusunda gösterimine ilişkin öğrencilerin farklı düşüncelerini tahtaya çizdirerek hangisinin doğru olduğunu sınıfla birlikte belirlemiştir. Doğru gösterimi belirledikten sonra bir öğrenci arkadaşının çözümünden yola çıkarak soru sormuştur. Öğrencinin sorusu karşısında fırsatı farkederek öğretmen doğru yanıt odaklı davranarak diğer öğrencilerin düşüncelerini sorgulamadan *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.30'da sunulmuştur.



Görsel 3. 30. Öğretmenin dersinden görsel

Öğrenci₁: Hocam ikinci sayı doğrusu gibi çizsek olurdu?

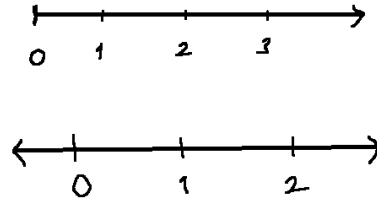
Öğrenci₂: Hayır o zaman sınırlı olurdu.

Öğretmen: Ama o zaman sınırlı olurdu, tam sayıları gösteremezdik. Hem adı üstünde sayı doğrusu ama ikincisinde bir ucu sınırlı o zaman ışına dönmüş oluyor aslında. Sayı ışını olmuş olur. (AÇIKLAMA)

Öğrenci₁ tam sayıların sayı doğrusunda gösterimi üzerine tahtaya çizilen sayı doğrularına ilişkin diyalogun başındaki soruyu sormuştur. Öğretmenin fırsat karşısında açıklama yaparken örneklerden yararlanması konuyu somutlaştırması açısından yerindedir. Ancak burada sınıfa "Bu sayı doğrusu sizce ne ifade ediyor? Tam sayıları

göstermek için doğru mu? Ne düşünüyorsunuz?" şeklinde sorular sormadığı için detaylı inceleme olarak ele alınmamıştır.

Tam sayıları tanıtırken sayı doğrusunda gösterdiği dokuzuncu haftanın birinci dersinde gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak sayı doğrusu çizdiren öğretmen, öğrencinin sayı doğrusunu yanlış çizmesi üzerine yönlendirme yaparak başka bir öğrenciyi sayı doğrusu çizmesi için tahtaya kaldırmıştır. Öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen doğru yanıt odaklı davranarak fırsat karşısında *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.31'de sunulmuştur.



Görsel 3. 31. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: [Yukarıdaki sayı doğrusuna bakarak] Başka bir sayı doğrusu istiyorum bundan farklı. Benim ilkokul öğretmenim böyle çizmemişti ben çok iyi hatırlıyorum. Arkadaşınızın çizdiği gibi çizmemişti bir fark vardı, o farklı çizimi görmek istiyorum. (YÖNLENDİRME)

Öğrenci: [Yukarıda ikinci resimdeki alttaki sayı doğrusunu çiziyor.]

Öğretmen: Benim ilkokul öğretmenimde böyle çizmişti.

Öğretmen öğrencinin sayı doğrusunu hatalı çizmesi üzerine diyalogun başında farklı sayı doğrusu düşünülmesine ilişkin prototip bakış açısını yıkmaya çalışarak *yönlendirmede* bulunmuştur.

Dersin gelişme bölümünde öğretmen tam sayıları tanıtırken öğrencilerden negatif tam sayılara günlük hayattan örnekler vermelerini istemiştir. Bir öğrencinin verdiği örneği başka bir öğrenci reddederek hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen yanıt reddeden öğrencinin düşüncesini sınıfa yönlendirmiştir. Öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen soruyu öğrencilere yönlendirerek matematiği anlama odaklı davranmış ve farklı öğrencilerin düşüncesini *ortaya çıkarmıştır*. Ancak öğretmen öğrenci düşüncesini ortaya çıkarırken hatalı yanıt veren

öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememiş bu nedenle de detaylı inceleme yapamamıştır.

Öğrenci₁: Olur mu mesela 30 lira borç?

Öğretmen: Evet arkadaşınız borçları ifade ederken diyor negatif sayıları kullanabiliriz.

Öğrenci₁: Hayır

Öğretmen: Evet arkadaşınız hayır diyor. Peki negatif sayıları kullanmayalım neyi kullanalım. Yanlış mı olmuş oluyor. Neden hayır dedin?

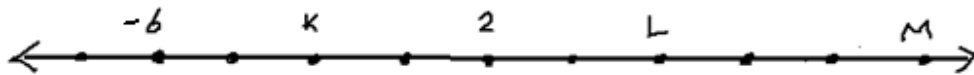
Öğrenci₂: Yazarak gösterebiliriz:))

Öğretmen: Peki başka günlük hayatta nerelerde kullanırız.

Öğrenci₁'in "Olur mu mesela 30 lira borç?" sorusu karşısında soruyu diğer öğrencilere yönlendiren öğretmen açıklamaya teşvik edici sorular sorup öğrencilerin düşüncelerini *ortaya çıkarmaya* çalışsa da "Hayır" diyen öğrenci₁'in kafasındaki soru işaretini tam olarak giderememiştir. Öğretmen öğrencinin borç kavramını tam sayılarla ilişkilendirmesini sağlayamamıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen tam sayılar konusuna ilişkin bilgileri tekrar ederek derse giriş yapmıştır. Dersin gelişme bölümünde ise tam sayılar konusuna devam edilmiştir. Öğretmen ders süreci boyunca öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatlarını fark etmiş ve fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı davranarak *açıklama* yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs ziliinin çalması üzerine devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen tam sayılar konusuna ilişkin bir soruyla derse giriş yapmıştır. Dersin gelişme bölümünde tam sayılar konusunda soru çözmeye devam eden öğretmen soru üzerinden tam sayıları karşılaştırmaya yönelik sorular sormuştur. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.32'de sunulmuştur.



Yukandaki sayı doğrusuna göre K, L, M yerine yazılabilecek olan tam sayıları bulunuz.

Görsel 3. 32. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Neden -1 en büyük negatif tam sayı? Yedi daha büyüktür, bir küçük bir şeydir. Bana anlatabilir misiniz -1 neden daha büyüktür?

Öğrenci: Hocam diyelim ki sekizden bir çıkarınca yedi kalıyor. Yedi çıkarınca bir kalıyor. İkisinin de bıraktığı sonuçlara göre -1 daha büyük oluyor.

Öğretmen: Hımm arkadaşınız değişik düşünmüş. (Başka öğrenciye söz hakkı vermiştir.)

Öğretmenin "Neden -1 en büyük negatif tam sayı? Yedi daha büyüktür, bir küçük bir şeydir. Bana anlatabilir misiniz -1 neden daha büyüktür?" sorusu karşısında öğrenci ilginç bir muhakeme geliştirirerek "Hocam diyelim ki sekizden bir çıkarınca yedi kalıyor. Yedi çıkarınca bir kalıyor. İkisinin de bıraktığı sonuçlara göre -1 daha büyük oluyor." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencinin ilginç muhakemesi öğretmen için öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel bir öğrenme fırsatı olup öğretmen bu *fırsatı kaçırmıştır*. Öğretmen burada "Ne demek istiyorsun, tekrar açıklar mısın? Başka bir örnek üzerinden anlatabilir misin? Neden sekiz sayısını kullandın? Başka sayı kullansak olur muydu?" şeklinde öğrenciye açıklama yapmaya teşvik edici sorular sormamıştır. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

Devamında soruyu gönüllü bir öğrenci tahtada çözmüştür. Öğretmen soru üzerinden tam sayıları karşılaştırmaya yönelik sorular sormaya devam etmiştir.

Öğrenci₁: Öğretmenim en büyük negatif tam sayı -1.

Öğretmen: En büyüğü -1 diyor, neden -1? Sonuçta 1 küçük bir şey, 7 daha büyük bir şey.(DETAYLI İNCELEME)

Öğrenci₁: Negatif olduğu için.

Öğretmen: Hımm benim biraz karıştı bana burayı biraz anlatın? -1 neden daha büyük?

Öğrenci₁: Hocam şimdi bizim doğal sayılarımız böyle ilerliyor ya(sağa doğru gösteriyor elini) eksileri de böyle ilerletti en büyüğü -1 çıktı.

Öğretmen: Yani sayılar sağa doğru gittikçe ilerleyeceği için -1 daha sağda yani -7'ye göre sağda. O yüzden daha büyüktür diyor.

Öğrenci₂: Evet.

Öğrenci₃: Hocam hava -1'de daha iyi olmuş olur.

Öğretmen: O zaman hava sıcaklığı -1 desem.

Öğrenciler: Soğuk.

Öğretmen: Hava sıcaklığı -15'e düştü desem.

Öğrenciler: Çok soğuk.

Öğrenci₃: Öğretmenim zaten hava düştü diyoruz.

Öğretmen: Evet. Daha soğuğu temsil ediyor bizim için. O yüzden daha düşük bir sıcaklık. O zaman -1 daha büyük daha sıcak. Peki o zaman en büyük negatif tam sayımız.

Öğrenciler: -1

Öğretmen öğrenci₁'in "Öğretmenim en büyük negatif tam sayı -1." şeklindeki açıklaması karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve sınıfa arkadaşlarının açıklamasını yönelterek tartışma ortamı yaratmıştır. Öğretmen "En büyüğü -1 diyor, neden -1? Sonuçta 1 küçük bir şey, 7 daha büyük bir şey." şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak matematiği anlama odaklı davranmış ve *detaylı inceleme* yapmıştır. Soru karşısında öğrenci₁ "Hocam şimdi bizim doğal sayılarımız böyle ilerliyor ya(sağa doğru gösteriyor elini) eksileri de böyle ilerlettirip en büyüğü -1 çıktı." yanıtını, öğrenci₃ ise "Hocam hava -1'de daha iyi olmuş olur." yanıtını vermiştir. Öğretmen öğrencilerden gelen farklı yanıtları değerlendirerek tartışmayı oldukça güzel yönetmiştir. Doğru yanıtı ulaşıncaya ve öğrencilerle hem fikir olup genellemeye varıncaya kadar tartışmayı sürdürmüştür. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere ödev vererek ve bir dahaki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.9.2. Dokuzuncu haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden gelişimine katkı sağlayacağı düşünülen kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.20'deki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 20. 9. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

	SINIF İÇİ YÖNELİK DURUM	UYGULAMAYA TESPİTİ	FARK GELİŞTİRİLMESİNE	ETME	BECERİSİNİN YÖNELİK GÖRÜŞME
	Öğretmenin uygulama süreci nasıl?	Öğretmen fark etme bağlamında ne yaptı?	Öğrenci düşünüyor? (Öğrenci Bilgisi)	ne	Ne yapabilirdim? (Öğretmen Bilgisi)
1. DERS	1 fırsat kaçı 2 açıklama 1 yönlendirme 1 ortaya çıkarma	FIRSAT KAÇTI			- Sınıf tartışması yaratma - Öğrenci düşüncesini sorgulama
3. DERS	1 fırsat kaçı 1 ortaya çıkarma	FIRSAT KAÇTI	- Öğrenci düşüncesini yorumlama		- Farklı temsil kullanma - Farklı örnekler gösterme - Öğrenci düşüncesini sorgulama

Birinci derste öğretmen tam sayılar konusuna giriş yaparken tartışma ortamı oluşturmuş ve tartışmayı güzel yönetmiştir.

Araştırmacı: Bu arada tam sayılar konusundaki tartışma sürecini çok güzel yönettiniz. Bu süreci daha anlaşılır ve kalıcı hale getirmek için başka neler yapabiliydiniz?

Öğretmen: Burada bir asansör modeli çizip katlar arasındaki iniş çıkış, zeminin altı zeminin üstü, ileriye adımlar pozitif, geri adımlar negatif şekilde adımlayabilirdim ileri, geri. Tahtaya sayı doğrusu dikey bir sayı doğrusu çizip asansör modeli oluşturabilirdik.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Burada bir asansör modeli çizip katlar arasındaki iniş çıkış, zeminin altı zeminin üstü, ileriye adımlar pozitif, geri adımlar negatif şekilde adımlayabilirdim ileri, geri. Tahtaya sayı doğrusu dikey bir sayı doğrusu çizip asansör modeli oluşturabilirdik." yanıtıyla birden fazla temsili içeren açıklama yapmıştır. Öğretmenin birden fazla temsil kullanması ve temsiller arası geçiş yapması konuyu daha anlaşılır hale getirmek açısından oldukça önemlidir. Öğretmenin dersinde bu temsillerden sayı doğrusu ve günlük hayat durumlarından bazılarını yer verdiği görülmüştür.

Birinci derste tam sayılar konusuna giriş yapıldığında Görsel 3.29'da yer alan sayı doğrusuna ilişkin bir öğrencinin hatalı yanıt vermesi fırsat olup öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını kaçırmıştır. Görüşmede öğretmene durum hakkında soru yöneltilmiştir.

Araştırmacı: Evet. 9. hafta 1. dersin 24. dk.'sında "*Sıfır tam sayı değildir.*" diyen bir öğrenciye fikrini tam olarak açıklattırmadan sıfırı tam sayı olarak kabul eden öğrencilere söz hakkı veriyorsunuz. Burada bu şekilde davranmak yerine başka ne yapabiliirdiniz?

Öğretmen: Aslında bir tartışma ortamı oluşturmaya çalışmışım ama karmaşaya gitmiş. Öğrenc biraz neden tam sayı değildir dese ydim keşke. Öğrenci neden sıfırı tam sayı olarak düşünmüyor. Öğrencinin doğru söylemediğini düşünen öğrenciler çıkardı muhakkak onun üstünden yürüyebilirdim. Ama orada hiç düşünmedim. Sınıfa sordum ama süreç beklediğim gibi gelişmemiş.

Diyaloğun başında sorulan soruya hem öğrenci düşüncesini sorgulamaya hem de sınıf tartışması yaratmaya ilişkin açıklama yapan öğretmen ders içerisinde fırsatı kaçırmamasına rağmen görüşmede detaylı inceleme yapmaya yönelik yorumlarda bulunmuştur.

Üçüncü derste Görsel 3.32'de yer alan soruya bir öğrencinin en büyük negatif tam sayıyla ilgili ilginç bir muhakeme geliştirerek açıklama yapması matematiksel öğrenme fırsatı olup öğretmen matematiksel öğrenme *fırsatını kaçırmıştır*. Görüşmede öğretmene durum hakkında soru yöneltilmiştir.

Araştırmacı: 9. hafta 3. dersin 6. dk.'sında "*-1 mi daha büyük -7 mi daha büyük?*" diye sorduğunuzda öğrenci farklı bir şekilde akıl yürüterek yanıt veriyor. Bu yanıtın üstünde durmuyorsunuz. Sizce öğrenci burada ne demek istemiştir?

Öğretmen: Öğrenci yine aynı şekilde bir şey söyledi. Hemen orada sayı doğrusu çizdim. Orada gösterdim. Burada da keşke öyle bir şey yapsaydım.

Araştırmacı: Acaba nasıl bir akıl yürütüyor burada.

Öğretmen: Ya burada şey mi düşünüyor. Neden sekizi seçmiş. Acaba sekiz ile yedinin farkı bir olduğu için falan mı düşünüyor.

Araştırmacı: Oda olabilir. Ya da sekizi öylesine almışta olabilir.

Öğretmen: Olabilir. Yedi ile birin toplamı sekiz ya o yüzden de olabilir. Öğrencinin kafası biraz karışık tam sayılar konusunda. Sayı doğrusu çizebilirdim.

Araştırmacı: Peki şöyle düşünmüş olabilir mi? -3 mü büyük -5 mi. 10'u alalım. 10 dan üçü çıkardım yedi, 10 dan beşi çıkardım beş. Yedi, beşten büyük olduğu için -3, -5 den büyüktür. Aslında öğrenci bunu demiyor mu?

Öğretmen: Hmm evet olabilir. Ben öyle düşünmedim bak.

Araştırmacı: Ben böyle bir şey çıkardım

Öğretmen: Kalan büyük olunca sayı büyük oluyor.

Araştırmacı: Borcun azmış gibi düşün. Borç para gibi.

Öğretmen: Ama varya zor bir düşünme biçimi bu.

Araştırmacı: Aynen derste bunun anlaması zor karmaşık ortamda. Tekrar böyle bir durumla karşılaşırsanız nasıl davranırsınız?

Öğretmen: Bunun üstüne giderdim. Galiba ders anlatırken çok dallandırmak istemiyorum. Es geçmeyip burada başka bir örnekle hadi gel yapalım. Başka bir sayı olur mu? Neden sekiz seçtin? falan diye sorabilirdim. Düşüncelerini sorgulardım.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Öğrenci yine aynı şekilde bir şey söyledi. Hemen orada sayı doğrusu çizdim. Orada gösterdim. Burada da keşke öyle bir şey yapsaydım." şeklinde farklı temsil kullanmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Araştırmacının "Acaba nasıl bir akıl yürütüyor burada?" sorusu karşısında öğretmen "Ya burada şey mi düşünüyor. Neden sekizi seçmiş. Acaba sekiz ile yedinin farkı bir olduğu için falan mı düşünüyor. Yedi ile birin toplamı sekiz ya o yüzden de olabilir. Öğrencinin kafası biraz karışık tam sayılar konusunda. Sayı doğrusu çizebilirdim." diyerek öğrenci düşüncesini yorumlamıştır. "Peki şöyle düşünmüş olabilir mi? -3 mü büyük -5 mi. 10'u alalım. 10 dan üçü çıkardım yedi, 10 dan beşi çıkardım beş. Yedi, beşten büyük olduğu için -3, -5 den büyüktür. Aslında öğrenci bunu demiyor mu?" sorusu üzerine öğretmen "Hmm evet olabilir. Ben öyle düşünmedim bak. Kalan büyük olunca sayı büyük oluyor." şeklinde tekrar öğrenci düşüncesini araştırmacı ile birlikte yorumlamıştır. "Tekrar böyle bir durumla karşılaşırsanız nasıl davranırsınız?" sorusu karşısında öğretmen "Bunun üstüne giderdim. Galiba ders anlatırken çok dallandırmak istemiyorum. Es geçmeyip burada başka bir örnekle hadi gel yapalım. Başka bir sayı olur mu? Neden sekiz seçtin? falan diye sorabilirdim. Düşüncelerini sorgulardım." diyerek hem farklı örnekler gösterme hem de öğrenci düşüncesini sorgulamaya ilişkin açıklamada bulunmuştur. Öğretmen sınıf içi uygulamada fırsatı kaçırdığı halde görüşmede hem öğrenci düşüncesi hem de ne yapabilecekleri üzerine çok yerinde tespitlerde bulunarak detaylı inceleme yapmıştır.

3.10. Onuncu Hafta Bulguları

3.10.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

Onuncu haftada toplam iki ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste "*Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.*" ikinci derste ise "*Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır.*" kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin

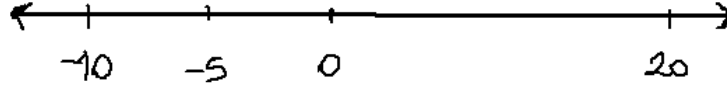
gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.21'de sunulmuştur.

Tablo 3. 21. 10. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı	
	1. Ders	2. Ders
Kaçırılan MÖF		
Yakalanan MÖF	3	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma	
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme	
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe	
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma	

Tablo 3.21'de görüldüğü üzere onuncu haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve iki ders boyunca dört fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, bir açıklama, bir yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak bir ortaya çıkarma, bir detaylı inceleme davranışı sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen tam sayılar konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol edeceğini belirtmiş, gelişme bölümünde tam sayılar konusuna devam etmiştir. Öğretmen tam sayıları karşılaştırırken öğrencilerin fikirlerini sorgulamıştır. Bir öğrenci tam sayıların karşılaştırılmasına ilişkin örnek üzerinden ilginç bir muhakeme ile hatalı bir yorumda bulunmuştur. Öğrencinin yorumu karşısında öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Öğretmen bu süreçte gelen başka bir hatalı yanıt karşısında ise doğru cevabı bulmaya ilişkin *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.33'te sunulmuştur.



Görsel 3. 33. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Fikri olan var mı konuyla ilgili? [Öğrenciler fikirlerini açıklıyor]

Öğrenci₁: Hocam negatif sayılar , -10, -5 dedik ya. Diyelim ki 20'miz var. -5'i 20'den çıkarttığımız zaman 15 kalıyor. Ama 10' dan çıkarınca 10 kaldığı için pozitif sayılar daha büyük oluyor.

Öğretmen: Imm diyor ki arkadaşınız pozitif sayılar bir de tam sayılarda çıkartma yapmaya kalktı orda. Evet bu yıl onları işlemeyeceğiz. Seneye işleyeceğiz. Bu yıl sadece karşılaştıracağız. Şimdi bir de +20'miz olsaydı diyor. Farkı buluyor, sen farkı bulduğuna emin misin?

Öğrenci₂: Büyüyor ama çıkarınca.

Öğretmen: Evet bir sey farkettiler arkadaşınız [Sayı doğrusu çiziyor.]. Aralarında kaç birim fark var bir bakın bakalım.

Öğrenci₃: 14

Öğretmen: Evet 20 ile -5 arasında kaç birim fark var? Birimleri sayın [Sayı doğrusu gösteriyor.].

Öğrenci₄: 25.

Öğretmen: Peki burada? [-10 ile 20 arasını gösteriyor]

Öğrenci₅: 30

Öğretmen: Evet bunları seneye göreceğiz.

Öğretmen tam sayıların karşılaştırılması üzerine öğrenci fikirlerini sorduğunda öğrenci₁ "Hocam - sayılar, -10, -5 dedik ya. Diyelim ki 20'miz var. -5'i 20'den çıkarttığımız zaman 15 kalıyor. Ama 10'dan çıkarınca 10 kaldığı için pozitif sayılar daha büyük oluyor." şeklinde ilginç bir muhakeme geliştirerek hatalı bir yorum yapmıştır. Öğrencinin hatalı yorumu karşısında öğretmen öncelikle yorumun seneye işleyecekleri bir konu ile ilgili olduğunu belirtmiş, daha sonra öğrencinin zihninde somut hale gelmesi için tahtaya sayı doğrusu çizerek yaptığının hatalı olduğunu açıklamaya çalışmıştır. Öğretmenin açıklama yaparken sayı doğrusundan yararlanması konuyu somutlaştırması açısından yerindedir. Sayı doğrusunda -5 ile 20'nin arasında kaç birim fark olduğunu öğrencilere soran öğretmen öğrenci₃'ün "14." yanıtı üzerine sayı doğrusunda -5 ile 20'yi göstermiş ve birimleri saymaları gerektiği konusunda doğru

cevabı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmenin bu süreçte doğru yanıt odaklı davrandığı görülmektedir. Bunun nedeni tam sayılarda çıkarma konusunun bir dahaki seneye ait bir konu olması olabilir.

Dersin gelişme bölümünde tam sayıların karşılaştırılmasına yönelik sorduğu soruyu gönüllü bir öğrenciye çözdüren öğretmen öğrencinin hatalı yanıtı üzerine başka bir öğrenciye söz hakkı vermiştir. Öğretmen hatalı yanıt karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve soruyu sınıfa yönlendirerek öğrencilere açıklama yapmaya teşvik edici sorular sormuş ve matematiği anlama odaklı *ortaya çıkarma* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen: -6, 9, -15, 0 sayılarını büyükten küçüğe sıralarınız.

Öğrenci₁: [Tahtada yapıyor] +9>0>-15>-6

Öğretmen: +9 büyüktür, 0 büyüktür, -15 büyüktür, -6 dedi. Ama parmaklar kalktı ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci₂: Hocam -6, -15'den daha büyük.

Öğretmen: Neden?

Öğrenci₂: Çünkü -6 sifira daha yakın negatif olduğu için.

Öğretmen: O zaman değiştirelim yerlerini. -15 sıfırdan daha uzak sol tarafta.

Öğretmen öğrenci₁'in hatalı yanıtı üzerine "Ne düşünüyorsunuz?" şeklinde sınıfa soru yönlendirmiş ve öğrenci düşüncelerini sorgulamaya çalışmıştır. Başka bir öğrencinin "Hocam -6, -15'den daha büyük." açıklaması karşısında öğretmen "Neden?" diye öğrenciyi açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak matematiği anlama odaklı davranmış ve ortaya çıkarma yapmıştır. Öğretmen burada "sayının sifira daha yakın olması" ne anlama geliyor sorgulamamıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs ziliinin çalmak üzere olduğunu söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen tam sayılar konusuna ilişkin bir örnekle derse giriş yapmıştır. Dersin gelişme bölümünde ise tam sayılar konusu altında yer alan mutlak değer kavramına geçiş yapılmıştır. Öğretmen mutlak değer konusuna ilişkin tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin düşüncelerini sorgulamış ve tartışmayı çok güzel yönetmiştir. Süreçte öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatlarını fark etmiş ve fırsatlar karşısında açıklama yapmaya teşvik edici sorularla *detaylı inceleme* yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen öğrencilere ödev vererek dersi bitirmiştir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.10.2. Onuncu haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.22'deki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 22. 10. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

	SINIF İÇİ YÖNELİK DURUM	UYGULAMAYA TESPİTİ	FARK ETME BECERİSİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GÖRÜŞME
	Öğretmenin uygulama nasıl?	Öğretmen fark etme bağlamında ne yaptı?	Öğrenci ne düşünüyor? (Öğrenci Bilgisi)
2. DERS	1 detaylı inceleme	DETAYLI İNCELEME	- Farklı temsil kullanma

İkinci derste öğretmen mutlak değer konusuna ilişkin tartışma ortamı oluşturmuş ve gayet güzel yönetmiştir.

Araştırmacı: 10. haftada mutlak değer konusu ile ilgili tartışma kısmını çok beğendik. Burada tanıma geçmeden önce daha farklı ne yapabiliydiniz?

Öğretmen: Hmm hiç bilmiyorum ki ya ne yapabiliydik?

Araştırmacı: Mutlak değer temelinde sayı doğrusu varya.

Öğretmen: Ya evet, sayı doğrusunda uzaklık saydırılabilirdi.

Araştırmacı: Evet, bir sayı doğrusu temsili bekledik. -3'ün sıfıra olan uzaklığı bir +3'ün sıfıra olan uzaklığı buldurulup karşılaştırılabilirdi.

Öğretmen: Hmmm düşünemedim.

Diyaloğun başında sorulan soru karşısında öğretmen önce düşünmüş ancak aklına bir şey gelmediği için "Hmm hiç bilmiyorum ki ya ne yapabiliydik?" yanıtını vermiştir. Bunun üzerine araştırmacı ne yapabileceğine ilişkin "Mutlak değer temelinde sayı doğrusu varya. Bir sayı doğrusu temsili bekledik. -3'ün sıfıra olan uzaklığı bir +3'ün sıfıra olan uzaklığı buldurulup karşılaştırılabilirdi." önerisinde bulunmuştur. Öğretmen öneri karşısında "Ya evet sayı doğrusunda uzaklık saydırılabilirdi. Hmmm düşünemedim." şeklinde farklı temsil kullanmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Öğretmenin birden fazla temsil kullanması ve bu temsiller arası geçişler yapması konuyu daha anlaşılır hale getirmek açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle öğretmenin sayı doğrusu modelini kullanması yerinde olurdu. Öğretmenin

süreçte sayı doğrusu çizmeyi düşünmemesinin nedeni pedagojik alan bilgisindeki yetersizlik olabilir.

3.11. On Birinci Hafta Bulguları

3.11.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On birinci haftada toplam beş ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste kümeler konusuna ilişkin verilen ödevler kontrol edilmiş, ikinci derste tam sayılara ilişkin sorular çözülmüş, üçüncü ve dördüncü derste "*Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.23'te sunulmuştur.

Tablo 3. 23. 11. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF			1		1
Yakalanan MÖF	3		1	1	
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme				
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma				
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme				
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe				
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma				

Tablo 3.23'te görüldüğü üzere on birinci haftada öğretmenin iki fırsatı kaçırdığı ve beş ders boyunca beş fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, beş açıklama, bir yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise iki ortaya çıkarma yaptığı ve detaylı inceleme yapmadığı gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde önceki ders verdiği kümelerle ilgili ödevlerin cevaplarını söyleyerek derse başlayan öğretmen gelişme bölümünde öğrencilerin yapamadığı soruları tahtaya yazarak öğrencilerle birlikte yanıtlamaktadır. Öğretmen kümelerin eleman sayısına ilişkin soruyu öğrencilerle tartışarak yanıtladıktan sonra bir öğrenci yanıtı anlamadığını belirtmiştir. Öğrencinin matematiği anlamlandırmaya çalışması karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı önce soruya ilişkin *açıklama* yapmış, sonra soruyu tekrar öğrencilere yönlendirerek matematiği anlama odaklı davranmış ve farklı öğrencilerin düşüncelerini *ortaya çıkarmaya* çalışmıştır. Ancak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarırken anlamayan öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememiş bu nedenle de detaylı inceleme yapamamıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.34'te sunulmuştur.

- A) {a, b, c, d} 4 eleman
B) {a, {a,b}, {a, b, d}, d} 4 eleman
C) {{a, b}, {a}, a, c} 4 eleman
D) {{a, b, c, d}} 1 eleman

Görsel 3. 34. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Kümelerin eleman sayılarını bulunuz? (Soru öğrencilerle birlikte yanıtlanıyor.)

Öğrenci₁: Hocam bir kümenin içinde a birden fazla olamaz demiştik. Nasıl oldu?

Öğretmen: Onlar zaten ayrı birer kümenin içinde ama.[AÇIKLAMA]

Öğrenci₂: Bir kümenin içinde bir küme daha var.

Öğrenci₁: Yani parantezin içinde parantezler olduğu için iki tane parantez olduğu için onları da sayıyoruz.

Öğretmen: Şimdi arkadaşınız diyor ki bir eleman bir kere yazılır demiştiniz. Burada bir tane a var, bir tane daha a var, bir tane daha. Nasıl oldu anlamadım diyor. Buyrunuz yeni sorunuz.

Öğrenci₃: Hocam onlar bir kümenin içinde farklı kümeler oldukları için o aynı a'yı ifade etmez.

Öğretmen: Güzel, onlar şimdi bir kümenin içindeler tamam ama ordaki ikinci a, üçüncü a başka bir kümenin içinde sembol olarak kullanıldıkları için aynı eleman değiller. Tamam mı?

Öğrenci₁: (Kafa sallıyor.)

Öğretmen öğrenci'in "Hocam bir kümenin içinde a birden fazla olamaz demiştik. Nasıl oldu?" sorusu karşısında "Onlar zaten ayrı birer kümenin içinde ama" şeklinde önce açıklama yapmış, sonra öğrenci'in kafa karışıklığını gidermek için soruyu diğer öğrencilere yönlendirmiştir. Öğretmen "Şimdi arkadaşınız diyor ki bir eleman bir kere yazılır demiştiniz. Burada bir tane a var, bir tane daha a var, bir tane daha. Nasıl oldu anlamadım diyor. Buyrunuz yeni sorunuz." şeklinde açıklamaya teşvik edici sorular sorup öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Daha sonra soruya yanıt veren öğrenci₃'ün "Hocam onlar bir kümenin içinde farklı kümeler oldukları için o aynı a'yı ifade etmez." açıklaması karşısında öğretmen tekrar "Güzel, onlar şimdi bir kümenin içindeler tamam ama ordaki ikinci a, üçüncü a başka bir kümenin içinde sembol olarak kullanıldıkları için aynı eleman değiller. Tamam mı?" şeklinde açıklama yaparak kafası karışan öğrenci'e anlayıp anlamadığını sormuştur. Burada öğrencinin anlayıp anlamadığını belirlemek ve kafasındaki soru işaretini tam olarak gidermek için farklı örnekler vermediği ya da öğrenciye ne anladığını açıklattırmadığı için detaylı inceleme yerine ortaya çıkarma yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüs zilinin çalması üzerine dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen tam sayılar konusuna ilişkin bir soruyla derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde ise tam sayılar konusunda soru çözülmeye devam edilmiştir. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşılmaş olup öğretmen sorduğu soruları öğrencilere açıklamıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zilinin çalması üzerine dersi sonlandırmıştır.

Üçüncü dersin giriş bölümünde kesirler konusuna ilişkin karşılaştırma etkinliğiyle derse başlayacaklarını belirten öğretmen öğrencilere kesirler ile ilgili materyal dağıtmıştır. Bu derste öğretmenin öğrencileri ortak materyal kullanımı için küme oturma düzeninde oturttuğu dikkat çekmektedir. Dersin gelişme bölümünde

öğretmen kesirlerde karşılaştırma yaparken " $1/3$, $1/4$ 'ten daha büyüktür." örneğini verdikten sonra öğrencilerden biri "Hocam aynı negatif sayılar gibi" demiştir. Öğretmen bu açıklama karşısında öğrencinin dediğini tekrarlamış ve dersine devam etmiştir. Bu durum öğretmen için bir matematiksel öğrenme fırsatı olup öğretmen bu *fırsatı kaçırmıştır*. Öğretmen fırsat karşısında sadece düşünceyi tekrarlamak yerine açıklama yapmaya teşvik edici "Neden öyle düşündün? Bu sonuca nasıl vardın? Örnek verebilir misin?" gibi sorular sorup öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabilirdi.

Dersin gelişme bölümünde öğretmen kesirleri karşılaştırıp sıralama yaptırırken bir öğrenciye soru sormuştur. Öğrenci soruya önce hatalı yanıt vermiş daha sonra öğretmenin yapmış olduğu yönlendirmelerle doğru yanıtı ulaşmıştır. Öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen, fırsat karşısında doğru yanıtı odaklı *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3. 1. Öğretmenin dersinde tahtaya çizdiği şekil

Öğretmen: Evet kaç tane turuncumuz var? (Turuncular $1/8$)

Öğrenci: Sekiz.

Öğretmen: Peki sekiz tane $1/8$ kaçta eşit?

Öğrenci: Sekize eşit

Öğretmen: Sekize mi eşit? Sekiz tam.

Öğrenci: Pastanın sekiz parçasından biri.

Öğretmen: $1/8$ olur o. Sekiz tanesi bir araya gelince ne oluyor onu soruyorum.

Öğrenci: Tam yani sekizde sekiz.

"Sekiz tane $1/8$ kaçta eşit?" sorusu karşısında öğrencinin "Sekize eşit." şeklindeki hatalı yanıtı üzerine öğretmen öğrenme fırsatını farketmiştir. Bunun üzerine " $1/8$ olur o. Sekiz tanesi bir araya gelince ne oluyor onu soruyorum." diyerek öğrencinin doğru yanıtı bulmasına ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmen fırsatı farketmiş ancak doğru yanıt odaklı davranmıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen etkinliğe devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

Dördüncü dersin giriş bölümünde kesirler konusunda karşılaştırmaya ilişkin etkinliğe devam edeceklerini söyleyen öğretmen gelişme bölümünde kesirler konusuna ilişkin soru çözmeye devam etmiştir. Öğretmen payları eşit olan kesirlerin karşılaştırılmasını öğrenciler ile birlikte modelleme etkinliğiyle yapmış ve bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlamıştır. Bu derste karşılaşılan fırsatlarda öğretmenin hem doğru yanıt odaklı *açıklama* yaptığı hem de matematiği anlama odaklı *ortaya çıkarma* yaptığı belirlenmiştir. Dersin sonuç bölümünde ise teneffüs zilinin çalması üzerine öğretmen gelecek ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Beşinci derste de kesirler konusuna devam eden öğretmenin, payı ve paydası birbirinde farklı olan kesirlerde nasıl karşılaştırma yapılacağını hem modelleme ile hem payları ya da paydaları eşitleyerek hem de kesrin yarıma ya da bütüne yakınlığına bakarak birden fazla yolla açıkladığı gözlemlenmiştir. Bu durum bilgilerin kalıcı hale gelmesi ve öğrencilerin düşüncesini geliştirme açısından oldukça önemlidir. Bu derste karşılaşılan fırsatta öğretmenin doğru yanıt odaklı *açıklama* yaptığı belirlenmiştir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zilinin çalacağını söyleyerek dersi bitirmiştir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.11.2. On birinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.24'teki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 24. 11. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

	SINIF İÇİ YÖNELİK DURUM TESPİTİ	UYGULAMAYA FARK BAĞLAMINDA	FARK GELİŞTİRİLMESİNE GÖRÜŞME	ETME ne Ne yapabilirdim? (Öğretmen Bilgisi)	BECERİSİNİN YÖNELİK
	Öğretmenin uygulama süreci nasıl?	Öğretmen etme ne yaptı?	fark Öğrenci düşünüyor? (Öğrenci Bilgisi)		
3. DERS	1 yönlendirme	YÖNLENDİRME		- Farklı temsil kullanma	



Görsel 3. 35. Öğretmenin dersinden görsel

Araştırmacı: Sınıfı küme haline getirmişsiniz (Görsel 3.35). Burada grup çalışması olarak mı planladınız? Yoksa sadece ortak materyal kullanımı mı?

Öğretmen: Ortak materyal kullanımı burada, burada gruplar arası bir iletişim yok uğraş yok. Ortak materyal kullanımı o yüzden.

Görsel 3.35'de yer alan oturma düzeni hakkında sorulan soruya öğretmen "Ortak materyal kullanımı burada, burada gruplar arası bir iletişim yok uğraş yok. Ortak materyal kullanımı o yüzden." yanıtını vermiştir. Nitekim öğretmenin bir grup çalışmasında gruplar arası iletişim olması gerektiğinin farkında olduğu söylenebilir. Öğretmen kesirleri karşılaştırıp sıralama yapma etkinliğini gayet güzel yönetmiştir.

Araştırmacı: Etkinliği yönetmeniz gayet başarılı. Burada başka ne yapabildiniz?

Öğretmen: Başka ne yapılabilirdi?

Araştırmacı: Tahtaya kesirleri de yazmanızı bekledik.

Öğretmen: Hmm evet en son yazdım ama keşke $1/2$ yi gösterirken tahtaya da $1/2$ yazsaydım. Mantıklı göstermem gerekirdi.

Araştırmacı: Matematiksel olarak ifade edilmeli, tahta da farklı temsiller kullanılmalı.

Öğretmen: Doğru.

Diyaloğun başında yer alan soruyu öğretmen düşünmüş ancak bir şey bulamaması üzerine "Başka ne yapılabilirdi?" sorusunu araştırmacıya yöneltmiştir. Araştırmacı öğretmenin derste ne yapabileceğine yönelik olarak "Tahtaya kesirleri de yazmanızı bekledik. Matematiksel olarak ifade edilmeli, tahta da farklı temsiller

kullanılmalı." önerisinde bulunmuştur. Öğretmen öneri karşısında "Hmm evet en son yazdım ama keşke 1/2 yi gösterirken tahtaya da 1/2 yazsaydım. Mantıklı göstermem gerekirdi." şeklinde farklı temsil kullanmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Öğretmene araştırma süresince genel olarak tahta ve farklı temsillerin kullanımı konusunda önerilerde bulunulmuştur. Söylenenleri tahtaya yazarak ya da çizerek görsel hale getirmek bilgilerin daha anlaşılır hale gelmesini sağlar.

3.12. On İkinci Hafta Bulguları

3.12.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

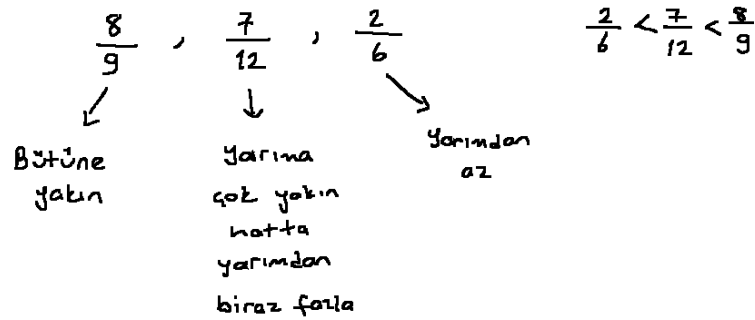
On ikinci haftada toplam dört ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste "*Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.*", ikinci derste "*Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.*", üçüncü derste kümeler konusuna ilişkin ödev kontrolü, dördüncü derste "*Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.*" kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.25'te sunulmuştur.

Tablo 3. 25. 12. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı			
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders
Kaçırılan MÖF	2			
Yakalanan MÖF	4	1	1	3
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme			
Açıklama	1	1	1	
	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma			
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama			
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan açıklama			
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma			
Yönlendirme	1			2
	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma			
	1			1
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme			
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme			
	2			
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe			
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma			
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma			

Tablo 3.25'te görüldüğü üzere on ikinci haftada öğretmenin iki fırsatı kaçırdığı ve dört ders boyunca dokuz fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, üç açıklama, beş yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise iki ortaya çıkarma yaptığı ve detaylı inceleme yapmadığı gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen kesirler konusunda karşılaştırmaya ilişkin kaldıkları sorudan devam edeceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde kesirlerde sıralamaya ilişkin soru çözümüne devam edilmiştir. Kesirlerin sıralamasına yönelik soru çözülürken öğrencilerden birinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğretmen önce doğru yanıt bulmaya ilişkin *yönlendirme* yapmış daha sonra soruyu farklı bir öğrenciye sorarak matematiği anlama odaklı davranıp öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarmaya* çalışmıştır. Öğretmen burada öğrenci fikirlerini sorgulamış ancak hatalı yanıt veren öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edemeyerek tekrar *ortaya çıkarma* yapmıştır. En son öğrencinin tekrar hatalı yanıt vermesi üzerine öğretmen, doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve hem matematiği anlama odaklı hem de doğru yanıt odaklı davranmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.36'da sunulmuştur.



Görsel 3. 36. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Sekiz bölü dokuz, yedi bölü 12, iki bölü altı kesirlerini küçükten büyüğe sıralayınız. Şimdi burada nasıl bir yol izlediniz? Ne düşündünüz?

Öğrenci₁: Hocam ben paydaları eşitlemeyi düşündüm.

Öğretmen: Tabi olur. Ama ben şimdi baktım paydaların kimi dokuz, kimi 12, kimi altı gözüme çok büyük gözüksüler başka ne yapabiliriz. Payda eşitlemeden.

Öğrenci₂: Payları eşitleyebiliriz.

Öğretmen: Tamam oda bir yöntem başka. Pay veya paydayı eşitlemeden yapabilir misiniz?

Öğrenci₃: Hocam sadeleştirme yapabiliriz.

Öğretmen: Neleri sadeleştiririz.

Öğrenci₃: Hocam paydaları sadeleştiririz ilk olarak. Hepsini üç ile sadeleştiririz.

Öğretmen: Şimdi sen dokuz, 12, altıyı sadeleştirebiliriz dedin. Peki sen sadeleştirme yaparken paylar duracak mı öyle sadeleştirmeyecek miyiz? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₃: Sadeleştirmeyeceğiz.

Öğretmen: Sadeleştirme nasıl bir işlemdi?(ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₄: Hocam bölüyoruz sayıyı.

Öğretmen: Peki paydayı bölerken payı bölcek miyiz bölmeyecek miyiz? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₄: Bölceğiz.

Öğretmen: Şimdi bölceğimize göre sekiz üçe bölünmez. O zaman devam edemeyiz ne düşünüyorsun? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₃: Hocam önce genişletip sonra sadeleştirsek.

Öğretmen: Hmm neyle genişletelim.

Öğrenci₃: (Düşünüyor)

Öğretmen: Genişletmeyi paydaları eşitlemek için mi yapacaksın payları mı?

Öğrenci₃: Her ikisi içinde. İkisini de genişletcez. İkisini de sadeleştircez.

Öğretmen: Hangi sayıya ulaştırmak istiyorsun sayıları? Dokuz, 12 ve altının ortak bir katı var mı?

Öğrenci₅: Hepsini genişletiriz sonra sadeleştiririz.

Öğretmen: Ama ben diyorum ki genişletme sadeleştirme yapmayalım. Başka nasıl yapabiliriz.

Öğrenci₃: Sayıları bölerek yapabilir miyiz? Mesela 12'yi altıya bölsek

Öğretmen: Ama yediyi altıya bölebilir miyiz? Payını paydasını aynı anda bölmem gerek. Sadeleştirme yaparken unutuyoruz hem payını hem paydasını bölüyoruz. (AÇIKLAMA)

Öğrenci₁: Peki nasıl yapacağız.

Öğretmen: Bütüne , yarıma, sifıra yakınlığına bakacağız.

Öğretmenin diyalogun başındaki sorusuna öğrenci₃'ün "paydaları sadeleştiririz" şeklindeki hatalı yanıtı üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve "Şimdi sen dokuz, 12, altıyı sadeleştirebiliriz dedin. Peki sen sadeleştirme yaparken paylar duracak mı öyle sadeleştirmeyecek miyiz?" şeklinde doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₃'ün "Sadeleştirmicez." yanıtı üzerine öğretmen sınıfa "Sadeleştirme nasıl bir işlemdi?" sorusunu yönelterek matematiği anlama odaklı

davranmış ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Söz hakkı verdiği öğrenci4'ün "Hocam bölüyoruz sayıyı." demesi üzerine eksik yanıtı farketmiş ve "Peki paydayı bölerken payı bölecek miyiz bölmeyecek miyiz?" şeklinde soru sorarak öğrencinin yeniden düşünmesine ilişkin tekrar *yönlendirme* yapmıştır. Öğrenci4'ün doğru yanıt vermesi ile öğretmen tekrar öğrenci3'e dönerek "Şimdi böleceğimize göre sekiz üçe bölünmez. O zaman devam edemeyiz ne düşünüyorsun?" sorusuyla öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Ancak öğrenci3'ün hatalı düşüncesine tam olarak hitap edemeyen öğretmen beklediği yanıtı alamayınca "Payını paydasını aynı anda bölmem gerek. Sadeleştirme yaparken unutmuyoruz hem payını hem paydasını bölüyoruz." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen öğrencilerin kesirlerde sadeleştirme konusundaki eksikliğini farketmiş ve öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını yakalamıştır. Burada görüldüğü üzere öğretmen bir soruda hem yönlendirme hem açıklama hem de ortaya çıkarma yaparak hem doğru yanıt odaklı hem de matematiği anlama odaklı davranmıştır. Ancak öğrenci düşüncesindeki eksikliğe tam olarak hitap edememiş farklı örneklerle öğrenci düşüncesini sorgulamamış öğrencilerin nerelerde kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmemiş, dolayısıyla *detaylı inceleme* yapamamıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere bir dahaki derste ödevleri kontrol edeceğini ve yeni konuya geçeceklerini belirterek dersi sonlandırmıştır.

$$\frac{3}{7} + \frac{1}{14} = ?$$

(2)

$$\frac{6}{14} + \frac{1}{14} = \frac{7:7}{14:7} = \frac{1}{2}$$

Görsel 3. 37. Öğretmenin dersinden görsel

İkinci derste öğretmen beşinci sınıfta da detaylı bir şekilde işledikleri kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin nasıl yapılacağını sorgulayarak derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde konu üzerine örnekler çözülmüş ve işlemlerin nasıl yapılması gerektiği öğrencilerle birlikte tartışılmıştır. Öğretmen Görsel 3.37'de yer alan örneği çözmüş ve bulduğu sonucu şıklarda bulamaması durumunda ne yapması gerektiğini öğrencilere sormuştur. Gönüllü bir öğrencinin "Genişletiriz." şeklinde doğru

yanıt vermesi üzerine öğretmen öğrenciye tepki vermemiştir. Başka bir öğrenciye söz hakkı veren öğretmen öğrencinin "4 bölü 7." yanlış yanıtı üzerine yine herhangi bir tepki vermemiş ve istediği yanıtı ulaşıncaya kadar farklı öğrencilere söz hakkı vermeye devam etmiştir. Her iki yanıtta öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatı olup öğretmen bu fırsatları kaçırmıştır. Öğretmenin öğrenci yanıtına tepki vermemesinin nedeni istediği yanıtın olmaması olabilir. Öğretmen istediği yanıtlara ulaştıktan sonra öğrenme fırsatlarına geri dönüp öğrencilerin düşünceleri altında yatan nedenleri sorgulamamış, böylece yanlış yanıt veren öğrencinin nasıl düşündüğünü belirleyememiştir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen öğrencilere ödev vererek dersi sonlandırmıştır.

Üçüncü dersin giriş bölümünde tam sayılar konusuna ilişkin verdiği ödevleri kontrol ederek derse başlayan öğretmen gelişme bölümünde kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri konusuna ilişkin soru çözmeye devam etmiştir. Öğretmen soru çözerken bir öğrencinin çözüme ilişkin hatalı açıklaması üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Böyle durumlarda öğrenci düşüncesini açığa çıkaran "Neden öyle düşündün? Soruda bizden ne istiyor? Sen neyi bulmuş olabilirsin?" şeklinde sorular sorulabilir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zili çalacağını söyleyerek dersi bitirmiştir.

Dördüncü dersin giriş bölümünde kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin soru yazarak derse başlayan öğretmen, gelişme bölümünde konu üzerine soru çözmeye devam etmiştir. Soruları çözerken gönüllü öğrencileri tahtaya kaldıran öğretmen, öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *yönlendirmeler* yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zili çalacağını söyleyerek dersi bitirmiştir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.12.1. On ikinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.26'daki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 26. 12. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

SINIF	İÇİ	UYGULAMAYA	FARK	ETME	BECERİSİNİN
YÖNELİK	DURUM	TESPİTİ	GELİŞTİRİLMESİNE	GÖRÜŞME	YÖNELİK
Öğretmenin uygulama süreci nasıl?	Öğretmen etme bağlamında ne yaptı?	fark	Öğrenci ne düşünüyor? (öğrenci Bilgisi)	Ne yapabilirdim? (Öğretmen Bilgisi)	
1. DERS	1 açıklama 2 yönlendirme 2 ortaya çıkarma	ORTAYA ÇIKARMA		- Farklı temsil kullanma	

Birinci derste kesirlerin sıralamasına ilişkin Görsel 3.36'daki soru çözümlenirken öğrencilerden birinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarmıştır*.

Araştırmacı: 12. hafta 1. ders 6. dk.'sında sorgulama kısmınız çok başarılı. Bunu daha iyi hale getirmek için ne yapmalıydınız?

Öğretmen: Şekil çizebilirdim. Şekli versem yazıyı vermiyorum, yazıyı versem şekli vermiyorum:))

Araştırmacı: Birden farklı yolla gösterebilirdiniz. Payda eşitleme, pay eşitleme, yarıma, bütüne yakınlık, şekil hep birlikte kullanılabilirdi.

Diyaloğun başında sorulan soru karşısında öğretmen "Şekil çizebilirdim. Şekli versem yazıyı vermiyorum, yazıyı versem şekli vermiyorum:))" şeklinde farklı temsil kullanmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Bunun üzerine araştırmacı da öğretmene ne yapabileceğine ilişkin "Birden farklı yolla gösterebilirdiniz. Payda eşitleme, pay eşitleme, yarıma, bütüne yakınlık, şekil hep birlikte kullanılabilirdi." önerilerde bulunmuştur. Öğretime yönelik olarak öğretmenin kesirleri karşılaştırırken birden fazla temsili kullanması ve bu temsiller arası geçiş yaptırması öğrencide bilginin anlaşılır hale gelmesi ve yapılaması açısından oldukça önemlidir.

3.13. On Üçüncü Hafta Bulguları

3.13.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On üçüncü haftada toplam beş ders gerçekleştirilmiş olup ilk üç derste "*Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.*" kazanımına, diğer derslerde ise "*Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak

derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.27'de sunulmuştur.

Tablo 3. 27. 13. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı				
	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders
Kaçırılan MÖF	2				
Yakalanan MÖF	3	2	3	2	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme				
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma	1		2	1
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama				
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan açıklama			1	
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma		1		
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma	2	1		1
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		1		1
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe				
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma				

Tablo 3.27'de görüldüğü üzere on üçüncü haftada öğretmenin iki fırsatı kaçırdığı ve beş ders boyunca 11 fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, altı açıklama, altı yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise bir ortaya çıkarma ve bir detaylı inceleme yaptığı gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen ondalık gösterimler konusuna başlayacaklarını söylemiş ve konu hakkında öğrencilerin fikirlerini sorgulayarak derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde ise ondalık gösterimlerin günlük hayatta nerelerde kullanıldığı üzerine konuşulmuş ve bir kesri ondalık gösterim haline getirmeye yönelik öğrencilere sorular yönlendirilmiştir. Öğretmen bu sorulara öğrencilerden birinin hatalı yanıt vermesi doğrultusunda önce doğru yanıtı bulmaya

ilişkin *yönlendirme* yapmıştır. Daha sonra kesir çizgisinin bölme anlamını vurgulamaya ilişkin yaptığı sorgulamada bir öğrencinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğretmen, öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve hem doğru yanıt odaklı hem de matematiği anlama odaklı davranmıştır. Öğretmen burada öğrenci fikirlerini sorgulamış ancak hatalı yanıt veren öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edemeyerek *ortaya çıkarma* yapmıştır. Öğretmen bu süreçte öğrencilerden gelen bazı hatalı yanıtlara karşı herhangi bir tepki vermemiş ve matematiksel öğrenme fırsatını kaçırmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.38'de sunulmuştur.

$$\boxed{\frac{3}{5}} \quad \begin{array}{r} 5 \overline{) 3} \\ \underline{-3} \quad 1,6 \\ 20 \\ \underline{-18} \\ 2 \end{array}$$

Görsel 3. 38. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Üç bölü beş kesrini ondalık gösterim haline getirmek için ne yapmalıyız?(Öğrencilerden farklı yanıtlar alıyor)

Öğrenci₁: Bölebiliriz mesela.Beşi üçe bölerek yapabiliriz.

Öğretmen: Beşi mi üçe böleceğiz yoksa üçü mü beşe böleceğiz (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₂: Üçü beşe böleceğiz.

Öğretmen: Üçü beşe böleceğiz.Yani payı paydaya böleriz.

Öğrenci₃: O zaman 30'u beşe böleriz, yanına sıfır atarız.

Öğrenci₂: Hocam sıfır sıfır altı (FIRSAT KAÇTI).

Öğretmen: Peki biz bu payı paydaya bölme işini yaparken nereden anlayacağız payı paydaya böleceğimizi? Niye payı paydaya bölüyoruz? Kesrimiz üç bölü beş ise niye üçü beşe bölüyoruz, beşi üçe bölmüyoruz?

Öğrenci₂: Hocam ondalık çıkacağı için.

Öğretmen: Beşi üçe bölüncede belki ondalık çıkar (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₂: Ama hocam tamlı çıkıyor.

Öğretmen: Beşi üçe bölünce tam mı çıkıyor?

Öğrenci₂: Ama hocam bir tamlı bir şeyler çıkıyor.

Öğretmen: Ama yine virgüllü bir şey çıkıyor. Tamlı da olur ondalık gösterimler, bir tam, iki tam, 32 tam (AÇIKLAMA). Evet neden üçü beşe böleriz?

Öğrenci₁: Hocam payı paydaya bölmezsek kesrin değeri değişir (FIRSAT KAÇTI).

Öğretmen: Ama ben onu sormuyorum ki. Neden payı paydaya bölüyoruz nerden anladın? Nasıl keşfettin?

Öğrenci₄: Hocam ondalık gösterimler virgüllü bir şey oluyor. Ama paydayı paya bölersek 50'yi üçe bölmüş olacağız o zamanda virgüllü olmuyor.

Öğretmen: Niye olmasın? Ya beşi üçe böler misiniz biri gelsin? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₅: (Tahtada yapıyor)

Öğretmen: Şimdi bu üç bölü beşte neden üçü beşe bölüyoruz da çarpmıyoruz mesela ben bunu soruyorum.

Öğrenciler: (Düşünüyor.)

Öğretmen: Kesir çizgisi aynı zamanda bölme işlemi değil mi?

Öğrenciler: Evet.

Öğretmen: Kesir çizgisi aslında bize bölme yapmamız gerektiğini söylüyor. Kesir çizgisiyle bölme işlemi aynı anlamı ifade ediyor.

Kesirlerin ondalık gösterim haline getirilmesine ilişkin diyalogun başındaki soruyu sınıfa soran öğretmen, öğrenci₁'in "Beşi üçe bölerek yapabiliriz." şeklinde hatalı yanıtı üzerine matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve "Beşi mi üçe böleceğiz yoksa üçü nü beşe böleceğiz?" diyerek bir soruyla doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmen öğrenci₂'nin "Üçü beşe böleceğiz." yanıtı üzerine kendisi açıklama yapmıştır. Öğrenci₃'ün üçü beşe bölerken sıfır konulması gerektiğini anımsayarak "O zaman 30'u beşe böleriz yanına sıfır atarız." açıklaması üzerine öğrenci₂ "Hocam sıfır sıfır altı" şeklindeki hatalı yanıtı vermiştir. Öğretmen için öğrencinin hatalı yanıtı bir fırsat olup öğretmen bu fırsatı kaçırmıştır. Daha sonra öğrencilere "Niye payı paydaya bölüyoruz? Kesrimiz üç bölü beş ise niye üçü beşe bölüyoruz, beşi üçe bölmüyoruz?" sorusunu soran öğretmen, öğrenci₂'nin "Hocam ondalık çıkacağı için." hatalı yanıtı üzerine matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve "Beşi üçe bölünce de belki ondalık çıkar." şeklinde bir soruyla doğru yanıtı bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğretmenin yönlendirmesi üzerine öğrenci₂ ondalık gösterimlere ilişkin "Ama hocam tamlı çıkıyor." şeklinde hatalı düşüncelerini devam ettirmiştir. Öğrenci₂'nin ondalık gösterimler konusunda kavram yanılgısı söz konusudur ve bu yanılgı üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve "Tamlı da

olur ondalık gösterimler, bir tam, iki tam, 32 tam." şeklinde açıklama yapmıştır. Daha sonra istediği yanıt alamayan öğretmen "Evet neden üçü beşe böleriz?" şeklinde sorusunu yinelemiştir. Öğrenci "Hocam payı paydaya bölmezsek kesrin değeri değişir." yanıtını vermiş, öğretmen ise yanıt karşısında "Ama ben onu sormuyorum ki. Neden payı paydaya bölüyoruz nerden anladın? Nasıl keşfettin?" şeklinde soruyu tekrar sormuştur. Burada öğrenci'in yanıtı matematiksel bir öğrenme fırsatı olup öğretmen fırsatı kaçırmıştır. Öğrenci'ün de "Hocam ondalık gösterimler virgüllü bir şey oluyor. Ama paydayı paya bölersek 50'yi üçe bölmüş olacağız o zamanda virgüllü olmuyor." yanıtı karşısında öğretmen öğrencilerin ondalık gösterimlerdeki kavram yanlışlığını farketmiş ve matematiği anlama odaklı davranarak "Niye olmasın? Ya beşi üçe böler misiniz biri gelsin?" sorusuyla öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak bölme işlemi yaptıran öğretmen, süreçte öğrencilerin eksikliğine tam olarak hitap edememiş ve beklediği yanıtı alamayınca $\frac{3}{5}$ kesrinde neden üçün beşe bölündüğünü "Kesir çizgisi aslında bize bölme yapmamız gerektiğini söylüyor. Kesir çizgisiyle bölme işlemi aynı anlamı ifade ediyor." şeklinde belirtmiştir. Öğretmen öğrencilerin bir kesrin ondalık gösterim haline getirilmesi konusundaki eksikliğini farketmiş ve matematiksel öğrenme fırsatlarını yakalayıp yönlendirme, ortaya çıkarma ve açıklama yaparak hem doğru yanıt odaklı hem de matematiği anlama odaklı davranmıştır. Öğrenci düşüncesindeki eksikliğe tam olarak hitap edemeyen öğretmen, süreç uzun olduğu için ve istediği yanıtı ulaşamadığı için bazı matematiksel öğrenme fırsatlarını görmezden gelerek kaçırmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen gelecek ders devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde bu konuya yer verilmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen önceki derste ondalık gösterimler konusuna ilişkin yapılanları tekrar etmiştir. Dersin gelişme bölümünde bir kesri ondalık gösterim haline getirmeye yönelik soru çözümüne devam edilmiştir. Kesirleri ondalık gösterim haline getirmeye ilişkin sorduğu soruya bir öğrencinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında önce doğru yanıt odaklı davranarak öğrencilerin yeniden düşünmesine ilişkin *yönlendirme* daha sonra matematiği anlama odaklı açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak *detaylı inceleme* yapmıştır. Bu süreçte öğrencinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve

doğru yanıtı bulmaya ilişkin yeniden *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.39'da sunulmuştur.

$$\frac{5}{6} = \frac{10}{12}$$

(1)

Görsel 3. 39. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Bir kesrin paydası 10, 100, 1000 olmuyorsa, genişleterek sadeleştirerek olmuyorsa, şöyle olsaydı mesela (tahtaya yazıyor $\frac{5}{6}$) ne yapardık?

Öğrenci₁: Hocam beş ile genişletirdik.

Öğretmen: 30 işe yarıyor mu?(YÖNLENDİRME)

Öğrenci₂: 30 olmaz.

Öğretmen: 30 olmaz diyor arkadaşınız niye? Neden en sevdiğim soru. Neden 30 olmaz? (DETAYLI İNCELEME)

Öğrenci₃: Hocam dediniz ya zaten 10'un katları olmaz diye, 10'un kuvvetleri olur.

Öğretmen: 10 üzeri bir 10, 10 üzeri iki 100, 10 üzeri üç 1000 gibi onun kuvvetleri olması gerekiyor. Peki altıyı nasıl genişleterek 10, 100, 1000 yapabiliriz.

Öğrenci₄: Hocam genişletmeyeceğiz. Beşi altıya böleceğiz.

Öğretmen: Evet başka var mı?

Öğrenci₁: Hocam iki ile genişletsek.

Öğretmen: İki ile genişletelim (tahtada yapıyor). Hımmm burayı 10 yaptı. Peki payın 10 olması benim işime yarar mı? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₅: Olmadı 10'un payda da olması gerekiyor.

Öğretmen: Evet 10'un payda da olması gerekiyor, o zaman payda oluşan 10'un bizim için bir önemi yok.

Öğretmenin diyalogun başındaki sorusu üzerine öğrenci₁ "Beş ile genişletirdik." şeklinde hatalı yanıt vermiştir. Matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen, "30 işe yarıyor mu?" sorusunu sorarak öğrencilerin yeniden düşünmesi için yönlendirme yapmıştır. Öğrenci₂'nin yanıtı karşısında öğretmen "30 olmaz diyor arkadaşınız niye? Neden en sevdiğim soru. Neden 30 olmaz?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak detaylı inceleme yapmıştır. Soru üzerine öğrenci₃

"Hocam dediniz ya zaten 10'un katları olmaz diye, 10'un kuvvetleri olur." doğru yanıt vermiştir. Öğretmen yanıt üzerine açıklama yapmış ve "Evet başka var mı?" diye sorarak farklı yanıtları da değerlendirmek istemiştir. Öğrenci'nin "Hocam iki ile genişletsek." yanıtı üzerine öğretmen matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve "İki ile genişletelim (tahtada yapıyor). Hımmm burayı 10 yaptı. Peki payın 10 olması benim işime yarar mı?" sorusunu sorarak öğrencilerin doğru yanıt bulmasına yönelik yönlendirme yapmıştır. Öğretmen görüldüğü üzere bir soruda yönlendirme ve detaylı inceleme yaparak hem doğru yanıt odaklı hem de matematiği anlama odaklı davranmış ve süreci oldukça etkili yönetmiştir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüs ziliinin çalması üzerine dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen bir kesri ondalık gösterim haline getirmeye yönelik tahtaya soru yazarak derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde ise soru çözümüne devam edilmiştir. Öğretmen soru çözerken öğrencilerin hatalı açıklamaları üzerine matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Böyle durumlarda öğrenci düşüncesini açığa çıkaran "Neden öyle düşündün? Soruda bizden ne istiyor? Sen neyi bulmuş olabilirsin?" şeklindeki sorular sorulabilir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen sonraki derste verdiği ödevleri kontrol edeceğini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Dördüncü dersin giriş bölümünde bir kesri ondalık gösterim haline getirmeye yönelik sorulara devam edeceklerini söyleyerek derse başlayan öğretmen gelişme bölümünde bir kesri ondalık gösterim haline getirmeye yönelik soru çözdükten sonra ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlene konusuna giriş yapmıştır. Öğretmen soru çözerken öğrencilerin hatalı açıklamaları üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *açıklama* ve *yönlendirme* yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs ziliinin çalması üzerine dersi bitirmiştir.

Beşinci dersin giriş bölümünde ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlenmeye yönelik sorulara devam edeceklerini söyleyen öğretmen gelişme bölümünde soru çözümüne devam etmiştir. Öğretmen soru çözerken öğrencinin hatalı açıklaması üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *yönlendirme* yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen öğrencilere ödev vererek dersi bitirmiştir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.13.2. On üçüncü haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.28'deki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 28. 13. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

SINIF	İÇİ	UYGULAMAYA	FARK	ETME	BECERİSİNİN	
YÖNELİK	DURUM	TESPİTİ	GELİŞTİRİLMESİNE	YÖNELİK	GÖRÜŞME	
Öğretmenin	uygulama	Öğretmen	fark	Öğrenci	ne	Ne yapabildim?
nasıl?	süreci	etme	bağlamında	düşünüyor?	(Öğretmen	Bilgisi)
		ne yaptı?		(Öğrenci		
				Bilgisi)		
1.	2 kaçırılan fırsat	ORTAYA	- Öğrenci	- Farklı temsil kullanma		
DERS	1 açıklama	ÇIKARMA	düşüncesini	- Öğrenci düşüncesini sorgulama		
	2 yönlendirme		yorumlama			
	1 ortaya çıkarma					
2.	1 açıklama				- Farklı örnekler gösterme	
DERS	2 yönlendirme					
	1 detaylı					
	inceleme					

Birinci derste öğretmen, bir kesri ondalık gösterim haline getirmeye ilişkin Görsel 3.38'de yer alan soruyu çözerken öğrencilerin zorlandıklarını fark etmiştir. Öğretmenin bu soru üzerinde uzun süre durması nedeniyle durum görüşmede ele alınmıştır.

Araştırmacı: 1. dersin 3. dk sında şimdi burada diyorsun ki "Neden üçü beşe bölüyoruz?" diyorsun. Buradaki amacın ne?

Öğretmen: Ya oradaki amacım payın paydaya bölündüğü. Genelde çocuklar büyük sayıyı küçük sayıya bölerler ya bölme yaparken. Hani acaba beşi mi üçe bölecekler, üçü mü beşe. Diyorlar ki üçü beşe böleceğiz Neden diyorum. Pay paydaya bölünür. Bölme işlemini nasıl yapıyoruz üstteki sayıyı alttaki sayıya bölüyoruz. Üstteki birinci sayı. Bunu öğrenmeye çalıştım. Neden üçü beşe böldüğümüzü.

Araştırmacı: Peki bunun ondalık gösterimle ilişkisi nedir?

Öğretmen: :) Üçün içinde kaç tane beş olduğunu bulmak.

Araştırmacı: Bunun üzerinde baya uğraşıyorsun o bölme anlamını söylettirmek için.

Öğretmen: Evet orada baya debelendim.

Araştırmacı: Bunun ile ondalık gösterim arasında nasıl bir ilişki kurmayı bekliyorsun?

Öğretmen: Ben burada bir şey düşündüm de hatırlamıyorum.

Araştırmacı: Şimdi ondalık gösterim şeklinde göstermeye çalışırken bi genişletmeden bir de payı paydaya bölme yönteminden bahsediyorsun. Acaba diyorum bölme de pay paydaya bölünür onu mu vurguluyorsun. Çünkü baya bir üstünde duruyorsun ve en son kendin söylemek zorunda kalıyorsun. Kesir çizgisi bölme anlamına gelir diyorsun.

Öğretmen: Hmm evet kesir çizgisinin bölme işlemiyle ilişkisini vermeye çalışıyoruz. Çünkü kitapta öyle bir kazanım var. Burada onu vermeye çalıştım. O yüzden çok üzerine durdum.

Araştırmacı: Ondalık gösterim haline getirirken hem genişletmeden yararlandın hem de bölme yönteminden yararlandın. Başka ne yapabiliirdin?

Öğretmen: Şekil çizdirebilirdim. Şekil çizsem olmaz mıydı burada?

Araştırmacı: Olurdu tabi ki. Model kullanabiliirdin. Ya da yüzlük tablo kullanabiliirdin.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Ya oradaki amacım payın paydaya bölündüğü. Genelde çocuklar büyük sayıyı küçük sayıya bölerler ya bölme yaparken. Hani acaba beşi mi üçe bölecekler, üçü mü beşe. Diyorlar ki üçü beşe böleceğiz Neden diyorum. Pay paydaya bölünür. Bölme işlemi nasıl yapıyoruz üstteki sayıyı alttaki sayıya bölüyoruz. Üstteki birinci sayı. Bunu öğrenmeye çalıştım. Neden üçü beşe böldüğümüzü." şeklinde hem öğrenci düşüncesini yorumlamaya hem de öğrenci düşüncesini sorgulamaya yönelik açıklamada bulunmuştur. Öğrenciler ilkökul seviyesinde bölme işleminde büyük sayıyı küçük sayıya böldükleri için kavram karmaşası yaşayarak kesirlerde de aynı işlemi yapma eğiliminde olabilirler. Bu bağlamda öğretmenin tespitinin gayet yerinde olduğu ve bu kavram karmaşasını engellemek için kesir çizgisinin bölme işlemi anlamının iyi bir şekilde vurgulanması gerektiği söylenebilir. Araştırmacının "Bunun ile ondalık gösterim arasında nasıl bir ilişki kurmayı bekliyorsun?" sorusunu öğretmen "Ben burada bir şey düşündüm de hatırlamıyorum." diyerek yanıtlamıştır. Araştırmacının hatırlatma yapması üzerine öğretmen "Hmm evet kesir çizgisinin bölme işlemiyle ilişkisini vermeye çalışıyoruz. Çünkü kitapta öyle bir kazanım var. Burada onu vermeye çalıştım. O yüzden çok üzerine durdum." şeklinde açıklama yaparak amacının kesir çizgisinin bölme anlamını vurgulamak olduğunu belirtmiştir. Öğretmen araştırmacının "Ondalık gösterim haline getirirken hem genişletmeden yararlandın hem de bölme yönteminden yararlandın.

Başka ne yapabilirsin?" sorusu üzerine "Şekil çizdirebilirdim. Şekil çizsem olmaz mıydı burada?" şeklinde farklı temsil kullanmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Araştırmacı da "Olurdu tabi ki. Model kullanabilirdin. Ya da yüzlük tablo kullanabilirdin." diyerek önerilerde bulunmuştur.

İkinci derste öğretmen beşinci sınıf konusu olan bir kesri ondalık gösterim haline getirme ve okuma konusunu öğrencilerle birlikte tartışarak tekrar etmiştir. Burada bazı öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu ve ondalık gösterimleri tam nasıl yazacaklarını bilmedikleri saptanmıştır.

Araştırmacı: Ondalık gösterimlerin okunuşları üzerinde durman gayet güzel. 2. ders 5. dk. sında burada çocuklar kavram yanlışları var. Çocuklar tam nasıl yazacaklarını bilmiyorlar. Bu örnekleri nasıl yapsaydık daha anlaşılır hale gelirdi.

Öğretmen: Hmm şöyle yapsaydık olurdu. İki tam yüzde 36 demişim, Üç tam yüzde beş deseyseniz mesela bir basamaklı olsaydı dimi daha iyi olurdu daha net görürdünüz.

Araştırmacı: Bir de 8/100, 80/10, 8/10 gibi sayıları verseydik nasıl olurdu?

Öğretmen: Hımmmm 8/1000 gibi. Ardaki farkı daha iyi görmeleri açısından daha iyi olurlardı. Katılıyorum. Keşke burayı böyle yapmasaydım doğru diyorsun.

Araştırmacı: Daha önce de gördükleri için belki daha önce yapmışsındır.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "İki tam yüzde 36 demişim, Üç tam yüzde beş deseyseniz mesela bir basamaklı olsaydı dimi daha iyi olurdu daha net görürdünüz." şeklinde yanıt vermiştir. Öğretmen burada " $3\frac{5}{100}$ " şeklindeki kesri ondalık gösterime çevirerek okuma yaptırmış ve öğrenci için konuyu daha anlaşılır hale getirebileceğini belirtmiştir. Çünkü öğretmen derste " $2\frac{3}{10}; 1\frac{25}{100}; 3\frac{325}{1000}$ " şeklinde ondalık gösterime çevrildiğinde virgülden sonraki basamaklarında (ondalık kısmında) sıfır olmayan kesir örnekleri sormuştur. Araştırmacının "Bir de $\frac{8}{100}, \frac{80}{10}, \frac{8}{10}$ gibi sayıları verseydik nasıl olurdu?" sorusu karşısında öğretmen " $\frac{8}{1000}$ " gibi. Aradaki farkı daha iyi görmeleri açısından daha iyi olurdu. Katılıyorum. Keşke burayı böyle yapmasaydım doğru diyorsun." şeklinde farklı örnek göstermeye ilişkin açıklama yapmıştır.

Öğretmen on üçüncü haftaya kadar fark etme becerisi bağlamında önemli gelişmeler katetmiş olup öğrencilerde de bu gelişmelerin yansımaları yaşanmaya başlanmıştır.

Araştırmacı: En ilerleme kaydettiğiniz öğrenciler kimler?

Öğretmen: Tümercan, Nahit, Mert, Yağmur bu öğrenciler daha önce de konuşuyorlardı zaten. Aslında bütün sınıf konuşmayı seviyor ve çoğunda gelişme oldu.

Araştırmacı: Özellikle geliştirdiğin bir öğrenci var mı?

Öğretmen: Rabia çok geliştirdi.

Araştırmacı: Peki en çok gelişme Rabia da var dedin. Bu gelişme hangi yönde diyebilirsin? Akademik mi? Sosyal mi?

Öğretmen: Her iki açıdan da gelişme var aslında. Daha iyi anlıyor. Tahtaya falanda çok kalkıyor, konuşuyor, soru soruyor, sorguluyor.

Öğretmen araştırma sürecinde bütün öğrencilerde gelişme gördüğünü belirtmiş olup özellikle "Rabia çok geliştirdi." diyerek en çok gelişen öğrenciyi söylemiştir. Rabia'nın hem akademik hem de sosyal açıdan geliştiğini belirten öğretmen, "Daha iyi anlıyor. Tahtaya falanda çok kalkıyor, konuşuyor, soru soruyor, sorguluyor." şeklinde açıklamasına devam etmiştir. Bunun nedenleri öğretmenin sınıf ortamında matematiksel öğrenme fırsatlarını fark etmesi, öğrenci düşüncesini çokça sorgulaması, öğrencilere bolca söz hakkı vermesinden dolayı öğrencilerin matematik üzerine konuşma konusunda özgüvenlerinin arttırmış olması, öğrencilerin hata yapmaktan artık korkmaması olabilir.

3.14. On Dördüncü Hafta Bulguları

3.14.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On dördüncü haftada toplam iki ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste "*Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.*" kazanımına yer verilmiş, ikinci derste ise bu kazanıma ilişkin verilen ödevler kontrol edilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.29'da sunulmuştur.

Tablo 3. 29. 14. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı	
	1. Ders	2. Ders
Kaçırılan MÖF		
Yakalanan MÖF	2	3
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma	
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme	
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe	
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma	

Tablo 3.29'da görüldüğü üzere öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve iki ders boyunca beş fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, dört açıklama, bir yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise bir ortaya çıkarma yaptığı, detaylı inceleme yapmadığı gözlemlenmiştir

Birinci dersin giriş bölümünde ondalık gösterimlerde çarpma işlemine ilişkin bir günlük hayat problemi ile derse başlayan öğretmen gelişme bölümünde ondalık gösterimlerde çarpma işlemine yönelik öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamıştır. Öğretmen bir öğrencinin hatalı düşüncesi üzerine önce doğru yanıt bulmaya ilişkin *yönlendirme* daha sonra *açıklama* yapmıştır. Öğretmen başka bir öğrencinin hatalı düşüncesi üzerine tekrar doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.40'da sunulmuştur.

$$34,300 \times 5,200$$

Görsel 3. 40. Öğretmenin dersinden görsel

Öğrenci₁: 34 tam binde 300, diğeri de beş tam binde 200 olsun çarpı. Hocam burada çarpma yaparken normal çarpma gibi yapıyoruz, virgülü görmeden yapıyor muyuz?

Öğretmen: Yoo burada sıfırları yok sayabilirsin tamam (YÖNLENDİRME).

Öğrenci₁: Hocam peki yok saydık bunları geçtik. Mesela 340, 600 oldu ya burda ondalık kısmı saydık (tam kısmı sayıyor) üç tane var o yüzden burdan kestik diye biliyorum ben.

Öğretmen: Tam kısmını mı sayıp koydun sen.

Öğrenciler: Evet.

Öğretmen: Tam kısmını saymayacağız, virgülden sonraki kısmı sayıp koyacağız (AÇIKLAMA).

Öğrenci₂: Virgül kısımları hizayı takip edip koyacağız diye biliyorum ben.

Öğretmen: O toplama çıkarmada hizayı takip ediyoruz. Burada hizayı takip etmiyoruz (AÇIKLAMA).

Öğretmen ondalık gösterimlerde çarpma işlemine yönelik öğrencilere düşüncelerini sorduğunda öğrenci₁ "34 tam binde 300 diğeri de beş tam binde 200 olsun çarpı." şeklinde tahtaya bir örnek yazmış ve "Hocam burada çarpma yaparken normal çarpma gibi yapıyoruz, virgülü görmeden yapıyor muyuz?" sorusunu sormuştur. Öğretmen öğrencinin sorusu karşısında öncelikle sayıların ondalık kısımlarındaki sıfırları göstererek "Burada sıfırları yok sayabilirsin." şeklinde doğru yanıt bulmaya ilişkin yönlendirme yapmıştır. Öğrencinin "Hocam peki yok saydık bunları geçtik. Mesela 340, 600 oldu ya burda ondalık kısmı saydık (tam kısmı sayıyor) üç tane var o yüzden burdan kestik diye biliyorum ben." şeklindeki hatalı düşüncesi üzerine öğretmen, fırsat karşısında "Tam kısmını saymayacağız, virgülden sonraki kısmı sayıp koyacağız." diyerek doğru yanıt odaklı açıklama yapmıştır. Daha sonra öğrenci₂'nin "Virgül kısımları, hizayı takip edip koyacağız diye biliyorum ben." hatalı düşüncesi üzerine öğretmen tekrar doğru yanıt odaklı "O toplama çıkarmada hizayı takip ediyoruz. Burada hizayı takip etmiyoruz." açıklamasını yapmıştır. Öğretmen süreçte öğrencilerin düşüncelerindeki hataları fark etmiş ve öğrencilerin fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatlarını yakalamıştır. Ancak öğrencilerin açıklamalarından anlaşıldığı üzere öğrenci₁'in bir ondalık gösterime ait tam kısım ve ondalık kısımları belirlemeye, öğrenci₂'nin ise çarpma işleminin yapılışına yönelik kavram yanılgıları bulunmaktadır. Öğretmen burada açıklama yapmak yerine matematiği anlama odaklı davranarak öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sorgulayıp altında yatan nedenleri ve kavram yanılgılarını belirlemeye çalışabilir böylece öğrencilerin düşünceleri açığa çıkarılarak nereleri anlamadıkları saptanabilirdi. Ayrıca sınıfa öğrencilerin düşünceleri

yönlendirilip diğer öğrencilerin bu konu hakkında düşünceleri ortaya çıkarılabilir ve konu hakkında hatalı ya da farklı düşüncesi olan öğrenciler belirlenebilirdi. Bu öğrencilerin düşünceleri de sorgulanarak konunun daha iyi anlaşılması sağlanabilirdi. Öğretmenin açıklama yapmasının nedeni konuya yeni başlaması ve öğrencilerin süreçte hatalı düşüncelerini giderebileceğini düşünmesi olabilir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zilinın çalacağını söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen, ondalık gösterimlerde çarpma işlemi konusunda verdiği ödevde öğrencilerin yapamadığı soruları kontrol edeceğini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde yapılamayan soruları çözmeye devam eden öğretmen öğrencilerin yapamadığı bir soru üzerine eline sınıf defterini alarak geometrik şekillerden dikdörtgenin çevresini sorgulamaya başlamıştır. Öğretmen öğrencilerden birinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğrenci düşüncelerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı davranarak *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.41'de sunulmuştur.



Görsel 3. 41. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Evet bir şeklin çevresini nasıl bulurum. En basitinden bu sınıf defterinin çevresini nasıl bulurum? Dikdörtgenin çevresini nasıl bulurum?

Öğrenci₁: Öğretmenim kısa kenarı ile uzun kenarını çarpıyoruz.

Öğrenciler: Hayır.

Öğretmen: O zaman alan oluyor. Dikdörtgenin kısa kenarı ile uzun kenarını çarparsak dikdörtgenin alanını bulmuş oluruz. Evet. (Başka bir öğrenciye söz hakkı veriyor.) (AÇIKLAMA)

Öğrenci₂: Kısa kenarı ile uzun kenarını toplayıp iki ile çarpacağız.

Öğretmenin "Evet bir şeklin çevresini nasıl bulurum. En basitinden bu sınıf defterinin çevresini nasıl bulurum? Dikdörtgenin çevresini nasıl bulurum?" sorusu karşısında öğrenci₁ "Öğretmenim kısa kenarı ile uzun kenarını çarpalım." şeklinde hatalı yanıt vermiştir. Yanıttan anlaşılacağı üzere öğrenci₁ alan kavramı ile çevre kavramını karıştırmaktadır. Öğrenci₁' in hatalı yanıtı matematiksel bir fırsat olup öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı "O zaman alan oluyor. Dikdörtgenin kısa kenarı ile uzun kenarını çarparsak dikdörtgenin alanını bulmuş oluruz." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen ile yapılan görüşmede bu konuya yer verilmiştir.

Ondalık gösterimlerde çarpma işlemi konusunda yapılamayan soruları çözmeye devam eden öğretmen bir öğrenciye arkadaşlarının yapamadığı soruyu yanıtlamak için söz hakkı vermiştir. Öğrencinin soruya ilişkin sadece hangi işlemlerin yapılacağını eksik bir şekilde açıklaması üzerine öğretmen, matematiksel öğrenme fırsatını fark edip öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarmaya* çalışmış fakat konuşma sonuçlandırılmadan başka öğrencilere açıklama yapmaları için söz hakkı vermiştir. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit sunulmuştur.

Öğretmen: Bir araç km de 0,06 L motorin tüketerek 550 km yol gitmiştir. Motorinin litre fiyatı 4,95 lira olduğuna göre tüketilen motorin için kaç lira ödeneceğini bulunuz. Ne yapmayı düşünüyorsunuz burada?

Öğrenci₁: Hocam çarptım. Immm 550 ile 0,06'yı çarptım.

Öğretmen: Niye öyle bir şey yaptın?

Öğrenci₁: Hocam 550 km olduğu için onla (düşünüyor).

Öğretmen: Oluyor evet biraz daha açıklama.

Öğrenci₁: Hocam başkası yapsın.

Öğretmen: Madem işlemi yapıyoruz niye yaptığımızı açıklayalım benim için o kısım önemli. Doğru başlangıç 550 ile 0.06' yı çarpcaz evet niye? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₂: Yolda kaç L motorin harcadığını bulmak için.

Öğretmen: 550 km de ne kadar motorin harcadığını bulmak için çarpıyoruz.

Diyaloğun başındaki soru karşısında "550 ile 0,06'yı çarptım." şeklinde eksik açıklama yapan öğrenci₁'in açıklaması üzerine öğretmen "Niye öyle bir şey yaptın?" diyerek irdelleyici sorular sormuş ve öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Ancak öğrenci₁'in açıklayamaması üzerine öğretmen "Madem işlemi yapıyoruz niye yaptığımızı açıklayalım benim için o kısım önemli." diyerek başka bir öğrenciye söz hakkı vermiştir. Öğrenci₂'nin "Yolda kaç L motorin harcadığını bulmak

için." yanıtı üzerine öğretmen kendisi de açıklama yapmıştır. Öğretmen öğrenci'in matematiğindeki eksikliği fark etmiş ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmış, ancak konuşma sonlandırılmadan bitmiştir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen tenefüs zilinin çalacağını söyleyerek dersi bitirmiştir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.14.2. On dördüncü haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler Tablo 3.30'daki şekilde temalaştırılmıştır.

Tablo 3. 30. 14. haftada öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular

	SINIF İÇİ UYGULAMAYA YÖNELİK DURUM TESPİTİ	FARK	ETME	BECERİSİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GÖRÜŞME
	Öğretmenin uygulama süreci nasıl?	Öğretmen fark etme bağlamında ne yaptı?	Öğrenci ne düşünüyor? (Öğrenci Bilgisi)	Ne yapabilirdim? (Öğretmen Bilgisi)
1. DERS	2 açıklama 1 yönlendirme		- Öğrenci düşüncesini yorumlama	- Farklı örnekler gösterme
2. DERS	2 açıklama 1 ortaya çıkarma	AÇIKLAMA		- Öğrenci düşüncesini sorgulama - Sınıf tartışması yaratma

Birinci derste öğretmen ondalık gösterimlerde çarpma işleminde bir günlük hayat problemi ile derse başlayarak öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamıştır. Bazı öğrencilerin konuyu daha önceden bilmeleri ve öğretmenin onların düşüncelerini açığa çıkarmak istemesi, diğer öğrencilerin kafasının karışmasına ve konuyu anlamakta zorluk çekmesine neden olmuştur. Görüşmede öğretmene durum hakkında sorular yönlendirilmiştir.

Araştırmacı: 1. derste günlük hayatla bir giriş yapıyorsun bu gayet güzel. Neden böyle bir giriş yaptırın? Daha farklı ne yapabilirdin?

Öğretmen: Hmm alışveriş fişleri falan olabilirdi.

Araştırmacı: Evet güzel olurdu. Burada çarpmayı daha önce bilen var mı diyorsun? Bilen bir kaç öğrenci yapıyor ama bilmeyenler kalıyor. Burada bir kaç öğrenci anlamıyor.

Öğretmen: Bazı öğrenciler hep önceden biliyor ve gidişatı kötü etkileyebiliyor.

Diyaloğun başında sorulan soru karşısında öğretmen "Alışveriş fişleri falan olabilirdi." şeklinde yine günlük hayatı içeren farklı örnekler göstermiştir. Burada günlük hayat problemi ile derse başlamak öğrencinin ilgisini arttırmak açısından oldukça önemlidir. O yüzden öğretmenin davranışının yerinde olduğu söylenebilir. Araştırmacı "Ondalık gösterimlerde çarpma işlemi daha önce bilen var mı diyorsun? Bilen bir kaç öğrenci yapıyor ama bilmeyenler kalıyor. Burada bir kaç öğrenci anlamıyor." şeklinde öğretmenin sınıf içi uygulamasına yönelik açıklama yapmıştır. Öğretmen açıklama karşısında "Bazı öğrenciler hep önceden biliyor ve gidişatı kötü etkileyebiliyor." diyerek öğrencilerin düşüncesini yorumlamış ve farkında olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen bazı öğrencilerin konuyu önceden bilmelerinin derisi kötü etkilediğini de belirtmiştir. Yeni bir konuya başlarken öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin iyi olması o konuya geçişi kolaylaştırmaktadır. Ancak bazı öğrencilerin konuyu önceden bilmeleri ve konu hakkında sürekli yorum yapmaları diğer öğrencilerin konuyu bilmemeleri konusunda endişelenmelerine ve konuyu anlamada zorlanmalarına neden olabilir.

İkinci derste öğretmen Görsel 3.41'de yer alan dikdörtgensel bölgenin çevresinin nasıl bulunacağını öğrencilere sormuştur Bir öğrencinin hatalı yanıtı matematiksel bir öğrenme fırsatı olup öğretmen fırsat karşısında doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır.

Araştırmacı: 2. ders 2. dakika Burada şeklin çevresini soruyor. Sen elindeki defteri gösterip bu şeklin çevresini nasıl buluruz diye soruyorsun? Burada öğrenci kısa kenarla uzun kenarı çarpıyoruz diyor. Sen o zaman alanı buluruz diyorsun. Böyle yapmak yerine ne yapabiliydik?

Öğretmen: Kısa kenarla uzun kenarı çarparak çevreyi mi buluyorduk? Arkadaşınıza katılıyor musunuz? Sizce doğru mu söyledi? gibi sorular sorabilirdim.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Kısa kenarla uzun kenarı çarparak çevreyi mi buluyorduk? Arkadaşınıza katılıyor musunuz? Sizce doğru mu söyledi? gibi sorular sorabilirdim." şeklinde hem öğrenci düşüncesini sorgulamaya hem de sınıf tartışması yaratmaya ilişkin açıklama yapmıştır. Öğretmen derste doğru yanıt odaklı

açıklama davranışında bulunurken görüşmede matematiği anlama odaklı detaylı incelemeye yönelik sorular sormuştur.

3.15. On Beşinci Hafta Bulguları

3.15.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On beşinci haftada toplam iki ders gerçekleştirilmiş olup iki derste de "*Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.31'de sunulmuştur.

Tablo 3. 31.15. *haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar*

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı	
	1. Ders	2. Ders
Kaçırılan MÖF		
Yakalanan MÖF	3	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma	
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama	
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan açıklama	
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma	
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma	
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme	
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme	
	1	1
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe	
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma	
	1	
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma	

Tablo 3.31'de görüldüğü üzere on beşinci haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve iki ders boyunca dört fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, bir açıklama, bir yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise iki ortaya çıkarma, bir detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen ondalık gösterimlerde bölme işlemine geçeceklerini söyleyerek, konu hakkında öğrencilere fikirlerinin olup olmadığını sormuştur. Bir öğrencinin ondalık gösterimlerde bölme işlemine ilişkin açıklaması üzerine öğretmen açıklamayı sınıfa yönlendirmiş ve diğer öğrencilerin fikirlerini sorgulamıştır. Öğrencinin sorusu karşısında öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve matematiği anlama odaklı davranarak açıklama yapmaya teşvik edici sorularla öğrencilerin düşüncelerini irdelemiş ve *detaylı inceleme* yapmıştır.

Öğretmen: Ondalık gösterimlerde bölme işlemine dair fikri olan var mı?

Öğrenci₁: Hocam iki yöntem var. Birincisinde ondalık gösterimleri kesre çevirip bölüyoruz. İkincisinde virgülleri çıkartıyoruz.

Öğretmen: Arkadaşınız virgülleri çıkartıyoruz diyor. Hımm beni bir aydınlatın virgülleri nasıl çıkarıyoruz?

Öğrenci₂: Sıfır ekleyerek hocam.

Öğretmen: Nasıl ekleyeceğiz, nasıl yani?

Öğrenci₂: Yani hocam sıfır eklerken virgülü sağa kaydıracağız. Sıfır koymak yerine virgülü sağa kaydırıyorum.

Öğretmen: Ama ne yapıyorumda virgül sağa kayıyor?

Öğrenci₃: Kısa yoldan çarpıyorduk?

Öğretmen: 10, 100, 1000 ile çarptığımızda sıfır sayısı kadar virgulumüzü sağa kaydırıyoruz çarparak kaydırıyoruz. Örneğin 100 ile çarpıyorsak virgülü iki basamak sağa kaydırıyoruz. Arkadaşınızın dediği gibi çarparak virgülü ortadan kaydıracağız.

Öğretmen ondalık gösterimlerde bölme işlemi konusunda öğrenci₁'in "Hocam iki yöntem var. Birincisinde ondalık gösterimleri kesre çevirip bölüyoruz. İkincisinde virgülleri çıkartıyoruz." açıklaması karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve öğrenci₁'in fikrini sınıfa yönelterek "Arkadaşınız virgülleri çıkartıyoruz diyor. Hımm beni bir aydınlatın virgülleri nasıl çıkarıyoruz?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici soru sormuştur. Soru karşısında öğrenci₂'nin "Sıfır ekleyerek hocam." yanıtı üzerine öğretmen "Nasıl ekleyeceğiz, nasıl yani?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorulara devam etmiştir. Konunun anlaşılması için öğrenciler istenilen yanıtı ulaşıncaya kadar açıklama yapmaya teşvik edici sorulara devam ederek detaylı inceleme yapan öğretmen, son olarak açıklama yaparak konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Dersin gelişme bölümünde öğretmen örnek üzerinden ondalık gösterimlerde bölme işlemi konusunu öğrenci düşüncelerini de sorgulayarak anlatmıştır. Öğretmen ondalık gösterimlerde bölme konusunu anlatırken bir öğrencinin örnek üzerinden sorduğu soruya açıklama yaparak karşılık vermiştir. Öğrencinin sorusu karşısında matematiksel öğrenme fırsatını farkedenden öğretmen, soru karşısında öğrencilerin düşüncelerini sorgulamadan *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit sunulmuştur.

Öğrenci: Öğretmenim şimdi beş tam yüzde elli, sıfır tam onda beşe bölerken şey yapacağız değil mi sıfır tam onda beşi genişleterek yüzde yapacağız.

Öğretmen: Tabi yüzde yapacağız çünkü üstteki yüz ile kurtuluyor

Öğrenci: Ya da sadeleştirme yapacağız.

Öğretmen: Sadeleştirme yapar mıyız virgülden kurtarmak için sadeleştirme yapmayız. Sadeleştirirsek virgülden kurtulmaz ki dolayısıyla genişleteceğiz.

Öğrencinin "Öğretmenim şimdi beş tam yüzde elli sıfır tam onda beşe bölerken şey yapacağız değil mi sıfır tam onda beşi genişleterek yüzde yapacağız." sorusu karşısında öğrenciyi onaylayan öğretmen, daha sonra öğrencinin "Ya da sadeleştirme yapacağız." şeklindeki açıklaması üzerine "Sadeleştirme yapar mıyız virgülden kurtarmak için sadeleştirme yapmayız. Sadeleştirirsek virgülden kurtulmaz ki dolayısıyla genişleteceğiz." diyerek açıklama yapmıştır. Öğretmen öğrencinin örneğindeki "beş tam yüzde elli" sayısı sadeleştirmeye uygun olduğu için sadeleştirme derken ne demek istediğini sorgulayabilirdi. Öğretmen burada öğrencinin örneğini tahtaya yazarak daha anlaşılır hale getirebilir ve örnek üzerinden "Böyle bir durumda ne yapmalıyız? Ne düşünüyorsunuz?" şeklinde sorular sorarak öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarabilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zilin çalmak üzere olduğunu söyleyerek dersi bitirmiştir.

İkinci dersin giriş bölümünde ondalık gösterimlerde bölme işlemine yönelik problem çözmeye devam edeceklerini söyleyen öğretmen gelişme bölümünde ondalık gösterimlerde bölme işlemine yönelik problem çözmeye devam etmiştir. Derste gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldıran öğretmen, öğrencinin çözümünden sonra sınıfa örnek ile ilgili sorular sormuştur. Bir öğrencinin hatalı yanıtı üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen matematiği anlama odaklı davranarak öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarmaya* çalışmıştır. Ortaya çıkarmadan sonra öğrencinin yanıt verememesi üzerine farklı bir öğrenciye söz hakkı vermiş ve doğru

yanıtı bulmaya ilişkin *yönlendirme* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.42'de sunulmuştur.

$$\frac{50,40}{4} \cdot \frac{100}{100} = \frac{5040}{400} = 12,6$$
$$\frac{50,40}{4} \cdot \frac{10}{10} = \frac{504,0}{40} = \frac{504}{40} = 12,6$$

Görsel 3. 42. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: Burada arkadaşınız 100 ile çarparak bölme işlemini yaptı. Peki 10 ile çarpsaydık aynı sonucu bulmaz mıydık?

Öğrenci₁: Bulamazdık çünkü 10 ile çarptığımızda payı virgülden kurtaramıyoruz.

Öğretmen: Niye? (ORTAYA ÇIKARMA)

Öğrenci₁: Çünkü virgül bir basamak sağa kaydırıyor ve bir basamak virgülden sonra oluyor.

Öğretmen: Hımm virgülden sonraki basamak ne o zaman 10 ile çarparsam? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci₁: [Sessiz]

Öğretmen: Evet. [Başka bir öğrenciye söz hakkı veriyor]

Öğrenci₂: Hocam 10 ile çarpsakta olurdu çünkü 504 tam onda sıfır olurdu, sıfırın bir değeri olmadığı için yine aynı sonuç olurdu.

Öğretmen: Virgülden sonra sayının sağına koyduğumuz başka basamak yoksa başka sayı yoksa sağına koyduğumuz sıfırın bir değeri yoktur. O yüzden burada 10 ile çarpsaydık da olurdu. Hemen bir deneyelim [Tahtaya yapıyor].

Öğretmen, ondalık gösterimlerde bölme işlemi yapması için öğrenci₁'i tahtaya kaldırmıştır. Öğrenci₁'in bölme işlemi yaparken sayıları virgülden kurtarmak için 100 ile çarpması üzerine öğretmen "Burada arkadaşınız 100 ile çarparak bölme işlemini yaptı. Peki 10 ile çarpsaydık aynı sonucu bulmaz mıydık?" şeklinde sınıfa soru sormuştur. Öğrenci₁'in "Bulamazdık çünkü 10 ile çarptığımızda payı virgülden kurtaramıyoruz." hatalı yanıtı üzerine öğretmen, öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve "Niye?" diye sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrenci₁'in "Çünkü virgül bir basamak sağa kaydırıyor ve bir basamak virgülden sonra oluyor." yanıtı üzerine öğretmen doğru yanıtı bulmaya ilişkin "Hımm virgülden sonraki basamak ne o zaman 10 ile çarparsam?" şeklinde yönlendirme

yapmıştır. Öğretmenin burada beklediği yanıt virgülden sonra ondalık kısımda sadece sıfır kaldığı ve bu sıfırın önemsiz olduğudur. Ancak öğrenci sessiz kalmıştır, bunun nedeni ön bilgilerinin hatırlayamaması olabilir. Nitekim "Tahtada yapmak ister misin?, 10 ile çarp bakalım ne olacak?, Virgülden sonra kalan sıfır ne anlama gelir?" şeklindeki sorularla öğrenci düşüncesi detaylı incelenebilirdi. Öğretmen öğrenci ile olan konuşmasını sonuçlandırmadan öğrenci'ye söz hakkı vererek istediği "Hocam 10 ile çarpsakta olurdu çünkü 504 tam onda 0 olurdu. 0'ın bir değeri olmadığı için yine aynı sonuç olurdu." yanıtına ulaşmış ve kendisi de yanıt üzerine açıklama yapmıştır. Öğretmenin açıklama yapmasının nedeni öğrencilerin ön bilgilerinin hatırlatmak istemesi olabilir. Öğretmen bu haftaya ilişkin yansıtma yazmamıştır.

3.15.2. On beşinci haftada öğretmen ile yapılan görüşmeye ilişkin bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumunu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek için derslerden kesitler alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. On beşinci haftaya başlamadan önce öğretmene, başka bir öğretmene ait ders videoları verilerek izlemesi istenmiştir. Ders videolarındaki öğretmen, öğrenci düşüncelerini oldukça güzel bir şekilde sorgulamakta, sınıfta karşılaşılan fırsatlar karşısında detaylı inceleme davranışında bulunmakta ve öğrenciler tarafından bilgilerin yapılandırılmasını sağlamaktadır. Öğretmen ondalık gösterimlerde bölme işlemi konusunu çok güzel yönetmiş, farklı yollardan bölme işleminin nasıl yapılacağına dair öğrenci düşüncesini sorgulamıştır.

Araştırmacı: Biz sizi çok beğendik. Size video gönderdik ya o videolarla ilgili düşünceleriniz nelerdir? Ne farkettileriz?

Öğretmen: Bana faydası oldu. Çocukları çok güzel konuşturuyor onu farkettilerim. Kendi fikrini öyle çok katmıyor. Öğrencilerin sürekli beyin fırtınası yapıp kendi kendilerine bulmalarını keşfetmelerini sağlıyor. Sabırla bekledi iki derste bir soru çözdü ama işin mantığını verdi. Ondan sonra artık daha kolay ilerleyecek. Başta vakit kaybı geliyor ama bazı şeyler.

Araştırmacı: Burada öğrenci düşüncesine değer veriliyor aslında.

Öğretmen: Evet tahtayla beyin fırtınasını da aynı anda kullanıyor.

Araştırmacı: Evet o çok önemli sen de çoğu şeyi söylüyorsun ama videoları izlerken keşke tahtayı da kullansaydı dedik. Tahtaya yazmak çok önemli.

Öğretmen: Aynen.

Diyaloğun başında sorulan soruya öğretmen "Bana faydası oldu. Çocukları çok güzel konuşturuyor onu farkettim. Kendi fikrini öyle çok katmıyor. Öğrencilerin sürekli beyin fırtınası yapıp kendi kendilerine bulmalarını keşfetmelerini sağlıyor. Sabırla bekledi iki derste bir soru çözdü ama işin mantığını verdi. Ondan sonra artık daha kolay ilerleyecek. Başta vakit kaybı geliyor ama bazı şeyler. Tahtayla beyin fırtınasını da aynı anda kullanıyor." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen başka bir öğretmenin dersi hakkında oldukça yerinde açıklamalarda bulunmuştur. Öğretmenin, izlediği videolarda öğrencilerin konuşmalarına ve ders süresince keşif yapmalarına ayrıca tahta kullanımına dikkat etmesi gayet güzel. Öğretmenin bu haftaki derslerinin çok güzel olmasının nedeni izlediği videolardan esinlenmesi olabilir.

3.16. On Altıncı Hafta Bulguları

3.16.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On altıncı haftada toplam iki ders gerçekleştirilmiş olup iki derste de "*Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.32'de sunulmuştur.

Tablo 3. 32. 16. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı	
	1. Ders	2. Ders
Kaçırılan MÖF		
Yakalanan MÖF	1	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma	
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme	
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe	
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma	

Tablo 3.32'de görüldüğü üzere on altıncı haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve iki ders boyunca iki fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, bir açıklama ve bir yönlendirme davranışları sergilediği; matematiği anlama odaklı olarak davranış sergilemediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen oran konusuna geçeceklerini söyleyerek öğrenciler ile oran kavramına ilişkin ne bildiklerini ve günlük hayatta nerelerde karşılaştıklarını konuşmaktadır. Öğretmen bir öğrencinin verdiği örnek üzerine sınıfa sorular sormaya başlamış ancak öğrencilerden bazılarının hatalı yanıt vermesi ile öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı yönlendirme yapmıştır.

Öğretmen: Oran hakkında fikriniz var mı nerelerde kullanılır? [Öğrenciler farklı örnekler veriyor]

Öğrenci: Yemek tariflerini okurken görmüştüm hocam. İki su bardağı un, bir yumurta diyordu mesela. Ama daha fazla yapmak isterseniz aynı oranda çoğaltabilirsiniz diyordu.

Öğretmen: Evet. Mutfakta kullanılır. Mesela pilav yaparkende bir bardak pirince iki bardak su. Pirincin suya oranı dersem ne anlarsınız?

Öğrenci: Pirincin mi suya oranı, suyun mu pirince oranı?

Öğretmen: Hımm o zaman değişiyor diyorsunuz. Pirincin suya oranı.

Öğrenci: İki bölü bir. Pirinç aşağıda oluyor pirince su koyuyoruz.

Öğretmen: Pirincin suya oranı [Elleriyle yukarıdan aşağı yapıyor, pay ile paydayı gösterir gibi]. Üste pirinci yazmam gerekiyor mu? (YÖNLENDİRME)

Öğrenci: [Sessiz]

Öğretmen: Pirincin varlığı bir bardak yukarıda su iki bardak aşağıda.[Tahtaya çıkıp örneği tahtaya yazıyor.]

Öğretmen oran hakkında öğrencilere fikirlerini sorduğunda, bir öğrenci "Yemek tariflerini okurken görmüştüm hocam. İki su bardağına bir yumurta diyordu mesela. Ama daha fazla yapmak isterseniz aynı oranda çoğaltabilirsiniz diyordu." açıklamasında bulunmuştur. Öğrencinin açıklaması üzerine öğretmen "Mesela pilav yaparken de bir bardak pirince iki bardak su. Pirincin suya oranı dersem ne anlarsınız?" sorusunu sınıfa yöneltmiştir. Öğrenci "Pirincin mi suya oranı, suyun mu pirince oranı?" diyerek oran kavramına ilişkin sıranın önemli olduğunu biliyormuş gibi gözükmiştir. Ancak öğretmenin pirincin suya oranını sorması üzerine öğrenci "İki bölü bir. Pirinç aşağıda oluyor pirince su koyuyoruz." şeklinde hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen öğrencinin hatalı yanıtı üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt bulmaya ilişkin "Pirincin suya oranı [Elleriyle yukarıdan aşağı yapıyor, pay ile paydayı gösterir gibi]. Üste pirinci yazmam gerekiyor mu?" şeklinde yönlendirme yapmıştır. Yönlendirme yapılmasına rağmen öğrencinin hala sessiz kalması üzerine öğretmen açıklama yaparak örneği tahtada çözmüştür. Öğretmenin burada öğrenci düşüncesini sorgulamayarak doğru yanıt odaklı davranmasının nedeni oran konusuna yeni giriş yapması olabilir. Dersin gelişme bölümünde öğretmen oran konusunu günlük hayat örneklerinden yararlanarak anlatmıştır. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen örneklerden sonra oran tanımını tahtaya yazarak dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde oran konusuna ilişkin bir problem yazarak derse başlayan öğretmen gelişme bölümünde oran konusuna ilişkin problem çözmeye devam etmiştir. Gönüllü öğrencilerden birini tahtaya kaldırarak problem çözdüren öğretmen öğrencinin farklı çözümüne müdahale ederek farklı bir yoldan çözüm açıklamıştır. Burada öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı öğrenci çözümüne müdahale edip *açıklama*

yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.43'te sunulmuştur.

$$\frac{5}{11} = \frac{\text{Erkek}}{\text{Tüm sınıf}} \quad \frac{11}{11} - \frac{5}{11} \quad \frac{11}{11} - \frac{5}{11} = \frac{6}{11}$$

Görsel 3. 43. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: Okuldaki erkek öğrencilerin tüm öğrencilere oranı beş bölü 11'dir.

Buna göre okuldaki kız öğrenci sayısının erkek öğrenci sayısına oranı kaçtır?

[Gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırıyor]

Öğretmen: Niye öyle yaptın? [İlk görseli göstererek]

Öğrenci: Tüm öğrenci sayısı bu [11/11'i göstererek.]

Öğretmen: Öyle yapmana gerek yok. 11 tane tüm sınıf olduğunu düşünelim Beşi erkeğe 11'den beşi çıkarıp altı yapalım. [Öğrenci çözümü silip ikinci görseldeki çözümü yapıyor.] (AÇIKLAMA)

Öğrenci problem karşısında çözümünü yaparken öğretmen "Niye öyle yaptın?" şeklinde soru sormuştur. Öğrencinin 11/11'i göstererek "Tüm öğrenci sayısı bu." şeklindeki açıklaması üzerine öğretmen "Öyle yapmana gerek yok. 11 tane tüm sınıf olduğunu düşünelim beşi erkeğe 11'den beşi çıkarıp altı yapalım." diyerek öğrenci çözümüne müdahale edemiş ve sonuca ulaşmasını beklemeden açıklama yapmıştır. Soruların daha farklı çözüm yollarıyla çeşitlendirilmesi öğrenci düşüncesini geliştirmek açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle öğretmen öğrencinin çözümünü sabırla bekleyip, çözümünü yaptıktan sonra sınıfa "Başka nasıl yapabildik?" diye sorabilirdi. Farklı bir çözüm olarak kendi çözümünü sınıfın çözümlerinden sonra tahtaya yapabilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen öğrencilere ödev vererek dersi bitirmiştir.

3.16.2. On altıncı hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin on altıncı hafta yazmış olduğu yansıtma ile ilgili veriler Tablo 3.33'te yer almaktadır.

Tablo 3. 33.Öğretmenin on altıncı hafta yansıtmasından elde edilen bulgular

Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Öğrenci	2
		Kendisi	4
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	
		Öğretmenin Pedagojisi	3
		Öğrencilerin Öğrenmesi	2
		Sınıf Ortamı	
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Sınıf Yönetimi	
		Tanımlayıcı	
	Değerlendirici	1	
	Yorumlayıcı	3	
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Genel	1
Detaylı		3	

Yazılan yansıtma öğretmenin kendisinin ve öğrencilerin davranışlarına odaklandığı belirlenmiştir. Öğretmen hem pedagoji bilgisini hem de öğrencilerin öğrenmesini fark etmiştir. Öğretmenin farkettiği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Öğrencinin sorusunu tahtaya yazıp göstermeliydim."Olur" deyip geçmişim. Bence öğrenci anlamamış sebebini." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmenin değerlendirme yaparken kendi davranışını fark etmenin yanı sıra öğrencinin düşüncesini de fark ettiği, "Bence öğrenci anlamamış sebebini." söyleminden anlaşılmaktadır. Öğretmen tahtada nasıl göstereceğini ya da farklı nasıl davranabileceğini detaylandırabilir ve yorum yapabilirdi. Sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrenciye "Ne demek istiyorsun? Neden böyle düşünüyorsun? Başka nasıl düşünebiliriz? Gel bakalım tahtada göster, başka nasıl yapabilirsin?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabilirdi. Öğretmen değerlendirme yaparken herhangi bir detay yazmamış olup *genel* yazmıştır.

Öğretmenin farkettiği bazı durumlar karşısında gözlenen olayların nedeninden bahsetmekle birlikte, öğrenci düşüncelerini anladığı ve belirli bir durum, ifade, çizim ile ne kastedildiğine ilişkin karar vererek "Öğrencinin yanıtını beklemeden cevabı veriyorum. Bölmeyi ben yaptırıyorum. Burada belki öğrencinin bölme işlemindeki eksikliğini görüyorum, üzerine gitmiyorum.Öğrenciye orada bir soru daha sorup eksikliğini giderebilirdim." şeklinde *yorumlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada hem nasıl davranacağı hem de neden böyle davrandığı hakkında yorum yaparken aynı zamanda öğrencinin öğrenme eksikliği olabileceğinden bahsetmiştir. Öğretmen

yorumlama yaparken düşüncelerini ayrıntılı bir şekilde anlatarak *detaylı* yazmıştır. Öğretmenin yazdığı yansıtma belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat edildiği, dikkat çekici olayların vurgulandığı ve açıklayıcı yorumlar yapıldığı için Düzey 3 (*odaklı*)'tedir.

3. 17. On Yedinci Hafta Bulguları

3.17.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On yedinci haftada toplam üç ders gerçekleştirilmiş olup üç derste de "*Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.*" kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.34'te sunulmuştur.

Tablo 3. 34. 17. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı		
	1. Ders	2. Ders	3. Ders
Kaçırılan MÖF			
Yakalanan MÖF	1	3	1
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme		
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma		1
	Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama		
	Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/genellemeye vardırımadan açıklama		
	Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma		
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma		1
	Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		1
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme		1
	... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe		
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma		2
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma		

Tablo 3.34'te görüldüğü üzere on yedinci haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve üç ders boyunca beş fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, bir açıklama, iki

yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise bir ortaya çıkarma, iki detaylı inceleme davranışlarını sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde öğretmen cebirsel ifadeler konusuna geçeceklerini söyleyerek konu hakkında öğrencilerin düşüncelerini sorgulamıştır. Dersin gelişme bölümünde öğretmen günlük bir hayat problemi ile konuya giriş yapmıştır. Öğrencilerden bazıları problem karşısında hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen burada öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıtta odaklı öğrencilere iyi düşünmelerini söyleyerek *yönlendirme* yapmıştır.

Öğretmen: Bir taksimetre açılış ücreti olarak üç lira, gidilen her bir km içinde iki lira ücret yazmaktadır. Beş km gidilince ne kadar ücret ödenir?

Öğrenci₁: 10.

Öğrenci₂: Üç üzeri 10.

Öğretmen: İyi düşünün.

Öğrenci₃: 13

Öğretmen: Nasıl hesapladın?

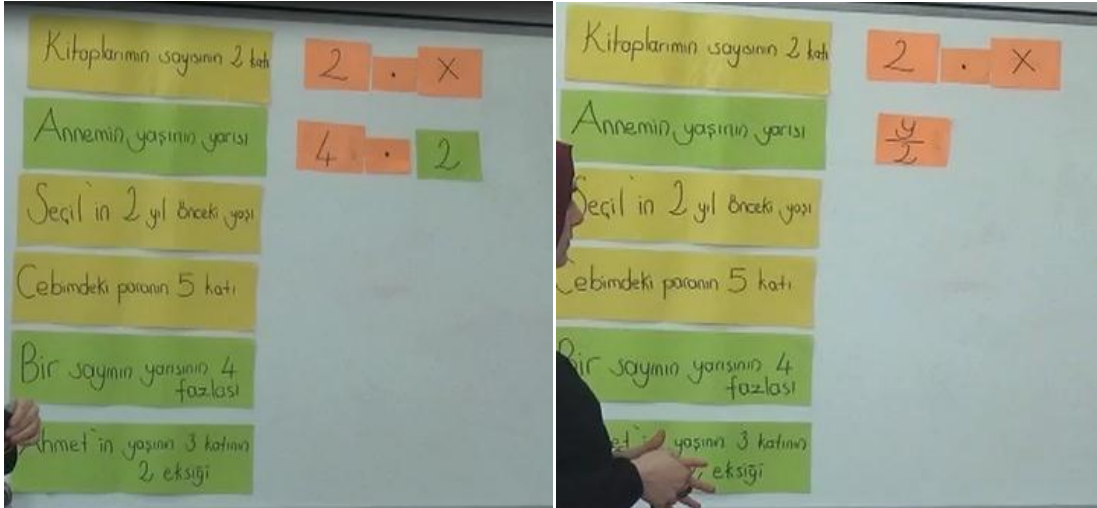
Öğrenci₃: Beş ile ikiyi çarptım üzerine taksimetre açılış ücreti ekledim.

Öğretmen: Evet açılış ücretini unutmamam lazım.

Öğretmenin diyalogun başında sorduğu problem karşısında öğrenci₁ ve öğrenci₂ hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen bu yanıtlar üzerine öğrencilere "İyi düşünün." diyerek doğru yanıt odaklı davranmış ve yönlendirme yapmıştır. Hatalı yanıt veren öğrencilerden yanıt gelmemesi üzerine öğrenci₃'e söz hakkı veren öğretmen öğrenci₃'ün doğru yanıtı üzerine "Nasıl hesapladın?" diye sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Son olarak öğretmen "Evet açılış ücretini unutmamam lazım." şeklinde açıklama yaparak dikkat edilmesi gereken yeri vurgulamıştır. Öğretmen doğru yanıt odaklı yönlendirme yapmak yerine "Bu sonucu nasıl buldun? Neden böyle düşündün? Sence bu doğru mu? Başka ne yapabiliriz?" şeklindeki sorularla hatalı yanıt veren öğrencilerin düşüncelerini sorgulayarak nerelerde hata yaptığını ve nasıl düşündüklerini belirleyebilirdi. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs ziline çalması üzerine devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade oluşturmaya yönelik eşleştirme kartları hazırlayan öğretmen, ikinci dersin giriş bölümünde öğrencilere bu kartları eşleştireceklerini söylemiştir. Dersin gelişme bölümünde gönüllü bir öğrenci tahtaya kalkarak sözel olarak verilen duruma uygun cebirsel ifadeyi hatalı yazmış, bu

durum karşısında öğretmen öğrenci düşüncesini sorgulamış ve ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Ancak öğrencinin düşüncesi altında yatan neden tam olarak belirlenmeden konuşma diğer öğrencilerin araya girmesiyle sonlandırılmıştır. Nitekim öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve matematiği anlama odaklı *ortaya çıkarma* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.44'te sunulmuştur.



Görsel 3. 44. Öğretmenin dersinden görseller

Öğretmen: Evet annemin yaşının yarısı.

[Öğrenci tahtaya kalkarak soruyu çözüyor]

Öğretmen: Evet dördü seçti bir de ikiyi seçti. Hımm dört ile ikiyi çarpacak. Peki dört ile ikiyi çarpınca kaç oluyor?

Öğrenci₁: Sekiz.

Öğretmen: Peki annemizin yaşı sekiz mi acaba? Annemin yaşının yarısı sekiz diyor.

Öğrenci₁: Bilmiyorum.

Öğretmen: Bize bi anlatsana neden dördü seçtin?

Öğrenci₁: Yarısı dediği için ben ilk başta dördün yarısı anlamında ikiyi buldum.

Öğretmen: Yarısı dediği için diyor dört ve yarısı iki de var orda onları seçtim diyor. Ama orada 10 ile beşte var mesela eğer o mantıkla yola çıkacaksak.

Öğrenci₂: Hocam şöyle yapabilir miyiz? Çarpma varya çarpmanın üstüne tekrar çarpma koyarsak bölme olur.

Öğrenci₃: Hayır gerek yok ki bir işlem ya bir işlem.

Öğretmen: Hımm böyle değil diyorsunuz [Başka öğrenciyi tahtaya kaldırıyor].

Neden bunu seçtin? [İkinci görsel]

Öğrenci₄: Öğretmenim çünkü annemin yaşının yarısı diyor. Bu çizgi zaten bölme işareti olduğu için annesinin yaşı y oluyor yarısı da iki olduğu için. y' yi ikiye bölüyorum.

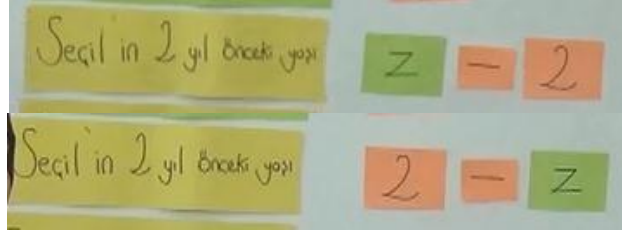
Öğretmen: Hımm yarısı demek ne demek?

Öğrenci₄: İkiye bölmek.

Öğretmen: Evet annemizin yaşını bilmiyoruz ona y dedik. Yarısı demek bir sayıyı ikiye bölmek demek o halde y bölü iki.

Öğretmen "Annemin yaşının yarısı." sözel durumuna uygun cebirsel ifade yazmaya yönelik öğrenci₁'in "4.2" şeklindeki hatalı yanıtı üzerine "Bize bi anlatsana neden dördü seçtin?" sorusunu sormuştur. Öğrenci₁'in "Yarısı dediği için ben ilk başta dördün yarısı anlamında ikiye buldum." açıklaması karşısında öğretmen "Ama orada 10 ile beşte var mesela eğer o mantıkla yola çıkacaksak." şeklinde yönlendirme yapmış ancak öğrenci sessiz kalmıştır. Burada öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkaracak sorular sormuştur. Ancak konuşma sonlandırılmadan öğrenci₂ "Hocam şöyle yapabilir miyiz? Çarpma varya çarpmanın üstüne tekrar çarpma koyarsak bölme olur." şeklinde soru sorarak araya girmiştir. Daha sonra öğrenci₃ "Hayır gerek yok ki bir işlem ya bir işlem." diyerek öğrenci₂'nin yanıtının hatalı olduğunu belirtmiştir. Öğretmen gönüllü olan öğrenci₄'ü tahtaya kaldırarak cebirsel ifadeyi yazdırmış ve "Neden bunu seçtin?" şeklinde soru sorarak öğrenciyi sorgulamıştır. Öğretmenin öğrencinin doğru yanıtını sorgulamasının nedeni diğer öğrencilerinde konuyu anlamasını sağlamak istemesi olabilir. Burada öğrenci₁ ve öğrenci₂'nin yanıtlarından cebirsel ifade yazarken harf kullanmayı düşünmedikleri için cebirsel ifadenin tanımını tam olarak anlayamadıkları sonucu çıkarılabilir. Bu nedenle öğretmenin öncelikle cebirsel ifadenin tanımı üzerinde durması gereklidir.

Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazmaya yönelik olarak öğretmen gönüllü bir öğrenciyi tahtaya kaldırmıştır. Öğrenci soruyu doğru yanıtlamış ancak öğrencinin yanıtı üzerine başka bir öğrenci hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve fırsat karşısında matematiği anlama odaklı açıklama yapmaya teşvik edici sorularla sınıftaki öğrencilerin fikirlerini *detaylı incelemiştir*. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.45'de sunulmuştur.



Görsel 3. 45. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Evet Seçil'in iki yıl önceki yaşı.

[Öğrenci tahtaya kalkarak soruyu çözüyor ($z-2$)]

Öğrenci₁: Öğretmenim yer değiştirdiğinde de oluyor iki eksi z ($2-z$).

Öğretmen: Hımm arkadaşınız diyor ki iki eksi z yapsaydık doğru olur muydu?

Öğrenciler: Olurdu.

Öğrenciler: Olmazdı.

Öğretmen: Olur muydu? Olmaz mıydı?

Öğrenciler: Olmazdı.

Öğretmen: Neden olmazdı peki?

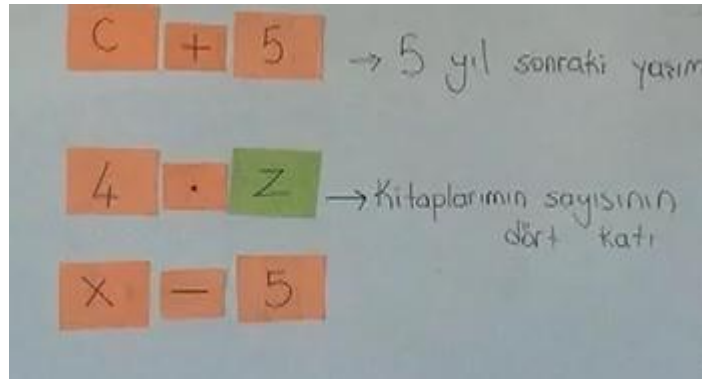
Öğrenci₂: Çünkü z ikiden büyük bir sayı olabilir mesela 25 olsa ikiden 25'i çıkaramayız.

Öğretmen: Benim yaşım mesela ikiden çıkaramayız şimdilik. Şimdilik çıkmıyor.

Çıkarma işleminin değişme özelliği yoktu biliyorsunuz. O yüzden Seçil'in yaşının iki eksiği [$z - 2$ 'yi göstererek] olur.

Öğrenci₁'in "Öğretmenim yer değiştirdiğinde de oluyor iki eksi z ($2-z$)" hatalı düşüncesi karşısında matematiksel öğrenme fırsatını fark eden öğretmen, "Hımm arkadaşınız diyor ki iki eksi z yapsaydık doğru olur muydu?" sorusunu sınıfa yönlendirmiştir. Sınıf bu soru karşısında önce ikiye bölünmüş sonra çoğunluk olmaz diye yanıtlamıştır. Bunun üzerine öğretmen "Neden olmazdı peki?" diyerek açıklama yapmaya teşvik edici soru sormuş ve fırsat karşısında detaylı inceleme yapmıştır. Öğrenci₂'nin "Çünkü z ikiden büyük bir sayı olabilir mesela 25 olsa ikiden 25'i çıkaramayız." açıklaması karşısında öğretmen kendisi de "Benim yaşım mesela ikiden çıkaramayız şimdilik. Şimdilik çıkmıyor. Çıkarma işleminin değişme özelliği yoktu biliyorsunuz. O yüzden Seçil'in yaşının iki eksiği [$z - 2$ 'yi göstererek] olur." açıklamasını yapmıştır. Dersin sonuç bölümünde öğretmen teneffüs zili çalması üzerine dersi bitirmiştir.

Üçüncü dersin giriş bölümünde öğretmen geçen ders sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazmaya yönelik soru çözdüklerini, bu derste ise verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazmaya yönelik soru çözeceklerini belirtmiştir. Dersin gelişme bölümünde öğretmen öğrencileri tahtaya kaldırarak cebirsel ifade oluşturmuş ve bu cebirsel ifadelere uygun olarak başka öğrencilere sözel durum yazdırtmıştır. Bir öğrencinin hatalı sözel durumu karşısında öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.46'da sunulmuştur.



Görsel 3. 46. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Evet arkadaşımızın oluşturduğu $x-5$ cebirsel ifadesine uygun sözel ifade yazalım.

Öğrenci₁: Ali'nin beş sıra arkası.

Öğretmen: Ali'nin kaçınıcı sırada olduğunu biliyor muyuz?

Öğrenci₁: Bilmiyoruz.

Öğretmen: Ama Ali'nin beş sıra arkasını x eksi beş ile mi buluruz?

Öğrenci₂: Hayır.

Öğretmen: Mantık olarak düşünelim. Ali burada oturuyor mesela üç sıra arkasını düşünelim bir, iki, üç o zaman Ali'nin bulunduğu sırayla üçü toplamaz mıyım?

Öğrenciler Evet

Öğretmen: Ben şimdi üçüncü sıradayım benim üç sıra arkamdakini bulmak için toplamaz mıyım? Sanki buraya olmadı o.

Tahtada bir öğrenci tarafından oluşturulan cebirsel ifadeye ilişkin öğretmen " $x-5$ cebirsel ifadesine uygun sözel ifade yazalım." diyerek tartışma sürecini başlatmıştır. Öğrenci₁'in "Ali'nin beş sıra arkası." şeklindeki hatalı yanıtı öğretmen için bir fırsattır.

Öğretmen fırsatı fark etmiş ancak öğrenci'nin hatalı yanıtı karşısında önce "Ali'nin kaçınıcı sırada olduğunu biliyor muyuz?, Ali'nin beş sıra arkasını x eksi beş ile mi buluruz?, Mantık olarak düşünelim. Ali burada oturuyor mesela üç sıra arkasını düşünelim bir, iki, üç o zaman Ali'nin bulunduğu sırayla üçü toplamaz mıyım?" şeklinde sorular sormuş daha sonra "Ben şimdi üçüncü sıradayım benim üç sıra arkamdakini bulmak için toplamaz mıyım? Sanki buraya olmadı o." diyerek açıklama yapmıştır. Burada doğru yanıt odaklı yerine matematiği anlama odaklı davranılarak öğrencinin matematiksel düşüncesi sorgulanıp altında yatan neden belirlenmeye çalışılabilir. Ayrıca sınıfa öğrencinin düşüncesi yönlendirilip diğer öğrencilerin bu konu hakkında düşünceleri ortaya çıkarılabilir ve hatalı ya da farklı düşüncesi olan öğrenciler belirlenebilir. Bu öğrencilerin yanıtları arasından uygun görülenler tahtaya yazılabilir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen bir dahaki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi sonlandırmıştır.

3.17.2. On yedinci hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin on yedinci hafta yazmış olduğu yansıtma ile ilişkin veriler Tablo 3.35'te yer almaktadır.

Tablo 3. 35.Öğretmenin on yedinci hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular

Ne fark eder?	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Öğrenci	4
		Kendisi	5
	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	3
		Öğretmenin Pedagojisi	5
		Öğrencilerin Öğrenmesi	1
		Sınıf Ortamı	
Nasıl fark eder?	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Sınıf Yönetimi	
		Tanımlayıcı	1
	Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	Değerlendirici	1
		Yorumlayıcı	3
		Genel	
	Detaylı	5	

Yazılan yansıtma da öğretmenin kendisinin ve öğrencilerin davranışlarına odaklandığı belirlenmiştir. Öğretmen hem pedagoji bilgisini hem öğrencilerin öğrenmesini hem de öğrencilerin matematiksel düşünmesini fark etmiştir. Öğretmenin

farkettiği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Oran konusunu anlatırken tablo çizme fikrim güzel ancak bazı yerlerde öğrencilere sorup kendim söylüyorum. 10 kg çamaşır için deterjan miktarını kendim söylüyorum. Tablodaki ilişkiyi keşfetmelerini beklemiyorum. En önemli kısım onların farketmesiydi." şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen kendi davranışını betimlerken "En önemli kısım onların farketmesiydi." diyerek öğrencilerin öğrenmesine değinmiştir. Öğretmen nasıl davranabileceğini detaylandırabilir ve yorum yapabilirdi. Sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrenciye "Tabloyu nasıl tamamlarız?10 kg çamaşır için ne kadar deterjan gerekir? Gel bakalım tahtada göster, deterjan miktarı ile çamaşırın kütlesi arasında nasıl bir ilişki vardır? Neden?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabilirdi. Öğretmen tanımlama yaparken ayrıntılı bir şekilde anlatarak *detaylı* yazmıştır

Öğretmenin farkettiği bazı durumlar karşısında gözlenen olayların nedeninden bahsetmekle birlikte düşünceleri anladığı ve belirli bir durum, ifade, çizim ile ne kastedildiğine ilişkin karar vererek "Oran için mutfakta kullanılan bir şey demişim. Sadece mutfakta kullanılıyor gibi algılanıyor. Bu konuya bir etkinlikle başlasam daha iyi olabilirdi. Bir yemek tarifi mesela olabilirdi." şeklinde *yorumlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada hem nasıl davrandığı hem de nasıl davranması gerektiği hakkında yorum yaparken aynı zamanda "Sadece mutfakta kullanılıyor gibi algılanıyor." öğrencilerin olası matematiksel düşüncesinden bahsetmiştir. Başka bir örnekte ise öğretmen "Öğrencinin soru hakkındaki yorumu karşısında "olmaz" diyorum. Hiç sorgulamıyorum. Belli ki orada bir kafa karışıklığı var. Yoksa yorum yapmazdı. Hemen "olur mu sence gel yap, tahtada bir göster." desem olurdu. Oran konusunun başında tablo örneğini daha iyi değerlendirseydim bu soru gelmeyebilirdi." şeklinde *yorumlayıcı* davranarak hem nasıl davranması gerektiğinden hem öğrencinin matematiksel düşüncesinden hem de öğrencinin neden kafasının karıştığından bahsetmiştir. Öğretmen yorumlama yaparken düşüncelerini ayrıntılı bir şekilde anlatarak *detaylı* yazmıştır. Öğretmenin yazdığı yansıtma belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat edildiği, dikkat çekici olayların vurgulandığı ve açıklayıcı yorumlar yapıldığı için Düzey 3 (*odaklı*) 'tedir.

3.18. On Sekizinci Hafta Bulguları

3.18.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On sekizinci haftada toplam iki ders gerçekleştirilmiş olup iki derste de "Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar." kazanımının alt kazanımı olan "Terim, sabit terim, benzer terim ve katsayı kavramları ele alınır." kazanımına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.36'da sunulmuştur.

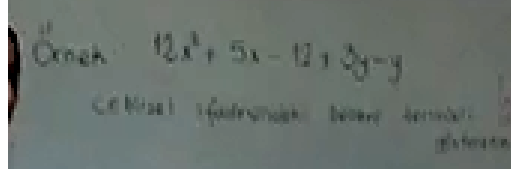
Tablo 3. 36. 18. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı		
	1. Ders	2. Ders	
Kaçırılan MÖF	1		
Yakalanan MÖF	4	1	
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme		
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma		3
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme		1 1
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe		
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma		

Tablo 3.36'da görüldüğü üzere on sekizinci haftada öğretmenin bir fırsatı kaçırdığı ve iki ders boyunca dört fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı, üç açıklama, bir yönlendirme; matematiği anlama odaklı olarak ise ortaya çıkarma yapmadığı, iki detaylı inceleme davranışları sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde tahtaya bir cebirsel ifade yazarak derse giriş yapan öğretmen, dersin gelişme bölümünde tahtaya yazdığı cebirsel ifadenin terim, sabit terim, benzer terim ve katsayı kavramlarını ele almıştır. Öğretmen bir cebirsel

ifadedeki terimler ve benzer terimler hakkında konuşurken öğrencilerin de düşüncelerini sorgulamıştır. Öğretmen öğrencinin hatalı yanıtı üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark ederek fırsat karşısında doğru yanıtı odaklı *açıklama* yapmıştır. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.47'de sunulmuştur.



Görsel 3. 47. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: Cebirsel ifadesinin terim sayısı kaçtır?

Öğrenci₁: Altı.

Öğrenciler: Beş.

Öğretmen: Evet. (Öğrenci₁'e söz hakkı veriyor)

Öğrenci₁: 12, x üssü iki, 5x, -12, 3y, y

Öğretmen: 12' yi de bir terim olarak sayıyor arkadaşımız ve diyor ki altı tane terim var. Beş terim diyenlerle konuşalım.

Öğrenci₂: 12 x üzeri iki, 5x, -12, 3y, y.

Öğretmen: 12 x kareyi bir terim sayıyorum diyor. Buradan beş terim. Hımm çocuklar beş terimli, buradaki 12 x karenin kat sayısı arada çarpı var terimi ayırt etmek için toplama ve çıkarma işlemleriyle ayrılan parçalar birer terimdi. Eğer öğrenci₁'in mantığıyla yaklaşırsak beş de bir terim x de bir terim üç de bir terim.

Öğrenci₁: O zaman hocam 5x diyoruz mesela beş ile x arasında çarpma işlemi yok beş de bir terim, x de bir terim.

Öğretmen: Ama bunları bir bütün olarak kabul ediyoruz. Toplama ve çıkarma işlemlerinin ayırdığı yerlerdeki ifadeler birer terim öyle demiştik.

Öğrenci₃: Hocam burada benzer terimleri soruyor ya burada benzer terim yok.

Öğretmen: Evet benzer terim var mı yok mu?

Öğrenci₄: Hocam iki bir işe yarıyor mu? (x karedeki iki için)

Öğretmen: Hımm bu iki bir işe yarıyor mu?

Öğrenci₅: Hocam benzer terimler var. 12x kare ile 5x benzer terimler.

Öğrenci₆: Hocam bence 3y ile y benzer terim.

Öğretmen: 12x kare ile 5x benzer değil mi diyorsun yani.

Öğrenci₆: Evet hocam çünkü ikisinin üsleri farklı.

Öğretmen: Arkadaşımız diyor ki 12x kare ile 5x in üsleri farklı olduğu için benzer terim değil. Çünkü x'in üstünde 2. kuvvet var. Ama aynı harf benzemez mi?

Öğrenci₇: Ama hocam x kendisiyle çarpılıp farklı bir değere yükseliyor.

Öğretmen: Aynen öyle değerler farklı.

Öğrenci₈: Hocam 3y'nin yanında üç var ama y'nin yanında bir sayı yok.

Öğretmen: Olmasın y'leri aynı biz zaten harflerin aynı olmasını istiyoruz.

Öğretmen görseldeki cebirsel ifadenin kaç terimi olduğunu sorduğunda öğrenci₁ "12, x üssü iki, 5x, -12, 3y, y" şeklinde hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen öğrenci₁'in hatalı yanıtı karşısında öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ancak fırsat karşısında doğru yanıt veren bir öğrenciye söz hakkı verdikten sonra "12x kareyi bir terim sayıyorum diyor. Buradan beş terim. Hımm çocuklar beş terimli, buradaki 12x karenin kat sayısı arada çarpı var terimi ayırt etmek için toplama ve çıkarma işlemleriyle ayrılan parçalar birer terimdi. Eğer öğrenci₁'in mantığıyla yaklaşarsak beş de bir terim x de bir terim üç de bir terim." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrenci₁'in açıklama sonrasında da kafa karışıklığının "O zaman hocam 5x diyoruz mesela beş ile x arasında çarpma işlemi yok beş de bir terim x de bir terim." şeklinde devam etmesi üzerine öğretmen tekrar "Ama bunları bir bütün olarak kabul ediyoruz. Toplama ve çıkarma işlemlerinin ayırdığı yerlerdeki ifadeler birer terim öyle demiştim." açıklamasını yapmıştır. Öğretmen açıklama yapmak yerine öğrenciyi sorgulayarak, nerede kavram yanılgısı olduğunu tam olarak belirleyip matematiği anlama odaklı davranabilirdi. Ayrıca öğretmenin örneği sınıf düzeyi için uygun değildir. Çünkü burada 3y ile -y arasında benzer oldukları için işlem yapılabilir böylece terim sayısı dört olarak belirlenecektir. Öğretmen benzer terimleri bulmaya yönelik sorduğu bir cebirsel ifadede terim sayısını belirlemeden önce gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiğini göz ardı etmiştir.

Görsel 3.47'de verilen cebirsel ifadedeki terimler ve benzer terimler hakkında konuşurken öğrenci₄, x^2 ifadesindeki ikiyi göstererek "Hocam iki bir işe yarıyor mu?" şeklinde soru sormuştur. Öğretmen bu soru karşısında "Hımm bu iki bir işe yarıyor mu?" diyerek soruyu sınıfa yönlendirmiştir. Ancak öğrenci₅'in "Hocam benzer terimler var. 12x kare ile 5x benzer terimler." diyerek soru ile alakalı olmayan açıklama yapmasıyla öğretmen bu açıklama üzerine konuşmayı devam ettirmiş ve öğrenci₄'ün sorusuna yanıt vermemiştir. Bu durum matematiksel bir öğrenme fırsatı olup öğretmen kaçırmıştır. Bir cebirsel ifadede değişkenin üssünün kaç olduğu özellikle benzer terimlerin belirlenmesi için ayırt edici bir durumdur. Öğrencinin bu konudaki eksikliği ileri ki sınıf düzeylerinde sorun teşkil edecektir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen

teneffüs zilinin çalması üzerine kaldıkları yerden devam edeceklerini belirterek dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen bir cebirsel ifadenin değerini hesaplayacaklarını söyleyerek derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde ise tahtaya bir cebirsel ifade yazarak derse başlayan öğretmen, cebirsel ifadenin değerinin nasıl hesaplanacağına yönelik soru çözerken bir öğrencinin hatalı yanıtı üzerine öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını farketmiş ve fırsat karşısında doğru yanıt odaklı yönlendirme yapmıştır. Böyle durumlar karşısına öğrenci düşüncesini açığa çıkaran "Neden öyle düşündün? Soru da bizden ne istiyor? Sen neyi bulmuş olabilirsin?" şeklindeki sorular sorulabilir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen teneffüs zilinin çalması üzerine dersi bitirmiştir.

3.18.2. On sekizinci hafta öğretmenin yansıtmalarından elde edilen bulgular

Öğretmenin on sekizinci hafta yazmış olduğu yansıtma ile ilgili veriler Tablo 3.37'de yer almaktadır.

Tablo 3. 37. Öğretmenin on sekizinci hafta yansıtmalarından elde edilen bulgular

Ne eder?	fark	Özne (Actor)/ Kim tanımlandı?	Öğrenci	
			Kendisi	6
Ne eder?	fark	Konu (Topic)/ Ne tartışıldı?	Matematiksel Düşünme	
			Öğretmenin Pedagojisi	6
			Öğrencilerin Öğrenmesi	
			Sınıf Ortamı	
			Sınıf Yönetimi	
			Tanımlayıcı	
Nasıl eder?	fark	Tutum (Stance)/ Analitik yaklaşım nasıldı?	Değerlendirici	
			Yorumlayıcı	
			Genel	
			Detaylı	
			Specificity (Spesifiklik)/ Detay düzeyi nasıldı?	
Genel		6		

Yazılan yansıtma da öğretmenin kendi davranışlarına odaklandığı belirlenmiştir. Öğretmen kendi davranışlarına ilişkin pedagoji bilgisini fark etmiştir. Öğretmenin farketmediği bazı durumlar karşısında tutum olarak sınıf ortamındaki

olaylardan tekrar bahsederek "Tahtaya çizmiş olduğum tablonun her satırında yer alan sayılar arasındaki ilişkiyi öğrencilerin keşfetmesini beklemeden söylüyorum." şeklinde *tanımlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen için öğrencilerin düşüncesi oldukça değerli olup burada öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik nasıl davranacağından bahsedebilir ve pedagojik önerilerde bulunabilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında açıklama yapmaya teşvik edici "Tabloda ne görüyorsunuz? Bu sayılar arasında nasıl bir ilişki vardır? Neden? Bu ilişkiyi farklı bir şekilde bulan var mı?" şeklinde sorularla öğrenci düşüncesini sorgulayarak açığa çıkarabilir ve altında yatan nedeni belirleyebilirdi.

Öğretmenin farketdiği bazı durumlar karşısında tutum olarak farklı bir şekilde davranması gerektiğine ilişkin kararlar vererek "Cebirsel ifadelerle ilişkin örnekleri kendim çözüyorum. Öğrencilere tahtada kendim yaptırabilirdim." şeklinde *değerlendirici* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada nasıl davranacağından ve örnekleri öğrencilere tahtada çözdürmenin ne gibi getirileri olduğundan bahsedebilirdi. Öğretmen sınıf içinde böyle bir durum karşısında öğrenciye "Örneği biriniz gelip tahtada çözebilir. Farklı yoldan çözen var mı? Neden böyle çözdük?" şeklinde açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorarak öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabilirdi.

Öğretmenin farketdiği bazı durumlar karşısında gözlenen olayların nedeninden bahsetmekle birlikte düşünceleri anladığı ve belirli bir durum, ifade, çizim ile ne kastedildiğine ilişkin karar vererek "Bir öğrencinin sorduğu soruyu diğer öğrencilere sormalıydım.Cevabı kendim veriyorum. Bıraksam öğrencileri, cevabı kendileri bulsalar aslında:)" şeklinde *yorumlayıcı* davrandığı saptanmıştır. Öğretmen burada hem nasıl davrandığı hem de nasıl davranması gerektiği hakkında yorum yapmaktadır. Öğretmenin tanımlama, değerlendirme ve yorumlamalarında herhangi bir detay bulunmamakta olup *geneldir*. Ayrıca öğretmen yazdığı yansıtma açıklayıcı yorumlarla öncelikli olarak değerlendirmeler yapmaya çalıştığı için Düzey 2 (*karışık*)'dedir.

3.19. On Dokuzuncu Hafta Bulguları

3.19.1. Öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisine yönelik bulgular

On dokuzuncu haftada toplam iki ders gerçekleştirilmiş olup birinci derste "Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar." ve "Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.", ikinci derste ise " İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur ve uygun verileri elde eder." kazanımlarına yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak derslerin gelişme bölümünde matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaşan öğretmenin bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına yönelik bulgular Tablo 3.38'de sunulmuştur.

Tablo 3. 38. 19. haftada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında göstermiş olduğu davranışlar

Fırsat/ Davranış	Fırsat sayısı/ Davranış sayısı	
	1. Ders	2. Ders
Kaçırılan MÖF		
Yakalanan MÖF	3	
Bildirim	Sadece yanıtın/çözümün yanlış olduğunu söyleme	
Açıklama	Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırılmadan açıklama Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma	
Yönlendirme	Doğru cevabı bulmaya yönelik yönlendirme yapma Yeniden yapmasını/düşünmesini söyleme	
Ortaya Çıkarma	Neden, nasıl, niçin, tarzı sorularla öğrencinin düşüncesini/fikirlerini ortaya çıkarmaya çalışıyor fakat konuşma sonuçlandırılmadan bitme ... öğrencinin matematiğindeki eksikliğe tam olarak hitap edememe	
Detaylı İnceleme	Açıklama yapmaya teşvik edici sorular sorma	1
	Örnekler ve temsillerle öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarma	1

Tablo 3.38'de görüldüğü üzere on dokuzuncu haftada öğretmenin fırsat kaçırmadığı ve birinci derste üç fırsatı fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin bu fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı olarak bildirimde bulunmadığı ve yönlendirme yapmadığı, bir açıklama yaptığı; matematiği anlama odaklı olarak ise ortaya çıkarma yapmadığı, iki detaylı inceleme davranışı sergilediği gözlemlenmiştir.

Birinci dersin giriş bölümünde basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar konusuna devam edeceklerini söyleyen öğretmen dersin gelişme bölümünde basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar konusuna yönelik öğrencilerin de fikirlerini sorgulayarak sorular çözmüştür. Bir öğrencinin hatalı sözel durumu karşısında öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve doğru yanıt odaklı *açıklama* yapmıştır.

Öğretmen: $2x+3x$ cebirsel ifadesini farklı şekilde gösteriniz.

Öğrenci: Beş üssü x olur.

Öğretmen: Himm.

Öğrenci: x üssü beş olur. Çarpa çarpa bulcaz.

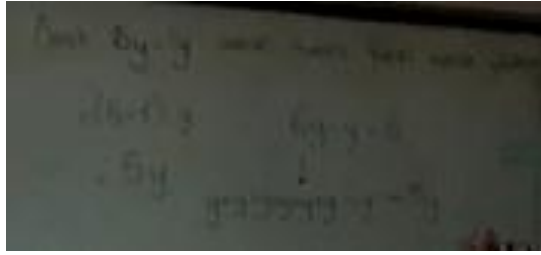
Öğretmen: Çarpa çarpa buldum diyor.

Öğrenci: Hocam ben üç tane x 'i yan yana çarptım.

Öğretmen: Sen $x.x.x$ üç tane x olduğu için x üzeri üç. Üslü ifadelerde neydi çünkü kaç kez tekrar ediyorsa onu kuvvet olarak yazmıyor muyduk tekrar eden sayıya. Ama öyle değil burda üç tane x var onu toplama şeklinde yazıyorum. Burda da iki tane x var toplayınca beş tane x oluyor.

Öğretmenin " $2x+3x$ cebirsel ifadesini farklı şekilde gösteriniz." sorusu üzerine öğrencinin "Beş üssü x olur." sonra " x üssü beş olur. Çarpa çarpa bulcaz." şeklindeki hatalı yanıtı matematiksel bir öğrenme fırsattır. Öğretmen fırsatı fark etmiş ancak fırsat karşısında önce "Sen $x.x.x$ üç tane x olduğu için x üzeri üç. Üslü ifadelerde neydi çünkü kaç kez tekrar ediyorsa onu kuvvet olarak yazmıyor muyduk tekrar eden sayıya. Ama öyle değil burda üç tane x var onu toplama şeklinde yazıyorum. Burda da iki tane x var toplayınca beş tane x oluyor." diyerek açıklama yapmıştır. Öğretmen burada doğru yanıt odaklı davranmak yerine matematiği anlama odaklı davranarak öğrencinin matematiksel düşüncesini "Neden böyle düşündün? Bu sonuca nasıl vardın, Tahtada gösterebilir misin?, x üssü beş ne ifade eder? Arada hangi işlem vardır? $2x$ ve $3x$ terimlerin ne anlıyorsun?" şeklindeki sorularla sorgulayıp altında yatan nedeni belirlemeye çalışılabılırdi. Böylece öğrencinin düşüncesi açığa çıkarılarak nereyi anlamadığı saptanabilirdi. Ayrıca sınıfa öğrencinin düşüncesi yönlendirilip diğer öğrencilerin de bu konu hakkında düşünceleri ortaya çıkarılabilir ve konu hakkında hatalı ya da farklı düşüncesi olan öğrenciler belirlenebilirdi. Bu öğrencilerin yanıtları arasından uygun görülenler tahtaya yazılabilirdi. Önemli olarak ise $2x+3x$ ifadesine yönelik modelleme yapılması yerinde olurdu.

Dersin gelişme bölümünde basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklarken bir öğrencinin tahtaya yazılan ifadeye yönelik hatalı açıklaması üzerine öğretmen açıklama yapmaya teşvik edici sorularla öğrencilerin düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve matematiği anlama odaklı açıklama yapmaya teşvik edici sorularla sınıftaki öğrencilerin fikirlerini *detaylı incelemiştir*. Öğretmenin gerçekleştirdiği öğretimden alınan kesit Görsel 3.48'de sunulmuştur.



Görsel 3. 48. Öğretmenin dersinden görsel

Öğretmen: $6y-y$ cebirsel ifadesini farklı şekilde gösteriniz.

[Öğrenciler $5y$ olarak cevaplıyor]

Öğrenci₁: Hocam cevap direkt altı. $6y$ 'den y 'yi çıkarırsak direkt y 'yi çıkardığımız için altı kalır.

Öğretmen: Hiç beklemediğim bir cevap:) Evet ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci₂: Bence bu çözüm saçma çünkü 6 ile y arasında çarpma var nasıl olsun.

Öğretmen: Evet arkadaşınız 6 ile y arasında çarpma var burada 6 tane y var nasıl olsun diyor başka.

Öğrenci₃: Hocam arkadaşın dediği yanlış çünkü orda $6y$ yani altı tane y 'den sadece bir tanesini alıyoruz. Çünkü orada eksi y diyor.

Öğretmen: Evet $6y$ dediğimiz 6 tane y 'nin toplamı. Buradanda bir tane y 'yi çıkarıp atarsam geriye beş tane y kalır. Bu nedenle 6 olamaz cevap diyor arkadaşınız. Evet gelecek ders devam edeceğiz. [Zil çalıyor]

" $6y-y$ cebirsel ifadesini farklı şekilde gösteriniz." sorusuna ilişkin öğrenci₁'in "Hocam cevap direkt altı. $6y$ 'den y 'yi çıkarırsak direkt y 'yi çıkardığımız için 6 kalır." şeklindeki hatalı yanıtı üzerine öğretmen "Hiç beklemediğim bir cevap:) Evet ne düşünüyorsunuz?" şeklinde sınıfa soru yönlendirmiştir. Burada öğretmen öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatını fark etmiş ve öğrenci düşüncesini detaylı incelemeyi sağlayan sorular sormuştur. Öğrenci₁'in açıklaması üzerine öğrenci₂ "Bence bu çözüm saçma çünkü altı ile y arasında çarpma var nasıl olsun." şeklinde,

öğrenci ise "Hocam arkadaşın dediği yanlış çünkü orda 6y yani altı tane y'den sadece bir tanesini alıyoruz. Çünkü orada eksi y diyor." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen açıklama yapmaya teşvik edici sorularla sınıfın düşüncelerini belirleyip bunları tahtada göstermiştir. Dersin sonuç bölümünde teneffüs ziline çalması üzerine öğretmen bir dahaki ders devam edeceklerini söyleyerek dersi sonlandırmıştır.

İkinci dersin giriş bölümünde öğretmen yeni bir konuya giriş yapacaklarını söylemiş ve öğrencilerin konu hakkında fikirleri olup olmadığını sorgulayarak derse başlamıştır. Dersin gelişme bölümünde öğretmen iki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturma ve uygun verileri elde etme konusuna yönelik öğrencilerle tartışarak konuyu açıklamıştır. Bu derste herhangi bir fırsatla karşılaşmamış olup ders süresince konu hakkında öğrencilerle konuşulmuş ve onlara bilgi verilmiştir. Dersin sonuç bölümünde öğretmen konuya devam edeceklerini söyleyerek dersi bitirmiştir.

19. haftada öğretmen ders videolarını izlemiş ancak derslerde kendini eleştirecek herhangi bir durumla karşılaşmadığını belirterek yansıtma yazmamıştır.

3.20. Yansıtmalara İlişkin Bulgular

Öğretmen 19 haftalık araştırma boyunca Tablo 3.39'da yer alan on haftanın videolarını izleyerek yansıtma yazmıştır. 19. haftanın videolarını da izleyen öğretmen yazacak herhangi bir şey bulamadığını belirtmiştir. Geri kalan sekiz haftanın videolarını öğretmen iş yoğunluğu nedeniyle izleyememiştir.

Tablo 3. 39. *Haftalara ilişkin yansıtma düzeyleri*

Düzeyle	Haftalar
Düzeyle 1/Temel	Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü, altıncı, yedinci
Düzeyle 2/Karışık	Beşinci, On sekizinci
Düzeyle 3/Odaklı	On altıncı, on yedinci
Düzeyle 4/Genişletilmiş	-

Öğretmenin yazdığı yansıtmalardan beşinci hafta hariç ilk yedi haftada betimleyici ve değerlendirici yorumlar yapıp kanıt sunmadığı için Düzeyle 1'de olduğu belirlenmiştir. Öğretmen beşinci haftada ise dikkat çekici olayları vurgulayıp

öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanmaya başladığı için Düzey 2'dedir. Öğretmenin beşinci haftada Düzey 2'de olmasının nedeni üslü ifadeler konusunda öğrencilerin çok güzel fırsatlar yaratması ve öğretmenin bu fırsatlar karşısında öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışması olabilir.

Öğretmenin 16. ve 17. haftalarda yazdığı yansıtma belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat ettiği, dikkat çekici olayları vurguladığı ve açıklayıcı yorumlar yaptığı için Düzey 3'tedir. Ancak 18. haftada öğretmenin yazdığı yansıtma, dikkat çekici olayların vurgulanıp öğrencilerin matematiksel düşüncelerine az odaklanıldığı için Düzey 2'dedir. Öğretmen 18. haftada iş yoğunluğunun çok olması nedeniyle ayrıntıya çok yer vermemiş olabilir. Öğretmenin ilk haftalarda yazmış olduğu yansıtmalarda genellikle Düzey 1'de son haftalarda yazmış olduğu yansıtmalarda ise genellikle Düzey 3'te olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni öğretmenin fark etme becerisi bağlamında öğrenci düşüncesine daha çok değer vermesi ve öğrenci düşüncesini sorgulaması, derslerde nasıl davranması gerektiği konusunda daha bilinçli olması ve özeleştiri konusunda gelişmesi olabilir.

3.21. Sınıf İçi Uygulamalardan Elde Edilen Bulgular

Araştırma sürecinde sınıf içi uygulamalarda öğretmende geliştirilmeye ihtiyaç duyulan durumlar gözlemlenmiştir. Öğretmenin geliştirilmeye çalışıldığı bu durumlara bakıldığında elde edilen veriler alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olmak üzere iki tema altında açıklanmıştır.

3.21.1. Alan bilgisi

Öğretmenin öğretim süreçleri gözlemlendiğinde bazı konularda alan bilgisi bağlamında gelişime ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik olarak verilen geri bildirimler ile öğretmenin alan bilgisi beslenmeye çalışılmıştır. Geliştirilmeye ihtiyaç duyulan konular Tablo 3.40'daki gibidir.

Tablo 3. 40. Öğretmende geliştirilmeye ihtiyaç duyulan alan bilgisi konuları

Haftalar	Geliştirilmeye ihtiyaç duyulan konu
3-6. Hafta	Bir sayının katı ve ritmik sayma
4. Hafta	Bölünebilme kuralları
5. Hafta	Çarpan ağacı ile bölen listesi
5. Hafta	Dörtgenlerin hiyerarşisi
6. Hafta	Sayının katları

Üçüncü ve altıncı haftada öğretmen bir sayının katları bulunurken ritmik saymadan yararlanılabileceğini belirterek hatalı ilişkilendirme yapmıştır. Bu durum sadece doğal sayılar kümesi için geçerli olup diğer sayı kümeleri için geçerli değildir. Dördüncü hafta öğretmenin bölünebilme kurallarına ilişkin "81, üçe ve dokuz bölünüyorsa üç ve dokuzun çarpımı 27'ye de bölünmez mi? Mesela 18, üçe ve altıya bölünür. Üç ve altının katı 18'e de bölünür kendisi zaten." şeklinde hatalı genelleme yapmıştır. Örneğin; iki ve beş aralarında asal olduğu için hem ikiye hem beşe bölünen sayılar 10'a da bölünür ancak öğretmenin verdiği örnekte aralarında asal olmayan sayılar söz konusudur. Beşinci haftada öğretmen bir sayıyı asal çarpanlarına ayırmak için öğrencileri özellikle bölen listesi kullanmaya yönlendirmiştir. Bunun üzerine görüşmede öğretmene çarpan ağacı ile bölen listesi arasındaki fark sorulmuş, verilen yanıtlardan öğretmenin çarpan ağacı ile bölen listesi yöntemleri arasındaki farkı tam olarak bilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı hafta öğretmen bir örnekte (Görsel 3.19) "dikdörtgen" ifadesi geçtiği halde çözümde "kare" yi ihmal etmiş, dörtgenlerin hiyerarşik yapısına dikkat etmeden soruyu çözümlenmiştir. Altıncı haftada öğretmen öğrencilere bir sayının katlarının o sayıdan büyük olması gerektiğini söylemiştir. Bu durum sayının sıfırcı ve birinci katları hariç doğal sayılar kümesinde geçerli olabilir ancak diğer sayı kümelerinde geçerli değildir. Öğretmenin tespit edilen bu hususlar bağlamında alan bilgisinin geliştirilmesi gerektiği saptanmış, yapılan görüşmelerde geri bildirimler verilerek önerilerde bulunulmuştur.

3.21.2. Pedagojik alan bilgisi

Öğretmenin öğretim süreçleri gözlemlendiğinde bazı konularda pedagojik alan bilgisi bağlamında gelişime ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Dersin uygulama sürecini iyileştirmeye yönelik olarak verilen geri bildirimler ile öğretmenin pedagojik alan bilgisi beslenmeye çalışılmıştır. Geliştirilmeye ihtiyaç duyulan konular Tablo 3.41'de sunulmuştur.

Tablo 3. 41. *Öğretmende geliştirilmeye ihtiyaç duyulan pedagojik alan bilgisi konuları*

Haftalar	Geliştirilmeye ihtiyaç duyulan konu
1-2. Hafta	Çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliği
2. Hafta	Örneklerde kolaydan zora doğru gidilmesi
6. Hafta	Ortak kat konusunda örnek seçimi
9. Hafta	Tam sayılar
10. Hafta	Mutlak değer

Birinci ve ikinci hafta öğretmen çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğini modellerken, çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğini modellememiştir. Öğrencilerin bu konu hakkında çözülen sorulardan özellikle çıkarma işlemi içerenleri yapamadıkları belirlenmiştir. Dokuzuncu haftada öğretmen tam sayılar konusuna giriş yaparken sayı doğrusu temsili ile günlük hayat durumları temsiline kullanmıştır. Ancak günlük hayat durumları temsiline, kar-zarar, ileri-geri, aşağı-yukarı kavramlarına yer verirken borç-alacak kavramlarına yer vermemiştir. Tam sayılar konusunun en çok kullanılan günlük hayat anlamı borç-alacak olduğu için öğrenciler örnekleri anlamada zorlanmışlardır. Onuncu haftada mutlak değer konusuna giriş yaparken öğretmenin sayı doğrusu temsiline kullanmadığı belirlenmiştir. Mutlak değer kavramının anlaşılır hale gelmesinde sayı doğrusu temsili oldukça önemlidir. Araştırma sürecinde öğretmenin, çoklu temsil kullanımı ve temsiller arası geçiş yapma konusunda pedagojik alan bilgisinin geliştirilmesi gerektiği belirlenmiş, verilen geri bildirimlerde sıkça bu konuya değinilmiş ve önerilere yer verilmiştir.

Öğretmenin öğretim sürecinde örnekleri seçerken gelişigüzel seçtiği ve kolaydan zora doğru sıralama yapmadığı belirlenmiştir. Yeterince pekiştirmeden doğrudan zor sorular ile karşılaşan öğrenciler, konuyu öğrenmede zorlanmışlardır. Ayrıca altıncı haftada iki sayının ortak katları bulunurken bir öğrencinin "İki sayıyı çarparak ortak katı bulabiliriz." şeklindeki hatalı genellemesi karşısında öğretmen, hep aralarında asal sayıların ortak katlarını bulmaya yönelik örnekler vererek öğrencinin hatalı genellemesini sürdürmesine neden olmuştur. Öğretmen derste aralarında asal olmayan sayıların ortak katlarını bulmaya ilişkin örnekler yazmamıştır. Örnek seçimi ve sıralaması bağlamında öğretmenin pedagojik alan bilgisinin geliştirilmesi gerektiği saptanmış, geri bildirimler ile verilmesi gereken örneklerle ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmanın son haftalarında öğretmenin alan bilgisi ya da pedagojik alan bilgisinde geliştirilmeye ihtiyaç duyulan herhangi bir konu ile karşılaşılmamıştır. Bunun nedeni öğretmenin süreç içerisinde verilen geri bildirimleri ve önerileri dikkate alması olabilir.

3.22. Son Görüşmeye İlişkin Bulgular

Süreçte hem sınıf içi uygulamaya yönelik durumu tespit etmek hem de fark etme becerisini geliştirmek amacıyla derslerde önemli görülen noktalar dikkate alınarak öğretmen ile araştırma süreci ve katedilen değişimlere ilişkin son görüşme yapılmıştır. Son görüşmeden elde edilen veriler öğretmenin öz değerlendirmesi ve öğretmenin araştırma sürecini değerlendirmesi iki tema altında açıklanmıştır.

3.22.1.Öğretmenin öz değerlendirmesi

Öğretmenin öz değerlendirmesinin nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla araştırma süreci dikkate alınarak öğretmen ile son görüşme yapılmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

Öğretmene "Öğrencilerin derse katılımı arttı mı? Öğrencilerde değişim gözlemlediniz mi? Bu değişimler ne yönde oldu?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Aynen duvar kenarı direk aktifleştirdi sorgulama sürecinin içine girmeye başladılar. Onların yavaş açıldığını gördüm, fikirlerini söylemek istediklerini gördüm, derse katıldıklarını gördüm bu çok büyük bir kazanç tabii. Kaynaştırma öğrencilerimin bile derse katılmak istemesi, Mustafa Kemal' in bile yanlış da olsa bir şeyler söylemek istemesi benim çok hoşuma gitti. Genelde bu tarz çocuklar kendilerini çekerler katılmak istemezler. Öğrenciler derse yaklaştı daha çok ilgi göstermeye başladılar. Çocuklarda değişiklik var o yüzden.

Öğretmen genel olarak öğrencilerin derse katılımlarının artarak daha aktif hale geldiklerini, düşüncelerini daha çok dile getirdiklerini ve derse ilgilerinin arttığını belirtmiştir. Öğretmen özellikle kaynaştırma öğrencilerinin de derse katılımlarının arttığını vurgulamıştır. Fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmen açıklama yapmaya teşvik edici sorularla öğrencilerin düşüncelerini daha çok irdelemeye başlamıştır. Öğrencilerin düşünceleri sorgulandıkça onların konuşmalarına fırsat verildiği için öğrencilerin katılımı artmış olabilir.

Öğretmene "Öğrenci düşüncesini sorgularken öğrenciler birbirinden nasıl etkileniyor?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Öğrenciler sorularla birlikte açılmaya başlıyor. Bir öğrenci cevap verirken diğer öğrenci de zihnindeki soruları irdeliyor. Belki onunda aklında sorular var sormaya çekiniyor. Arkadaşı konuştuğunda onunda aklındaki soru işaretleri gitmiş oluyor.

Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini sorgularken başka bir öğrencinin aklındaki soru işaretlerini giderebileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin düşüncelerinin ortaya çıkarılması ve kendilerini özgürce ifade edebilmeleri diğer öğrencilerin öğrenme konusunda cesaretlenmelerini sağlayabilir. Bu nedenle sınıf içinde öğrencilerin düşüncelerine değer vererek onlara söz hakkı vermek öğretimin etkililiğini arttırmak açısından oldukça önemlidir.

Öğretmene öğretim sürecinde "Öğrenciye bir kavramı açıklarken temsil kullandığınız durumlar oldu mu?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Oldu. Cebirsel ifade de kartlar, kesirlerde çubuklar kullandık. Tahtayı aktif kullanmaya çalıştık. Onu hayatıma katmayı çok iyi öğrendim açıkçası bu çalışmada. Konuşurken çocuklardan gelen cevapları hani bunu bir yazalım tahtaya, hımm böyle mi diyorsunuz? Bunu bir görelim o zaman. Burayı bir yazalım, bir çizelim, bir görelim demenin çok önemli olduğunu farkettim. Tahtayı daha aktif kullanıyorum. Sürekli konuşmak değil de araya tahtayı sokmam gerektiğini çok iyi öğrendim artık. Tablo oluşturdum mesela.

Araştırmacı: Evet söz uçar yazı kalır derler, yazma çok etkili oluyor. Bir de farklı temsiller yapıp temsiller arası geçiş yapıldığında iyice etkili hale gelecektir.

Öğretmen araştırma süreci boyunca derslerinde materyal (cebir kartları, kesir çubukları vb.), günlük hayat durumu, tablo gibi birbirinden farklı temsiller kullanmıştır. Görüşmede ifade ettiği gibi öğretmen, özellikle tahta kullanımı konusunda gelişmiştir. Araştırmanın başlarında öğrencilerin söylemlerini tahtaya yazmazken sonrasında yazmaya başlamıştır. Böylece öğrencilerin düşünceleri diğer öğrenciler açısından daha anlaşılır hale gelmiştir.

Öğretmene öğretim sürecinde "Kullandığımız öğretim yöntem ve tekniklerinde değişiklik oldu mu?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Oldu şöyle, daha fazla soruyorum, sorguluyorum, soruya soru ile cevap vermeyi öğrendim. Tahtayı daha aktif kullanıyorum. Bir de en önemlisi ne

yapabilirim. Bir dersten önce ne yapabilirim diye daha çok düşündüğümü farkettim. Eskiden bu kadar çok düşünmüyordum açıkçası. Hımm konu neymiş tamam buymuş yarın gider bunu anlatırım. Bu yıl daha farklıydı tabi ki. Ne yapabilirim, ne yapsam, nasıl anlatsam, ne örnek versem, nerden girsem, bunlara nasıl soru sorsam falan gibi kendimi daha çok sorguladım daha çok soru sordum. Araştırmacı: Şöyle diyebilir miyiz mesela, eskiden daha çok anlatım yaparken daha çok sorgulamaya yapılandırmaya yönelik olduğunuzu.

Öğretmen: Aynen. Aslında çocuğun bakış açısını ortaya çıkarmaya.

Öğretmen araştırma ile birlikte derslerde ne yapabileceğine ilişkin daha çok düşünmeye başladığını ve derslere daha hazırlıklı gittiğini belirtmiştir. Öğretmen özellikle öğrenci düşüncelerini sorgulama konusunda kendisine sorular sorduğunu ifade etmiştir. Buradan fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte bir çok konuda gelişim gösteren öğretmenin özellikle sorgulama konusunda daha çok ilerleme katettiğini söyleyebiliriz. Ayrıca öğretmenin "Soruya soruyla cevap vermeyi öğrendim." yanıtıyla sorgulama yapmayı ön planda tuttuğu söylenebilir. Bu durum öğretmenin öğretim sürecinde kullandığı yöntem ve tekniklere de yansımıştır. "Şöyle diyebilir miyiz mesela, eskiden daha çok anlatım yaparken daha çok sorgulamaya yapılandırmaya yönelik olduğunuzu?" sorusu yönlendirildiğinde öğretmen "Aslında çocuğun bakış açısını ortaya çıkarmaya." şeklinde yanıt vererek sorgulama temelli bir öğretim yaklaşımı benimsediğini vurgulamıştır.

Öğretmene "Soru sorma biçiminizde bir değişiklik oldu mu?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Oldu:)) Verdikleri her cevapta sürekli sorgulayan bir öğretmen. Neden? Niye böyle düşündün? Nasıl böyle yaptın? Nerden buldun? sürekli böyle yaparak konuyu da tekrar ettik sanki. Soru sorduğumda mesela çocuğa nerden buldun dediğim de çocuk mesela kuralı söylüyor asal sayılar şöyle sayılardır diye. Orada asal sayıyı kavramayan bir çocuğunda kavraması kolaylaşıyor. Yani öğretmen ne kadar çok soru sorarsa dersin etkililiği artıyor bence. Ayrıca soru sorduktan sonra bekleme sürem çok uzadı:))

Araştırmacı: Öğrenci soruyu anlamadığında farklı sorular sordunuz mu?

Öğretmen: Sordum. Direk belki anlayamayan çocuğa değil de sonucunda çocuk anlamamış üzmemeyim diye, iyice üstüne gitmekten ziyade. Arkadaşımız böyle düşünmüş, şurayı anlamamış sizce ne yapmalıyız, neydi burası şeklinde sınıfa sorular sorarak ilerledim.

Öğretmen öğrencilerin düşüncelerinin sorgulanmasıyla birlikte konuyu kavrayamayan öğrencilerin konuyu daha kolay kavradıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrenci düşüncesini sorgulamayla dersin etkililiğinin arttığını vurgulamıştır. Fark etme becerisinin gelişimi beraberinde öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak için sorgulamayı getirdiğinden öğretmenin bu bağlamda oldukça geliştiği söylenebilir.

Öğretmene "Araştırma sürecinde sınıf içindeki davranışlarınızda değişim oldu mu? Nasıl bir değişim gösterdiniz?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Oldu çok oldu:)) Kesinlikle. Artık daha çok çocukların düşüncelerine önem veriyorum. Yani ben çok konuştururdum ama bu kadar değil. Yanlış cevap verdiklerinde falan hayır bak doğrusu bu diye hemen doğruyu kendim söyleyerek falan ilerliyordum. Onu çok farkettim. Şimdi artık neden yanlış, niye böyle düşündün, hadi gel doğrusuna bakalım, gel bakalım sen bir çöz, hatanı görmeye çalışalım falan diye çocuğu birazcık sorguladığımda işlerin aslında daha kolay ilerlediğini farkettim. Eskiden yaptığımız daha kolaymış gibi duruyor ama aslında çocuğun kafasında bir sürü soru işaretleri ile dersi konuyu bitirmiş oluyorsun ve bu eksiklik her yıl büyüyerek gidiyor bence.

Araştırma sürecinde fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmen soru cevap öğretim tekniğini benimsemeye başlamıştır. Öğretmen araştırmanın başlarında daha çok sunuş yoluyla öğretim yaparken araştırmanın sonlarında buluş yoluyla öğretim yapmaya başlamıştır.

3.22.2. Öğretmenin araştırma sürecini değerlendirmesi

Öğretmenin araştırma hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla yansıtma, geri bildirim ve görüşmelerden elde edilen veriler dikkate alınarak öğretmene sorular yönlendirilmiştir. Görüşmeden elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

Öğretmene "Araştırma sürecinde yazdığınız yansıtmalarda neleri farkettiniz? Gelişiminizde katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Tabi ki düşünüyorum. Aslında insanın kendini eleştirmesi oldukça zordur. Sürekli tekrar eden hatalarım oldu. Ama onlarda azalma gözlemledim yavaş yavaş. İyiye giden şeyler oldu. Hatta bazı haftalarda yazacak hiçbir şey bulamadım diye söylemiştim sana da. Bu da demek oluyor ki gelişmişim:)) Tahta kullanımı, çocuklarla diyaloglar, çocukların düşüncelerini ortaya çıkarmadaki tarzımda hepsinde değişim oldu.

Araştırmacı: Yansıtma da ben ne yapmışım diyebiliyorsun. Yani eksisiyle artısıyla aslında kendini, süreci görmüş oluyorsun.

Öğretmen: Aynen öyle.

Yansıtma yazmanın oldukça zor olduğunu belirten öğretmenin, araştırma sürecinde hafta hafta yazmış olduğu yansıtma giderek azalmaya başlamıştır. Bunun nedeni öğretmenin derslerinin iyi olduğunu düşünmesi ya da iş yoğunluğunun giderek artması olabilir.

Öğretmene "Araştırma sürecinde verilen geri bildirimlerde neleri farkettiniz? Gelişiminizde katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?" şeklinde soru yönlendirilmiştir.

Öğretmen: Yaptığım hataları görüm tabi ki. Aaa ben hiç böyle düşünmemiştim dediğim çok şey oldu. Çünkü insan farkında olmadan tekdüzeleşiyor. O geri bildirimlerde ben onu farkettim. Neleri yapmam ve neleri yapmamam gerektiğini gördüm. Görüşmelerde benim hiç farketmedğim şeyleri farketmiş oluyorsun. Ben öyle hiç düşünmemiştim, ben orayı görmemişim, farketmemişim dediğim yerler çok oldu. Gözden kaçırdığım çok şey oldu. Oralarda beni uyarıp şöyle yapsaydın. Ya da işte niye böyle düşündün? Burda bunu farkettin mi? Ya da burda iyiydin şeklinde geri dönüşler sayesinde baya bir gelişimime katkısı oldu. Bu tabi çok büyük bir katkı daha ne olsun. Çalışmanın en önemli parçası buydu. Çok katkısı oldu gelişimime.

Geri bildirimleri çalışmanın en önemli parçası bulunduğunu belirten öğretmen, gelişiminde geri bildirimlerin etkili olduğunu ifade etmiştir. Özellikle görüşmelerde fark etme becerisi ve ders içi uygulamaları geliştirmek amacıyla yapılan önerilerin öğretmenin gelişimine çok katkı sağladığı söylenebilir.

Öğretmene araştırma sürecinin katkısına ve sürdürülebilirliğine ilişkin sorular yönlendirilmiştir.

Araştırmacı: Araştırma süreci hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Öğretmen: Valla gayet güzeldi ve keyifliydi. Başta biraz tereddüt etmişim itiraf edeyim. Ama geliştim. Tecrübe oldu, anı oldu, gayet iyi oldu. Sadece ilk dönem bütün haftayı çekiyordum ya bütün dersleri o beni sıkıntıya soktu. Sonra bütün dersleri çekip izlemek o belki birazcık yordu diyebilirim ama genel olarak keyifliydi. Kendime de çok şey kattım.

Araştırmacı: Araştırma sürecinin getirileri nelerdi? Siz hangi yönlerden geliştiğinizi düşünüyorsunuz?

Öğretmen: En çok ders anlatma, derse hakimiyet, öğrencilerle diyalog, dersin enerjisinin bile yükseldiğini hissediyorum, dersten çıkınca kendimi daha iyi

hissediyorum. Çünkü çocukların anladığını ve keyif aldığını hissediyorum. Çok büyük bir kazanç benim için daha ne olsun.

Araştırmacı: Bundan sonra ki süreçte araştırmada öğrendiklerinizi sürdürür müsünüz?

Öğretmen: Tabi ki kesinlikle ben bunu zaten bütün sınıflara taşıdım. Beşlerde falan aynen öğrendiğim her şeyi yapıyorum. Öğrendiğim şeyleri hayatıma katıyorum canım, yani onu orda bırakmanın bir anlamı yok. Bu bir gelişim olmaz zaten.

Öğretmen araştırma sürecinden keyif aldığını ve diğer sınıf düzeylerinde de öğrendiklerini uyguladığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin de dersten keyif aldığını ve konuları daha iyi anladıklarını ifade etmiştir. Bunun nedeni öğretmenin fark etme becerisinin gelişmesi ile birlikte öğrencinin aktif ve öğrenci düşüncesinin değerli olduğu bir sınıf ortamı oluşturması olabilir.

Öğretmenin sorgulama becerisi ile fark etme becerisinin gelişimi orantılıdır. Ayrıca öğretmenin yazdığı yansıtma ve öğretmene verilen geri bildirimler de fark etme becerisinin gelişimini etkilemiştir. Öğretmene sınıfta karşılaştığı fırsatlar ve bu fırsatlar karşısında nasıl davrandığına ilişkin soru yönlendirilmiştir.

Araştırmacı: Araştırma sürecinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi bağlamında nasıl bir değişim gösterdiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

Öğretmen: Öğrencilerin verdiği cevaplar mesela bir kavram yanılığı olduğunu farkettim verdiği cevaptan, birazcık daha eskiden olsa mesela hemen şöyle şöyle diyip hemen doğru cevabı verip geçiyordum şimdi daha çok irdeliyorum. Neden böyle düşünüyorsun? Niye böyle oldu? Bu aklına nerden geldi? falan diye birazcık daha derinine inmeye çalışıyorum aslında. Ondan sonra hatayı düzeltmeye çalışıyorum. Belki ilkokuldan getirdiği bir yanılı da olabiliyor bazen. Şimdi daha çok konuşturuyorum, irdeliyorum. Eskiden bunu çok yapmıyordum itiraf ediyorum. Hemen doğrusunu söyleyip geçiyordum.

Öğretmen araştırmadan önce karşılaştığı fırsatlar karşısında doğru yanıt odaklı açıklama yaparken araştırma sürecinde "Neden böyle düşünüyorsun? Niye böyle oldu? Bu aklına nerden geldi?" şeklindeki sorularla öğrenci düşüncesini irdeleyerek matematiği anlama odaklı davrandığını belirtmiştir.

Araştırmacı: Karşılaştığınız kavram yanılılarına karşı nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

Öğretmen: Önce kavram yanlışlığının neden kaynaklandığını anlamaya çalışıyorum. Neden öyle düşünüyor. Birazcık çocuğu konuşturmak lazım onu anladım. Daha sonra çocuğun yanlış düşüncesi üzerine örnekler vererek, eğer bak senin gibi düşünseydik böyle olurdu deyip, çocuğun düşündüğü gibi çözüp daha sonra doğrusunu çözüp aradaki farkı göstermek.

Araştırmacı: Yani öğrenci düşüncesinin temeline, kaynağına erişmeye çalışıyorsun.

Öğretmen: Aynen öyle.

Öğretmen için öğretim sırasında karşılaştığı kavram yanlışları öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatıdır. Öğretmen fırsatlar karşısında öğrencileri konuşturarak düşüncelerini açığa çıkarmaya çalıştığını, böylece öğrencilerin düşünceleri altında yatan nedenleri belirleyebildiğini ifade etmektedir. Öğretmen "Çocuğun yanlış düşüncesi üzerine örnekler vererek, eğer bak senin gibi düşünseydik böyle olurdu deyip çocuğun düşündüğü gibi çözüp daha sonra doğrusunu çözüp aradaki farkı göstermek." ifadesiyle öğrencinin kavram yanlışlığını örnekler ile somutlaştırarak neden yanlış olduğunu açıklamaya çalışmaktadır. Öğretmenin söylemlerinden bir kavram yanlışlığı karşısında matematiği anlama odaklı davrandığı sonucu çıkarılabilir.

Araştırmacı: Sınıfın aktif bir sınıfı beklenmeyen olaylar oldu. Böyle durumlarda nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

Öğretmen: Bazen afalliyordum tabi. Pat diye bir şeyler söyleyebiliyorlardı. O anda tabi çekim yapıyorsun, ne diyeceğim, ne yapacağım böyle çok afalladığım, kafamda saniyeler içinde gidip gelen durumlar oldu hiç olmadı diyemem. Ama aslında artık daha tecrübeliyim bu çalışma bana onu kazandırdı. Beklenmeyen bir şeyle karşılaştığım zaman gel bakalım neden böyle diyorsun senin dediğin gibi bir çözelim. Peki sence bu doğru oldu mu diye belki örnekleri çeşitlendirerek, haydi bakalım bir de şöyle çöz falan şeklinde doğruyu çocuğa buldurarak, çocuğun hatasının kendisinin farketmesini sağlayarak yol izlemeye çalıştım genelde, bunun daha doğru olduğunu anladım artık.

Öğretmen için öğretim sırasında karşılaştığı beklenmeyen olaylar öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatıdır. Öğretmen araştırma ile birlikte artık fırsatlar karşısında öğrencilerin hatalarını kendilerinin fark etmesini sağladığını belirtmiştir. Öğretmenin söylemlerinden beklenmeyen bir olay karşısında matematiği anlama odaklı davrandığı sonucu çıkarılabilir.

Araştırmacı: Bir öğrenciden farklı bir çözüm stratejisi ile karşılaştığımızda nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

Öğretmen: Farklı düşünen bir sınıf, kafa da bir sürü soru var. Artık benim stratejim şu: "soruya soruyla cevap verme:))"

Araştırmacı: Mükemmel..

Öğretmen: Beklemediğim bir soru geldiğinde hemen onlara bir soru: Niye böyle düşündün? Neden böyle? Nasıl yaptın? falan diye sorunun çözümüne yönelik, sorunun kaynağına yönelik, biraz daha inmeye çalışarak az önce söylediğim gibi benzer şeyler.

Öğretmen için öğretim sırasında karşılaştığı farklı çözüm stratejileri öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatıdır. Öğretmen fırsat karşısında araştırma ile birlikte artık "soruya soruyla cevap verme:))" stratejisini benimsediğini ifade etmiştir. Buradan öğretmenin sorular sorarak öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya çalıştığı söylenebilir.

Araştırmacı: Öğrenciler birbiriyle çelişen cevaplar verdikleri zamanlarda nasıl bir yol izlediniz?

Öğretmen: Hmm. Mesela böyle durumlarda tahtada gösterdim. Sayılarla ilgili ise mesela çizebilirim. Çizim yapabileceğim bir şeyse çizebilirim. Şekil çizebilirim. Tahta çok işe yarıyor. Çocuğun düşüncesiyle konuştuklarımızla yazarak, çizerek, çocuğun gözünde canlandırması şeklinde aradaki çelişen cevaplar arasındaki farkı göstermenin etkili olduğunu gördüm. Sadece konuşarak değilde mesela tahtaya her iki cevabında çözümlerini belki yaparak, niye yapmış olduğunu, nerede yanlış yaptığımızı göstererek doğruyu gösterebilirim artık.

Araştırmacı: Yani hayır senin cevabın yanlış demek yerine, yanlışın neden yanlış olduğunu, nasıl düşünöpte bunu yanlış yaptığını ya da nasıl düşünmenin doğru sonuca ulaştırdığını bulmaya çalışıyorsun.

Öğretmen: Aynen.

Öğretmen için öğretim sırasında karşılaştığı birbirleriyle çelişen cevaplar öğrenci düşüncesine dayanan matematiksel öğrenme fırsatıdır. Öğretmen fırsat karşısında farklı temsiller kullanarak çelişen cevaplar arasındaki farkı gösterebileceğini belirtmiştir. Böylece öğrenci düşüncelerini daha somut ve anlaşılır hale getirebilmeyi amaçlamıştır.

Araştırmanın başlarında karşılaşılan fırsatlar karşısında daha çok doğru yanıt odaklı davranan öğretmenin, süreç ilerledikçe doğru yanıt odaklı davranmanın yanı sıra matematiği anlama odaklı da davrandığı belirlenmiştir. Öğretmen öğretim süresince

öğrenci düşüncelerini sorgulamaya çalışmış ve zamanla sorgulama becerisi de gelişmiştir. Ayrıca öğrencilerin zamanla kendini çok rahat ifade ettikleri ve derse katılımın arttığı söylenebilir.

4. SONUÇLAR

Bu bölümde fark etme becerisi üzerine gerçekleştirilen profesyonel gelişim sürecinin sonunda öğretmende meydana gelen değişiklikler bağlamında ortaya çıkan sonuçlar sunulmuştur. Bu araştırma ile öğretmenin fark etme becerisinin ve pedagojik alan bilgisinin geliştiği belirlenmiştir. Fark etme becerisi bağlamında öğretmenin gelişim göstermesinde, ders videoları izlenerek yapılan görüşme ile verilen geri bildirimlerin ve öğretmenin kendi videolarını izleyerek öz eleştiri yapmasının etkileri olmuştur. Bu çalışma ile birlikte;

- Öğretmen araştırmanın ilk haftalarında tahtaya kaldırdığı öğrencilerin soru çözümlerini anlatmasına müdahale ederek onların yerine açıklama yapmıştır. Öğretmenin bu şekilde davranmasının nedeni soru çözümlerini kendi açıkladığında diğer öğrencilerin daha iyi anlayacağını düşünmesi olabilir. Öğretmen bu durumlar karşısında öncelikle söz hakkı verdiği öğrencilerin düşüncelerini dinlemeli, varsa hatalı düşünce altında yatan nedeni irdelemeli ve öğrencinin soru çözümüne müdahale etmemelidir. Öğrenci soru çözümünü bitirdiğinde öğretmen kendi eklemek istediği açıklamaları yapmalıdır. Bu konu hakkında öğretmene verilen geri bildirimler ile birlikte öğretmenin tahtaya kaldırdığı öğrencilere müdahalesinin azaldığı görülmüştür.
- Öğretmen araştırmanın ilk haftalarında öğrencilerin yapamadıkları ya da anlamakta zorlandıkları sorular üzerine kendi açıklama yapmıştır. Bunun nedeni araştırmanın başlarında öğrencilerin soru hakkındaki düşüncelerine, sorunun neresini anlayıp neresini anlamadığına yeteri kadar önem vermemesi olabilir. Fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmen artık öğrencilerin yapamadıkları sorular karşısında onlara "Neden? Niye böyle düşündün? Nasıl böyle yaptın? Nereden buldun?" şeklinde sorgulayarak öğrencinin düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Fark etme becerisinin temelinde öğrenci düşüncesi odağa alındığı için öğretmenin bu bağlamda gelişimi söz konusudur.
- Öğretmen öğrencilerin düşüncelerinin sorgulanmasıyla birlikte konuyu kavrayamayan öğrencilerin konuyu daha kolay kavradıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrenci düşüncesini sorgulamayla dersin etkililiğinin arttığını

vurgulamıştır. Özellikle arkadaşlarının hem doğru hem de hatalı düşüncelerinin sorgulanması diğer öğrencileri konuşma konusunda cesaretlendirmiş, aynı zamanda konuyu daha iyi anlamalarını sağlamıştır. Nitekim derse katılımları artan öğrenciler, daha aktif hale gelmiş, düşüncelerini daha çok dile getirmeye başlamış ve derse ilgileri artmıştır. Bunun nedeni fark etme becerisinin gelişimi beraberinde öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak için sorgulamayı getirdiğinden, öğretmenin bu bağlamda gelişmesi olabilir. Böylece öğretmenin öğrenci tanıma bilgisinin gelişimine katkı sağlanmıştır.

- Öğretmen özellikle "En çok ders anlatma, derse hakimiyet, öğrencilerle diyalog, dersin enerjisinin bile yükseldiğini hissediyorum, dersten çıkınca kendimi daha iyi hissediyorum. Çünkü çocukların anladığını ve keyif aldığını hissediyorum. Çok büyük bir kazanç benim için daha ne olsun." şeklinde söylemde bulunarak geliştiğini söylemiştir. Öğretmen araştırma sürecinden keyif aldığını ve diğer sınıf düzeylerinde de öğrendiklerini uyguladığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin de dersten keyif aldığını ve konuları daha iyi anladıklarını ifade etmiştir. Bunun nedeni öğretmenin fark etme becerisinin gelişmesi ile birlikte öğrencinin aktif ve öğrenci düşüncesinin değerli olduğu bir sınıf ortamının oluşması olabilir.
- Araştırma sürecinde öğretmenin konu alan bilgisinde eksiklik olduğu fark edilmiştir. Bu durum öğretmenin pedagojik alan bilgisinde eksikliğe neden olmaktadır. Öğretmenin bilgi eksikliği sınıf içinde öğrencilere de yansımaktadır. Öğretmen araştırmadan önce ve araştırmanın ilk başlarında derslere hazırlıksız gittiği için bu eksikliklerin de farkına varmamıştır. Ayrıca öğretmen, deneyimli bir öğretmen olmasına rağmen daha önce geniş kapsamlı bir mesleki gelişim çalışmasına katılmadığı için kendini geliştirecek ortam bulamamış olabilir.
- Araştırma sürecinde öğretmenin derste seçtiği örneklerin ve tahtayı az kullanmasının öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşamalarına ya da hatalı düşünmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenin uygulama sürecinde örnekleri seçerken kolaydan zora doğru bir sıralama izlemediği belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde bu konuya değinilmiş ve öğretmene "Öğrenci seviyesini

dikkate alarak öncelikle sorduğu sorudan daha kolay olacak şekilde ya da daha küçük sayılar içeren yeni sorular sorabilirsiniz." şeklinde önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca farklı konularda farklı temsillere yer veren ve temsiller arası geçişler yapan öğretmenin tahta kullanımının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Öğretmene verilen geri bildirimler ile tahta kullanımının geliştiği söylenebilir. Bu kazanımlar öğretmenin sonraki yıllarda öğretim uygulamalarına yönelik planlama yaparken daha dikkatli olmasını sağlayacaktır.

- Öğretmen araştırmanın ilk başlarında daha çok öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatları karşısında doğru yanıt odaklı açıklama ve yönlendirme yaparken, süreç ilerledikçe fırsatlar karşısında daha çok matematiği anlama odaklı davrandığı belirlenmiştir. Araştırma süreci ile birlikte fark edilen fırsatların özellikle beşinci haftadan sonra arttığı, birinci dönem sonuna doğru azaldığı, ikinci dönemin başından sonra yine arttığı görülmüştür. Bunun nedeni öğretmenin süreç içinde yorulması, dönem sonu işlerinin çok olması ya da dönem sonunda öğrenci katılımının azalması olabilir.
- Öğretmenin derslerde doğru yanıt odaklı davranışa da görüşmelerde matematiği anlama odaklı davrandığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin derslerde doğru yanıt odaklı davranışının nedeni sınıfın karmaşık ortamı ve öğretmenin konuyu yetiştirmeye çalıştığı için aceleci davranması olabilir. Ayrıca görüşmelerde öğretmene düşünmesi için zaman verilmesi ve fark etme becerisi bağlamında gelişmesi de olabilir.
- Öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatları karşısında öğretmenin sergilemiş olduğu fark etme becerisi bağlamındaki davranışların herhangi bir sırası bulunmamakla birlikte aynı anda birden fazla davranışın gözlemlendiği etkinlik durumları ile çokca karşılaşılmıştır. Örneğin; karşılaştığı bir MÖF karşısında öğretmen önce öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için açıklama yapmaya teşvik edici "Neden? Niçin? Niye? Nasıl anladın?" şeklinde sorular sorularak matematiği anlama odaklı detaylı inceleme yapmıştır. Öğrencilerin doğru yanıt verememesi üzerine öğretmen "Peki bulduğun sonuç

doğru mu?" şeklinde yönlendirme yaparak doğru yanıt odaklı davranmıştır. Bunun nedeni bu davranışların birbirini doğurması olabilir.

- Çalışmada yapılan video analizleri ile birlikte öğretmenin öğretim uygulamalarında değişiklikler olduğu fark edilmiştir. Bu değişikliklerden biri de öğretim stratejisindeki gelişmedir. Öğretmen araştırmanın ilk haftalarında daha çok düz anlatım yöntemiyle öğretimini sürdürürken, araştırma ilerledikçe keşif yoluyla öğretim yöntemini benimsediği belirlenmiştir. Bunun nedeni, fark etmenin doğasında öğrenci düşüncesinin değerli olduğu ve açığa çıkarılması gerektiği anlayışının olması ve bu anlayışın beraberinde öğrenci düşüncesini sorgulamayı ve keşfetmeyi gerektirmesi olabilir.
- Çalışmada öğretmenin kendi videolarını izleyerek ve öz değerlendirme yaparak yazdığı yansıtmanın genellikle ilk haftalarda Düzey 1' de, son haftalarda ise Düzey 3' te olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni öğretmenin öğrenci düşüncesine daha çok değer vermesi ve sorgulaması, derslerde nasıl davranması gerektiği konusunda daha bilinçli olması, artık hem kendisinin hem de öğrencilerin davranışlarının farkına varmaya başlaması ve özeleştiri konusunda gelişmesi olabilir.
- Çalışma süresince yansıtma yazması ve görüşmelerde geri bildirimlerin verilmesi ile öğretmenin, kendi öğretim sürecini değerlendirerek gerekli durumlarda değişiklik yapma, eleştiri ve önerilere açık olma, öğrencilerin neyi, neden yaptığını kolaylıkla anlama, alternatif öğretim yolları üretme davranışlarında gelişme gösterdiği için yansıtıcı düşünme becerisinin iyileştiği söylenebilir. Bunun nedeni yansıtıcı düşünme ile fark etme becerisinin birbirleriyle ilişkisi olabilir.
- Çalışma ile birlikte öğretmen ders içerisinde duymadığı, dikkat etmediği ya da geçiştirerek üzerinde durmadığı öğrenci düşüncelerini hem görüşmelerde hem de yansıtma yazarken yaptığı video analizlerinde fark etmiş ve haftalar geçtikçe öğretim uygulamalarındaki sorgulama becerisinde artış olmuştur. Öğrencilerin

kavram yanılgılarına, farklı düşüncelerine ya da hatalı anlayışlarına daha çok önem vermiş ve altında yatan nedenlerin neler olabileceğinin üzerine gitmiştir.

- Çalışma ile birlikte öğretmene araştırma sürecinde işlenen pek çok konuda öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri belirleme fırsatı sağlanmıştır. Öğretmen öğrencilerin güçlük yaşayacağı bazı durumları biliyorken, bazı durumların farkına bu çalışma ile varmıştır. Öğretmen yapılan görüşmede farklı sınıf düzeylerine de öğrendiklerini taşıdığını, ileriki yıllarda da bu bilgilerden faydalanarak öğretimini şekillendireceğini belirtmiştir.

5. TARTIŞMA

Bir ortaokul matematik öğretmeninin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişiminin sağlandığı çalışmanın sonunda dikkate değer önemli sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara, öğretmenin kendi öğretim sürecini değerlendirmesi ve araştırma komitesinin öğretmeni değerlendirmesi aracılığıyla ulaşılmıştır. Birçok araştırmacı (Sherin, 2001; Hollingsworth and Clarke, 2017; Sherin and van Es, 2005; Sherin and Han, 2004; Bayram, 2012) çalışmalarında derslerini video kaydına alıp öğretimleri üzerinde video analizi yapan öğretmenlerin, özel konulara, etkinliklere ve öğrencilere dikkatini vererek kendi sınıflarını gözlemleme fırsatı bulduklarını belirtmiştir. Nitekim araştırmada da ders video kayıtları izlenerek sınıfta yapılan etkinliklerdeki anlaşılmayan noktalar yakalanabilmiş, bu etkinlikleri ayrıntılı bir şekilde düşünmesi için öğretmene fırsat tanınmış, aynı zamanda öğretmenin dersindeki dikkat çekici durumlar hakkında düşünmesi sağlanmıştır.

Çalışmada araştırma komitesi konu ayırt etmeksizin 19 hafta boyunca ders video kayıtlarını izleyerek, öğretmenin karşılaştığı öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatlarına yönelik hangi davranışları sergilediğini belirlemiştir. İlk haftalarda öğretmenin öğretim sürecinde öğrencilerin ifadelerini ya da herhangi bir soruya verdikleri yanıtları yeterince sorgulamadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanmada eksikliklerinin olduğunu gösteren başka araştırmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Güner ve Akyüz, 2017; McDuffie vd., 2014; Sherin and Han, 2004; Sherin and van Es, 2005, 2009; van Es, 2011; van Es and Sherin, 2008).

Sherin (2001) ve Llinares(2013) yaptıkları çalışmalarda öğretmenlerin kendi öğretim videolarını analiz yaparak mesleki gelişimlerini desteklediklerini belirtmişlerdir. Paralel olarak çalışmada da kendi videolarını analiz eden öğretmenin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimi söz konusudur. Uygulamanın ilk günlerinde video kayıtlarını analiz eden öğretmen, sorgulama konusunda gelişime ihtiyacı olduğunu fark ettikten sonra ilerleyen zamanlarda ders içinde öğrenci düşüncelerini daha fazla sorgulamaya çalışmıştır. Bu açıdan gelişime ihtiyaç duyması öğretmenin, ilk zamanlarda öğrenci hatalarının nedenlerini tespit etmesine ve öğrencilerin nasıl düşündüğü hakkında yeterince fikir sahibi olmasına engel teşkil etmiştir. Öğretmen ilerleyen zamanlarda "Neden böyle düşündün?", "Çözümünü açıklar mısın?" gibi soruları öğrencilere daha fazla yöneltmeye çalışmıştır. Böylece öğretmen

öğrencileri daha iyi tanımaya başlayıp, öğrencilerin kavram yanılgısı ve hatalarının tespitinde daha detaylı analizler yapmıştır. Tanışlı (2013) öğrenciyi tanıma bilgisi kazanımının öğrencilerin düşüncelerini anlama ile sağlanabileceğine, öğrenci düşüncesini anlamının ise öğretimsel kararlar almanın merkezinde yer aldığına vurgu yapmaktadır. Llinares de (2013) fark etme becerisini bilinçli bir şekilde kullanmasıyla beraber öğretmenin, öğrencilerini tanıması yönünden gelişebileceğini ifade etmektedir. Bu çalışmada da öğretmen öğrencilerin fikirlerini sorgulamaya dikkat ettikçe öğrencileri tanımaya başlamış ve bu doğrultuda öğrencilere nasıl dönütler vermesi gerektiğine dair öğretimsel kararlar almaya çalışmıştır. Öğretmen ile yapılan görüşmeler ve öğretmenin ders videolarını izlemesi, öğretmene yaptığı öğretime dair derinlemesine düşünme fırsatı sağlamıştır. Bazı noktalarda öğrencilere yaptığı açıklamaların ya da verdiği dönütlerin yetersiz kaldığını fark eden öğretmenin ders videolarını izlerken "keşke farklı şekilde açıklasaydım" dediği anlar olmuştur.

Araştırma boyunca konu ayırt etmeksizin öğretmenin bütün ders videoları değerlendirilmiştir. Süreçte araştırma komitesi olarak öğretmenin gelişime ihtiyaç duyduğu konular tespit edilmiş ve konuların öğretimi ile ilgili öneriler getirilmiştir. Ayrıca öğretmenin kendini izleyerek araştırma sürecindeki konularda öğrencileri tanıma ve matematiği öğretme bilgisinin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimine katkı sağlanmıştır. Fark etme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalardan çoğunun (Birinci ve Baki, 2019; Şermetoğlu ve Baki, 2019; Gürsoy, 2019; Ulusoy, 2016) tek bir konu üzerine odaklandıkları belirlenmiştir. Bu nedenle yapılan çalışmanın geniş yelpazesi nedeniyle kapsamlı olduğu söylenebilir.

Öğretim anında öğretmenin karşılaştığı öğrenme fırsatları Leatham vd.'nin (2015) belirttiği şekildedir: "farklı bir akıl yürütme ile doğru sonuca ulaşma, kavram yanılgısı içeren yanlış bir yanıt, matematiksel bir çelişki, eksik ya da hatalı bir akıl yürütme ve neden veya genelleme soruları (Kılıç, 2018)". Araştırma süresince incelenen ders videolarında bu anlardan özellikle eksik ya da hatalı akıl yürütme ile kavram yanılgısı içeren yanlış yanıt durumlarıyla karşılaşılmıştır. Bunların dışında diğer durumlarla da karşılaşılmış olup en az matematiksel çelişki ile karşılaştığı belirlenmiştir. Kılıç'ın (2018) çalışmasında da matematiksel çelişki durumları ile hiç karşılaşılmamıştır. Bunun nedeni sınıf ortamında bu durumların göz ardı edilmesi ya da öğrencilerin ön bilgilerinin, etkinliklerin yapısının ve uygulanma şeklinin etkisi olabilir.

Araştırma süresince öğretmenin hem doğru yanıt odaklı; bildirim, açıklama ve yönlendirme hem de matematiği anlama odaklı; ortaya çıkarma ve detaylı inceleme davranışları sergilediği belirlenmiştir. İlk haftalarda doğru yanıt odaklı davranışların daha çok sergilendiği, haftalar ilerledikçe doğru yanıt odaklı davranışların yanı sıra matematiği anlama odaklı davranışlarında çok sergilenmeye başlandığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatları karşısında öğretmenin sergilemiş olduğu fark etme becerisi bağlamındaki davranışların herhangi bir sırası bulunmamakla birlikte hem doğru yanıt odaklı hem de matematiği anlama odaklı olarak gözlemlendiği pek çok etkinlik durumu vardır. Öğretmenin matematiği anlama odaklı detaylı inceleme yaparken doğru yanıt odaklı yönlendirme yapmasının nedeni öğrencilerin düşüncelerini daha açık hale getirerek ortaya çıkarmak istemesidir. Ayrıca öğretmenin, matematiği anlama odaklı davranışa bile elde edilen öğrenci düşüncelerine ilişkin etkinliğin sonunda açıklama yapması gerekir.

Araştırmanın ilk dört haftasında öğretmenin diğer haftalara göre daha az fırsatla karşılaştığı belirlenmiştir. Bunun nedeni öğretmenin derslerinde öğrenci düşüncesine önem vermeden ve sorgulamadan daha çok düz anlatım yapması olabilir. Bu sonuç, alanyazındaki birçok araştırmanın başlarında da öğretmenlerin öğrencilerin davranışlarında daha çok matematiksel olmayan yönleri dikkat ettiklerini ve öğrencilerin matematiksel düşünmelerine odaklanmada eksikliklerinin olduğu sonucuyla örtüşmektedir (Goldsmith and Seago, 2011; Kazemi and Franke, 2004; Sherin and Han, 2004; Sherin and van Es, 2009; van Es, 2011; van Es and Sherin, 2008). Araştırmada öğretmenin özellikle beşinci haftadan sonra daha çok fırsatla karşılaştığı tespit edilmiştir. Öğretmenin artık derslerinde öğrenci düşüncesine daha çok önem vermesi ve sorgulama yapması ile birlikte matematiksel öğrenme fırsatları daha açık hale gelmiştir. Paralel olarak Gürsoy'un (2019) çalışmasında da ilk haftalarda öğrencilerin düşüncelerini anlama ve irdelemede başarısız olduğu ortaya çıkan öğretmenin çalışma ilerledikçe yaptığı ders analizlerinde dikkat etmesi gereken durumları daha çok fark ettiği ve öğrenci düşüncelerine daha fazla odaklanmaya başladığını ifade edilmiştir.

Öğretmenin öğretim anında öğrenci düşüncelerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatlarından bazılarını fark etmeyerek ya da yeterince üzerinde durmayarak kaçırdığı belirlenmiştir. Doyle (1977) göre bir sınıfın en etkileyici özellikleri; çok boyutluluğu, eş zamanlılığı, tahmin edilemezliğidir. Buna göre öğretmenin bazı

fırsatları fark etmemesi sınıfın kompleks yapısından kaynaklıdır. Öğretmenin fırsatı görüp herhangi bir şekilde dikkat etmemesinin nedeni ise fırsatı kaydedeğer bulmaması, başka öğrencilerin aynı anda farklı yorumlarda bulunması ya da vaktin kısıtlı ve konuyu yetiştirmek zorunda olması olabilir.

Öğretmenin çoğunlukla dersin gelişme bölümünde öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatlarıyla karşılaştığı belirlenmiştir. Derslerin giriş bölümünde öğretmen yeni konu hakkında öğrenci fikirlerini sorgulasa da matematiksel öğrenme fırsatlarıyla çok karşılaşmamıştır. Çalışmalarda özellikle deneyimli öğretmenlerin önemli anları tanımada daha iyi oldukları ifade edilmiştir (Erbay, 2018). Araştırmada deneyimli bir öğretmen ile çalışılmış olup öğretmenin çalışma süresince çoğu öğrenme fırsatını fark ettiği söylenebilir. Dersin sonuç bölümünde ise öğretmen herhangi bir fırsatla karşılaşmamıştır. Bunun nedeni öğretmenin dersi genellikle öğrencilere ödev vererek ya da aniden zilin çalması ile sonlandırması olabilir.

Araştırma süresince öğretmenin günlük hayat problemleri ya da modellerle derslere güzel girişler yaptığı belirlenmiştir. Araştırma ilerledikçe temsil kullanımına daha çok önem veren öğretmenin, süreçte tahta kullanımının oldukça kısır olduğu belirlenmiştir. Öğretmenin öğrenci ya da kendi fikirlerini tahtada yazarak belirtmesi fikirleri somutlaştırmak açısından önemlidir. Öğretim için içerik düzenlemek, öğretim materyalinin anlaşılabilirliğini arttırıp amacına uygun bir şekilde kullanmak, öğrencinin dikkatini çekmek ve algısını canlı tutmak açısından tahta kullanımı önemli olup öğrenci öğrenmesine katkısı yadsınamaz (Bayındır ve Arıcı, 2015). Bu nedenle öğretmen ile yapılan görüşmelerde özellikle tahta kullanımı üzerine önerilerde bulunulmuştur. Öğretmenin araştırmanın son haftalarında tahtayı daha etkili kullandığı belirlenmiştir.

Öğretim anında öğrencilerin farklı akıl yürütme ile doğru sonuca ulaştığı soruların çözümlerinde öğretmen, öğrencileri kendi çözümüne yönlendirmeye çalışmıştır. Bir problem karşısında farklı çözümlere yer verilmesi öğrencilerin sorgulama, muhakeme, araştırma ve düşüncelerini açıklama becerilerinin gelişimi ile birlikte matematiksel düşünme süreçlerini geliştirmektedir (Yılmaz ve Köse, 2015). Öğrencilerin konuyla ilgili farklı bir yöntem uygulayıp doğru bir sonuca ulaşması hem konuyla ilgili önbilgiye hem de kavramlar arasındaki ilişkilere dair bilgi birikimi gerektirdiğinden bu durum öğretmene öğrenci düşünceleri hakkında bilgi edinmek için oldukça önemlidir. Doğan ve Kılıç'ın (2019) çalışmasında örneklem grubundaki öğrencilerin genel akademik başarılarının düşük olması doğru çözüme ilişkin farklı

yaklaşımlardan ya da genelleme sorularından kaynaklı MÖF durumlarına rastlama ihtimalini düşürmüştür. Ancak Doğan ve Kılıç'ın (2019) çalışmasının aksine araştırmada örneklem grubundaki öğrencilerin çoğu akademik olarak başarılı olup araştırma süresi de uzun olduğu için doğru çözüme ilişkin farklı yaklaşımlardan ya da genelleme sorularından kaynaklı MÖF durumlarıyla karşılaşmıştır. Öğretmenin fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğrenci düşüncesine önem vermeye başladığı ve farklı çözümleri irdelediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencileri tahtaya kaldırarak farklı çözümleri yaptırdığı ve çözümler arasındaki farkları tartıştığı saptanmış, bu bağlamda mesleki gelişimi sağlanmıştır.

Araştırmada derslerde çözdüğü bazı problemleri hatalı çözen öğretmen hatasını öğretim sırasında algılayamamıştır. Bunun nedeni öğretmenin problem çözümünü değerlendirmemesi olabilir. Öğretim sırasında bazı matematiksel kavramlara ilişkin gelişime ihtiyacı olduğu belirlenen öğretmenin, bir problemin çözümünde kareninde bir dikdörtgen olduğunu göz ardı ettiği saptanmıştır. Diğer taraftan ritmik sayma ile bir sayının katlarını bulmayı aynı olarak ele alan öğretmen "Bir sayının katları o sayıdan büyüktür. Çarpanları ise o sayıdan küçüktür." şeklinde söylemlerde bulunmuştur. Öğretmenin öğretim sırasındaki bu tür kavram yanılgıları öğrencilerde de kavram yanılgısı olarak yerleşmiş olabilir. Bu durumlar öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisinde gelişime ihtiyacı olduğunu işaret etmekle birlikte öğrenci düşüncesi altında yatan nedeni sorgulamada yetersizliğe yol açabilir. Görüşmelerde bu konular ele alınmış olup öğretmene video analizler üzerinden önerilerde bulunulmuş ve mesleki gelişimi sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmalarda (Jacobs vd., 2010; Taylan, 2015; Walkoe, 2014; Baş, 2013; Didiş, 2014), belirli bir matematik kavramına ilişkin öğrencilerin matematiksel düşünmesini içeren video analizinin, öğretmenlere ilgili matematik alanındaki öğrenci düşünmesi konusunda daha derinlemesine yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır. Fark etme becerisinin gelişimi ve önerilerle birlikte öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisinin geliştiği belirlenmiştir. Bu sonuç, Ulusoy'un (2016) öğretmen adaylarının dörtgenlerle ilgili pedagojik bilgilerinin yanı sıra konu alan bilgilerinde de gelişmeler olduğu sonucuyla paralellik göstermektedir.

Öğretim sırasında örnek seçimi öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak ve kavram yanılgılarını önlemek açısından oldukça önemlidir. Araştırmanın başlarında öğretmenin sorduğu problemleri rasgele seçtiği ve kolaydan zora doğru bir sıra izlemediği farkedilmiştir. Gürsoy'un (2019) yaptığı çalışmada da araştırmanın

başlarında öğretmenin derste seçtiği örneklerin öğrencilerin zorlandığı problemler olduğu belirtilmiştir. Araştırmalar öğrencilere sunulan problemlerin zorluk derecelerinin, problem çözme becerilerini olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymaktadır (Koedinger, Nathan and Tabachneck, 1996; Cankoy, 2003). Problemler kolaydan zora doğru seçilirse hem öğrencinin problemi nasıl çözeceği konusunda anlayışı gelişir hem de problem çözme konusunda kendine olan özgüveni artar. Araştırmada öğrenciler kolay problemleri çözmeden zor problemlere geçtikleri için problemler karşısında zorlanmışlar ve anlayamamışlardır. Öğretmen ise bu durum karşısında doğru yanıt odaklı davranarak öğrenci düşüncesini sorgulamak yerine açıklama yapmıştır. Taylan (2017) çalışmasında öğretmenin öğrenci düşüncelerini fark etme becerisinin gelişiminin öğretimsel kararlar alma noktasında etkili olduğunu ve öğretici eylemlerini şekillendirdiğini ortaya koymuştur. Çalışmada da benzer olarak öğretmenin fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmen son görüşmede "Bir dersten önce ne yapabilirim diye daha çok düşündüğümü farkettim. Eskiden bu kadar çok düşünmüyordum açıkçası. Hmm konu neymiş tamam buymuş yarın gider bunu anlatırım. Bu yıl daha farklıydı tabi ki." şeklinde açıklama yapmış ve öğretici eylemlerinin üstüne düşündüğünü belirtmiştir. Öğretmenin bu bağlamda mesleki gelişiminin sağlandığı söylenebilir.

Sherin (2001), derslerini videoya alıp öğretimleri üzerinde video analizi yapmanın öğretmenlere, kendi sınıflarında gözlemci olma fırsatı vererek öğrencilere daha çok dikkatini vermeyi sağladığını dile getirmektedir. Hollingsworth ve Clarke'a (2017) göre de öğretmenler video izleyerek, karmaşık sınıf ortamında yapılan etkinliklerdeki anlaşılmayan noktaları yakalayabilmekte, aynı zamanda öğretmenin dersindeki etkinlikleri ve dikkat çekici durumları ayrıntılı bir şekilde düşünmesini sağlamaktadır. Çalışmada öğretmen 10 hafta boyunca kendi videolarını izlemiş ve öz değerlendirme yaparak yansıtma yazmıştır. İlk haftalara ilişkin yansıtmalarda öğretmenin kendisine odaklanarak öğretmen pedagojisine yönelik "Öğrencinin çözümündeki hatayı görememişim." şeklinde tanımlayıcı ya da "Soruyu nasıl çözeceğimizi çocuklara sorabilirdim." şeklinde değerlendirici olmak üzere genel açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. Öğretmen ilk haftalarda genel olarak Düzey 1'de yer almaktadır. Tataroğlu Taşdan'ın (2019) çalışmasında da öğretmen adaylarının video kayıtları izlerken öğretmenin pedagojik stratejisini belirtse de, var olan durumu betimlemekten öteye geçemeyerek fark ettiklerine ilişkin detaylara yer vermedikleri

belirtilmiştir. Tataroğlu Taşdan'ın (2019) çalışmasındaki öğretmen adaylarıyla araştırmadaki öğretmenin ilk haftalardaki tutumu aynıdır. Öğretmen daha önce fark etme becerisi bağlamında bir mesleki gelişim çalışmasına katılmamıştır. Bu nedenle yansıtmaları yazma konusunda zorlanmış ve daha çok kendisine odaklanmış olabilir. Benzer şekilde araştırma, fark etme becerisini geliştirmeye yönelik herhangi bir eğitim verilmeyen öğretmenlerin odak noktalarının kendisi olduğunu vurgulayan alanyazındaki pek çok çalışmayla örtüşmektedir (van Es and Sherin, 2008; Sherin and van Es, 2009; Jacobs, Lamp and Philipp, 2010). Ancak son haftalara ilişkin yazdığı yansıtmalarda öğretmenin kendisinin yanı sıra öğrenciye de odaklanmaya başladığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenin hem pedagojiyi hem de öğrenci düşüncesini dikkate alarak "Öğrencinin soru hakkındaki yorumu karşısında "olmaz" diyorum. Hiç sorgulamıyorum. Belli ki orada bir kafa karışıklığı var. Yoksa yorum yapmazdı. Hemen "olur mu sence gel yap, tahtada bir göster." desem olurdu. Oran konusunun başında tablo örneğini daha iyi değerlendirseydim bu soru gelmeyebilirdi." şeklinde yorumlayıcı olmak üzere detaylı açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. Öğretmen son haftalarda genel olarak Düzey 3'te yer almaktadır. Araştırmanın sonucuna benzer olarak yapılan çalışmalarda da (van Es and Sherin, 2008; Sherin and van Es, 2009; Erbay, 2018) araştırmanın başında öğretmenlerin pedagojik unsurlar üzerinde daha çok dururken, zamanla öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmeye başladıklarına ilişkin sonuçlar mevcuttur. Ayrıca bu sonuç van Es'in (2011) çalışmasındaki fark etme düzeyi daha düşük öğretmenlerin videolardaki durumları açıklarken çoğunlukla tanımlayıcı ve değerlendirici bir dil kullanırken, fark etme düzeyi yükseldikçe yorumlayıcı ifadelerde bulunmaya başladıkları yönündeki sonucuyla da paralellik göstermektedir. Araştırma süresince öğretmenin fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte yazmış olduğu yansıtmanın da Düzey 1'den Düzey 3'e yükseldiği belirlenmiştir. Nitekim alanyazında da video-kulüpler sürecinde öğretmenlerin dikkatinin kendisinden öğrenciye, ifadelerinin ise tanımlayıcı ya da değerlendirici ifadelerden yorumlayıcı ifadelere doğru değişim gösterdiği ifade edilmiştir (van Es and Sherin, 2002; van Es and Sherin, 2006; Sherin and van Es, 2009; Sherin, Linsenmeier and van Es, 2009; Erbay, 2018).

Yapılan son görüşmede öğretmen yazdığı yansıtmalara ilişkin "Aslında insanın kendini eleştirmesi oldukça zordur. Sürekli tekrar eden hatalarım oldu. Ama onlarda azalma gözlemledim yavaş yavaş." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmenin yansıtmasının hiçbir zaman Düzey 4'te yer almadığı belirlenmiştir. Öğretmenlik

deneyiminin süresi arttıkça, zaman içerisinde farklı öğrenci durumlarıyla karşılaşma ve farklı sınıf sorunlarıyla yüzleşme durumları artış göstereceğinden öğretmenlerin, fark etme becerilerinin düzeyinde olumlu bir etkisi olduğu pek çok çalışmayla (Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; Dreher and Kuntze, 2015) ortaya konulmuştur. Ancak araştırmada 18. yılını çalışan deneyimli bir öğretmen ile çalışılmasına rağmen, araştırmanın son haftalarında yorumlayıcı açıklamalar ile karşılaşmıştır. Bu sonuç Santagata'nın (2010) yaptığı çalışmada deneyimli öğretmenlerin gördükleri bir olayı daha ayrıntılı olarak düşünüp kendi tecrübeleri, sahip oldukları sınıf bilgileri, öğretim programının hedefleri çerçevesinde analiz ederek detaylı yorumda bulunması gerektiği sonucuyla çelişmektedir.

Araştırma komitesi tarafından izlenen ders video kayıtlarından sonra önemli görülen kesitlere ilişkin sorular hazırlanmış olup, araştırmacı öğretmen ile geri bildirim verme amaçlı görüşmeler yapmıştır. Bu görüşmeler sırasında araştırmacı ve öğretmen video kesitleri üzerine tartışmışlardır. Alanyazında grup ortamında video üzerine tartışmanın faydaları üzerinde durulmuş olup öğretmen öğrenmesi için video tartışmanın önemli olduğu belirtilmiştir (Sherin and Han 2004; Sherin and van Es 2009; Tripp and Rich 2012; Walkoe, 2015; Erbay, 2018). Araştırmalarda videolar üzerine tartışmanın öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini anlayabilmekle ilgili becerilerini geliştirerek sınıf etkileşimlerini anlamlandırmalarına yardımcı olduğu belirtilmiştir (Sherin and Han 2004; Sherin and van Es 2009; Jacobs, Lamb and Philipp, 2010; Walkoe, 2015). Ayrıca videolar üzerine fikir alışverişinde bulunmanın, öğretmenlerin içerikle ilgili kendi bilgi ve anlayışlarını yeniden yapılandırmalarına, pedagojik çözümler oluşturmalarına, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini derinlemesine kavramalarına ve geri bildirim almalarına destek sağlar (Hiebert, Morris and Glass, 2003). Araştırmada da alanyazına paralel olarak öğretmen, yapılan görüşmelerde video üzerine tartışmanın faydasına ilişkin "Görüşmelerde benim hiç farketmedğim şeyleri farketmiş oluyorsun. Ben öyle hiç düşünmemiştim, ben orayı görmemiştim, farketmemiştim dediğim yerler çok oldu. Çalışmanın en önemli parçası buydu. Çok katkısı oldu gelişimime." şeklinde açıklama yaparak, araştırmanın en önemli parçasının araştırmacı ile yapılan görüşmeler olduğunu belirtmiştir. Yapılan görüşmelerde sorular karşısında hem öğrenci düşüncesi hem de ne yapabileceği üzerine çok yerinde tespitlerde bulunan öğretmenin mesleki olarak geliştiği, sınıf içi uygulamada yönlendirme davranışında bulunduğu halde görüşmede detaylı inceleme yaptığı

söylenbilir. Bu sonuç Ulusoy'un (2016) çalışmasındaki öğrencinin matematiksel düşünüşünü analiz etmeyi ve tartışmayı gerektiren, video analizinin yapıldığı öğretimsel deney oturumlarında genellikle öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinde kayda değer ilerlemelerin olduğu sonucuyla paralellik göstermektedir. Öğretmenin ders esnasında doğru yanıt odaklı davranmasının nedeni sınıfın karmaşık ortam olması ve konuyu tamamlamaya/yetiştirmeye odaklanması olabilir. Ayrıca görüşme esnasında öğretmene düşünmesi için vakit tanınması büyük bir etkidir.

Araştırmada fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğrenci düşüncesine verilen önem arttığı için öğretmenin kendi uygulamalarındaki sorgulama becerisi gelişmiştir. Bu durum beraberinde özellikle bazı öğrencileri harekete geçirerek öğretmenin, onları daha çok sorgulamasını sağlamıştır. Yapılan son görüşmede öğretmen "Öğrencilerin yavaş açıldığını gördüm, fikirlerini söylemek istediklerini gördüm, derse katıldıklarını gördüm bu çok büyük bir kazanç." şeklinde öğrencilerdeki gelişimi açıklamıştır. Bunun nedeni fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmenin öğrencilerin düşüncelerine daha çok değer vermesi, öğrencileri dinleyerek fikirlerini daha derinlemesine tartışması, öğrencilerin konuşmaları için rahat ortamlar ve zaman oluşturmasıdır. Mesleki gelişim çalışmalarının öğretmeni geliştirmekle birlikte, öğrenci öğrenmesinin artırılması amacına hizmet ettiği ölçüde etkili olabildiği düşünüldüğünde (İlğan, 2013), öğrenci düşüncesini odak kabul eden bu çalışmanın öğretmenin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimini sağlamada oldukça etkili olduğu söylenebilir. Görüşmede artık öğretim stratejisinin "Soruya soruyla cevap verme." olduğunu vurgulayan öğretmen, öğrencilerin hatalı ya da farklı düşüncesi, kavram yanılgısı ve güçlük çektiği durumlar karşısında altında yatan nedeni belirlemek için sorgulama yapmaya çalıştığını ifade etmiştir. Araştırmaya paralel olarak Birinci ve Baki'nin (2019) bir ortaokul matematik öğretmenin kesirler konusunda kendi öğretim uygulamalarının video kayıtları üzerinden fark etme becerisini aktif hale getirme sürecine ilişkin yaptıkları çalışmada da aynı bulgular elde edilmiştir. Birinci ve Baki (2019) çalışmasında, öğretim ortamında hem öğretmenin hem de öğrencilerin daha çok sorgulama yapmasıyla birlikte öğretmenin öğrencileri daha yakından tanıma fırsatı bulunduğunu belirtmiştir.

Yapılan son görüşmede öğretmen çalışmayla birlikte artık öğrenci fikirlerine dayanan matematiksel öğrenme fırsatı karşısında "Önce kavram yanılgısının neden kaynaklandığını anlamaya çalışıyorum. Neden öyle düşünüyor. Birazcık çocuğu

konuşturmak lazım onu anladım. Daha sonra çocuğun yanlış düşüncesi üzerine örnekler vererek, eğer bak senin gibi düşünseydik böyle olurdu deyip çocuğun düşündüğü gibi çözüp daha sonra doğrusunu çözüp aradaki farkı göstermek." şeklinde öğrenci düşüncesini ön plana çıkaracak şekilde davrandığını belirtmiştir. Paralel olarak Erbay da (2018) çalışmasında öğretmenlerle ilgili dikkat edilmesi gereken en önemli hususun öğrencilerin matematiksel bilgilerine dair bilgisi olduğunu belirterek öğretmenin, öğrenci gibi düşünebilmesi, öğrencilerin anlayışlarının farkında olması, öğrencilerin sözlerini öğretim fırsatı olarak kullanabilmesinin fark etme becerisi açısından oldukça önemli bir basamak olduğunu belirtmektedir. Bu durum yapılan araştırma içinde öğretmenin fark etme becerisi ve öğrenciyi tanıma bağlamında geliştiğini ve mesleki gelişiminin sağlandığını göstermektedir.

Araştırmada öğretmenin öğretim anındaki fark etme becerisini analiz ederken Doğan ve Kılıç'ın (2019) Şekil 1.3'te yer alan çerçevesinden yararlanılmıştır. Bu çerçeve de doğru yanıt odaklı davranışlar altında yer alan açıklama davranışı, araştırma süreci içinde karşılaşılan farklı durumlar ile birlikte genişletilmiş ve Tablo 2.4'te yer alan yeni bir kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Doğan ve Kılıç'ın (2019) çalışmasında açıklama davranışı "Kendisi veya bir öğrenci, çözümü veya takip edilmesi gereken yolu söylüyor/açıklıyor." şeklinde betimlenirken araştırma da "Öğrencilerin hatalı açıklamalarında/yanıtlarında aceleci/ sabırsız davranarak açıklama yapma, Öğrenciler soru çözerken müdahale ederek açıklama yapma- öğrenci yerine açıklama, Öğrencilerin sonuca ulaşmasını beklemeden/ genellemeye vardırımadan açıklama, Öğrencileri sorduğu sorular karşısında açıklama yapma" şeklinde daha detaylı hale getirilmiştir. Nitekim yapılan çalışmanın kuramsal açıdan alana katkı sağladığı ve bu nedenle önemli olduğu söylenebilir.

6. ÖNERİLER

Bir ortaokul matematik öğretmenin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişiminin sağlandığı bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen öneriler "Uygulamaya Yönelik Öneriler" ve "Araştırmacılara Yönelik Öneriler" olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

6.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Öğretmenlere fark etme becerisi bağlamında daha geniş kapsamlı hizmet içi eğitim programları ile video tabanlı mesleki gelişim çalışmaları yapılabilir. Öğretmenler sosyal öğrenme ortamlarında hem kendi hem de diğer öğretmenlerin öğretimlerine eleştirel gözle yaklaşarak ders videolarını izler ve üzerine tartışabilirler. Dersleri daha verimli hale getirmek için öğretim uygulamalarına yönelik planlamalar yapılabilir. Böylece öğrencileri ve düşünme biçimlerini fark etme becerileri gelişen öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerine daha çok önem vereceğinden dersler daha verimli hale gelir.
- Eğitim Fakültelerinin Matematik Öğretmenliği Programlarında, okul deneyimi derslerinde yapılan ders anlatımları ve alan eğitimi derslerinde yapılan öğretimler, MÖF' ü analiz etmek ve fırsatları fark etme becerisini geliştirmek için uygun ortamlar olsa da öğretmen adaylarının fark etme becerisini daha çok geliştirmeye yönelik okullar ile işbirliği içinde seçmeli dersler açılabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının bu bağlamda video kayıtları yapabilmeleri için uygun öğretim ortamları oluşturulmalıdır. Bu öğretim ortamlarından elde edilen video kayıtlarında adaylar hem kendilerini hem de birbirlerini izleyerek video analizi yapabilirler. Böylece nasıl davranmaları gerektiği hususunda tartışarak dersleri tekrar planlayıp uygulayabilirler.
- Büyük bir araştırma ve öğretmen ekibiyle birlikte her matematik öğrenme alanı için öğretim videolarını ve video analizlerini içeren geniş bir ağa sahip çevrimiçi platformlar kurulabilir. Bu platformlarda öğretmenlerin istedikleri zaman ulaşabilecekleri öğrenci düşüncesini merkeze alan örnek ders videoları, ders

planları ve materyalleri yer alabilir. Bu platformlarda öğrenci düşüncesine dayanan MÖF (kavram yanlışları, hatalı ya da ileri düşünceler, matematiksel çelişkiler, beklenmeyen olaylar vb.) online tartışma ortamları oluşturularak örnek videolar üzerine tartışılabilir. Böylece daha çok öğretmene erişim sağlanarak mesleki gelişim sağlanabilir.

- Yazılı olarak sunulan öğretim programları yerine uygulamalı öğretim videolarını içeren programlar hazırlanabilir. Bu sayede özellikle mesleğe yeni başlayan öğretmenler için sınıf ortamı, öğretim stratejileri ve öğrenci düşünceleri hakkında bilgi sahibi olabilir.

6.2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Çalışmada bir ortaokul matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. İleriki araştırmalarda birden fazla öğretmen ya da öğretmen-öğretmen adayları ile çalışılarak hem deneyimli öğretmen ile deneyimsiz öğretmen arasında karşılaştırma yapılabilir hem de öğretmenler birbirlerini izleyerek videolar üzerine fikir alışverişinde bulunabilir ve tartışma ortamı oluşturulabilir. Böylece öğretmenlerin hem öğretim bilgileri hem de mesleki gelişimlerine katkı sağlamanın yolları araştırma ile ortaya konabilir.
- Çalışmada veriler toplanırken sınıf içi ders videolarından, görüşmelerden ve yansıtmalardan yararlanılmıştır. Bu süreçte ders planları da yaptırılabilirdi. Bu nedenle ileriki araştırmalarda öğretmenlerin ders planları üzerinden gelişimleri incelenebilir.
- Fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalar genel olarak kısa süreli ya da belli bir konu üzerine odaklanan araştırmalardır. Uzun soluklu bir araştırma ile öğretmenin her konu hakkında pedagojik alan bilgisi geliştirilerek fark etme becerisi iyileştirilebilir. Ayrıca her konuya ilişkin öğrencilerdeki öğrenme güçlükleri açığa çıkarılıp, çözüm önerisi getirilebilir. Bu yolun izlendiği bir araştırma ile öğretmenlerin çalışılan konu hakkındaki özel durumları önceden farkedip kendi öğretimlerine yansıtma biçimleri incelenebilir.

- Öğretmen ya da öğretmen adaylarının sahip olduğu pedagojik alan bilgisi fark etme becerisi açısından oldukça önemlidir. Yapılacak araştırmalarda katılımcıların çalışılan konu alanları ile ilgili ön bilgileri incelenerek, bilgilerin fark etme becerisine etkisi olup olmadığı belirlenebilir.
- Çalışmada ğrenci düşüncesini fark etme becerisi bağlamında kullanılan kuramsal ereve sınıf içi karşılaşılan farklı ğretmen davranışları doğrultusunda genişletilip detaylandırılarak yeni bir kuramsal ereve oluşturulmuştur. Oluşturulan kuramsal ereve farklı çalışmalarda karşılaşılan farklı ğretmen davranışları ile daha da genişletilebilir. Bu nedenle kuramsal çerçeveyi genişletmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Fark etme becerisinin gelişimi ile birlikte öğretmenin yansıtıcı düşünme becerisi de gelişmektedir. Bu bağlamda öğretmenin yansıtıcı düşünme becerisinin daha kapsamlı olarak incelendiği çalışmalar desenlenebilir.
- Yapılan alışma sonucunda öğretmenin süreç içerisinde gösterdiği mesleki gelişimi diğer sınıf düzeylerinde ve ileriki yıllarda devam ettirip ettirmediği merak konusudur. Bu nedenle çalışma sonrasında edinilen bilgilerin sürdürülebilirliğini içeren araştırmalar düzenlenebilir.

KAYNAKÇA

- Açıl, E. ve Zeybek, Z. (2017). Öğrencilerin matematiksel dili kullanma ve anlama becerisi ile öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel dili nasıl kullandıklarını fark edebilme yeteneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 87-107.
- Adıgüzel, O.C. (2016). *Eğitim Programlarının Geliştirilmesinde İhtiyaç Analizi El Kitabı*. Birinci Baskı Ankara: Anı Yayıncılık.
- Adler, J. (1999). Seeing and seeing through talk: The teaching dilemma of transparency in multilingual mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (1), 47-64.
- Ainley, J. and Luntley, M. (2007). The role of attention in expert classroom practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 3–22.
- Aksu, M. (1995). *Matematik Öğretiminde Oyun-Bilmece Yöntemi*. Ankara: Acar Matbaacılık.
- Altun, M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Amador, J. (2016). Professional noticing practices of novice mathematics teacher educators. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 217-241.
- Anıl, D., Özkan, Y. ve Demir, E. (2015). *PISA 2012 Ulusal nihai raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Ölçme, değerlendirme ve sınav hizmetleri genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anthony, G., Hunter, J. and Hunter, R. (2015). Supporting prospective teachers to notice students' mathematical thinking through rehearsal activities. *Mathematics Teacher Education and Development*, 17(2), 7-24.

- Arslan, Y. (2009). *Lise öğrencilerinin algıladıkları sosyal destek ile sosyal problem çözme arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2008). Öğretmen nitelikleri: ilköğretim programlarını beklentileri ve eğitim fakültelerinin kazandırdıkları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(1), 38-63.
- Aslan-Tutak, F. ve Köklü, O. (2016). Öğretmek için matematik bilgisi. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (s. 701–720). Ankara: Pegem Akademi.
- Aygün, B. ve Bostan, M. I. (2019). İlköğretim matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimi: matematik koçluğu. *Elementary Education Online*, 18(1).
- Baki, G. Ö. ve Işık, A. (2018). Öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin incelenmesi: ders imecesi modeli. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 1-1.
- Ball, D. (2003). What mathematical knowledge is needed for teaching mathematics? http://www.erusd.k12.ca.us/ProjectALPHAweb/index_files/MP/BallMathSummitFeb03.pdf (Erişim tarihi: 26.11.2018).
- Ball, D. L. and Cohen, D.K. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional development. In L. Darling-Hammond and G. Skyes (Eds.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice* (pp. 3–32). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ball, D. L., Lubienski, S. and Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: the unsolved problem of teachers mathematical knowledge. Richardson, V. Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (Fourth Edition). New York: Macmillan..
- Ball, D.L., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

- Barnhart, T. and van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93.
- Başol, G. ve Evin-Gencil, İ. (2013). Yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 929-946.
- Bayındır, N. ve Arıcı, A.F. (2015) Sınıf tahtalarının etkili kullanımını üzerine bir araştırma. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 3(4), 74-83.
- Bayram, L. (2012). Use of online video cases in teacher training. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1007-1011.
- Baş, S. (2013). *An Investigation Of Teachers "Noticing Of Students" Mathematical Thinking In The Context Of A Professional Development Program*. Unpublished Doctoral Thesis. Ankara: Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences.
- Birinci, M. ve Baki, M. (2019). Bir ortaokul matematik öğretmenin mesleki gelişiminden yansımalar: kesir öğretiminde fark etme becerisinin işe koşulması. *Elementary Education Online*, 18(3).
- Borko, H., Jacobs, J., Eiteljorg, E., Pittman, M. E. (2008). Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 417-436.
- Borko, H., Koellner, K. and Jacobs, J. (2014). Examining novice teacher leaders' facilitation of mathematics professional development. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 149-167.
- Braun, V. and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Brown, C. A., Stein, M. K. and Forman, E. A. (1996). Assisting teachers and students to reform the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1-2), 63-93.

- Bümen, N. T. (2009). *İlk ve ortaöğretim öğretmenlerinin özyeterlik inançlarının incelenmesi: İzmir İli Örneği*. 18. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 1-3 Ekim, Selçuk, İzmir.
- Büyüköztürk, Ş., Akbaba Altun, S. ve Yıldırım, K. (2010). *Uluslararası öğretim ve öğrenme araştırması Türkiye ulusal raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü.
- Cankoy, O. (2003). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki ilkokul öğretmen adaylarının matematik problemleri zorluk derecesi ile ilgili algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P., Carey, D. (1988). Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem-solving in elementary arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 385-401.
- Carr, W. (2007). Educational research as a practical science. *International Journal of Research and Method in Education*, 30. Pp 271– 286.
- Choy, B. H. (2013). Productive mathematical noticing: What it is and why it matters. In V. Steinle, L. Ball and C. Bardini (Eds.), *Proceedings of the 36th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 186-193). Melbourne, VIC: Merga.
- Clement, J. (2000). Analysis of clinical interviews: Foundations and model viability. A.E. Kelly and R.A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 547-589). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cobb, P. (2000). Conducting teaching experiment in collaboration with teachers. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 307-333). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. and King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of teacher Education*, 44(4), 263-272.
- Colestock, A. (2009). A case study of one secondary mathematics teacher's in-themomen noticing of student thinking while teaching. In S. L. Swars, D. W. Stinson and S. Lemons-Smith (Eds.), *Proceedings of the 31st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, pp. 1459-1466). Atlanta: Georgia State University.
- Colestock, A. and Sherin, M. G. (2009). Teachers' sense making strategies while watching video of mathematics instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17, 7-29.
- Çelikdemir, K. (2018). *Fostering preservice mathematics teachers' professional identity orientations through noticing practices in a video case-based community*. Unpublished Doctoral Thesis. Ankara: Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences.
- Darling-Hammond, L. and Ducommun, C. E. (2010). Recognizing and Developing Effective Teaching: What Policy Makers Should Know and Do. National Education Association (NAE) Policy Brief. http://www.nea.org/assets/docs/HE/Effective_Teaching_-_Linda_Darling_Hammond.pdf (Erişim tarihi: 10.12.2020).
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: D. D. Heath.
- Didiş, M. G. (2014). *An investigation of pre-service secondary mathematics teachers' knowledge of students' thinking through analyzing student work*. Unpublished Doctoral Thesis. Ankara: Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences.

- Didiş, M. G., Erbaş, A. K. ve etinkaya, B. (2016). Matematik retmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik pedagojik yaklaşımları. *İlkretim Online*, 15(4).
- Doğan, O. ve Kılıç, H. (2019). Matematik ğrenme fırsatları: Fark etme ve harekete geme. *Eğitim ve Bilim*, 44(199).
- Doyle, W. (1977). Learning the classroom environment: An ecological analysis. *Journal of Teacher Education*, 28, 51-55.
- Dreher, A. and Kuntze S. (2015). Teachers' professional knowledge and noticing: the case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 88(1), 89-114.
- Duatepe, A. ve Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik öğretimi. http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=46:teknoloji-destekli-matematikogretimi-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 (Erişim tarihi: 18 Ağustos 2020).
- Ebby, C. B. (2000). Learning to teach mathematics differently: The interaction between coursework and fieldwork for preservice teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 69–97.
- Erbay, H. N. (2018). *Matematik ğretmeni adaylarının fark etme becerilerinin video-kulüp uygulamalarıyla gelişim sürecinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erdik, E. (2014). *Comparative analysis of noticing of mathematics teachers with varying teaching experience*. Unpublished Master Dissertation. İstanbul: Boğaziçi University, Graduate School of Social Sciences.
- Erdoğan, F. ve şengül, S. (2014). İlkretim matematik ğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme düzeylerinin incelenmesi. *Asya ğretim Dergisi*, 2(1), 18-30.
- Erickson, F. (2011). On noticing teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, and R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes* (pp. 17-34). New York: Routledge.

- Ersoy, Y. (1997). Nitelikli matematik öğretmeni yetiştirme. *Çağdaş Eğitim* 22 (Kasım/237), 3-7.
- Fennema, E. and Franke, M. (1992). *Teachers' Knowledge And Its Impact In: D.A. Grouws (Ed) Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing.
- Feldman, A. (2002). Existential approaches to action research. *Educational Action Research*, 10(2), 233-252.
- Fernández, C., Llinares, S. and Valls, J. (2012). Learning to notice students' mathematical thinking through on-line discussions. *ZDM–The International Journal on Mathematics Education*, 44(6), 747–759.
- Franke, M. L., Carpenter, T. P., Levi, L., Fennema, E. (2001). Capturing teachers' generative change: A follow-up study of professional development in mathematics. *American Educational Research Journal*, 38(3), 653-689.
- Flake, M. W. (2014). *An investigation of how preservice teachers' ability to professionally notice children's mathematical thinking relates to their own mathematical knowledge for teaching*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Graduate Faculty of the University of Kansas, Lawrence.
- Fullan, M. and Miles, M. (1992). Getting reform right: What works and what doesn't. *Phi Delta Kappan*, 73, 10, pp. 744-52.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., Yoon, D. S. (2001). What Makes Professional Development Effective?. *Results from a National Sample of Teachers*, 38(4), 915-945.
- Gay, A. S. (2008). Helping teachers connect vocabulary and conceptual understanding. *Mathematics Teacher*, 102 (3), 218-223.
- Ginsburg, H. P. (1997). *Entering the child's mind: The clinical interview in psychological research and practice*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

- Gningue, S. M., Peach, R. and Schroder, B. (2013). Developing effective mathematics teaching: assessing content and pedagogical knowledge, student-centered teaching, and student engagement. *The Mathematics Enthusiast*, 10(3), 621–646.
- Goldin, G. A. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. In A. E. Kelly and R. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 517–545). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Goldsmith, L. T. and Seago, N. (2011). Using classroom artifacts to focus teachers' noticing: Affordances and opportunities. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs and R. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 169–187). New York, NY: Routledge
- Gökdere, M. ve Çepni, S. (2004). Üstün yetenekli öğrencilerin fen öğretmenlerinin hizmet içi ihtiyaçlarının değerlendirilmesine yönelik bir çalışma: bilim sanat merkezi örnekleme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24)2, 1-14 24 (2).
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., Soylu, C. (2013). Öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları açısından incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 719–735.
- Graeber, A. and Tirosh, D. (2008). Pedagogical content knowledge: A useful or an elusive notion? In P. Sullivan (Ed.), *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development*. Amsterdam, The Netherlands: Sense.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T. R. (2000). *Evaluating professional development*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Güner, P. ve Akyüz, D. (2017). Öğretmen adaylarının ders imecesi (lesson study) kapsamında matematiksel fark etmelerinin niteliği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 47-82.

- Gürsoy, P. (2019). *Bir Matematik öğretmenin cebir öğretim sürecinden yansımalar: fark etme becerisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Trabzon Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hassel, E. (1999). *Professional development: Learning from the best*. Oak Brook, IL: North Central Regional Educational Library.
- Henderson, G. J. (1996). *Reflective Teaching: The Study Of Constructivist Practices*. New York: Cornell University Press.
- Hill, H. C., Ball, D. L. and Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372–400.
- Hill, H.C., Rowan, B. and Ball, D.L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42, 371-406.
- Hill, H.C., Ball, D. L. and Schilling, S. (2008). Unpacking “pedagogical content knowledge”: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (4), 372-400.
- Hollingsworth, H. and Clarke, D. (2017). Video as a tool for focusing teacher selfreflection: Supporting and provoking teacher learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 457-475.
- Huber, S. G. (2011). The impact of professional development: a theoretical model for empirical research, evaluation, planning and conducting training and development programmes. *Professional Development in Education*, 37(5), 837-853.
- Hunting, R. P. (1997). Clinical interview methods in mathematics education research and practice. *The Journal of Mathematical Behavior*, 16(2), 145–165.
- İlğan, A. (2013). Öğretmenler için etkili mesleki gelişim faaliyetleri [Özel Sayı]. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 41–56.

- Işıksal, M. and Cakiroglu, E. (2011). The nature of prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge: The case of multiplication of fractions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(3), 213-230.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C. and Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169–202.
- Jacobs, V., Lamb, L., Philipp, R., Schappelle, B., Burke, A. (2007). *Professional noticing by elementary school teachers of mathematics*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chiago, IL.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C., Philipp, R. A., Schappelle, B. P. (2011). Deciding how to respond on the basis of children's understandings. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs and R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing* (pp. 97–116). New York: Taylor and Francis.
- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: Critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(2), 187-211.
- Jenkins, O. F. (2010). Developing teachers' knowledge of students as learners of mathematics through structured interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13,141–154.
- Johnson, A. P. (2005). *A short guide to action research*. Boston: Pearson Education.
- Jones, K. and O'Brien, J. (2011) Professional development in teacher education: European perspectives. *Professional Development in Education*, 37(5), 645-650.
- Joyce, B. and Showers, B. (2002). *Student Achievement Through Staff Development*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Karadağ, E. (2009). Eğitim bilimleri alanında yapılmış doktora tezlerinin tematik açıdan incelemesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 10(3), 75-87.

- Kayadibi, F. (2001). Eğitim kalitesine etki eden faktörler ve kaliteli eğitimin üretime katkısı. *İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (3).
- Kazemi, E. and Franke, M. L. (2004). Teacher learning in mathematics: Using student work to promote collective inquiry. *Journal of mathematics teacher education*, 7(3), 203- 235.
- Kemmis, S. (2010). What is to be done? The place of action research. *Educational Action Research*, 18, 417–427.
- Kilic, H. (2018). Pre-service mathematics teachers' noticing skills and scaffolding practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(2), 377-400.
- Kilic, H., Dogan, O., Arabaci, N., Tun, S. (2019). Preservice teachers' noticing of mathematical opportunities. In *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (No. 19). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.
- Koç, Y., Işıksal, M. and Bulut, S. (2007). Elementary school curriculum reform in Turkey. *International Education Journal*, 8(1), 30-39.
- Koc, Y., Peker, D. and Osmanoglu, A. (2009). Supporting teacher professional development through online video case study discussions: An assemblage of preservice and inservice teachers and the case teacher. *Teaching and Teacher Education*, 25(8), 1158-1168.
- Koedinger, K. R., Nathan, M. J. and Tabachneck, H. J. M. (1996). *Early algebra problem solving: A difficulty factors analysis* (Tech. Rep.). Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University.
- Kula, S. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının dörthü bilgi modeli ile alan ve alan öğretimi bilgilerinin incelenmesi: Limit örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kula, S. ve Bukova Güzel, E. (2010). Matematik öğretmen adaylarının kavram yanılgıları bilgisinin incelenmesi: Limit örneği. *9. Matematik Sempozyumu*. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Leatham, K. R., Peterson, B. E., Stockero, S. L., van Zoest, L. R. (2015). Conceptualizing mathematically significant pedagogical opportunities to build on student thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(1), 88–124.
- Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and Teacher Education*, 21 (1), 699-715.
- Lee, M. Y. (2020). The Potential Relationship Between Clinical Interview Skills and Mathematics Teacher Noticing: an Exploratory Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-22.
- Leinhardt, G., and Greeno. J. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 78(2), 75-95.
- Liamputtong, P. (2009). *Qualitative Research Methods* (3rd ed.). Pranee Melbourne: Oxford University Press.
- Lingefjärd, T. (1997). Assessment and Mathematics Examinations in the CDIO project. *Higher Education*, 21.
- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus-Journal of Education*, 1(3), 76-93.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S., Hewson, P. W. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer.
- Manouchehri, A. and St. John, D. (2006). From classroom discussions to group discourse. *Mathematics Teacher*, 99, 544-551.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of teacher education*, 41(3), 3-11.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: RoutledgeFalmer.
- Mason, J. (2011). Noticing: Roots and branches. In B. Jaworski and T. Wood (Eds.), *Handbook of mathematics teacher education: The Mathematics teacher educator as a developing professional* (Vol. 4, pp.35–50). Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- McDuffie, A. R., Foote, M. Q., Bolson, C., Turner, E. E., Aguirre, J. M., Gau Bartell, T., Drake, C., Land, T. (2014). Using video analysis to support prospective k-8 teachers' noticing of students' multiple mathematical knowledge bases. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 245–270.
- McNiff, J., Lomax, P. and Whitehead, J. (2004). *You and your action research project*. New York: RoutledgeFalmer.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. (1st ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Miller, K.F. (2011). Situation awareness in teaching. In M. Sherin, R. Philip and V. Jacobs (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 5165). New York: Routledge.
- Miller, K., Zhou, X., Perry, M., Sims, L., Fang, G. (2008). Do you see what I see? Effects of culture and expertise on attention to classroom video. Unpublished manuscript, University of Michigan.

- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005a). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005b). *İlköğretim 1-5 sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005c). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim matematik dersi (1-5.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2008). *Öğretmen Yeterlikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8.sınıflar öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. <http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39> adresinden 10.12.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mills G. E. (2003). *Action research a guide for the teacher researcher* (2nd. ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Molina, M., Castro, E. and Castro, E. (2007). Teaching experiments within design research. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 2(4), 435-440.
- Moyer, P. S. and Milewich, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 293–315.

- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980s*. Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for the school Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Noss, R. and Baki, A. (1996). Liberating school mathematics from procedural view. *Journal of Education Hacettepe University*, 12, 179-182.
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Osmanoğlu, A. (2010). *Preparing pre-Service teachers for reform-minded teaching through online video case discussions: Change in noticing*. Unpublished Doctoral Dissertation. Ankara: Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences.
- Osmanoğlu, A., Işıksal, M. and Koç, Y. (2012). Prospective teachers' noticing with respect to the student roles underlined in the elementary mathematics program: use of video-cases. *Eğitim ve Bilim*, 37, 336–347.
- Özdemir, A. Ş. ve Çanakçı, O. (2005). Okul deneyimi I dersinin öğretmen adaylarının öğretim-öğrenme kavramlarına ve öğretmen-öğrenci rollerine bakış açıları üzerindeki etkileri. *İlköğretim Online*, 4(1).
- Özgen, K., Narlı, S. ve Alkan, H. (2013). Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknoloji kullanım sıklığı algılarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (44), 31- 51.
- Park, S. and Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38 (3), 261-284.

- Petrou, M. (2009). Adapting the knowledge quartet in the Cypriot mathematics classroom. In *Proceedings of the 6th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2020-2029).
- Philipp, R. A. (2014). Commentary on section 3: Research on teachers' focusing on children's thinking in learning to teach: teacher noticing and learning trajectories. In J. Cai and J. Middleton (Eds), *Research Trends in Mathematics Teacher Education* (pp. 285-293). Newyork: Springer.
- Punch, K. F. (2014). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar* (3. baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Rodgers, C. R. (2002). Defining reflection: another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record*, 104 (4), 842-866.
- Rodgers, C. R. (2002). Seeing student learning: Teacher change and the role of reflection. *Harvard Educational Review*, 72(2), 230-253.
- Rosaen, C., Lundeberg, M., Cooper, M., Fritzen, A., Terpstra, M. (2008). Noticing noticing: how does investigation of video records change how teachers reflect on their experiences?. *Journal of Teacher Education*, 59, 347.
- Rosenholtz, S. J. (1985). Political myth about education reform: Lessons from research on teaching. *PhiDelta Kappan*, 66(5), 349-355.
- Rowland, T. (2005). The knowledge quartet: A tool for developing mathematics teaching. In M. Hahkioniemi, H. Leppaaho, P Nieminen and J. Viiri (Eds.), *Conference of finnish mathematics and science education research association* (pp. 11-24). Jyvaskyla: Jyvaskyla University Printing House.
- Rowland, T. (2007). Developing knowledge for mathematics teaching: a theoretical loop. In S. Close, D Corcoran and T. Dooley (Eds.), *Proceedings of the second national conference on research in mathematics education* (pp. 13-26). Dublin: St Patrick's College.

- Rowland, T., Huckstep, P. and Thwaites, A. (2003). The knowledge quartet. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 23(3), 97-102.
- Rowland, T., Huckstep, P. and Thwaites, A. (2004). Reflecting on Prospective Elementary Teachers' Mathematics Content Knowledge: The Case of Laura. In M. J. Høines and A. B. Fugelstad, (Eds.) *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 121-128). Bergen, Norway: Bergen University College.
- Rowland, T., Huckstep, P. and Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A., Huckstep, P. (2009). *Developing Primary Mathematics Teaching: Reflecting on Practice with the Knowledge Quartet*. London: Sage.
- Rowland, T. and Zazkis, R. (2013). Contingency in the mathematics classroom: Opportunities taken and opportunities missed. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(2), 137-153.
- Sabers, D. S., Cushing, K. S. and Berliner, D. C. (1991). Differences among teachers in a task characterized by simultaneity, multidimensionality and immediacy. *American Educational Research Journal*, 28(1), 63-88.
- Santagata, R. (2010). Learning from Teaching: Why Analysis Abilities Are an Important Component of Teacher Knowledge. In *What do Teachers Need to Know and Be Able to Do In Tomorrow's Schools?* Albuquerque, NM: Pearson Education, pp. 73-80. Estratto da: http://images.pearsonassessments.com/images/NES_Publications/2010_12Santagata.pdf
- Seago, N. (2003). Using video as an object of inquiry for mathematics teaching and learning. In J. Brophy (Eds.), *Using video in teacher education. Advances in research on teaching* (pp. 259-286). Amsterdam: Elsevier.

- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.
- Sherin, M. G. (2001). Developing a professional vision of classroom events. In T. Wood, B. S. Nelson and J. Warfield (Eds.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics* (pp. 75-93). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sherin, M. G. (2003). Using video clubs to support conversations among teachers and researchers. *Action in Teacher Education*, 4, 33-45.
- Sherin, M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron and S. Derry (Eds.), *Video research in the learning sciences* (pp. 383-395). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sherin, M. G. and Han, S. Y. (2004). Teacher learning in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 20(2), 163-183.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R. and Philipp, R. A. (2011). Situating the study of teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs and R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 1-13). New York: Routledge.
- Sherin, M. G., Linsenmeier, K. A. and van Es, E. A. (2009). Selecting video clips to promote mathematics teachers' discussion of student thinking. *Journal of Teacher Education*, 60(3), 213-230.
- Sherin, M. G., Russ, R. S. and Colestock, A. A. (2011). Accessing mathematics teachers' in-the-moment noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs and R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 79-94). New York, NY: Routledge.
- Sherin, B. and Star, J. R. (2011). Reflections on the study of teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, ve R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 66-78). New York: Routledge.

- Sherin, M. G. and van Es, E. A. (2005). Using video to support teachers' ability to interpret classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13, 475-491.
- Sherin, M. G. and van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60, 20-37.
- Schifter, D., Bastable, V. and Russell, S. J. (1999). *Developing mathematical ideas*. Parsippany, NJ: Dale Seymour Publications.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Shulman, L. S. (2004). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning and learning to teach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145.
- Simon, M. A. (2000). Research on the development of mathematics teachers: the teacher development experiment. In A. E. Kelly and R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 335-359). Mah Wah: Lawrence Earlbaum Associates, Publishers.
- Simpson, A. and Haltiwanger, L. (2017). This is the first time I've done this: Exploring secondary prospective mathematics teachers' noticing of students' mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(4), 335-355.
- Sinan, O. ve Akyüz, G. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin inançları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 327-346.
- Snoek, M., Swennen, A. and Van der Klink, M. (2011) The quality of teacher educators in the European policy debate: actions and measures to improve the

- professionalism of teacher educators. *Professional Development in Education*, 37(5), 651-664.
- Somekh, B. (2006). *Action research: A methodology for change and development*. Maidenhead: Open University Press.
- Sowder, J. T. (2007). The mathematical education and development of teachers. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 157–223). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Star, J. R. and Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 107-125.
- Star, J. R., Lynch, K. and Perova, N. (2011). Using video to improve preservice mathematics teachers' abilities to attend to classroom features. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs and R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 117–133). New York: Routledge.
- Sun, J. and van Es, E. A. (2015). An Exploratory Study of the Influence That Analyzing Teaching Has On Preservice Teachers' Classroom Practice, *Journal of Teacher Education*, 66(3), 201–214.
- Şermetoğlu, H. (2018). *Oran ve orantı konusu öğretim sürecinin bir matematik öğretmenin fark etme becerisi bağlamında incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şermetoğlu, H. ve Baki, M. (2019). Oran ve orantı konusu öğretim sürecinin bir matematik öğretmenin fark etme becerisi bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 394-425.
- Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38, 80–95.

- Tanışlı, D., Ayber, G. ve Karakuzu, B. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin ders tasarımlarının öğretime entegrasyonu. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 514-567.
- Tanışlı, D. ve Köse, N. Y. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının genelleme sürecindeki bilişsel yapıları: bir öğretim deneyi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 255- 283.
- Taş, U.E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H.B., Özgürlük, B. (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Taşdan, B. T. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının fark etme becerilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 232-259.
- Taşkaya, S. M. (2012). Nitelikli bir öğretmende bulunması gereken özelliklerin öğretmen adaylarının görüşlerine göre incelenmesi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33(2), 283-298.
- Taylan, R. D. (2015). Beginning Teachers' attending to students' thinking. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4).
- Taylan, R. D. (2017). Characterizing a highly accomplished teacher's noticing of third-grade students' mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(3), 259-280.
- Tezcan, Ö , Ada, S , Baysal, Z . (2016). Eğitim Alanında Eylem Araştırmaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32 , 133-148 .
- Toluk-Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2),87–102.
- Tripp, D. H. (1990). Socially critical action research. *Theory Into Practice*, 29(3), 158-166.

- Turner, F. (2007). Development in the mathematics teaching of beginning elementary school teachers: An approach based on focused reflections. Proceedings of the Second National Conference on Research in Mathematics Education, Mathematics in Ireland (Vol. 2, pp. 377-386). Dublin: St Patrick's College
- Turner, F. & Rowland, T. (2011). The knowledge quartet as an organising framework for developing and deepening teachers' mathematics knowledge. In T. Rowland and K. Ruthven (Eds) *Mathematical Knowledge in Teaching* (pp.195-212). New York: Springer.
- Ulusoy, F. ve akıroğlu, E. (2018). Using video cases and small-scale research projects to explore prospective mathematics teachers' noticing of student thinking. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(9), 1-14.
- Ulusoy, F. (2016). *Developing prospective mathematics teachers' knowledge for teaching quadrilaterals through a video case-based learning environment*. Unpublished Doctoral Dissertation. Ankara: Middle East Technical University, Graduate School of Education.
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve llmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 234-243.
- Uştu, H., Taş, A.M., ve Sever, B. (2016). Öğretmenlerin mesleki gelişime yönelik algılarına ilişkin nitel bir araştırma. *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırma Dergisi*, 1, 15-23.
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi zel Eğitim Dergisi*, 6 (2), 1-13 .
- Van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. Sherin, V. Jacobs and R. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 134-151). New York: Routledge

- Van Es, E. A. and Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571–596.
- Van Es, E. A. and Sherin, M. G. (2006). How different video club designs support teachers in “learning to notice”. *Journal of Computing in Teacher Education*, 22(4), 125-135.
- Van Es, E. A. and Sherin, M. G. (2008). Mathematics Teachers' “Learning to Notice” in the Context of a Video Club. *Teaching and Teacher Education*, 24, 244–276.
- Wachira, P., Pourdavood, R. G. and Skitzki, R. (2013). Mathematics teacher's role in promoting classroom discourse. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, January 2013, 664-704.
- Walkoe, J. (2015). Exploring teacher noticing of student algebraic thinking in a video club. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(6), 523-550.
- Warshauer, H. K., Starkey, C., Herrera, C. A., Smith, S. (2019). Developing prospective teachers' noticing and notions of productive struggle with video analysis in a mathematics content course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-33.
- Weiland, I., Hudson, R. and Amador, J. (2014). Preservice formative assessment interviews: The development of competent questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 329–352
- Wieland, W. (2011) Continuing professional development in context: Teachers' continuing professional development culture in Germany and Sweden. *Professional Development in Education*, 37(5), 665-683.
- Wilson, P. H., Mojica, G. F. and Confrey, J. (2013). Learning trajectories in teacher education: Supporting teachers' understandings of students' mathematical thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 32, 103-121.
- Yang, Y. and Ricks, T. E. (2013). Chinese lesson study: Developing classroom instruction through collaborations in school-based teaching research group

activities. In Y. Li and R. Huang (Eds.), *How Chinese teach mathematics and improve teaching* (pp. 51-65). New York: Routledge.

Yang, X., Kaiser, G., König, J., Blömeke, S. (2019). Professional noticing of mathematics teachers: A comparative study between Germany and China. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 943-963.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8. Baskı). Ankara: Seçkin Matbaacılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, S. ve Yıldırım, H. H. (2013a). TIMSS ve TIMSS matematik testlerine genel bakış. *Eğitimci Öğretmen Dergisi*, 19, 17-20.

Yıldırım, S. ve Yıldırım, H. H. (2013b). PISA ve PISA matematik testlerine genel bakış. *Eğitimci Öğretmen Dergisi*, 20, 48-52.

Yılmaz, T. Y. ve Köse, N. Y. (2015). Öğrencilerin çok çözümlü problemler ile imtihanı: Çözümlerde kullanılan stratejilerin belirlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 3(3), 78-101.

Zopluoğlu, C. (2014). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) 2012 Türkiye Değerlendirmesi. Retrieved from https://www.academia.edu/6057970/Uluslararası%C4%B1_%C3%96%C4%9Frence_De%C4%9Ferlendirme_Program%C4%B1_PISA_2012_T%C3%BCrkiye_De%C4%9Ferlendirmesi_Matematik

EKLER

EK-1: Eskişehir Millî Eğitim Müdürlüğünden Alınan İzin Belgesi


T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 12377788-604.01.02-E.8214711
Konu : Araştırma İzin

24.04.2019

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Yazı İşleri Müdürlüğü)

İlg: 08/04/2019 tarih ve 34101 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Demet YEŞİL'e ait Araştırma Projesi Müdürlüğümüz Araştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri İnceleme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş ve Valiliğimizce uygun görülmüş olup, Araştırma Değerlendirme Formu ile Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.


Bilgilerinize arz ederim.

Hakan CİRİT
İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER :
1-Araştırma Değerlendirme Formu
2-Valilik Oluru

BİLDİRİME ASLI
ELEKTRONİK İZLENİDİR,
Tarih: 25 Nisan 2019

EK-2: Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 05.03.2019	Protokol No: 19170	Tarih: 28.03.2019
		
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU KARAR BELGESİ		
ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Doktora Tez Çalışması	
KONU:	Eğitim Bilimleri	
BAŞLIK:	Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Fark Etme Becerisi Bağlamında Mesleki Gelişimi	
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Doç. Dr. Nilüfer KÖSE	
TEZ YAZARI:	Demet YEŞİL	
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-	
KARAR:	Olumlu	
Prof.Dr. Çoskun BAYRAK (Başkan Eğitim Fak.)		
Prof.Dr. T. Volkan YÜZER (Başkan Yardımcısı-Açıköğretim Fak.)		Prof.Dr. Esra CEYHAN (Eğitim Fak.)
Prof.Dr. Münevver ÇAKI (Güzel Sanatlar Fak.)		Prof.Dr. M. Erhan ÜYÜMEZ (İkt. ve İdari Bil. Fak.)
Prof.Dr. Hândan DEVECİ (Eğitim Fak.)		Prof.Dr. Emel ŞIKLAR (İkt. ve İdari Bil. Fak.)

ARAŞTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma, “Bir Ortaokul Matematik Öğretmeninin Fark Etme Becerisi Bağlamında Mesleki Gelişimi” başlıklı doktora tez çalışmasıdır. Bu çalışma ile ortaokul matematik öğretmenlerinin kendi öğretim süreçlerini fark etme becerisi çerçevesinde analiz ederek öğrenci tanıma bilgisine, matematiği öğretme bilgisine ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, Demet YEŞİL tarafından yürütülmektedir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda ses ve görüntü kayıtları, görüşmeler, gözlem, günlükler ve yansıtma soruları ile sizden veriler toplanacaktır.
- İsmınızı yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İsteminiz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler elektronik ortamda korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

EK-3: (Devam) Öğretmen Bilgilendirme ve İzin Formu

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'na (mail/tel) yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Demet YEŞİL

Adres: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi ABD/
Fahri Günay Ortaokulu

İş Tel: 0 (222) 3350580-3409

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabilceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-4: Veli Bilgilendirme ve İzin Formu

Sayın Veli,

Bu araştırmanın genel amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin kendi öğretim süreçlerini fark etme becerisi çerçevesinde analiz ederek öğrenci tanıma bilgisine, matematiği öğretme bilgisine ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemektir.

Velisi bulunduğunuz öğrencinin araştırmama gönüllü olarak katılımının ve dile getireceği görüşlerin, bu çalışmaya ışık tutacağına inanıyorum. Araştırmamın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak, ayrıca görüşmeler ve sınıf uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek olası kesintileri önleyebilmek amacıyla görüşmeleri ve sınıf uygulamalarını video kamera ile kaydetmek istiyorum. Kayda alınacak bu veriler, yalnızca bilimsel bir veri olarak bu araştırma için kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Sizin isteğiniz doğrultusunda video kayıtları, veriler yazıldıktan sonra silinebilecek ya da size teslim edilecektir.

İziniz olmadığı takdirde, çocuğunuzun ismi bu araştırmada kullanılmayacak, yerine takma bir isim kullanılabilir. Çocuğunuz istediği zaman görüşmeyi kesebilir ve çalışmadan ayrılabilir. Bu durumda yaptığımız kayıtları ve yazılan raporları size teslim edeceğim.

Bu sözleşmeyi okuyup, bu araştırmaya velisi bulunduğunuz öğrencinin gönüllü olarak katıldığına ve araştırma kapsamında benim size verdiğim güvenceye ilişkin olarak bu formu imzalamanızı rica ediyorum.

Bu sözleşmeyi okuyarak imzaladığınız için teşekkür ederim.

Araştırmacı: Demet YEŞİL

Anadolu Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Matematik Eğitimi Anabilim Dalı/
Fahri Günay Ortaokulu

Öğrenci Veli Bilgileri:

5. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. Bu haftaki konunuz bir sayıyı asal çarpanlarına ayırmayı. Sayının asal çarpanlarını bulurken çarpan ağacı ve bölen listesi yöntemlerini kullandınız. Öğrencilere çarpan ağacı yerine bölen listesinin kullanılmasını önerdiniz. Neden?

- Çarpan ağacı temsili hakkında ne düşünüyorsunuz?

- Çarpan ağacı öğretimini bölen listesinden ayıran nedir?

- Bu öğretimi daha etkili hale getirmek için ne gibi öneriler getirirsiniz?

2. 5. haftadaki 1. dersin 01.55 dk. sında (VİDEO İZLE);

-Videoda öğrencinin "çift" yanıtı karşısında "27 çift mi?" deyip öğretime devam ediyorsunuz. Bu durum sizin için bir fırsattır.

- Bu durum matematiksel olarak ne anlama gelir?

- Burada öğrencinin çift olarak düşünmesinin nedeni ne olabilir?

- "27 çift mi?" demek yerine ne yapabilirsiniz?

3. 5. haftadaki 2. dersin 16. dk. sında (VİDEO İZLE) soruyu öğrencilere açıklatmanız oldukça başarılı.

-Burada devamında direk kendiniz açıklamaya geçmek yerine başka neler yapabiliydiniz?

4. 5. haftadaki 2. dersin 24. dk. sında (VİDEO İZLE) 271'in asal sayı olduğunu ortaya çıkarmanız çok güzel.

EK-5: (Devam) Haftalara Göre Görüşme Soruları

-Ancak bu soruda öğrencileri dikdörtgen olması gerektiği konusunda neden sınırladınız?

-Eğer bu şekilde bir yönlendirme yapmasaydınız çözüm nasıl olurdu?

5. Bir sayıyı asal çarpanlarına ayırırken bölen listesinde 2 ile başlanması şart mıdır? Neden?

6. 5. haftadaki 3. dersin 5. dk. sında(VİDEO İZLE) öğrenciniz çok güzel bir çıkarım yapıyor. Bu sizin için bir fırsat.

-Burada "bölen listesinde hep asal sayılara bölüyoruz" diyen bir öğrenciye "evet" demek yerine ne söylenebilirdi? Neden?

6. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. 6. haftadaki 1. dersin 19. dk. sında (VİDEO İZLE) ortak çarpan parantezine alma ile ilgili bir örnek çözüyorsunuz. Daha önceki derslerinizde de öğrencilerin bu tip soruları yapmada zorlandıklarını görmüştük. Öğrenciler yine zorlanıyorlar.

- Öğrencilerin bu şekilde zorlanmalarının nedeni ne olabilir?

- Öğretimin daha etkili hale gelmesi için neler yapılabilirdi?

2. 6. haftadaki 2. dersin 13. dk. sında (VİDEO İZLE) öğrencilerin söylemlerinden kat ve bölen kavramlarını karıştırdığını anlıyoruz. Bunun nedeni ne olabilir?

- Kat ve bölen öğretiminin daha etkili hale gelmesi için neler yapılabilirdi?

3. 6. haftadaki 2. dersin 16. dk. sında (VİDEO İZLE) kat bulmayı ritmik sayma olarak belirtiyorsunuz.

- Sizce ritmik sayma ile bir sayının katlarını bulma aynı şey midir? Neden?

EK-5: (Devam) Haftalara Göre Görüşme Soruları

4. 6. haftadaki 3. dersin 14. dk. sında (VIDEO İZLE) öğrenci "eğer sayılar birbirinin katı değilse sayıların çarpımından ortak kat çıkıyor." diye belirtiyor. Burada öğrencinin dediğini açıklıyorsunuz. Bu durum siziniçin bir fırsattı.

- Açıklama yapmak yerine daha farklı ne yapabilirdiniz? Neden?

- Öğrencilere Mert'in söylediği ifadenin hangi durumlarda işe yarayıp yaramadığını vurgulamak için neler yapabilirdiniz?

7. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. 7. hafta 1. dersin 15. dk. sında öğrenci "9'a bölünen her sayı 16' ya da bölünür. " dediğinde "Bölünür mü?" diyerek ters örnek veriyorsunuz. Burada bu şekilde davranmak yapmak yerine başka ne yapabilirdiniz?

8. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. 8. haftada kümeler konusunda "5 harfli kelimeler küme belirtir mi?" sorusu karşısında "Belirtmez." ifadesi kullandınız Bu ifadenin neden bir küme belirtmediğini düşündünüz.

9. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. Tartışma sürecini çok güzel yönettiniz. Bu süreci daha anlaşılır ve kalıcı hale getirmek için başka neler yapabilirdiniz?

2. 9. hafta 1. dersin 24. dk.' sında "0 tam sayı değildir." diyen bir öğrenciye fikrini tam olarak açıklattırmadan 0'ı tam sayı olarak kabul eden öğrencilere söz hakkı veriyorsunuz. Burada bu şekilde davranmak yerine başka ne yapabilirdiniz?

EK-5: (Devam) Haftalara Göre Görüşme Soruları

3. 9. hafta 3. dersin 6. dk.' sında "-1 mi daha büyük -7 mi daha büyük?" diye sorduğunuzda Tümer farklı bir şekilde akıl yürüterek yanıt veriyor? Bu yanıtın üstünde durmuyorsunuz. Sizce Tümer burada ne demek istemiştir?

- Tekrar böyle bir durumla karşılaşırsanız nasıl davranırsınız?

10. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. 10. haftada mutlak değer konusu ile ilgili tartışma kısmını çok beğendik. Burada tanıma geçmeden önce daha farklı ne yapabiliydiniz?

11. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. 11. hafta 2. derste kesirler konusunda sınıfı küme haline getirmişsiniz. Burada grup çalışması olarak mı planladınız? Yoksa sadece ortak materyal kullanımı mı?

2. 11. hafta 3. ders 26. dakikada etkinliği yönetmeniz gayet başarılı. Burada başka ne yapabiliydiniz?

12. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. 12. hafta 1. ders 6. dk.' sında sorgulama kısmınız çok başarılı. Bunu daha iyi hale getirmek için ne yapmalıydınız?

13. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. En ilerleme kaydettiğiniz öğrenciler kimler?
2. Birinci dersin (373) 3. dk sında şimdi burada diyorsun ki" Neden 3 ü 5 e bölüyoruz?" diyorsunuz. Buradaki amacınız nedir?
3. İkinci dersin 5. dk. sında burada çocuklar kavram yanılgıları var. Çocuklar tam nasıl yazacaklarını bilmiyorlar. Bu örnekleri nasıl yapsaydık daha anlaşılır hale gelirdi?

14. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. Birinci video günlük hayatla bir giriş yapıyorsunuz bu gayet güzel. Neden böyle bir giriş yaptınız? Daha farklı ne yapabilirdiniz?
2. İkinci ders ikinci dakikasında şeklin çevresini soruyorsunuz. Elinizdeki defteri gösterip bu şeklin çevresini nasıl buluruz diye soruyorsunuz? Burada Rabia kısa kenarla uzun kenarı çarpıyor diyor. Siz o zaman alanı buluruz diyorsunuz. Böyle yapmak yerine ne yapabilirdik?

15. HAFTA GÖRÜŞME SORULARI

1. Birinci ders de gayet başarılıydınız. Biz sizi çok beğendik. Size video gönderdik ya o videolarla ilgili düşünceleriniz nelerdir? Ne farkettiler?

SON GÖRÜŞME SORULARI

1. Araştırma sürecinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi bağlamında nasıl bir değişim gösterdiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Karşılaştığınız kavram yanlışlarına karşı nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

- Bir öğrenciden hiç beklemediğiniz bir çözüm stratejisi ile karşılaştığınızda nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

- Bir öğrenciden hiç beklemediğiniz bir soru ile karşılaştığınızda nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

-Öğrenciler birbiriyle çelişen cevaplar verdikleri zamanlarda nasıl bir yol izlediniz? Örnek verebilir misiniz?

2. Araştırma sürecinde sınıf içindeki davranışlarınızda değişim oldu mu? Nasıl bir değişim gösterdiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Soru sorma biçiminizde bir değişiklik oldu mu? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Soru sorduktan sonra bekleme sürenizde bir değişim oldu mu? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Öğrenci soruyu anlamadığında farklı sorular sordunuz mu? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarırken farklı sorular sorma ihtiyacı duydunuz mu? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Öğrenciye bir kavramı açıklarken temsil kullandığınız durumlar oldu mu? Neden? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarırken temsil kullandığınız durumlar oldu mu? Neden? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Ders içerisinde tahta kullanımınızda değişiklik oldu mu? Neden? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

- Kullandığınız öğretim yöntem ve tekniklerinde değişiklik oldu mu? Neden? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

3. Araştırma sürecinde öğrencilerde değişim gözlemlediniz mi? Bu değişimler ne yönde oldu? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

4. Araştırma süreci hakkında düşünceleriniz nelerdir?

- Araştırma sürecinin getirileri nelerdi? Siz hangi yönlerden geliştiğinizi düşünüyorsunuz?

- Araştırma sürecinde yazdığınız yansıtmalarda neleri farkettiliniz? Gelişiminizde katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

- Araştırma sürecinde yapılan görüşmelerde neleri farkettiliniz? Gelişiminizde katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

- Araştırma sürecinde verilen geri bildirimlerde neleri farkettiliniz? Gelişiminizde katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

-Araştırma sürecinin eleştirdiğiniz yönleri nelerdi? Neden?

-Araştırma sürecinin daha iyi olabilmesi için neler yapılabilirdi?

5. Bundan sonra ki süreçte araştırmada öğrendiklerinizi sürdürür müsünüz? Neden?

6. Tekrar böyle bir mesleki gelişim çalışmasına katılır mısınız? Başkalarına önerir misiniz? Neden?

EK-6: Öğretmene Verilen Geri Bildirimler

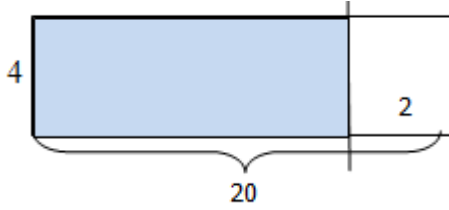
1. HAFTA

Sevgili Hocam,

Öncelikle çalışmamıza verdiğiniz katkının son derece değerli olduğunu belirterek başlamak istiyorum. Gerçekten teşekkür ederiz.

Derse girişlerde konuya yönelik ilgi çekici bir günlük hayat problemi veya dikkat çekici bir materyalle başlamak çocukların derse ve konuya olan ilgisini arttıracaktır. Bu nedenle "Dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma" konusunda bir etkinlikle başlamanız isabet olmuş. Etkinliği gayet iyi yönetiyorsunuz. Etkinlikte çarpmanın toplama işlemi üzerine dağılma özelliğinin yanı sıra çarpmanın çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğine de değinilmesi yerinde olabilirdi. Hatta bu konuda kâğıdı keserek de aşağıdaki gibi modelleme yapılabilirdi. Mavi ile taralı bölgenin alanı dağılma özelliği ile nasıl bulunur gibi.

$$4(20-2)=4 \cdot 20 - 4 \cdot 2$$



Öğrencilere sorularda söz hakkı vermeniz oldukça önemli ki siz bu konuda iyisiniz. Ancak söz hakkı verilirken muhakkak öğrencilerin düşüncesine erişmek açısından "Neden?, Nasıl?, Niçin?" vb. sorulara yer verilerek öğrencilerin düşünceleri sorgulanmalı. Özellikle yapılan hatalı çözümlerde, "hatalı" demek yerine "Neden böyle yaptın?" diyerek öğrencinin kavram yanılgısını tespit etmeliyiz. Ayrıca soruların daha farklı çözüm yollarıyla çeşitlendirilmesi öğrenci düşüncesini geliştirme açısından daha iyi olabilir. Çözümü tamamladıktan sonra farklı çözüm yolu olan var mı diye mutlaka soralım. Varsa da mutlaka sınıf içinde farklı yoldan çözümü de sunalım. Hasibe Hocam öğrencilere soru sormak ve sorgulamak kolay bir süreç değildir. Kolay da gelişmez. Sizin bu konuda çaba içerisinde olduğunuzu gözlemliyorum. Ancak öğrencilere yönelttiğiniz soruyu açıklamak ve nasıl çözüleceğini belirtmek yerine yanıt için fırsat tanımalsınız. Bu anlar gerçekten önemli. Öğrencilerin fikirleri öğrenci düşüncesini belirleme açısından önemlidir. Bu nedenle öğrenciler soruları kendi açıklamalı ve düşüncesinin nedenlerini irdelemeli. Ayrıca farklı düşünceleri olan öğrencilere söz hakkı verilmeli ki sınıf iklimi farklı bir boyuta taşınabilsin. Ders bitiminde konu özeti yapılıp gelecek konu hakkında bilgilendirme de yapılabilir. Kolaylıklar diliyorum.

2. HAFTA

Sevgili Hasibe Hocam,

Öncelikle çalışmamıza verdiğiniz katkının son derece değerli olduğunu belirterek başlamak istiyorum. Gerçekten teşekkür ederiz.

"Dağılma özelliği ve ortak çarpan parantezine alma" konusunda çıkarma işlemine yönelik modelleme yapmanız " $18.43+52.7-12.7+22.43=?$ " şeklinde bir soru ile karşılaştıklarında öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırabilirdi. Ayrıca sorularda kolaydan zora doğru gitmeniz önemlidir. Öğrenciler soruyu anlamadığında daha basit sayılı ya da daha az işlemlilikli özdeş bir soru sorularak sorunun anlaşılabilirliğini artırılabilir.

Öğrencilere sorularda söz hakkı vermeniz oldukça önemli ki siz bu konuda iyisiniz. Ancak söz hakkı verilirken muhakkak öğrencilerin düşüncesine erişmek açısından "Neden?, Nasıl?, Niçin?" vb. sorulara yer verilerek öğrencilerin düşünceleri sorgulanmalı. Özellikle yapılan hatalı çözümlerde, "hatalı" demek yerine "Neden böyle yaptın?" diyerek öğrencinin kavram yanlılığını tespit etmeliyiz. Ayrıca soruların daha farklı çözüm yollarıyla çeşitlendirilmesi öğrenci düşüncesini geliştirme açısından daha iyi olabilir. Çözümü tamamladıktan sonra farklı çözüm yolu olan var mı diye mutlaka soralım. Varsa da mutlaka sınıf içinde farklı yoldan çözümü de sunalım.

Problemlerde farklı çözüm yollarının sınıfça tartışılması öğrencilerin probleme yönelik farkındalığını geliştirmek açısından da önemlidir. Böylece problemler daha anlaşılır hale gelecektir. Problemlerde test sorusu biçiminden ziyade açık uçlu soruların tercih edilmesi öğrencilerin sınırlandırılmamasını sağlar. Dolayısıyla soruları sorarken şıkları vermeyelim ya da kapatalım. Ayrıca problem sırasının kolaydan zora doğru olması gerekir. Bazı durumlarda sıralamanızın zordan kolaya doğru olduğunu gözlemledim. Problem çözümlerinde modelleme kullanılması problemin anlaşılmasını da etkiler. Öğrencilerin problemi anlamadığı yerlerde problemi anlaşılır kılmak için temsil ve modellemelerden yararlanabilirsiniz. Bazen problemin anlaşılması için daha basit küçük sayılarla problemle özdeş bir problem sorularak problemin anlaşılabilirliğini artırılabilir. Yani daha küçük sayılarla örnek sunulabilir. Problemler çözümlendikten sonra ise mutlaka değerlendirilmesi yapılmalıdır. Böylece olası hatalar engellenerek sağlanması yapılabilir. Problem çözme sürecinde değerlendirmeye çok yer vermemeniz öğrenci hatalarını kaçırmanıza da neden olabilir. Problem kurma sürecinde ise nitelikli problem kurma oldukça zordur. Bu nedenle problem kurarken öğrencilerden sonra sizin de kendi kurduğunuz bir örnek problem sunabilirsiniz.

Hasibe Hocam öğrencilere soru sormak ve sorgulamak kolay bir süreç değildir. Kolay da gelişmez. Sizin bu konuda çaba içerisinde olduğunuzu gözlemliyorum. Öğrencilerin fikirleri öğrenci düşüncesini belirleme açısından önemlidir. Bu nedenle öğrenciler soruları kendi açıklamalı ve düşüncesinin nedenlerini irdelemeli. Ayrıca farklı düşünceleri olan öğrencilere söz hakkı verilmeli ki sınıf iklimi farklı bir boyuta taşınabilsin. Ders bitiminde konu özeti yapıp gelecek konu hakkında bilgilendirme de yapılabilir.

Kolaylıklar diliyorum.

3. HAFTA

Sevgili Hasibe Hocam,

Çarpanlar konusuna ilişkin yaptığınız etkinlik gayet yerinde ve etkinliği çok güzel yönetmişsiniz. Etkinlikte t tablosu kullanmanız, çarpanları eşitlik şeklinde belirtmeniz ve çarpanları sıralayarak tek tek göstermeniz oldukça başarılı. Etkinlikte genelde bütün öğrencilere söz hakkı vermeye çalışmışsınız ancak bazen tek öğrenciye söz hakkı verildiği durumlar olmuş. Sınıf içinde tartışma ortamının yerleşmesi için diğer öğrencilere de söz hakkı verilmeli. "Sizde arkadaşınız gibi düşünüyor musunuz?" gibi. Böyle durumlar için daha dikkatli olunabilir. Çarpan ve bölen arasında ilişki kurarak anlatmanız gayet güzel.

2. derste 13. dakika sizin için bir fırsattı. Öğrencinin $50:25=2$ ifadesinden "25 ve 2 çarpanlardır" demesi ters işleme ilişkin oldukça önemli bir durum. Bu durum tahtaya yazılarak tartışma ortamı yaratılabildi. 50' nin çarpanlarını bulmak için tahtaya kalkan öğrenciye 1.50' yi kendiniz söylemek yerine başka öğrencilere söz hakkı verebilirdiniz. Bazı soru çözümlerinde yönlendirme yapmak yerine öğrencilerin soruyu kendi başına yapmasına müsaade edilebilir. Yanlışlık söz konusu olduğunda başka öğrencilere söz hakkı verilebilir. 2. ders 23. dakikada 4'ün katlarına ilişkin $4.1=4$, $4.2=8$, $4.3=12$ şeklinde ifade edilmesi gayet yerinde. Ancak burada katlara yönelik ritmik sayma ile aynı ifadesi kullanılmıştır. Bu söylem sadece doğal sayılar kümesine ait olmakla birlikte rasyonel katlarda geçerli değildir.

Bölünebilme kurallarının bize ne sağladığını sormanız çok yerinde. Kuralları verirken 5 ile bölünmede olduğu gibi örnek ve örnek olmayan durumlar verilebilirdi. Öğrencilerin kurallara ilişkin yorumlarına da örnekler ve örnek olmayan durumlar verilebilirdi. Örneğin 4 ile bölünebilme de "birler basamağı 4 ve 8 olmalı" diyen bir öğrenciye "Neden böyle düşündün?" deyip 34, 48,58, 104 vb. sayılar verilerek yorumlaması istenebilirdi.

İyi çalışmalar:)

4. HAFTA

Sevgili Hasibe Hocam,

Öğrencilere bölünebilme kuralları ile ilgili fikirlerini sormanız oldukça güzel. Burada söylenen fikirlere karşılık örnekler verdirmeniz veya sizin ters örnekler vermeniz etkili olabilir. Örneğin; "Son iki basamağı 9' un katı olan sayılar 9' a bölünür." diyen bir öğrenciye "Örnek verebilir misin? 136 sayısında 36, 9' un katı. 9' a bölünür mü? İnceleyelim." şeklinde sorular yöneltebilirsiniz.

"9'a bölünen her sayı 3'e bölünür." ifadesinde öğrencileri sorgulamanız oldukça başarılı. İfadenin örnekler ile desteklenmesi yerinde.

Öğrenci tahtaya çıkınca öğrenci çözümüne müdahale etmeden öğrenci yerine soruyu açıklamamanızda fayda var. Böylece öğrenci kendini ifade edebilir ve öğrenci düşüncesi daha anlaşılır hale gelebilir.

Direk tanım ve açıklama yapmak yerine önce örneklerle ve sorgulamayla konuyu kavratmak daha sonra tanıma yer vermek öğretim açısından daha etkili olabilir.

◇7 gibi bir soruda direk "2 basamaklı bir sayı" diye açıklama yapmak yerine öğrencilere fikirlerine sormak daha etkili olabilir. Öğrencilerin en çok karıştırdığı durumlar bunlar olup onlara söz hakkı vermeliyiz.

100' lük tabloda asal sayıları bulma etkinliğiniz gayet başarılı. Asal sayıların kavranmasında etkili bir yöntem. Ayrıca 1'in asal sayı olmadığını sorgulamanız çok etkili.

"9 ve 3'e bölünen sayılar 27' ye bölünür." şeklinde bir ifade kullanıyorsunuz. Ancak 36, 3 ve 9'a bölündüğü halde 27'ye bölünmez. Burada hatalı bir yönlendirme var. Bu gibi durumlara daha çok dikkat edilebilir.

Bir sayının asal çarpanlarını anlatırken çarpanlardan yararlanmanız öğrencilerin bilgiyi yapılandırması için gayet iyi. Ağaç diyagramında en sonda kalan çarpanlardan 3 için "2 sayının çarpımı şeklinde yazılamaz." ifadesi kullanılmış. Bu ifade yerine "2 asal sayının çarpımı şeklinde yazılamaz." ifadesinin kullanılması daha iyi olurdu. Ağaç diyagramında bir sayıya ait farklı diyagramların oluşturulması başarılıydı.

Kolaylıklar dilerim.